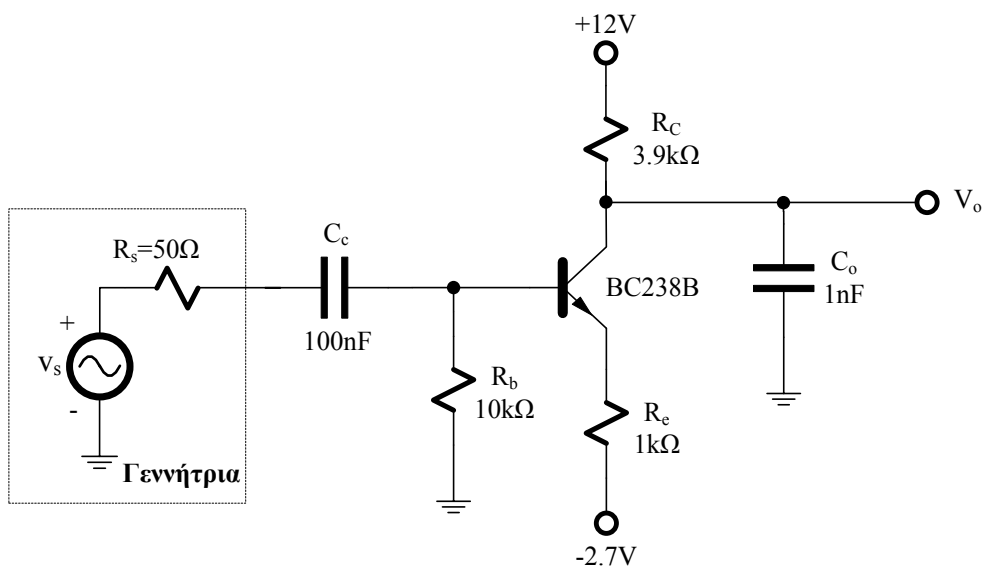


ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 4

ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΕΝΙΣΧΥΤΩΝ ΣΤΙΣ ΧΑΜΗΛΕΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ

4.1 Προεργασία

Να σχεδιαστούν τα διαγράμματα Bode για το κέρδος τάσης, $A_v = V_o/V_s$, των κυκλωμάτων που φαίνονται στα Σχ. 4.1 και 4.3, για τις χαμηλές και μεσαίες συχνότητες, χρησιμοποιώντας το αντίστοιχο υβριδικό-π μοντέλο του τρανζίστορ με $h_{fe} = 330 \approx \beta$ και $h_{ie} = 4.3k\Omega$ (οι αντιστάσεις r_μ και r_o να μην συμπεριληφθούν στο ισοδύναμο κύκλωμα του τρανζίστορ). Να υπολογιστούν οι συχνότητες 3dB και να δειχθούν στα αντίστοιχα διαγράμματα.



Σχ. 4.1

4.2 Πειραματική διαδικασία

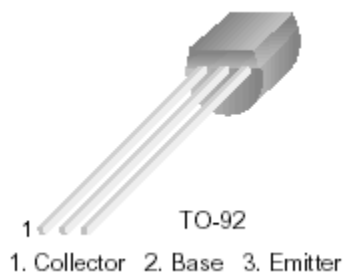
(α) Να συνδεθεί το κύκλωμα του Σχ. 4.1, χρησιμοποιώντας το τρανζίστορ BC238B (Σχ. 4.2). Να ρυθμιστεί η τάση εισόδου $V_s = 0.5 \cdot \sin \omega t$ και να μετρηθεί το κέρδος τάσης, A_v , στις εξής συχνότητες: 20Hz, 50Hz, 100Hz, 160Hz, 300Hz, 500Hz, 1kHz, 3kHz, 5kHz και 10kHz.

Προσοχή:

Όλες οι μετρήσεις πρέπει να γίνουν προσεκτικά με τα κανάλια του παλμογράφου σε σύζευξη AC και όταν το πλάτος της τάσης εισόδου διατηρείται σταθερό, αρκεί η μέτρηση μόνο της τάσης εξόδου από την οποία στη συνέχεια μπορεί να υπολογιστεί το κέρδος τάσης.

Στην τελική αναφορά:

Χρησιμοποιώντας τις μετρήσεις του μέρους 4.2(α), να σχεδιαστεί το διάγραμμα Bode του κέρδους τάσης για τις συχνότητες από 20Hz μέχρι 10kHz, να συγκριθεί με το αντίστοιχο θεωρητικό και να σχολιαστούν τυχόν διαφορές.



