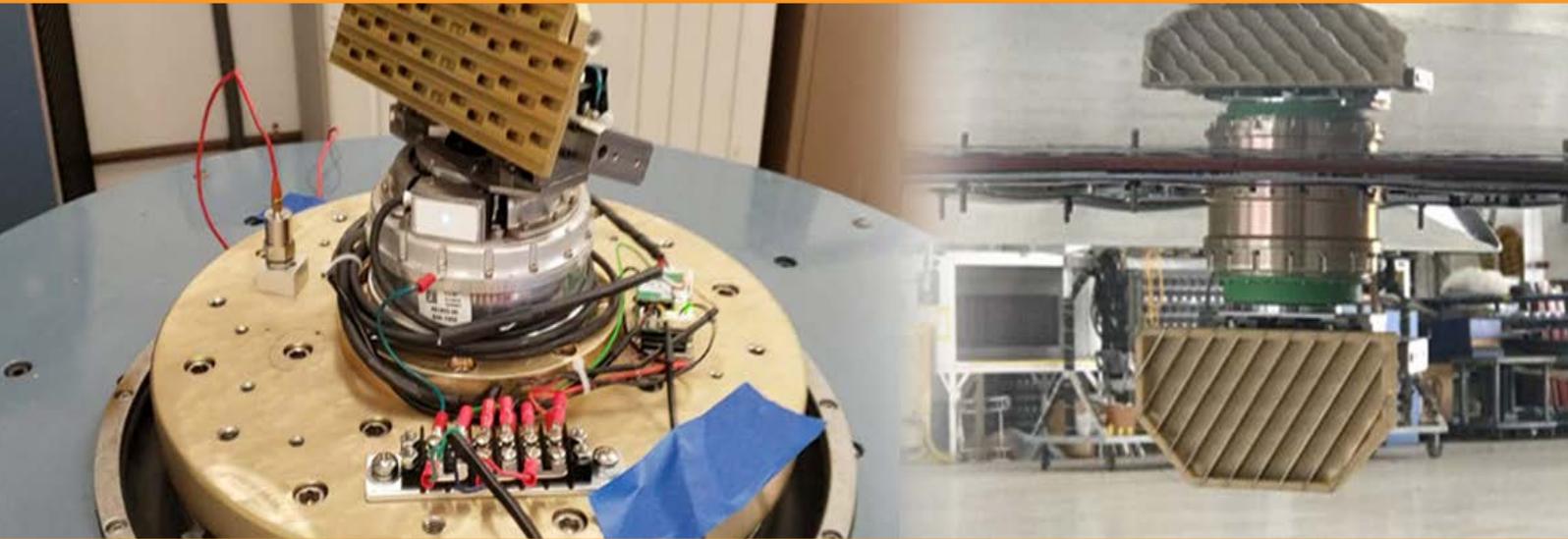


# Los encóderes RESOLUTE™ mejoran la precisión de posicionamiento y la resolución de las antenas de RF hasta cien veces


**Cliente:**

Pacific Antenna Systems

**Sector:**

Aeroespacial

**Objetivo:**

Mejorar la precisión de posicionamiento de la suspensión cardán, la resolución y el rendimiento de los sistemas de Pacific Antenna Systems.

**Solución:**

El encóder RESOLUTE ETR con protocolo BiSS-C y resolución de 32 bits.

## Historial

Pacific Antenna Systems (PAS) diseña, produce y fabrica innovadores sistemas de antena de radiofrecuencia (RF) en el rango de 1–110 GHz. Se utilizan en aplicaciones como radares de alta resolución, comunicaciones de gran volumen de datos para línea de mira y satélite (SATCOM), y sistemas de microondas de alta potencia para protección contra drones (UAS).

La función principal de una antena es posicionar con precisión el rayo de RF sobre un objetivo.

PAS utiliza varios diseños electromecánicos distintos para sus antenas, dependiendo de la aplicación. Los encóderes de posición rotatorios se instalan en cada eje de movimiento (suspensión cardán), para proporcionar la precisión necesaria.

