



Evolución de los instrumentos de test y medida en el sector del aeroespacio y defensa

Los equipos de de test y medida avanzan rápidamente en línea con los sistemas de aeroespacio y defensa

No se puede poner en duda el crecimiento constante de la demanda en el sector de aeroespacio y defensa. Según un reciente informe de Deloitte, una creciente demanda para el transporte de pasajeros está liderando la producción de aeronaves comerciales, y es la responsable de la cifra récord de acumulación de 14.215 unidades a finales de 2017. Una vez las cifras de 2018 se finalicen, se espera que el sector global de espacio aéreo y defensa obtenga un crecimiento de los ingresos del 4,1 %, a partir del 2,1 % de 2017. De hecho, en los próximos 20 años, el tráfico de pasajeros es probable que crezca a un ritmo anual del 4,7 %, contribuyendo a unos niveles incluso más altos de producción de aeronaves.

Aunque las cifras oficiales todavía están pendientes de publicación, en 2018 se anticipa que los ingresos globales del sector de defensa crecerán al 3,6 %, mientras persisten las tensiones globales y una mayoría de los países afectados tiene pensado recapitalizar e impulsar su cartera de defensa. De este modo, Deloitte estima que el gasto global en defensa crecerá a una tasa de crecimiento anual compuesta de alrededor del 3 % hasta 2022, superando los 2 billones de USD para 2022.

Otra red de servicios profesionales reputada, PwC, indica en un nuevo informe que las actividades comerciales del sector global de aeroespacio y defensa está siendo liderado por un foco creciente sobre las tecnologías emergentes, una competencia intensificada y un aumento del gasto gubernamental para modernizar la infraestructura informática del sector de defensa.

Teniendo esto presente, existe una presión mayor sobre los sistemas de test y medida, que claramente ha agregado importancia al crítico mercado de aeroespacio y defensa. Cualquier fallo podría ser catastrófico. Los ingenieros de hoy en día deben adquirir datos precisos y por tanto necesitan equipos fiables, correctamente especificados y que puedan ofrecer integridad de datos de forma continua. Por otro lado, existe una necesidad precisa del mercado por conseguir proveedores que comprendan el sector del aeroespacio y defensa, así sus retos,

y que ofrezcan instrumentos de test y medida optimizados para sus aplicaciones. Y lo que es más importante, la posibilidad de disponer de opciones de lease, alquiler y compra es fundamental para respetar los presupuestos y plazos de proyectos más estrictos.

Otro factor es la propia tecnología de test y medida, la cual está evolucionando continuamente para garantizar que las pruebas puedan completarse de forma más exhaustiva y eficiente que nunca. En la mayoría de los casos se requieren instrumentos sofisticados pero de fácil uso para conseguir las necesidades diversas de producción y pruebas de campo.



Este informe técnico considerará las principales tendencias de esta área, destacará los activadores, identificará las soluciones populares que actualmente llaman la atención del sector de aeroespacio y defensa, e indicará las opciones de adquisición disponibles que pueden hacer que los proyectos sigan su curso.

A detailed view of the interior of a space station, showing a complex network of white insulation, metal beams, and various equipment. A prominent orange cylindrical structure is visible on the right side. The overall environment is technical and compact.

No se puede poner en
duda el crecimiento
constante de la
demanda en el sector
de aeroespacio y
defensa.

Los retos

A pesar de la marcha aparentemente constante del sector de aeroespacio y defensa, la industria se encuentra en una especie de encrucijada. La incertidumbre económica global está ejerciendo presión sobre los fabricantes para usar sus presupuestos actuales de forma más eficiente. Otros pequeños fabricantes también están entrando en el sector del aeroespacio y defensa, lo cual está provocando que las organizaciones más grandes se replanteen la forma en que gestionan sus negocios.



Todo el proceso de adquisición y el método financiero escogido están siendo revisados debido a estos cambios; las compañías de todos los tamaños están avanzando hacia una estrategia más modular donde la integración y verificación de sistemas está sustituyendo a la investigación, el desarrollo y el diseño interno. Cada vez es más habitual agregar valor a una solución lista para usar a nivel de software a través de una IP de propiedad, en lugar de poner la IP a nivel de hardware. Este escenario está forzando a que los fabricantes reduzcan su gasto de capital y gestionen mejor el gasto operativo.