Σχ. 4.2 Οι ακροδέκτες του τρανζίστορ BC238B.

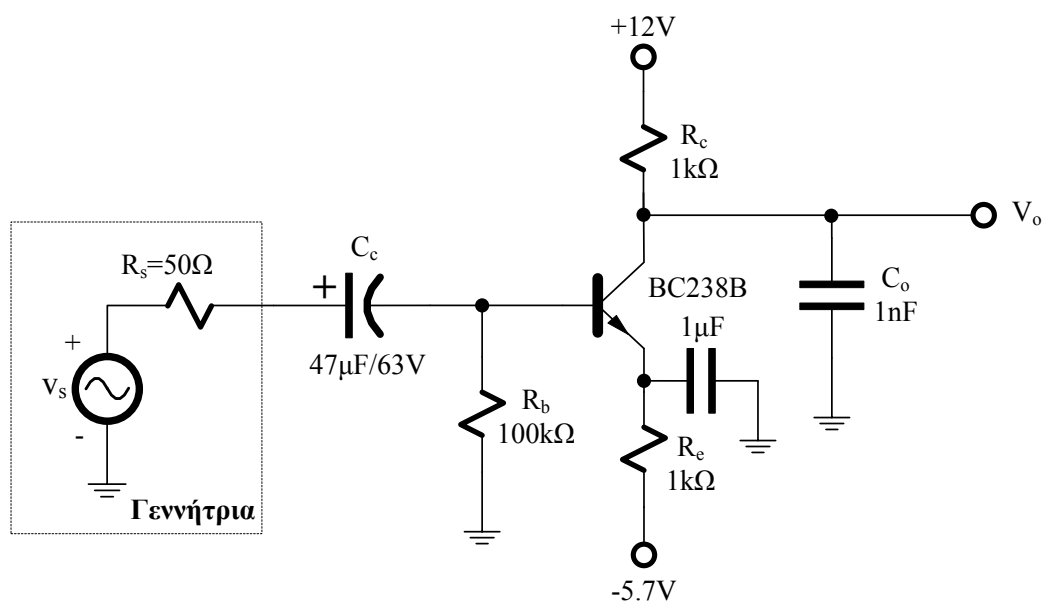
(β) Να τροποποιηθεί το κύκλωμα του Σχ. 4.1 χρησιμοποιώντας $C_e = 47 \mu\text{F}/63\text{V}$ (ηλεκτρολυτικός), $R_b = 100\text{k}\Omega$ και $R_c = 1\text{k}\Omega$. Στη συνέχεια, να συνδεθεί ένας πυκνωτής $1\mu\text{F}$ από τον εκπομπό μέχρι τη γείωση και να αυξηθεί η τάση τροφοδοσίας $-V_{EE}$ στα -5.7V , όπως φαίνεται στο Σχ. 4.3.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Ένας ηλεκτρολυτικός πυκνωτής πρέπει να συνδέεται πάντα με τον ακροδέκτη + στη θετική τάση και τον ακροδέκτη – στην αρνητική τάση. Αντίστροφη σύνδεση μπορεί να προκαλέσει έκρηξη του πυκνωτή.

Να ρυθμιστεί το σήμα εισόδου ώστε να έχει πλάτος 50mV p-p και να επαναληφθεί το μέρος 4.2(α) για τις συχνότητες 20Hz έως 10kHz.

Στην τελική αναφορά:

1. Χρησιμοποιώντας τις μετρήσεις του μέρους 4.2(β), να σχεδιαστεί το διάγραμμα Bode του κέρδους τάσης για τις συχνότητες από 20Hz μέχρι 10kHz, να συγκριθεί με το αντίστοιχο θεωρητικό και να σχολιαστούν τυχόν διαφορές.
2. Να συγκριθεί η λειτουργία των κυκλωμάτων που μελετήθηκαν στα μέρη 4.2(α) και (β) στις χαμηλές και μεσαίες συχνότητες και να σχολιαστούν οι διαφορές τους.
3. Να συγκριθούν τα πειραματικά αποτελέσματα με τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τον προσομοιωτή QUCS.



Σχ. 4.3

Απαιτούμενα Υλικά

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ

1 x 10kΩ, 2 x 1kΩ, 1 x 3.9kΩ, 1 x 100kΩ,

ΠΥΚΝΩΤΕΣ

1 x 1nF, 1 x 100nF, 1 x 1μF, 1 x 47μF/63V (ηλεκτρολυτικός)

ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ

1 x BC238B