

## ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

Α' Εξεταστική περίοδος Εαρινού Εξαμήνου  
Ακ. Έτους 2012-2013

Ημερομηνία: 08/07/13

### ΘΕΜΑ Α: (35)

Ένα 8-QAM σύστημα χρησιμοποιεί τις κυματομορφές

$$u_m(t) = A_m g_T(t) \cos(2\pi f_c t) + B_m g_T(t) \sin(2\pi f_c t)$$

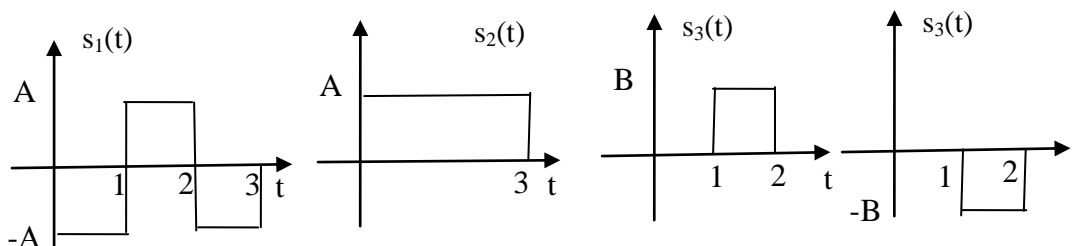
$$(A_m, B_m) \in \{ (1,1), (1,-1), (-1,1), (-1,-1), (2,0), (-2,0), (0,2), (0,-2) \}$$

Εάν ο ρυθμός μετάδοσης είναι  $R_b = 15$  Kbit/s και η μέση ισχύς μετάδοσης  $P = 100$  mW, Α) να σχεδιάσετε τον παλμό  $g_T(t)$  εάν γνωρίζετε ότι έχει ορθογώνιο σχήμα και οι κυματομορφές είναι ισοπίθανες. .

Β) για τον παλμό  $g_T(t)$  του προηγούμενου ερωτήματος να βρείτε τη μέση ισχύ μετάδοσης εάν οι κυματομορφές με τη μικρότερη ενέργεια έχουν διπλάσια πιθανότητα μετάδοσης από ότι οι υπόλοιπες κυματομορφές (οι οποίες θεωρούνται ισοπίθανες).

### ΘΕΜΑ Β (35)

Έστω ένα τετραδικό σύστημα μετά



δοσης που χρησιμοποιεί τα σήματα

Α) Βρείτε τη σχέση μεταξύ των A και B ώστε οι κυματομορφές να έχουν την ίδια ενέργεια

Β) Σχεδιάστε το βέλτιστο αποδιαμορφωτή και φωρατή του συστήματος για την περίπτωση Α) εάν οι κυματομορφές είναι ισοπίθανες.

Γ) Βρείτε την πιθανότητα σφάλματος στην περίπτωση που η μετάδοση γίνεται μέσω AWGN καναλιού με φασματική πυκνότητα θορύβου  $S_n(f) = N_0/2 = 10^{-8}$  W/Hz,  $A = 10^{-1}$  V,  $R = 6$  Kbit/sec.

(Υπόδειξη: Χρησιμοποιείτε την προσέγγιση  $Q(x) = 0.5 \exp(-x^2/2)$ )

### ΘΕΜΑ Γ (30)

Εάν η έξοδος μίας πηγής μοντελοποιείται ως τυχαία μεταβλητή με συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας  $f_X(x) = a x^2$ , για  $x \in [-2,0]$ ,  $f_X(x) = a x^3$ , για  $x \in [0,2]$ , και  $f_X(x) = 0$  για τιμές του x εκτός του διαστήματος  $[-2,2]$ . Πόσες στάθμες κβάντισης χρειαζόμαστε έτσι ώστε το επιτυγχανόμενο SQNR (dB) να είναι μεγαλύτερο των 50 dB;