

Μάθημα: Συστήματα Τηλεπικοινωνιών**Εισηγητής: Αθανάσιος Νασιόπουλος, Καθηγητής****Ακαδημαϊκό Έτος 2013-14****Εξάμηνο: Χειμερινό**Σημειώσεις : **Ανοικτές**Διάρκεια εξέτασης: **2 ώρες**Ημερομηνία εξέτασης: **05 / 02 / 2014****Θέμα 1^ο (Μονάδες: 3)**

Τροφοδοτικό ισχύος τροφοδοτεί σύστημα πειραματικού πομπού με κλασική διαμόρφωση AM. Η καταναλισκόμενη ισχύς είναι συνολικά 3125 W και η απόδοση του τροφοδοτικού είναι 40%.

Το ποσοστό διαμόρφωσης που χρησιμοποιείται είναι 80%. Η φέρουσα συχνότητα f_0 και η συχνότητα F_{\max} του διαμορφώνοντος μονοχρωματικού σήματος είναι αντίστοιχα 1 MHz και 5 KHz.

1. Να προσδιοριστεί η ολική ισχύς στην έξοδο του πομπού, η ισχύς του φέροντος και η ωφέλιμη ισχύς.
2. Να δοθεί η ακριβής μαθηματική έκφραση του διαμορφωμένου φέροντος δεδομένου ότι η ισχύς του πομπού μετριέται σε αντίσταση φορτίου 50Ω . Να σχεδιαστεί το φάσμα του σήματος με τιμές.
3. Να υπολογιστεί η ωφέλιμη ισχύς φέροντος USBc, το οποίο διαθέτει την ίδια δυναμική πλάτους με το προηγούμενο σήμα.

Θέμα 2^ο (Μονάδες: 3)

Ένας αρμονικός ταλαντωτής VCO διαθέτει τα ακόλουθα βασικά χαρακτηριστικά:

Κεντρική συχνότητα $f_0 = 96$ MHz, κλίση $\kappa = 40$ kHz/V και πλάτος φέροντος 20 V. Η απόκλιση συχνότητας, όταν στην είσοδο του εφαρμόζεται ημιτονικό σήμα, είναι $\Delta f_{\max} = 60$ kHz. Στην έξοδο του VCO παρεμβάλλεται ενισχυτής και η τελική ισχύς εξόδου μετρούμενη σε αντίσταση 50Ω είναι 2500 W.

1. Να προσδιοριστεί το πλάτος του σήματος διαμόρφωσης στην είσοδο του ταλαντωτή VCO. Επίσης αν η κεντρική συχνότητα προσδιορίζεται από χωρητικότητα $C_0 = 48$ pF, να προσδιοριστεί η κλίση α (pF/V) του Varicap.
2. Να προσδιοριστεί η συχνότητα του σήματος διαμόρφωσης και να δοθεί ή έκφραση του διαμορφωμένου φέροντος $E(t)$, όταν στον αναλυτή φάσματος διαπιστώνουμε ότι η στάθμη των πρώτων εκατέρωθεν του φέροντος φασματικών συνιστωσών έχουν σχεδόν μηδενιστεί.
3. Να προσδιοριστεί επίσης το κέρδος τάσης του ενισχυτή.

Θέμα 3^ο (Μονάδες: 2)

Η έκφραση ενός διαμορφωμένου φέροντος $E(t)$ είναι: $E(t) = 4\cos[\omega_0 t + \kappa s(t)]$,

όπου $s(t) = \cos(\Omega t)$ (V) το σήμα της πληροφορίας. Δίνονται $F_{\max} = 8$ kHz και $\kappa = 0,2$ rad/V.

1. Να αναγνωριστεί το είδος της διαμόρφωσης και να σχεδιαστεί το διανυσματικό διάγραμμα.
2. Να σχεδιαστεί το γενικό διάγραμμα συστήματος αποδιαμόρφωσης του $E(t)$.

Θέμα 4^ο (Μονάδες: 2)

Στην είσοδο ιδανικού στερεοφωνικού κωδικοποιητή που χρησιμοποιείται για ραδιοφωνική εκπομπή FM εφαρμόζονται τα σήματα:

$\alpha(t) = 3\sin(\Omega_1 t) + 10\cos(\Omega_2 t) + 4\cos(\Omega_3 t + \pi)$ και $\delta(t) = 4\cos(\Omega_1 t) + 10\cos(\Omega_2 t + \pi) + 8\cos(\Omega_4 t)$,

όπου $F_1 = 2$ kHz, $F_2 = 4$ kHz, $F_3 = 8$ kHz και $F_4 = 12$ kHz.

1. Να προσδιοριστεί το πλήρες φάσμα στην έξοδο του κωδικοποιητή.
2. Ποιός είναι ο ελάχιστος δείκτης διαμόρφωσης στην περίπτωση του συγκεκριμένου παραδείγματος. Να σχολιαστεί γιατί η λήψη του σήματος στην περίπτωση της στερεοφωνικής διαμόρφωσης - αποδιαμόρφωσης είναι πιο ευάλωτη στον θόρυβο.

Καλή επιτυχία

Ο Εισηγητής
Αθανάσιος Νασιόπουλος