



**Μάθημα: "ΘΕΩΡΙΑ ΔΙΚΤΥΩΝ"** (5<sup>ο</sup> εξάμηνο)

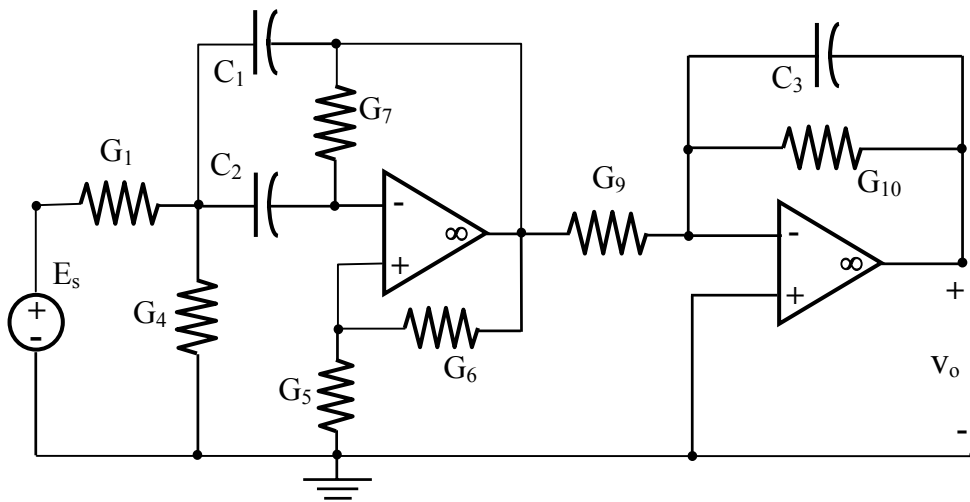
Ακαδ. Έτος: 2002-2003

2<sup>ο</sup> Τμήμα (Κ-Μ), Διδάσκων: Κ. Τζαφέστας

**2<sup>η</sup> Σειρά Ασκήσεων**

(Παράδοση έως 17/01/2003)

**Άσκηση 2-1** (*I*- και *V*-γράφος, τροποποιημένη μέθοδος κόμβων, εξισώσεις κατάστασης, συνάρτηση μεταφοράς, αποκρίσεις δικτύου, διάγραμμα Bode)

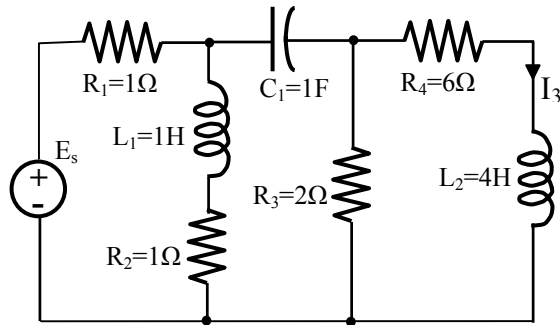


Σχήμα 2-1

Για το κύκλωμα του Σχήματος 2-1 (θεωρώντας ότι οι δύο τελεστικοί ενισχυτές λειτουργούν στη γραμμική περιοχή):

- Να σχεδιαστεί ο *I*- και ο *V*-γράφος, και να γραφούν οι εξισώσεις της τροποποιημένης μεθόδου κόμβων με δύο γράφους.
- Να ευρεθεί η συνάρτηση μεταφοράς:  $H(s)=V_o/E_s$
- Να γραφούν οι εξισώσεις κατάστασης του κυκλώματος, λαμβάνοντας σαν μεταβλητές κατάστασης τις τάσεις  $v_{c1}$ ,  $v_{c2}$ ,  $v_{c3}$  των τριών πυκνωτών.
- Έστω:  $C_1=C_2=C_3=1F$ ,  $G_1=G_4=0.5\Omega^{-1}$ ,  $G_5=G_6=G_7=G_9=G_{10}=1\Omega^{-1}$ 
  - Αν  $E_s(t)$  είναι η βηματική συνάρτηση  $1(t)$  και  $v_{c1}(0)=v_{c2}(0)=v_{c3}(0)=0$ , να ευρεθεί η βηματική απόκριση του κυκλώματος.
  - Αν  $E_s(t)=0$ , να ευρεθεί η απόκριση μηδενικής εισόδου του κυκλώματος με:  $v_{c1}(0)=v_{c2}(0)=0$ , και  $v_{c3}(0)=v_{30}=2V$
- Για τις παραπάνω τιμές στοιχείων, να σχεδιαστεί το διάγραμμα Bode κέρδους της  $H(s)$ .

**Άσκηση 2-2** (Συνάρτηση μεταφοράς, χρονικές αποκρίσεις δικτύου)

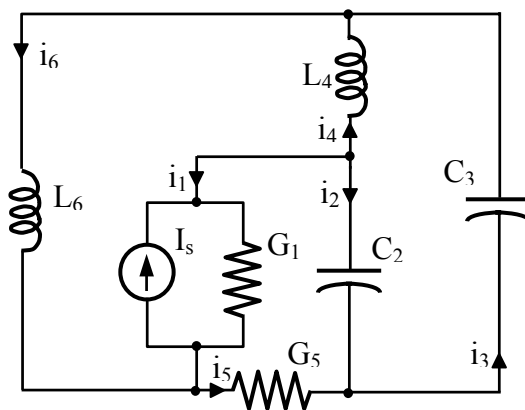


Σχήμα 2-2

Για το γραμμικό χρονικά αμετάβλητο (Γ.Χ.Α.) κύκλωμα του Σχήματος 2-2:

- (α) Να βρεθεί η συνάρτηση μεταφοράς:  $H(s) = I_3/E_s$
- (β) Να βρεθεί η απόκριση μηδενικής κατάστασης όταν:  $E_s(t) = 3 e^{-t} \cos(6t)$
- (γ) Να βρεθεί η απόκριση μόνιμης κατάστασης όταν:  $E_s(t) = 2 + 2 \cos(2t)$

**Άσκηση 2-3** (Εξισώσεις ομάδων διαχωρισμού και βρόχων. Εξισώσεις κατάστασης)



Σχήμα 2-3

Για το γραμμικό χρονικά αμετάβλητο (Γ.Χ.Α.) κύκλωμα του Σχήματος 2-3:

- (α) Να σχεδιαστεί ο προσανατολισμένος γράφος του κυκλώματος.
- (β) Να βρεθεί η μήτρα θεμελιωδών ομάδων διαχωρισμού και η μήτρα θεμελιωδών βρόχων, χρησιμοποιώντας δέντρο το οποίο περιέχει ως βλαστούς τους κλάδους που αντιστοιχούν στα ρεύματα  $i_1$ ,  $i_2$  και  $i_3$ .
- (γ) Να γραφούν οι εξισώσεις θεμελιωδών ομάδων διαχωρισμού, καθώς και οι εξισώσεις θεμελιωδών βρόχων στο πεδίο της συχνότητας, χρησιμοποιώντας το ίδιο δέντρο του προηγούμενου ερωτήματος.
- (δ) Να γραφούν οι εξισώσεις κατάστασης του κυκλώματος, και η εξίσωση εξόδου, θεωρώντας το ρεύμα  $i_5$  ως έξοδο.