

Radar ima antenu z obojestrničnim smernim diagramom, širina glavnega snopa je  $1,5^\circ$ .

a.) Določi efektivno površino antene, če radar deluje na nosilni frekvenci 2GHz.

b.) Določi azimutno ločljivost radarja za tarče, oddaljene 200km.

c.) Določi moč sprejetega signala, če je oddajna moč 150kW, tarča oddaljena 200km in odmevna površina tarče 50m<sup>2</sup>.

a.)  $\alpha = 1,5^\circ$   
 $f = 2\text{GHz}$   
 $G = \frac{4\pi}{\lambda^2} \Rightarrow A_{ef} = \frac{G \lambda^2}{4\pi} = \frac{23309 \cdot 0,45^2}{4\pi} = 42\text{m}^2$   
 Prevrtnik iz ( $^\circ$ ) v (rad)  
 $\frac{180}{\pi} = 57,3$   
 $\alpha [\text{rad}] = 1,5 \cdot 57,3 = 0,0262$   
 $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^9} = 0,15\text{m}$

b.)  $\alpha = 1,5^\circ$   
 $R = 200\text{km}$   
 $\Delta R_\alpha = \alpha \cdot R = 0,0262 \cdot 200 \cdot 10^3\text{m} = 524\text{km}$

c.)  $\alpha = 1,5^\circ$   
 $P_{odd} = 150\text{kW}$   
 $R = 200\text{km}$   
 $S = 50\text{m}^2$   
 $P_{spr} = ?$   
 $G = \frac{4\pi}{\lambda^2} \Rightarrow A_{ef} = \frac{G \lambda^2}{4\pi} \quad \lambda = \frac{c}{f}$   
 $G = D = \frac{16}{\alpha^2}$   
 $P_{spr} = S_R \cdot A_{ef} \Rightarrow P_{spr} = \frac{P_{odd} \cdot G \cdot S \cdot A_{ef}}{(4\pi)^2 \cdot R^4}$   
 $P_{spr} = \frac{P_{odd} \cdot G^2 \cdot S \cdot \lambda^2}{(4\pi)^2 \cdot R^4} = \frac{150 \cdot 10^3 \cdot 23309^2 \cdot 50 \cdot 0,15^2}{(4\pi)^2 \cdot (200 \cdot 10^3)^4}$   
 $P_{spr} = 2,9 \cdot 10^{-11}\text{W} = 29\text{pW}$

Za sprejemno napravo naslednji podatki: šumna temperatura okolice je 100K, šumno število sprejemnika je 2dB, frekvenca signala je 2GHz, pasovna širina je 10MHz, gostota moči je 3pW/m<sup>2</sup>, zahtevano razmerje med signalom in šumom na izhodu iz sprejemnika je 15dB. Določi potrebno efektivno površino, dobitek in širino glavnega snopa te antene!

$T_0 = 290\text{K}$   
 $T_g = 100\text{K}$  šumna temp.  
 $F = 2\text{dB}$  šum. št. sprejem.  $-10^{0,2} = 1,58$   
 $f = 2\text{GHz}$  frekv. signala  
 $B = 10\text{MHz}$  pasovna širina  
 $S = 3\text{pW/m}^2$  gostota moči vlg.  
 $(S/N)_{izh} = 15\text{dB}$  razmerje  $S/N \cdot 10^{1,5} = 31,62$  na izhodu sprejem.

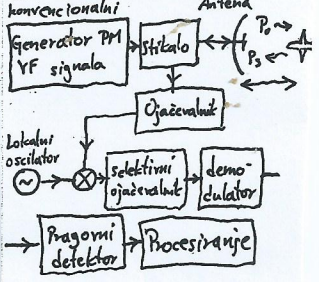
a)  $A_{ef} = ?$  efektivna površina  $P_{SvH} = k \cdot T_g \cdot B$   
 b)  $G = ?$  dobitek  $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$

c)  $\alpha = ?$  širina glavnega snopa antene  
 $(S/N)_{vH} = 1 + \frac{T_{ef}}{T_g}$   
 $T_{ef} = T_0 \cdot (F - 1) = 290 \cdot (1,58 - 1) = 168,2\text{K}$   
 $(S/N)_{vH} = 1 + \frac{168,2}{100} = 2,682$   
 $(S/N)_{izh} = 31,62 \cdot 2,682 \cdot 2,682$

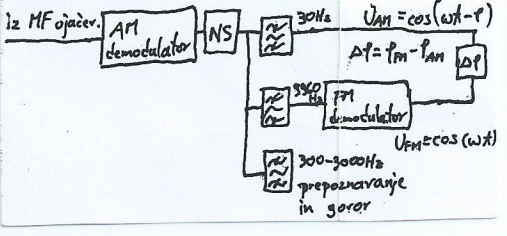
b)  $G = A_{ef} \cdot \frac{4\pi}{\lambda^2}$   $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^9} = 0,15\text{m}$   
 $G = 217,82 = 10 \log 217,82 = 23,38\text{dB}$   
 c)  $G = \frac{16}{\alpha^2}$   $\alpha = \sqrt{\frac{16}{G}} = \sqrt{\frac{16}{217,82}} = 0,27$

$1\text{rad} = \frac{180}{\pi}$   
 $S = \frac{P_s}{A} [\frac{\text{W}}{\text{m}^2}] \quad P_n = k \cdot (T_0 + T_s) \cdot B$   
 $T_s = T_0 \cdot \frac{10^F}{10}$

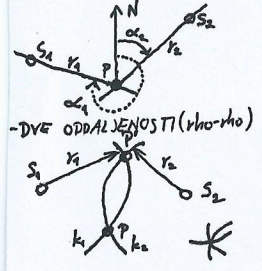
KONV. PULZNI RADAR konvencionalni



SPREJEMNIK ZA VOR



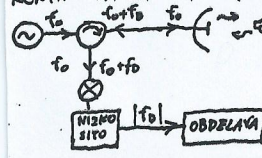
DOLOČANJE POLOŽAJA - DIA AZIMUTA (theta-theta)



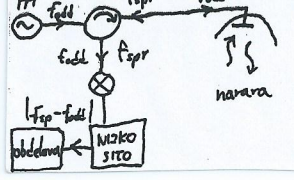
-DVE ODDALJENOSTI (rho-rho)



-ODDALJENOST, AZIMUT (rho-theta)



DOPPLERJEV RADAR S KONTINUIRANIM SIGNAL. (CW)



FREKVENČNO MODULIRAN RADAR S KONTINUIRANIM SIG. (FM-CW)

