

Área de especialización: Ingeniería de seguimiento y evaluación de sistemas aéreos de trayectoria no predictiva para centros de ensayos

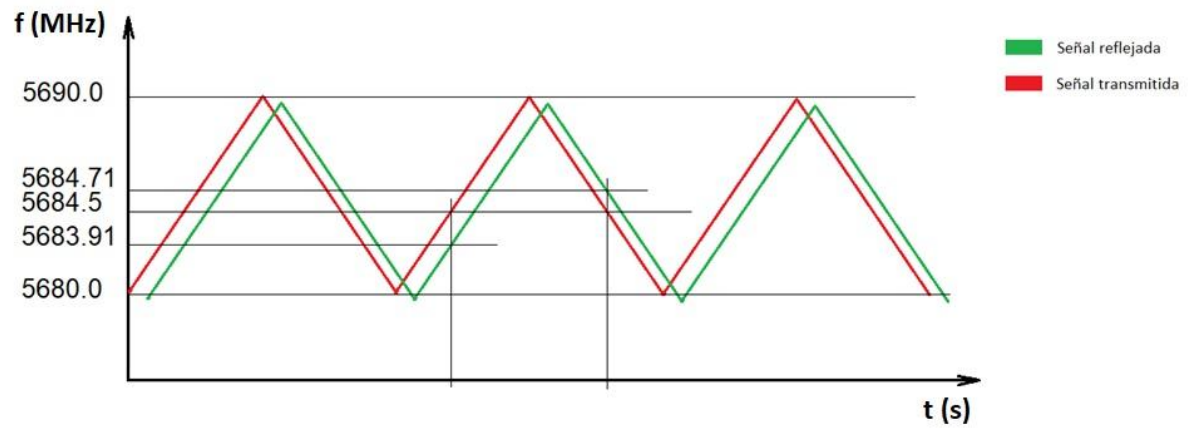
Supuesto Práctico 1

Tenemos un Radar trayectográfico monopulso con receptor superheterodino en banda C que se encuentra situado en un Centro de Ensayos. Se pretende realizar el seguimiento de un cohete cuyo punto de lanzamiento está situado a 200 km.

Calcular:

- a) La altura (Z) en condiciones ideales sin tener en cuenta la Refracción ni reflexiones, a la cual el Radar comenzaría a ver el cohete.
Datos:
Radio de la Tierra 6371 km
Z (Eje central de la bocina del Radar) = 10 m.
Z (antena transpondedores cohete) = 10 m
- b) Calcule la ganancia de la antena del Radar cuyos parámetros son: diámetro de la parábola 5 m y Frecuencia central 5690 MHz para una eficiencia del 60 %.
- c) Con otro Radar de las mismas características se realiza el seguimiento en modo skin de la caída de la primera etapa del cohete. Sabiendo que la relación entre la potencia transmitida y recibida es de $(3,185 \cdot 10^{17})$, y que la sección radar equivalente de esta primera etapa es de 10 m^2 y asumiendo unas condiciones ideales, ¿a qué distancia se encontraría el objeto?.
- d) Existe un tercer Radar de las mismas características involucrado en la misión de seguimiento de la primera etapa, cuyo receptor está recibiendo un SNR de 17 dB a una temperatura de funcionamiento de 30 °C. Calcule la distancia teórica en condiciones ideales a este sistema teniendo en cuenta el ruido térmico producido en el receptor, sabiendo que la figura de ruido es de 9 dB, el ancho de pulso de 0.5 μs , la constante de Boltzman $1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$ y la potencia de transmisión es de 1MW.
- e) Se utiliza un cuarto Radar de onda continua integrado en un equipo optrónico para ayudar con su seguimiento, que cuenta con la modulación triangular de la

figura. Utilizando el principio del efecto Doppler, calcule la velocidad radial del cohete.



- f) Se desea instalar una torre de calibración que permita el ajuste del radar trayectográfico monopulso banda C de un centro de ensayo mediante los procedimientos de calibración establecidos por el mismo.
- Describir características técnicas y prestaciones óptimas para su correcta función.
 - Consideraciones a tener en cuenta para su correcta ubicación con respecto al sistema de seguimiento.

Área de especialización: Ingeniería de seguimiento y evaluación de sistemas aéreos de trayectoria no predictiva para centros de ensayos

Supuesto Práctico 2

INSTRUMENTACION RADAR EN UN CAMPO DE ENSAYOS: ENSAYO DE MISILES.

Se pretende realizar un ensayo en vuelo en un Centro de Ensayos instrumentado con las siguientes características:

Topología del centro:

- Sin grandes elevaciones.
- Teatro de operaciones sobre zona de exclusión marítima.
- Núcleos de población a más de 10km.

