



*Homeworks 9 e 10 referentes às aulas do
Capítulo I de “Técnicas de Radar – ELC1149”,
aulas disponibilizadas em*

<http://www.fccdecastro.com.br/download.html>.

***Homeworks referentes à matéria de
ELC1149 até a aula de 17/10/2022
em modalidade REMOTA.***

Departamento de Eletrônica e Computação

Centro de Tecnologia

ELC1149 – Técnicas de Radar

Prof. Fernando DeCastro



Homework 9

Um radar *pulse-Doppler* opera na banda L na frequência $f = 1.4$ [GHz]. O TX do radar emite pulsos LFM (*chirp*) de duração $\tau_p = 28$ [μ s] com potência de pico $P_{TX} = 1.5$ [kW]. A antena do radar possui um ganho $G_{dB} = 30$ [dBi] e seu diagrama de radiação ilumina um alvo com RCS $\sigma = 10$ [m^2] situado a um *range* $r = 100$ [km]. O RX do radar adota compressão de pulso através de *matched-filter* casado ao pulso LFM. O *noise figure* do *front end* analógico do RX é $NF = 0.4$ [dB].

Pede-se: Determine a SNR do sinal resultante na saída do *matched filter* do RX.

Homework 10

Um radar *pulse-Doppler* opera na banda X e o diagrama de radiação de sua antena ilumina 3 aeronaves que voam em formação, conforme mostrado em (A) abaixo. A tabela abaixo mostra o RCS na banda X e o *range* de cada alvo (aeronave) em um determinado instante. O TX do radar emite pulsos $s_{TX}(t)$ (*bursts* de RF) de duração $\tau_p = 120$ [μ s] do tipo LFM (*linear frequency modulation*), também denominado pulso *chirp*, sendo $s_{TX}(t)$ dado por:

$$s_{TX}(t) = e^{j2\pi\left(f_0 t + \frac{\beta}{2} t^2\right)} \text{ [V]} \quad 0 < t < \tau_p \text{ [s]}$$

onde f_0 [Hz] é a frequência do *burst* de RF e $\beta = B/\tau_p$ [Hz/s] é a declividade da rampa de frequência do pulso *chirp*, a qual varre a banda $B = 20$ [MHz] ao longo da duração τ_p pulso.

O RX do radar adota compressão de pulso através de *matched-filter* casado ao pulso LFM $s_{TX}(t)$, e aplica janela retangular em uma cópia do sinal $s_{TX}(t)$ gravada na memória de seu hardware para efeito de determinar a função de transferência $H(f) = \mathcal{F}\{s_{TX}(t)\}$ do *matched filter*.

Alvo	RCS [m ²]	Range [m]
F18	1	900
F15	10	1100
B52	100	1400

Pede-se: (a) Determine e plote o *range profile* $s_o(t)$ deste cenário operacional a partir da equação (104) no slide 135 de http://www.fccdecastro.com.br/pdf/TR_Capl.pdf. (b) Com base no resultado em (a) determine o *range resolution* resultante da compressão de pulso obtida pelo *matched filter* a partir dos pontos de -3 dB em torno do máximo na curva de $s_o(t)$ que ocorre para o alvo "B52". (c) Determine o fator de compressão de pulso ρ .

