



Παράδειγμα 12

Θεματική ενότητα: Ραδιοζεύξεις

Εκφώνηση

Ένα ασύρματο τηλεπικοινωνιακό σύστημα, που λειτουργεί στα 100MHz, χρησιμοποιεί δυο όμοια $\lambda/2$, συντονισμένα (μηδενικό φανταστικό μέρος) και χωρίς απώλειες δίπολα σαν κεραίες εκπομπής και λήψης που απέχουν 10km. Ο δέκτης έχει κατώφλι ευαισθησίας 1μW, ενώ κάθε κεραία συνδέεται με τον πομπό και τον δέκτη μέσω γραμμής μεταφοράς χωρίς απώλειες με χαρακτηριστική αντίσταση 50Ω. Υποθέτοντας ότι οι κεραίες είναι προσαρμοσμένες ως προς την πόλωση και απόλυτα ευθυγραμμισμένες για μέγιστη μεταφορά ισχύος μεταξύ τους, να βρεθεί η ελάχιστη ισχύς του πομπού προκειμένου το σήμα να ληφθεί στο δέκτη.

Λύση

Θα χρησιμοποιήσουμε την εξίσωση του Friis, λαμβάνοντας υπόψη της παραδοχές της συγκεκριμένης εφαρμογής. Έτσι έχουμε:

$$\frac{P_r}{P_t} = (1 - |\Gamma_t|^2)(1 - |\Gamma_r|^2) \left(\frac{\lambda}{4\pi R} \right)^2 G_t G_r PLF$$

Συγκεκριμένα έχουμε:

$P_r = 1\mu W = 10^{-6} W$, η ελάχιστη ισχύς λήψης που πρέπει να έχει ο δέκτης για αξιόπιστη επικοινωνία,

$|\Gamma_t| = |\Gamma_r| = |\Gamma| = \left| \frac{73 - 50}{73 + 50} \right| = 0.187$, οι συντελεστές ανάκλασης στα άκρα των κεραιών. Η χαρακτηριστική

αντίσταση των διπόλων είναι $R = 73\Omega$. Το φανταστικό μέρος είναι μηδενικό λόγω του συντονισμού που έχουν υποστεί τα δίπολα,

$\lambda = \frac{c}{f} = 3m$, το μήκος κύματος,



$R = 10000m$, η απόσταση μεταξύ των διπόλων,

$G_t = G_r = G = 1.643$, τα κέρδη των διπόλων,

$PLF = 1$, ο παράγοντας απωλειών λόγω μη προσαρμογής των πολώσεων. Οι κεραίες είναι προσαρμοσμένες όσο αφορά την πόλωση.

Εφαρμόζοντας λοιπόν τις παραπάνω παραδοχές βρίσκουμε την ελάχιστη ισχύ του πομπού από το τύπο του Friis. Έχουμε λοιπόν:

$$P_t = \frac{P_r}{\left(1 - |\Gamma_t|^2\right) \left(1 - |\Gamma_r|^2\right) \left(\frac{\lambda}{4\pi R}\right)^2 G_t G_r PLF}$$

Αρα $P_t = 697.942W$.