

ΕΘΝΙΚΟ Μ. ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΤΜΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΡΑΝΤΑΡ

3η Σειρά Ασκήσεων

Άσκηση:

Ένα παλμικό ραντάρ πρόκειται να σχεδιασθεί με τις παρακάτω προδιαγραφές:

Χρόνος ψευδούς συναγερού = 30 ημέρες

Εύρος ζώνης θορύβου = 1 MHz

Διάρκεια παλμού = 1 μsec

Πιθανότητα ανίχνευσης = 0.95 (στόχος ενεργού διατομής ραντάρ  $10 \text{ m}^2$  σε απόσταση  $R = 100$  μίλια)

Μήκος κύματος = 10 cm

Κέρδος κεραίας (G) = 30 db

Συντελεστής θορύβου = 5.8 db

- (α) Ποιά είναι η απαιτούμενη μέγιστη ισχύς παλμών ώστε να έχουμε την ανωτέρω πιθανότητα ανίχνευσης; Υποθέστε ότι δεν γίνεται ολοκλήρωση παλμών.
- (β) Υπολογίστε την μέγιστη συχνότητα επαναλήψεως παλμών, έτσι ώστε η χωρίς αβεβαιότητα εμβέλεια (unambiguous range) να είναι 100 μίλια.
- (γ) Πόσοι παλμοί πρέπει να ολοκληρωθούν, ώστε οι απαιτήσεις σε μέγιστη ισχύ να μειωθούν κατά 10 db; Υποθέστε ότι η ολοκλήρωση παλμών γίνεται μετά τον άωρατή.
- (δ) Ποιά είναι η μέγιστη επιτρεπτή ταχύτητα περιστροφής της κεραίας (σε περιστροφές ανά λεπτό), εάν επιθυμούμε βελτίωση ολοκλήρωσης τουλάχιστον 10 db και χρησιμοποιούμε συχνότητα επανάληψης παλμών  $f_p = 800$  Hz; Και πάλι να υποτεθεί ολοκλήρωση μετά τον φωρατή.
- (ε) Αν το ανωτέρω ραντάρ λειτουργεί με  $f_p = 800$  Hz και ανιχνεύει στόχο που βρίσκεται σε απόσταση  $R = 130$  μίλια, ποιά θα είναι η ένδειξη της απόστασης αυτού του στόχου πάνω στην οθόνη PPI;

- Για τα ανωτέρω ερωτήματα δίνεται ότι: 1 μίλι = 1609 m.

Επίσης δίνεται η σχέση:  $G = \frac{4\pi}{\theta_s^2}$ , όπου  $\theta_s$  το εύρος δέσμης της κεραίας (σε rad).

- Μπορείτε να κάνετε χρήση των καμπυλών που υπάρχουν στο πίσω μέρος της σελίδας.

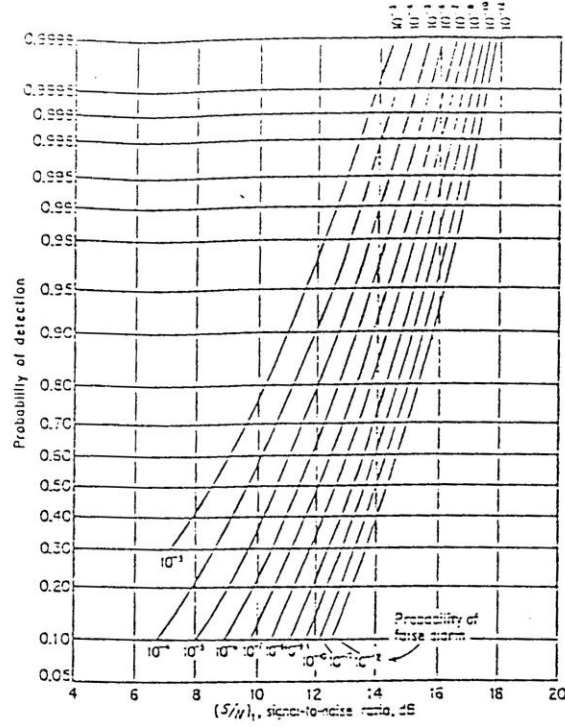


Figure 2.7 Probability of detection for a sine wave in noise as a function of the signal-to-noise (power) ratio and the probability of false alarm.