Desde un punto de vista del ámbito de la instrumentación electrónica existen otros riesgos. Por ejemplo, muchos de los sistemas existentes se basan en equipos heredados que respaldan productos de largo plazo. Con el paso del tiempo cada vez es más difícil mantener estos equipos heredados, ya que el coste de mantenimiento puede ser superior al coste de compra inicial en muchos casos. Cuando el equipo finalmente falla, la única opción es reemplazarlo con otro igual (lo cual es difícil ya que puede que esté obsoleto) o con uno nuevo de reemplazo (que puede resultar caro).

La tecnología usada en el sector del aeroespacio y defensa también está cambiando.

Esta tendencia es particularmente notable en lo que respecta a soluciones desarrolladas para otros sectores, que están siendo progresivamente introducidos en el sector del aeroespacio y defensa, como por ejemplo la interconectividad óptica. La transferencia intersectorial de soluciones es un reto particular para los fabricantes del sector del aeroespacio y defensa, debido a una falta de familiaridad con la tecnología.

Tecnología en constante cambio

Las tecnologías optimizadas siempre deberían avanzar en línea con las demandas del mercado, resolviendo retos actuales y futuros del sector del aeroespacio y defensa. Los equipos de test y medida, sin embargo, son un caso especial, ya que muchos piensan que deben avanzar incluso más rápido que las capacidades de los sistemas más avanzados del sector.

Entre las tendencias más notables del sector del aeroespacio y defensa está la amenaza a la información y al flujo informativo, lo que se conoce también como ciberseguridad, que recibe mucha atención a nivel global. De hecho, ciber ahora aparece como un quinto dominio de guerra, uniendo tierra, mar, aire y espacio.

En lo referente a la ciberseguridad o la seguridad de red, una solución completa de pruebas como el TestCenter de Spirent está demostrando ser muy popular en muchos sectores, debido en gran parte a que ofrece un alto rendimiento con respuestas determinísticas. Un creciente número de proveedores de servicios, fabricantes de equipos de red y empresas lo están utilizando para probar, medir y validar sus redes. En definitiva, TestCenter está diseñado para dar confianza en todas las tareas, desde pruebas de rendimiento convencionales a análisis exhaustivos de aplicaciones como computerización en la nube, virtualización, Ethernet de alta velocidad y transferencia móvil de datos.

Para la infraestructura de red, Spirent Avalanche es uno de los instrumentos más utilizados. También disponible para entornos en la nube y virtuales, además de infraestructuras de aplicación en la web, Avalanche ofrece a los usuarios de 1 Gbps a más de 100 Gbps de capacidad, seguridad y pruebas de rendimiento.

Asimismo, las soluciones de Ixia son muy interesantes en el mercado actual, particularmente para aquellos que buscan probar la resistencia de una configuración en particular o de una instalación de seguridad en el caso de un ciberataque.



Soluciones como Ixia BreakingPoint validan y optimizan redes en condiciones realistas, simulando tanto tráfico bueno como malo. Las infraestructuras de seguridad también pueden verificarse a gran escala.

Otra amenaza clara para la paz mundial es la guerra electrónica. En los EE. UU. y algunos países europeos se está haciendo un esfuerzo conjunto para crear fuerzas militares más pequeñas, pero con más capacidad tecnológica. Las tecnologías de microondas y RF tendrán una función crítica en esta transformación. Aquí, el presupuesto asignado al avance tecnológico, particularmente para aplicaciones microondas y RF, se espera que crezca significativamente.

Entre muchas de las nuevas demandas del sector en relación a esta área, existe la necesidad de mover datos de señales RF adquiridos o almacenados en un instrumento de test y medida o subelemento a otro, a un ritmo mínimo de 10 GB/s (equivalente a una banda ancha de 2 GHz de RF). Varias tecnologías de transferencia de datos podrían ser consideradas para estas aplicaciones, incluyendo 10 Gb LAN; PCIe (PXI) Gen 3 con muchas vías ópticas, que es una buena elección para sistemas integrados; o un bus local de pares (P2P) o placa base (AXIe).

Tecnología en constante cambio

Otra demanda emergente se centra en el análisis/reducción de datos a alta velocidad (en tiempo real) dentro del mismo instrumento. Distintos procesos y metodologías pueden incluir conversión digital ascendente y descendente, así como metadatos en tiempo real o generación de pulse descriptor word (PDW) de datos básicos adquiridos (o generados de forma algorítmica para su reproducción). Asimismo, también se puede considerar una muestra de frecuencia y tiempo de alta resolución simultáneo, junto con la ciencia de medición definida por firmware.

