



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ  
Τομέας Επικοινωνιών, Ηλεκτρονικής και Συστημάτων Πληροφορικής  
Εργαστήριο Ηλεκτρονικής

## Ηλεκτρονική II

6ο Εξάμηνο

### 4η Σειρά Ασκήσεων.

Τα παρακάτω προβλήματα από το βιβλίο «Μικροηλεκτρονικά Κυκλώματα», Sedra Smith.

5η έκδοση:

7.2

7.37

7.39

7.41

7.71

7.101

7η έκδοση:

9.2

9.52

9.54

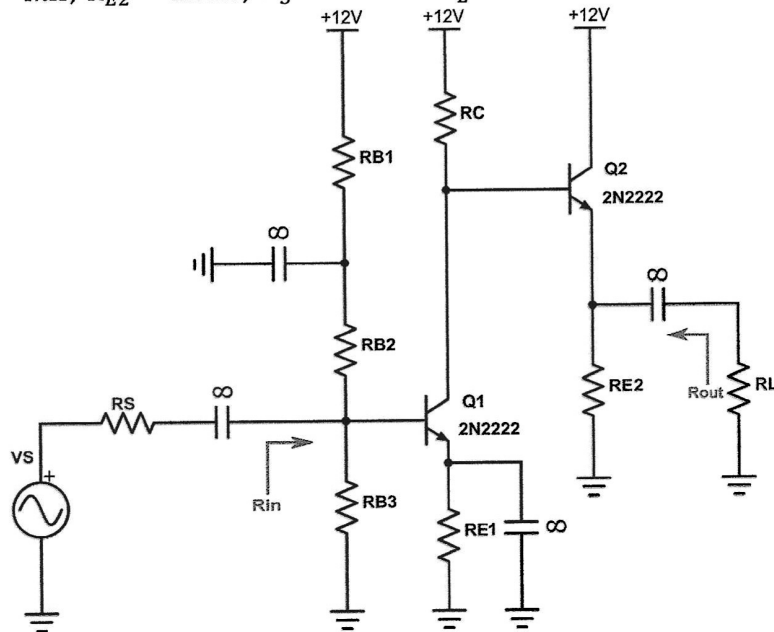
9.56

9.110

9.124

## Άσκηση 7

Για το παρακάτω κύκλωμα, δίνονται:  $R_{B1} = 30k\Omega$ ,  $R_{B2} = 6k\Omega$ ,  $R_{B3} = 12k\Omega$ ,  $R_{E1} = 2.3k\Omega$ ,  $R_C = 4k\Omega$ ,  $R_{E2} = 1.8k\Omega$ ,  $R_S = 1k\Omega$  και  $R_L = 1k\Omega$ .



Για το διπολικό τρανζίστορ 2N2222 δίνονται οι παράμετροι:  $\beta = 200$ ,  $V_{BE} = 0.7V$ . Αγνοήστε το φαινόμενο Early ( $r_o = \infty$ ). Με αναλυτικό τρόπο:

- A) Να υπολογιστεί το κέρδος τάσης του ενισχυτή.
- B) Να υπολογιστεί η αντίσταση εισόδου ( $R_{in}$ ).
- Γ) Να υπολογιστεί η αντίσταση εξόδου ( $R_{out}$ ).

### Προσομοίωση

Για το διπολικό τρανζίστορ 2N2222 δίνονται οι παράμετροι:  $\beta = 200$ ,  $C_{jco} = 8pF$ ,  $V_{oc} = 0.7V$ ,  $m = 0.3$ ,  $C_{je0} = 25pF$ ,  $\tau_F = 400ps$ . Αγνοήστε το φαινόμενο Early ( $r_o = \infty$ ).

Απαντήστε στα παρακάτω ερωτήματα αποκλειστικά με χρήση προσομοίωσης στο LTSpice:

- A) Να σχεδιαστεί το διάγραμμα Bode του ενισχυτή από 1Hz μέχρι 500MHz.
- B) Να σχεδιαστεί το διάγραμμα του μέτρου και της φάσης της σύνθετης αντίστασης εισόδου  $R_{in}$ .
- Γ) Να σχεδιαστεί το διάγραμμα του μέτρου και της φάσης της σύνθετης αντίστασης εξόδου  $R_{out}$ .

Σημείωση: Για τον υπολογισμό της  $R_{out}$  θέτουμε AC στην  $V_{in}=0$  και πηγή τάσης στην έξοδο.