En sistemas aéreos, las exigentes condiciones ambientales, como temperaturas bajo cero, interferencias de RF y la alta vibración mecánica, hacen más difícil la tarea de encontrar un encóder adecuado.

Los sistemas de PAS anteriores experimentaban problemas de rendimiento del encóder, por ejemplo, falta de precisión e inmunidad a las interferencias de RF (RFI) y sensibilidad a las vibraciones.

Con los productos de encóder de Renishaw, PAS ha duplicado la magnitud de precisión de orientación y resolución de los lazos de control del servo.

“Utilizamos exclusivamente encóderes RESOLUTE en nuestros productos de radar, antenas de línea de mira y satélite SATCOM, y productos de microondas de alta potencia. Hemos elegido estos encóderes por su alta precisión y resolución, que podemos aprovechar en nuestros lazos de control.

Pacific Antenna Systems (EE. UU.)

## Objetivo

Los sistemas de radar y comunicaciones de RF para aplicaciones aéreas tienen que ser ligeros de peso, compactos y potentes. Además, los sistemas deben ser modulares y fáciles de instalar.

Anthony J. Macri, vicepresidente de PAS, explica su impacto en el diseño:

“Usamos el acrónimo: Size (tamaño), Weight (peso) y Power (potencia) (SWAP). En todas las tareas que realizamos en los sistemas aéreos de radar y comunicaciones, SWAP es un parámetro de crucial importancia.

Para nosotros, el reto es colocar el haz en el objetivo. Utilizamos rayos muy precisos en nuestros sistemas de RF, principalmente con frecuencias de longitud de onda en la banda de milímetros (mm).

“Hemos observado que los encóderes RESOLUTE tienen una excelente inmunidad a la vibración. Si el encóder oscila y pierde el recuento, el lazo de control puede estar comprometido. Los encóderes RESOLUTE nos proporcionan el nivel de precisión y robustez que necesitamos.”

Las altas velocidades de rotación y aceleración son también cruciales para permitir operaciones de enfoque del láser y escaneado rápidas.

Los encóderes son componentes críticos para las aplicaciones de comunicaciones y radar, y deben proporcionar la máxima fiabilidad, ya que un fallo podría poner vidas en peligro.

## Solución

PAS utiliza distintos diseños de suspensión cardán en sus sistemas de radar monoestático y comunicaciones, no obstante, utiliza el encóder óptico absoluto RESOLUTE con protocolo serie BiSS-C y opción de resolución de 26 o 32 bits.

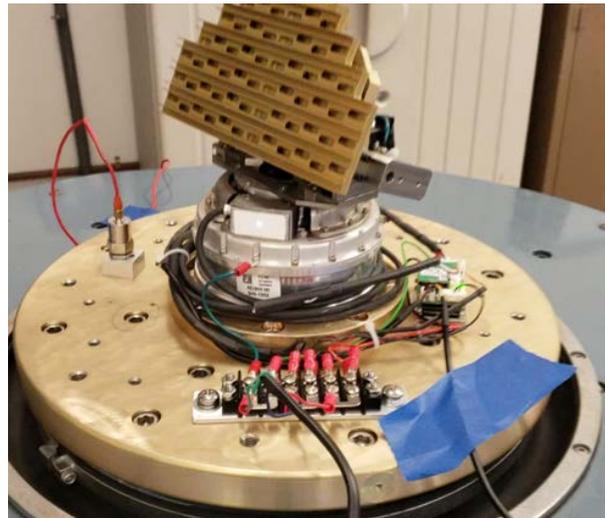
“Utilizamos exclusivamente encóderes RESOLUTE en nuestros productos de radar, antenas de línea de mira y satélite SATCOM, y productos de microondas de alta potencia. Hemos elegido estos encóderes por su alta precisión y resolución, que podemos aprovechar en nuestros lazos de control. Las pruebas en el helicóptero Blackhawk UH60, instalados en el radar para evitar colisiones y el entorno de vibración de un Blackhawk, han supuesto un verdadero reto. Hemos observado que los encóderes RESOLUTE tienen una excelente inmunidad a la vibración. Si el encóder oscila y pierde el recuento, el lazo de control puede estar comprometido. Los encóderes RESOLUTE nos proporcionan el nivel de precisión y resistencia que necesitamos”, afirma el Sr. Macri.