Otras tendencias también incluyen las generadas por radares, guerra electrónica y tecnologías de inteligencia de señales, que requieren cada vez más canales múltiples de RF coherentes para ampliar el rendimiento y la capacidad, mayores capacidades de banda ancha para una mejor generación de señales y análisis, y un uso más sencillo.

En los sistemas de radar y guerra electrónica, el uso de conjuntos antenas de radar AESA se ha convertido en algo casi predominante por sus muchas ventajas en la aplicación. Las antenas AESA permiten que los sistemas funcionen en múltiples modos, tratando múltiples amenazas u objetivos, y sacando el mayor partido a las grandes capacidades de procesamiento de señales. Ya que el haz puede orientarse electrónicamente, no se requiere ningún cardán, permitiendo así un reposicionamiento ágil del haz a unos ritmos extremadamente elevados.

Para las aplicaciones de satélites, las antenas en fase ofrecen beneficios específicos en comparación a las antenas reflectoras y por tanto se pueden considerar como una opción deseable para una nave espacial GEO. Aquí, una única antena puede comunicarse con múltiples estaciones en tierra distribuidas espacialmente reposicionando ágilmente el haz de la antena de usuario a usuario. Una antena en fase puede colocarse por ejemplo en una nave para evitar tener que realizar un despliegue. Asimismo, los amplificadores distribuidos que constituyen el sistema activo ofrecen una arquitectura tolerante a los fallos.

Las principales ventajas de los sistemas de antenas frente a los grandes reflectores incluyen una mayor visibilidad, una reducción del coste de fabricación y mantenimiento, mejor modulación y un despliegue más eficiente del espectro. Además, pueden crearse estaciones con varias misiones para rastrear varios satélites mientras dividen el sistema en subsistemas con procesos simultáneos de creación de haces.

Existen muchos retos crecientes relacionados con las pruebas de antenas. Por ejemplo, ahora hay un aumento distintivo en el recuento de elementos en sistemas de fase para permitir más funciones simultáneas y un foco más estrecho del principal lóbulo de la formación de haces. También cabe destacar que las señales digitales (banda ancha) están acercándose más a la antena. Existe un debate que dice que finalmente la única conexión al módulo de transmisión/recepción (T/R) para cada elemento será un bus digital (no analógico). Otro reto en relación a la prueba con antenas es que las señales ya no son simplemente pulsadas sino que son también moduladas en banda ancha, lo cual crea un requisito creciente para generar y analizar señales de banda ancha más amplias.

Finalmente, la guerra electrónica puede tomar muchas direcciones, cubriendo todo desde interferencia de señales y ataques radares a una detección de señales discreta. Desde un punto de vista del sector de sistemas de medición y pruebas crítico, los ingenieros están empezando a utilizar soluciones como el generador de señales Keysight N5194A UXG y el analizador de señales N9040B UXA.

El Agile Vector Adapter N5194A UXG permite a los laboratorios simular entornos de señales cada vez más complejos para guerras electrónicas y con radares con unos mayores niveles de realismo y confianza. Es importante mencionar que el dispositivo puede ser adaptado rápidamente para ofrecer numerosos canales y configuraciones. A través de la calibración de amplitud, fase y tiempo, se puede garantizar una coherencia en múltiples fuentes.

Tecnología en constante cambio

De forma parecida, cuando se trata de conseguir una visión más profunda y amplia (a 1 GHz) de señales, incluso más complicadas, el analizador de señales Multi-touch N9040B UXA permite a los usuarios ver el rendimiento real de sus diseños. Es posible medir la pureza espectral del diseño con ruido fase y una gama dinámica sin espurios 78 dBc en una banda ancha de 510 MHz. Asimismo, la frecuencia de entrada de RF puede ampliarse a 110 GHz con mezcladores inteligentes; y a THz usando soluciones de terceros.

Rohde & Schwarz también ofrecen soluciones optimizadas en esta área tecnológica, incluyendo para aplicaciones microondas y RF de hasta 500 GHz, mientras los osciloscopios continúan siendo de interés.

Pasando al sector de satélites en concreto, donde el ritmo del cambio es alto, existen muchas tendencias que destacar. NewSpace, por ejemplo, está siendo acuñado como un sector global emergente de compañías y empresarios privados que se centran principalmente en clientes comerciales, todos ellos buscando un beneficio de productos innovadores o servicios desarrollados en o para el espacio. Muchos negocios de NewSpace están planeando desplegar grandes constelaciones de satélites, la mayoría de los cuales estará en la órbita terrestre baja. Como los requisitos son muchos menos estrictos, muchos diseños SmallSat dependen de partes comerciales listas para usar.

