

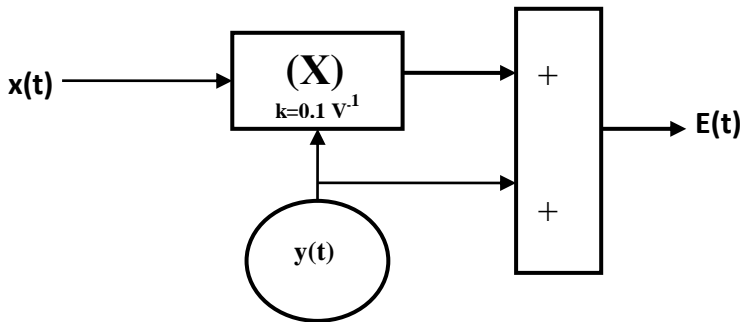
**ΤΕΙ ΑΘΗΝΩΝ / Σ.Τ.Ε.Φ. - ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ**  
**ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

Εξεταστική Περίοδος Φεβρουαρίου – 24 / 02 / 2012

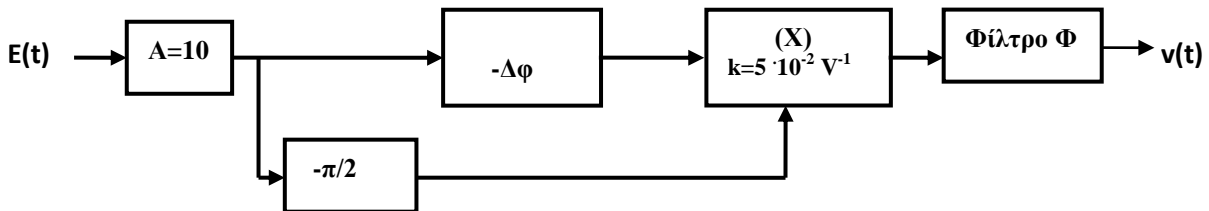
Καθ: Α. Νασιόπουλος

**ΘΕΜΑΤΑ ( Διάρκεια: 2 ώρες. Τα ερωτήματα είναι ισοδύναμα. Με σημειώσεις)**

- A) Ένας αρμονικός ταλαντωτής VCO με Varicap διαθέτει τα ακόλουθα βασικά χαρακτηριστικά:  
 Κεντρική συχνότητα  $f_0 = 100 \text{ MHz}$ , η οποία προσδιορίζεται από επαγωγή  $L = 50 \text{ nH}$ . Η μετρούμενη πειραματικά απόκλιση συχνότητας  $\Delta f_{\max}$ , είναι  $38 \text{ kHz}$ , όταν στην είσοδο του εφαρμόζεται ημιτονικό σήμα. Το σήμα εξόδου του VCO έχει πλάτος  $5 \text{ V}$ . Ακολουθεί ενισχυτής και στην τελική έξοδο η μετρούμενη ισχύς σε ωμικό φορτίο  $50 \Omega$  είναι  $24 \text{ dBW}$ .
1. Να προσδιοριστεί το πλάτος του σήματος διαμόρφωσης στην είσοδο του ταλαντωτή VCO, όταν η κλίση του Varicap είναι  $3 \cdot 10^{-2} \text{ pF/V}$  και να εκτιμηθεί το κέρδος τάσης του ενισχυτή.
  2. Να προσδιοριστεί η συχνότητα του σήματος διαμόρφωσης και να δοθεί η έκφραση του διαμορφωμένου φέροντος  $E(t)$ , όταν στον αναλυτή φάσματος διαπιστώνεται ότι η στάθμη της πρώτης πάνω και της πρώτης κάτω πλευρικής φασματικής συνιστώσας έχει μηδενιστεί.
- B) Στο σχήμα που ακολουθεί ισχύουν:  $y(t) = Y_0 \cos(2\pi \cdot 10^7 t)$  και  $x(t) = X_0 \sin(\pi \cdot 10^4 t)$ . Η ωφέλιμη ισχύς του σήματος  $E(t)$  είναι  $10 \text{ dBW}$  σε αντίσταση φορτίου  $50 \Omega$ . Οι χρησιμοποιούμενοι τελεστές είναι ιδανικοί.



1. Αν η ολική ισχύς στην έξοδο είναι  $15 \text{ dBW}$ , να προσδιοριστεί το  $Y_0$ .
  2. Να προσδιοριστεί το  $X_0$  και το ποσοστό διαμόρφωσης του  $E(t)$ .
  3. Να προταθεί ιδανική διάταξη αποδιαμόρφωσης για το σήμα  $E(t)$ .
- Γ) Το βασικό σήμα που εφαρμόζεται στην μια είσοδο ιδανικού πολλαπλασιαστή με  $k = 0.5 \text{ V}^{-1}$  δίνεται από την σχέση:  $s(t) = 6 \sin(4\pi \cdot 10^3 t) + 10 \cos(8\pi \cdot 10^3 t)$ .  
 Στην άλλη είσοδο εφαρμόζεται φέρον πλάτους  $10 \text{ V}$  και συχνότητας  $f_0 = 2 \text{ MHz}$ .
1. Στην συνέχεια προστίθεται προσαρμοσμένος ενισχυτής έτσι ώστε η ολική ισχύς ( $P$ ) στην έξοδο μετρούμενη σε αντίσταση  $50 \Omega$  να γίνει  $500 \text{ W}$ . Να προσδιοριστεί το κέρδος τάσης  $G$  και το εύρος της ζώνης λειτουργίας  $B$  του ενισχυτή.
  2. Η ενέργεια παρέχεται από την τάση δικτύου  $220 \text{ V}$  και το ρεύμα κατανάλωσης είναι περίπου  $4 \text{ A}$ . Να προσδιοριστεί η απόδοση ισχύος του συστήματος διαμορφωτή- ενισχυτή- τροφοδοτικού.
- Δ) Το φέρον  $E(t)$ , στην είσοδο του συστήματος που ακολουθεί, είναι διαμορφωμένο κατά συχνότητα και δίνεται από την σχέση:  $E(t) = 2 \cos(2\pi f_0 t + 4 \sin 2\pi F t)$ , όπου  $f_0 = 100 \text{ MHz}$  και  $F = 8 \text{ kHz}$ . Υπόκειται στην επεξεργασία που αποδίδεται στο σχήμα. Το φίλτρο  $\Phi$  είναι χαμηλοπερατό.



1. Να προσδιοριστεί η συχνότητα  $f(t)$  του φέροντος και το απαραίτητο εύρος ζώνης του ενισχυτή εισόδου  $A$ .
2. Να δοθεί η έκφραση του σήματος εξόδου  $v(t)$ , με την υπόθεση ότι το μέγεθος  $\Delta\phi$  του τελεστή διαφοροποίησης της φάσης είναι μικρό ( δηλαδή  $\Delta\phi < 0,2 \text{ rad}$ ).
3. Αν για το μέγεθος  $\Delta\phi$  ισχύει ότι:  $\Delta\phi = \lambda \cdot [ f(t) - f_0 ]$ , να προσδιοριστεί το σήμα εξόδου. Για το συντελεστή ισχύει:  $\lambda = 6 \cdot 10^{-6} \text{ rad/Hz}$ .

*Καλή επιτυχία*