



SEMINARIO TEMA 2: RADARES PULSADOS

EJERCICIO 1: Examen parcial 2016/2017

Se dispone de un radar pulsado con integración de pulsos y las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS	
Ancho de pulso (τ)	1 us
PRI	1 ms
Velocidad de rotación de la antena	2 rpm
Probabilidad de detección	0.95
Probabilidad de falsa alarma	10^{-5}

El resto de características del radar (potencia, ganancia, frecuencia, etc.) son tales que permiten detectar blancos de 10.000 m^2 (10^4 m^2) de RCS a 300 Km de distancia, que es el objetivo de diseño del radar.

- 1) Determine la distancia mínima de detección y el alcance máximo no ambiguo (R_{NA}). En base a los resultados obtenidos, razone si se cumplen las especificaciones de diseño de detección de blancos de 10.000 m^2 a 300 km.
- 2) ¿Qué valor de PRI sería necesario para poder detectar esos blancos?
- 3) ¿Cuál será el nuevo alcance máximo (R_{MAX}) con la PRI calculada en el apartado anterior? En base a los resultados obtenidos, razone si se cumplen los objetivos de diseño.

Para compensar las pérdidas en prestaciones y recuperar el alcance de 300 km se plantean 3 alternativas (todas ellas son independientes y pueden resolverse por separado):

NOTA: Si no calculó el apartado anterior suponga un alcance máximo (R_{max}) de $300/\sqrt[4]{2}$ km y continúe con el EJERCICIO.

- 4) La alternativa **A** consiste en variar la velocidad de la antena. Determine la velocidad de la antena que sería necesaria para recuperar el alcance de 300 km.
- 5) La alternativa **B** consiste en variar el ancho del pulso.
 - a. Determine el ancho de pulso que sería necesario para recuperar el alcance de 300 km.
 - b. ¿Qué pasaría con la resolución en distancia del radar? Razone brevemente la respuesta.
- 6) La alternativa **C** consiste en variar la SNR mínima del detector.
 - a. Con la ayuda de las tablas anexadas al final del examen, determine la nueva SNR mínima.
 - b. Si se decide mantener una probabilidad de detección de 0.95, ¿Cuál sería la nueva probabilidad de falsa alarma?

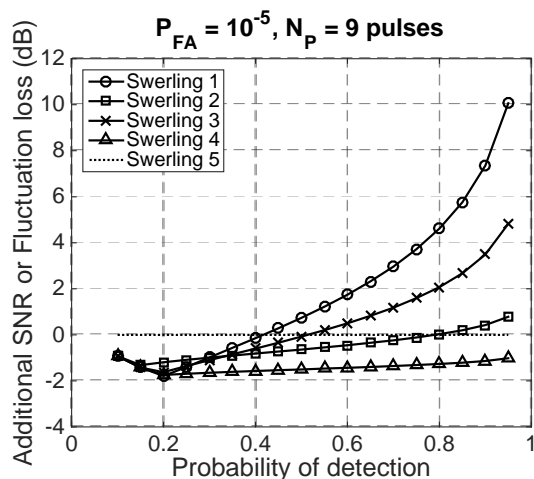


EJERCICIO 2: Examen Extraordinario 2015/2016

Se dispone de un radar pulsado con integración de pulsos y las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS	
Frecuencia de trabajo (f_0)	3 GHz
Potencia de pico máxima	1 kW
Ganancia de la antena	30 dBi
Pérdidas internas del transmisor	1.5 dB
Pérdidas internas del receptor	1.5 dB
Figura de ruido del receptor	3 dB
Ancho de pulso (τ)	1 μ s
PRF	1 KHz
Ancho de haz en acimut de la antena	1.75°
Velocidad de giro de la antena	30 r.p.m.
Altura de la antena	30 m
Eficiencia de integración de pulsos	100 %
Probabilidad de detección	0.9
Probabilidad de falsa alarma	10^{-5}

$k \cdot T_0 = -204 \text{ dBw/Hz}$



- Determine el ancho de banda a 3 dB (B), la potencia media (P_{av}), la resolución en distancia (ΔR) y la distancia mínima de detección (R_{min}).
- Determine la distancia máxima de detección de un blanco patrón, con una RCS de 1 m^2 (considerando todas las posibles limitaciones, que deberán ser debidamente justificadas).
- Si la RCS del blanco es fluctuante y nos encontramos bajo unas condiciones atmosféricas que imponen un coeficiente de atenuación de $\alpha=0.0125 \text{ dB/km}$, determine las pérdidas totales y el alcance máximo considerando el peor caso.

NOTA: Si no calculó el resultado del apartado anterior, suponga un alcance máximo de 20 km limitado por potencia y continúe con el ejercicio.

- Proponga un método de compensar las pérdidas calculadas en el apartado anterior que no suponga modificar la ubicación del radar ni sus características físicas (es decir **NO SE PUEDE MODIFICAR** la frecuencia de transmisión, la potencia de pico, las pérdidas, la figura de ruido, la ganancia y el ancho de haz de la antena)¹. Determine los nuevos parámetros con los que habría que configurar el radar. Asimismo determine qué características del radar calculadas en el primer y segundo apartado se verían afectadas y recalcúlelas.

NOTA: Si no calculó el resultado del apartado anterior suponga unas pérdidas totales de 8 dB y continúe con el ejercicio. Si lo necesita, puede suponer que las pérdidas por fluctuación son independientes del número de pulsos (es decir, la gráfica con las pérdidas Swerling proporcionada es válida para un número de pulsos cualesquiera).

- Repita el apartado anterior (con las mismas condiciones y suposiciones) empleando un método alternativo.

¹ La resolución de este apartado puede implicar la utilización de compresión de pulsos, por lo que se recomienda hacerlo tras haber visto el tema correspondiente (Procesado de Señal Radar).