Otra tendencia en el sector de satélites es el uso de altas frecuencias en los enlaces de comunicación. Tradicionalmente, la comunicación por satélite se ha realizado en las bandas C, L y Ku, pero el espectro de estas bandas es limitado. Muchos operadores satélite están utilizando, o tienen pensado utilizar, la banda Ka, que normalmente se considera que es de entre 27 y 40 GHz. La transmisión en esta frecuencia permite el despliegue de antenas más pequeñas.

Un reto obvio asociado con esta tendencia es la necesidad de que el equipo de test y medida cubra frecuencias más altas. Subir de frecuencia conlleva una mayor atenuación atmosférica. Los enlaces ascendentes están a una frecuencia mayor porque la energía está disponible en tierra. Los enlaces descendentes tienen limitaciones de energía.

Fuera de la atmósfera no hay problemas de absorción, lo que significa que muchas frecuencias de mmOndas se utilizan como enlaces entre satélites, particularmente los situados en las bandas de alta absorción como 60 a 65 GHz. Las comunicaciones que utilizan láseres ópticos están teniendo más interés, no solo para comunicaciones entre enlaces, sino para enlaces a través de la atmósfera.

Otro activador del mercado es la necesidad de unas tasas de datos más elevadas. Se están consiguiendo unas tasas de datos más elevadas con el uso de señales de banda ancha y formatos de modulación de orden más altos, que juntos presentan algunos retos de pruebas. Hasta muy recientemente, muchos de los últimos analizadores de señales se limitaban a 100 MHz de banda ancha de análisis. La combinación de banda ancha y mayores señales de frecuencia hace que sea complicado usar equipos de pruebas de banda ancha tradicionales, como osciloscopios, que son capaces de adaptarse a los requisitos de banda más ancha, pero no a las frecuencias más elevadas.

Los equipos de pruebas necesitan un buen rango de dinamismo para gestionar los problemas del bajo ratio señal-ruido que normalmente se ve en las pruebas de satélites. Y lo que es más, los formatos de modulación de orden más elevado hacen que factores como los errores de amplitud leves y de compresión en el canal ahora tengan más probabilidades de aparecer como un error de bits. Por ello, los equipos de test y medida deben mantener el rango dinámico y dejar un margen de pruebas suficiente para ayudar a identificar estos problemas.

Tecnología en constante cambio

En el sector de satélites, hay un marcado giro hacia cargas útiles más complicadas y pequeñas, lo cual está generando el desarrollo de dispositivos de test y medida más complejos capaces de realizar mediciones y estrategias de comunicación múltiples. Uno de los ejemplos es la serie de Rohde & Schwarz de analizador de espectros y señales FSW que está demostrando ser muy popular debido a factores como la sensibilidad optimizada y un ruido de fase bajo, sin mencionar la banda ancha de análisis internos de 2 GHz (5 GHz con el osciloscopio RTO2064) y banda ancha de análisis en tiempo real de 800 MHz.

Otra de las principales soluciones es la serie N52-B de analizador de redes microondas de Keysight, que mide parámetros S con bajos niveles de incertidumbre y máxima estabilidad. Cabe destacar que estos instrumentos pueden personalizarse para ofrecer el nivel adecuado de rendimiento con el presupuesto disponible.



Al validar subsistemas y ensamblajes integrados de mayor nivel, Keysight también ofrece sistemas de pruebas integrados con hardware y software. Algunos ejemplos de pruebas de satélites pueden incluir estaciones de pruebas de cargas útiles, subsistemas de simulador de sistemas de energía y solares, subsistemas de comando y seguimiento por telemetría, y subsistemas de manipulación de datos y comandos.

También cabe mencionar la instrumentación definida por software, que ofrece flexibilidad en la creación de una solución completa para casi cualquier sistema de pruebas sin tener que usar un sistema personalizado caro y de uso limitado. Algunos de los atributos comprenden: escalabilidad y densidad de canal; reproducción y rendimiento de datos RF; flexibilidad en el factor de formación de plataformas; infraestructura de sincronización; y acceso sencillo para el usuario.

Varios elementos de la solución completa incluyen fases de procesamiento de señales RF entrantes y salientes; o de RF a almacenamiento u otro motor de procesamiento. Las estructuras de instrumentos definidos por software puede que no requieran todos estos bloques si su función final es ser un receptor para la captura sin fisuras de señales o para ofrecer generación de ondas arbitrarias en tiempo real.

