

Μάθημα: Συστήματα Τηλεπικοινωνιών

Εισηγητής: Καθηγητής Αθανάσιος Νασιόπουλος

Ακαδημαϊκό Έτος 2011-12

Εξάμηνο Εαρινό

Α' Εξεταστική Περίοδος

Σημειώσεις : ανοικτές

Διάρκεια εξέτασης: 2 ώρες

Ημ. εξέτασης: 27 / 06 / 2012

Ερωτήσεις ισοδύναμες (1)

Θέμα 1 : Διαμορφωμένο φέρον με κλασική διαμόρφωση AM δίνεται από την σχέση:

$$E(t) = [X + Y\cos(\Omega_1 t) + Z\cos(\Omega_2 t)]\cos(\omega_0 t).$$

Στην έξοδο του διαμορφωτή η ολική ισχύς, μετρούμενη σε φορτίο 50Ω , είναι 184 Watts, ενώ η ισχύς της φασματικής συνιστώσας του φέροντος είναι 144 Watts.

Διαμορφωμένο το φέρον με διαμόρφωση DSBsc, ώστε να έχει την ίδια δυναμική πλάτους με το προηγούμενο, δίνεται από την σχέση:

$$E'(t) = [80\cos(\Omega_1 t) + 160\cos(\Omega_2 t)]\cos(\omega_0 t).$$

1. Να υπολογιστούν τα μεγέθη X , Y και Z .

2. Το φέρον $E'(t)$ υφίσταται ενίσχυση και η προκύπτουσα ισχύς εξόδου είναι 16000 W.

Να προσδιοριστεί το κέρδος τάσης G του ενισχυτή RF. Να θεωρηθεί ότι υπάρχει προσαρμογή στην είσοδο και την έξοδο του ενισχυτή.

3. Να προταθεί σύστημα αποδιαμόρφωσης των $E(t)$ και $E'(t)$.

Θέμα 2: Σε μικρό πομπό FM, ο ταλαντωτής VCO περιλαμβάνει συντονιζόμενο κύκλωμα L-C και δίοδο Varicap. Η επαγωγή L είναι $12,5 \mu\text{H}$ και η χωρητικότητα C_0 ρυθμίζεται από 70 pF έως 100 pF . Το σήμα του ταλαντωτή στην συνέχεια υφίσταται πολλαπλασιαστική αλλαγή συχνότητας. Όταν ο πυκνωτής έχει τιμή 80 pF , στην έξοδο του σταδίου αλλαγής η κεντρική συχνότητα του φέροντος είναι 100 MHz και στον αναλυτή φάσματος διαπιστώνεται ότι η μεταξύ των διαδοχικών φασματικών συνιστωσών απόσταση είναι 5 kHz και το ολικό φασματικό εύρος είναι 150 kHz . Η κλίση του Varicap δίνεται $0,22 \text{ pF/V}$. Επίσης η μετρούμενη ισχύς στην έξοδο του πομπού είναι 4W σε αντίσταση 50Ω .

1. Να υπολογιστεί το πλάτος του σήματος διαμόρφωσης και η κλίση k του VCO.

2. Να προσδιοριστεί η περιοχή ρύθμισης της συχνότητας του πομπού.

3. Να προσδιοριστεί το πλάτος της τάσης στην έξοδο του πομπού.

Θέμα 3: Σε υπερτερόδουνο δέκτη AM η προβλεπόμενη ζώνη λειτουργίας του είναι 10 MHz έως 20 MHz .

1. Να προταθεί μια τιμή ενδιάμεσης συχνότητας (f_I) που μπορεί να χρησιμοποιηθεί, ώστε να μην διαπιστώνεται το πρόβλημα 'των συχνοτήτων ειδώλου'. Με βάση αυτή την ενδιάμεση συχνότητα να προσδιοριστεί η ζώνη συχνοτήτων ρύθμισης του ταλαντωτή (VCO) του σταδίου ενδιάμεσων συχνοτήτων.

2. Να προταθεί δικτύωμα αποδιαμόρφωσης της πληροφορίας. Δίνεται ότι το φάσμα της πληροφορίας (σήμα ομιλίας) είναι από 100 Hz έως 5 kHz .

Θέμα 4: Στην είσοδο ιδανικού στερεοφωνικού κωδικοποιητή εφαρμόζονται τα σήματα:

$$\alpha(t) = 4\sin(\Omega_1 t) + 4\cos(\Omega_2 t) + 6\cos(\Omega_3 t) \text{ και}$$

$$\delta(t) = 4\sin(\Omega_1 t + \pi) + 4\cos(\Omega_2 t) + 8\sin(\Omega_3 t) + 2\cos(\Omega_4 t)$$

$$\text{όπου } F_1 = 2 \text{ kHz}, F_2 = 6 \text{ kHz}, F_3 = 10 \text{ kHz} \text{ και } F_4 = 12 \text{ kHz}.$$

1. Να προσδιοριστεί το πλήρες φάσμα στην έξοδο του κωδικοποιητή.

2. Να σχεδιαστεί το γενικό διάγραμμα της στερεοφωνικής αποδιαμόρφωσης.