Parámetros de la misión:

- Lanzamiento doble de misil tierra-aire de alcance medio.
- Blanco aéreo tipo II en presentación doble.

Objetivos del Ensayo:

- Determinar distancias de paso para validación.
- Mantenimiento de la seguridad aérea y marítima.
- Cálculo de trayectorias.

A fin de cumplir los objetivos del ensayo, desarrolle la solución técnica más apropiada para los siguientes apartados:

1. Instrumentación para el mantenimiento de la seguridad aérea y marítima del área de ejercicios (safety).
2. Sensores multiblanco, número mínimo necesario y características técnicas.
3. Procedimientos de calibración entre los distintos sistemas de trayectografía, ajustes previos al ensayo y elección de asentamientos óptimos para geometría de la misión.
4. Coordinación entre los distintos sistemas trayectográficos seleccionados. Registro de datos.
5. Para un supuesto lanzamiento de un misil tierra aire de guiado infrarrojo, contra un Drone turbopropulsado, represente gráficamente sobre un sistema de coordenadas óptimo ligado al dron el cilindro táctico para el estudio de la distancia de cruce y el miss distance. Defina el sistema de coordenadas empleado.

Se propone representación TOCS (Target Oriented Coodenated Systems), para los puntos dados:

Datos en coordenadas UTM ED50 – Huso 29

- Posición de lanzador: $X = 703201$ $Y = 4107077$ $Z = 40$
 - Punto de Explosión: $X = 701748$ $Y = 4105444$ $Z = 306$
 - Punto del Dron en el momento de la Explosión: $X = 701753$ $Y = 4105457$ $Z = 300$
 - Dirección de Disparo: 222°
 - Dirección del Drone en el momento del Disparo: 0°
 - Cilindro Táctico: $R = 5$ m, Long Frontal y Trasera 10 m
- Realice la misma representación para un sistema de coordenadas ligado al sistema de armas y calcule el ángulo de disparo. Se propone coordenadas FCS (Firing Coordinate Systems.)

Área de especialización: Ingeniería de seguimiento y evaluación de sistemas aéreos de trayectoria no predictiva para centros de ensayos

Supuesto Práctico 3

INSTRUMENTACION RADAR EN UN CAMPO DE ENSAYOS: ENSAYO BLANCOS AÉREOS.

Se pretende realizar un ensayo en vuelo en un Centro de Ensayos, ubicado en una zona costera con cotas de baja altitud, rodeado por un entorno natural y que cuenta con zona de exclusión marítima.

Se pretende llevar a cabo el ensayo de una aeronave para evaluar su funcionamiento como blanco aéreo para que cumpla con los siguientes requisitos:

- “Hot nose” que consiste en un quemador de propano que va instalado en la “nariz” del blanco produciendo una firma infrarroja de 80 w a una temperatura de 750°C.
- Bengalas en punta de ala. 300w/1000w
- Bengalas remolcadas.300w/1000w
- Quemador en punta de ala. Pluma (pluma) Generador de firma IR.
- Turbina del propio blanco.
- Lente lunenberg
- Cono reflector

Objetivos del Ensayo:

- Determinar la cualidad de la aeronave para ofrecer calidad de seguimiento y detectabilidad para ensayos nocturnos o escenarios de baja visibilidad a medio alcance (hasta 30km).
- Mantenimiento de la seguridad aérea y marítima.
- Cálculo de trayectoria para evaluar diferentes circuitos de vuelo y puntos de control para futuros ensayos de armamento.

A fin de cumplir los objetivos del ensayo desarrolle la solución técnica más apropiada para los siguientes apartados:

1. Instrumentación para el mantenimiento de la seguridad aérea y marítima del área de ejercicios.
2. Sensores necesarios para conseguir los objetivos y características técnicas.
3. Ajustes previos de la instrumentación y elección de asentamientos óptimos para geometría de la misión.
4. Diseño de plan de control y coordinación del ensayo y registro y evaluación de los datos.

5. Para un supuesto lanzamiento de un misil aire - aire de guiado infrarrojo, contra blanco aéreo como el del ensayo. Determine el sistema de coordenadas óptimo para el cálculo de la ventana de seguridad del misil-lanzador.

Datos en coordenadas UTM ED50 – Huso 29

- Posición del vehículo lanzador: $X = 805401$ $Y = 5207078$ $Z = 286$
 - Punto de Explosión: $X = 804148$ $Y = 5206444$ $Z = 300$
 - Punto del blanco en el momento de la Explosión: $X = 804152$ $Y = 5206456$ $Z = 296$
 - Rumbo del blanco en el momento de la explosión: 0°
 - Cilindro Táctico: $R = 6$ m, Long Frontal y Trasera 8 m
- Sabiendo el cilindro táctico del objetivo, definir las coordenadas óptimas para el cálculo del posible impacto táctico.