

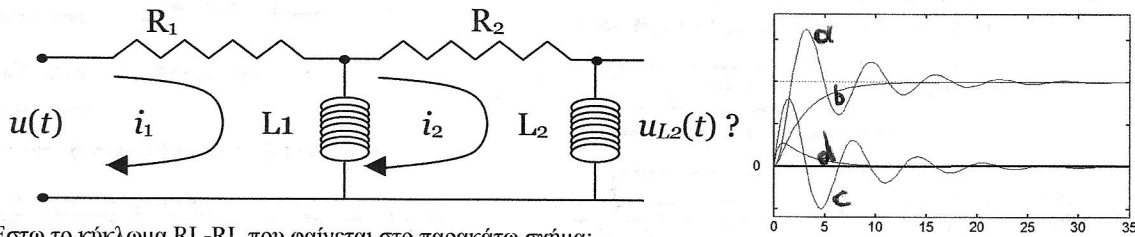
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΙ

Εξέταση ύλης θεωρίας εαρινού εξαμήνου 2014 –2015 -- Σεπτέμβριος 2015

Όνοματεπώνυμο: _____
 Αρ. Μητρώου: _____ Εξάμηνο: _____

Συμπληρώσατε τα παραπάνω στοιχεία και στο γραπτό σας και παραδώσατε γραπτό και θέματα κατά την έξοδό σας. Απαντήσατε στα ερωτήματα με σαφήνεια. Απαντήσεις χωρίς αιτιολόγηση είναι ημιτελείς.

ΘΕΜΑ 1^ο (5.0)



Εστω το κύκλωμα RL-RL που φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:

a) Με χρήση μεθόδου εντάσεων βρόχων ή v. Kirchhoff να αποδειχθεί ότι:

$$U_{L2}(s) = \frac{s^2 \cdot L1 \cdot L2}{L1 \cdot L2 \cdot s^2 + [R1 \cdot L1 + R1 \cdot L2 + R2 \cdot L1] \cdot s + R1 \cdot R2} \cdot U(s)$$

Αν $L1=L2=L$ και $R1=R2=R$ να εξηγήσετε ποια από τις παραπάνω καμπύλες A, B, C, D αντιστοιχεί στην απόκριση σε είσοδο ράμπας του $U_{L2}(s)/U(s)$, προφανώς δικαιολογώντας την απάντησή σας. (2.0)

b) Θεωρήσατε ότι στο κύκλωμα RL-RL έχουμε ως είσοδο την τάση $u(t)$ και ως έξοδο την τάση $u_{L2}(t)$ (όπως και στο a), και καθορίζουμε $L1=0.2H$, $L2=5H$, $R1=5\Omega$ και $R2=20\Omega$. Θέτουμε αυτό το RL-RL σε κλειστό βρόχο με ανάλογο έλεγχο, και μοναδιαία ανατροφοδότηση. Να ερευνήσετε με τον τύπο των ριζών για ποιες τιμές του Kp είναι ευσταθής ο κλειστός βρόχος. (2.0)

c) Έχοντας το RL-RL του ερωτήματος b), να ερευνήσετε όπως και στο ερώτημα b) την ευστάθεια κλειστού βρόχου υπό ανάλογο έλεγχο και μοναδιαία ανατροφοδότηση χρησιμοποιώντας αυτή τη φορά το κριτήριο Routh. (1.0)

ΘΕΜΑ 2^ο (5.0)

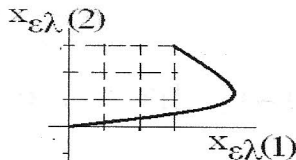
Δίδεται η συνάρτηση μεταφοράς που αφορά σε εσωτερικό σήμα $F(s)$ του συστήματος στο Θέμα 1:

$$F(s) = \frac{s \cdot L1}{L1 \cdot L2 \cdot s^2 + [R1 \cdot L1 + R1 \cdot L2 + R2 \cdot L1] \cdot s + R1 \cdot R2} \cdot U(s)$$

a) Ζητείται η έκφραση της συνάρτησης μεταφοράς στο χώρο κατάστασης χρησιμοποιώντας τη δεύτερη κανονική μορφή (Observer Canonical Form- OCF). (1.0)

b) Έστω, τώρα, $L1=0.2H$, $L2=5H$, $R1=5\Omega$ και $R2=20\Omega$. Να υπολογισθεί το διάνυσμα κατάστασης $x_{ελ}(t)$ της ελεύθερης απόκρισης του συστήματος από αρχική συνθήκη $x_0=[1 \ 1]^T$, αποκλειστικά με τη μέθοδο των ιδιοτιμών. ΥΠΟΔΕΙΞΗ: Υπολογίσατε αρχικά τις ιδιοτιμές λ_i και τα αντίστοιχα ιδιοδιανύσματα v_i του μητρώου \underline{A} ($n \times n$), ώστε να σχηματίσετε τα (αναγκαία) μητρώα \underline{M} , $\underline{\Phi}_0(t)$ και $\underline{\Phi}(t)$ (βλ. και οπισθόφυλλο). (2.0)

c) Ένας συνάδελφός σας υποστηρίζει ότι το παρακάτω διάγραμμα μπορεί να αντιστοιχεί στις τροχιές του διανύσματος $x_{ελ}(t)$ που υπολογίσατε. Να κρίνετε αν έχει δίκιο ή όχι και να δικαιολογήσετε την άποψή σας. (2.0)



ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!

Δ. ΔΗΜΟΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ

