

ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ & ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ
(5^ο Εξάμηνο, Χειμερινό 2012)

ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ 3

Άσκηση 1.

Θεωρείστε σήμα FM με συχνότητα φέροντος $f_{c1} = 5$ MHz και με απόκλιση συχνότητας $\Delta f_1 = 4$ kHz. Το σήμα αυτό υφίσταται κατάλληλη επεξεργασία και προκύπτει νέο σήμα FM με συχνότητα φέροντος $f_{c2} = 50$ MHz και απόκλιση συχνότητας $\Delta f_2 = 24$ kHz. Εάν το σήμα πληροφορίας είναι ημιτονοειδές συχνότητας $f_m = 8$ kHz, τότε:

(α) Σχεδιάστε διάταξη που μπορεί να υποστηρίξει την παραγωγή του παραπάνω σήματος FM.

(β) Υπολογίστε και σχεδιάστε το φάσμα του εν λόγω σήματος FM προ και μετά της επεξεργασίας.

Υπόδειξη: Για τον υπολογισμό των τιμών της συνάρτησης Bessel πρώτου βαθμού μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το Matlab, είτε κάποιο online calculator όπως το <http://easycalculation.com/statistics/bessel-integrals.php>.

Άσκηση 2.

Θεωρείστε σύστημα κινητής τηλεφωνίας GSM, όπου το τμήμα ενδιάμεσης συχνότητας λειτουργεί σε $f_{IF} = 70$ MHz. Θεωρείστε συσκευή κινητής τηλεφωνίας, η οποία χρησιμοποιεί διάταξη υπερετεροδύνου δέκτη και λαμβάνει σήμα κεντρικής συχνότητας $f_{RF} = 940.2$ MHz.

(α) Να υπολογιστεί η συχνότητα στη οποία θα πρέπει να λειτουργεί ο τοπικός ταλαντωτής του δέκτη.

(β) Εάν το εύρος ζώνης του σήματος πληροφορίας είναι ίσο με 250 kHz, να υπολογιστεί το εύρος συχνοτήτων στο οποίο εντοπίζεται το σήμα ειδώλου.

(γ) Εάν η κεντρική συχνότητα f_{RF} του εισερχόμενου σήματος κυμαίνεται από 935 MHz έως 960 MHz, να υπολογιστεί το κατάλληλο εύρος συχνοτήτων στο οποίο θα πρέπει να λειτουργεί ο τοπικός ταλαντωτής του δέκτη, στις περιπτώσεις όπου ισχύει: (1) $f_{LO} > f_{RF}$ ή (2) $f_{LO} < f_{RF}$.

Άσκηση 3.

Να επιλυθεί η άσκηση 4.9 από το βιβλίο “Συστήματα Επικοινωνίας” των Haykin και Moher (5^η Έκδοση).

Άσκηση 4.

Να επιλυθεί η άσκηση 4.10 από το παραπάνω βιβλίο.

Άσκηση 5.

Να επιλυθεί η άσκηση 4.11 από το παραπάνω βιβλίο.

Άσκηση 6.

Να επιλυθεί η άσκηση 4.14 από το παραπάνω βιβλίο.

Άσκηση 7.

Να επιλυθεί η άσκηση 4.16 από το παραπάνω βιβλίο.

Άσκηση 8.

Να επιλυθεί η άσκηση 4.21 από το παραπάνω βιβλίο.