Los sistemas de radar monoestático de PAS están equipados con una serie de componentes, como la alimentación de distribución de RF en la base y una serie de lentes montadas en suspensiones cardán de dos ejes, alimentadas por un motor de transmisión directa. Cada motor está acoplado mecánicamente a un encóder RESOLUTE con rango de temperaturas ampliado (ETR) y una regla de anillo RESA con sección D de 75 mm para el control de información de la rotación de la lente.

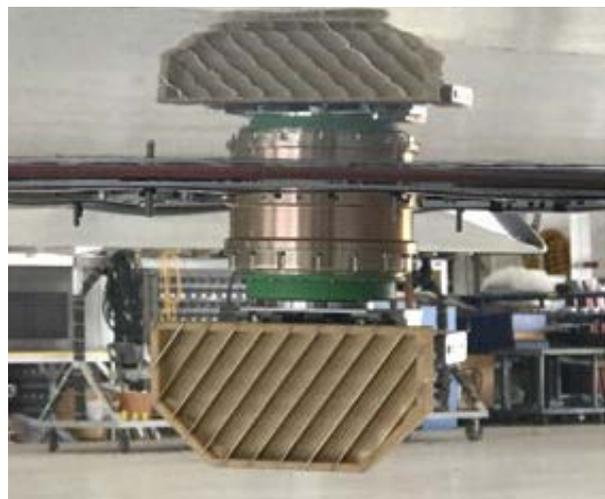
La propagación del haz puede ser de tan solo unos cientos de grados en una banda W (95 GHz). Al montar la antena en una plataforma, existe una previsión de error para los datos de navegación. Si la precisión y la resolución de los encóderes de la suspensión es baja, aumenta el error de desviación RSS del sistema y no es posible detectar el objetivo”.

Los sistemas de comunicaciones aéreas de PAS son cruciales para las comunicaciones de gran volumen de transferencia de datos de una aeronave, como la nave de investigación WB57 de la NASA. El encóder de cada suspensión cardán tiene que funcionar a altitudes de más de 12 000 metros y temperaturas por debajo de -4°C.

Pacific Antenna Systems (EE. UU.)



Montaje de la antena PAS con suspensión cardán en una base de prueba de impactos y vibraciones



Montaje de la antena PAS con suspensión cardán en el tren de aterrizaje de un avión

“Los encóderes se compensan y acoplan directamente en la unidad, ya que los motores son muy reducidos. Un motor se compone de un rotor y un estátor, y nosotros acoplamos el anillo al componente del rotor. Cuando el motor empieza a girar, hace girar con precisión el anillo con relación a la cabeza lectora del encóder, situada fuera del mecanismo. Lo más interesante de la aplicación de radar es que la energía de RF se propaga en un espacio libre, a través del orificio de cada motor”, añade el Sr. Macri.

Los sistemas de comunicaciones de RF tienen diseños análogos, pero están equipados con anillos de deslizamiento, uniones giratorias y elementos coaxiales más tradicionales. En este caso, el orificio del anillo RESA de Renishaw proporciona el espacio y la funcionalidad que se necesita en la parte superior de cada eje rotatorio.

## Resultados

Con el encóder RESOLUTE ETR de Renishaw con protocolo BiSS-C, PAS puede diseñar y fabricar sus punteros sistemas de antena para una amplia gama de aplicaciones.

El Sr. Macri resalta las ventajas de elegir el encóder RESOLUTE para sistemas de antena:

“En realidad, hay muchos aspectos que nos gustan de RESOLUTE: facilidad de uso, alta precisión y resolución, alta fiabilidad e idoneidad para entornos exigentes. Durante el montaje, nuestros técnicos alinean manualmente la cabeza lectora del encóder con una galga de espesores, de forma rápida y sencilla. Además, las herramientas de diagnóstico avanzado y configuración del encóder RESOLUTE permiten resolver rápidamente cualquier problema.