Existen muchas áreas de aplicación para instrumentos definidos por software, incluido el control de señales/espectros, inteligencia de señales, supervisión, seguridad de espectros, simulación de objetivos radares, emulación de canales satélite y simulación de emisión de amenazas, por nombrar unas cuantas.

En el sector del aeroespacio y defensa, hay una creciente demanda por pruebas SATCOM de banda ancha. A medida que estas bandas son más populares y tienen que transmitir más datos, las pruebas tienen que ser más rigurosas. Para estas aplicaciones, la serie de Tektronix AWG70000 de generadores de ondas arbitrarias puede producir señales simuladas complejas en base a tasas de muestras optimizadas, fidelidad de señales y memoria de formación de ondas. El AWG70000 ofrece una solución de estímulo de señales para la generación simple de señales de "vida real", distorsionadas e ideales de hasta 50 GS/s y 10 bits de resolución vertical. Los analizadores de espectro también pueden utilizarse para controlar señales en aplicaciones de pruebas SATCOM de banda ancha.

La propuesta de Electro Rent

Electro Rent comprende a los ingenieros y diseñadores electrónicos que trabajan en el sector del aerospacio y defensa, ayudando a clientes a adquirir equipos de test y medida adecuados, optimizando su uso y aprovechando al máximo la inversión para ahorrar tiempo y dinero.

Y de forma crucial, tanto si los equipos de test y medida son para periodos cortos o largos, Electro Rent puede ofrecer opciones de alquiler, leasing o compra para una amplia serie de equipos. Los clientes también pueden disponer de sus instrumentos de test y medida seminuevos y beneficiarse de las herramientas de gestión de inventario de la compañía para sacar el mayor partido al ciclo vital de sus equipos.



Entre las propuestas de Electro Rent más populares se encuentran las opciones de lease-to-buy y alquiler de corto plazo. Lease-to-buy permite a los fabricantes del sector del aerospacio y defensa conseguir acceso a los últimos equipos de medición y pruebas mientras solicitan la ayuda financiera necesaria para comprar los equipos, lo que puede llevar varios meses. El alquiler de corto plazo ofrece una solución rápida para usar equipos de test y medida para reemplazar equipos descatalogados que pueden estar fuera de servicio o siendo reparados. Electro Rent también puede dar acceso a equipos descatalogados (a veces de menos de 5 años) que ya no están disponibles en el mercado pero que son necesarios para respaldar un proyecto a largo plazo.



Está claro que los equipos de test y medida tienen que adaptarse y mejorar constantemente para que los ingenieros puedan llevar a cabo sus requisitos de medición y pruebas en línea con las tecnologías de un sector de aerospacio y defensa que está en avance continuo.

La necesidad de una innovación constante es notable en aplicaciones como sistemas de antenas, que hoy en día requieren múltiples canales de estímulos y análisis con una amplia banda ancha para conseguir el rendimiento necesario de medición de ganancia. También se puede concluir que la simulación de entornos espectrales, que incluyen una combinación de señales registradas, redes inalámbricas, sin conexión y radar, requiere la reproducción de grandes cantidades de datos de señales.

Sin embargo, independientemente del proyecto, está claro que tener acceso a una variedad de opciones de adquisición de equipos de test y medida, como alquiler, leasing o compra, puede ser primordial para el éxito del programa. Los retos técnicos son un punto importante, y este informe técnico ha destacado una serie de tendencias actuales en esta área, pero los retrasos en los proyectos debidos a problemas de disponibilidad de equipos o de presupuesto pueden dañar las empresas, tanto desde el punto de vista financiero como de reputación. Por suerte, esta situación puede evitarse fácilmente escogiendo a un buen proveedor de equipos de test y medida.



Alquiler



Acceso sencillo a nuestro gran inventario global sin los altos costes que conlleva poseer equipos



Soluciones Financieras



Soluciones de equipos rentables según sus requisitos



Comprar Producto Nuevo



Más de 200 marcas de alta calidad de fabricantes de equipos líderes



Optimización De Inventario



Saque el mayor partido a sus equipos con nuestros servicios de gestión de inventario



Comprar Producto Seminuevo



Equipos de bajo coste y seminuevos de los que puede fiarse

 **Electro Rent**

+34 91 076 21 90
info@electrorent.com
electrorent.com