## Acerca de PAS

Pacific Antenna Systems (PAS), con sede en California, utiliza novedosas herramientas de modelado electromagnético y simulación para diseñar sistemas de antena, elegantes y asequibles, para aplicaciones de comunicaciones, SATCOM, radar y sistemas de microondas de alta potencia. PAS se especializa también en resolución de problemas complejos de sistemas de antena, y proporciona soluciones de diseño rápido y prototipado a sus clientes. Sus servicios incluyen consultoría, diseño, manufacturación y análisis de seguridad.

PAS utiliza el protocolo serie BiSS- C para la salida de señales del encóder, ya que es una arquitectura abierta, rápida y fácil de usar. Pero, lo más importante, es el alto número de bits de comprobación de redundancia cíclica de seguridad (CRC). Por consiguiente, estás informado de cualquier problema. En cuanto a la vida útil del sistema, la rapidez de fabricación del producto, su eficacia y la instalación segura en la zona de trabajo son esenciales. Los encóderes RESOLUTE nos ayudan a realizar el trabajo”.

En los sistemas de radar PAS, las lentes giran a más de 7000 grados/segundo y aceleran a más de 40 000 grados/segundo<sup>2</sup>. Debido a su exclusivo diseño de una pista, los encóderes RESOLUTE proporcionan resoluciones muy altas a gran velocidad. Gracias a este rendimiento, los sistemas de radar de PAS son líderes del mercado de precisión de medición del posicionamiento del objetivo.

“Utilizamos encóderes de 32 bits, que recortamos a 18 bits aproximadamente. Algo realmente importante para nosotros es que la cantidad de precisión y el LSB (bit menos significativo) de la resolución están extremadamente ajustados. La precisión y la resolución del encóder, configurado con BiSS de 18 bits, encajan perfectamente. Necesitábamos una repetibilidad de una milésima de grado. Debemos probar todos los componentes en estos montajes debido a la naturaleza especial de las aplicaciones. RESOLUTE supera con creces nuestros requisitos”, concluye el Sr. Macri.

Para obtener más información, visite [www.renishaw.es/pas](http://www.renishaw.es/pas)

### Renishaw Ibérica, S.A.U.

Gavà Park, C. de la Recerca, 7  
08850 GAVÀ  
Barcelona, España

T +34 93 663 34 20  
F +34 93 663 28 13  
E [spain@renishaw.com](mailto:spain@renishaw.com)  
[www.renishaw.es](http://www.renishaw.es)

Para consultar los contactos internacionales, visite [www.renishaw.es/contacto](http://www.renishaw.es/contacto)

RENISHAW HA TOMADO TODAS LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA GARANTIZAR QUE EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SEA CORRECTO Y PRECISO EN LA FECHA DE LA PUBLICACIÓN, NO OBSTANTE, NO OFRECE NINGUNA GARANTÍA NI DECLARACIÓN EN RELACIÓN CON EL CONTENIDO. RENISHAW RECHAZA LAS RESPONSABILIDADES LEGALES, COMO QUIERA QUE SURJAN, POR LAS POSIBLES IMPRECIIONES DE ESTE DOCUMENTO.

© 2019 Renishaw plc. Reservados todos los derechos.

Renishaw se reserva el derecho de realizar modificaciones en las especificaciones sin previo aviso.

RENISHAW y el símbolo de la sonda utilizados en el logotipo de RENISHAW son marcas registradas de Renishaw plc en el Reino Unido y en otros países.

apply innovation y los nombres y designaciones de otros productos y tecnologías de Renishaw son marcas registradas de Renishaw plc o de sus filiales. Todas las marcas y nombres de producto usados en este documento son nombres comerciales, marcas comerciales, o marcas comerciales registradas de sus respectivos dueños.



H - 3 000 - 5171 - 01

Nº de referencia: H-3000-5171-01-A  
Edición: 10.2020