



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ, ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ & ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Ηλεκτρονική ΙΙΙ

Ακαδημαϊκό Έτος 2022-2023

3^η Εργαστηριακή Σειρά Ασκήσεων

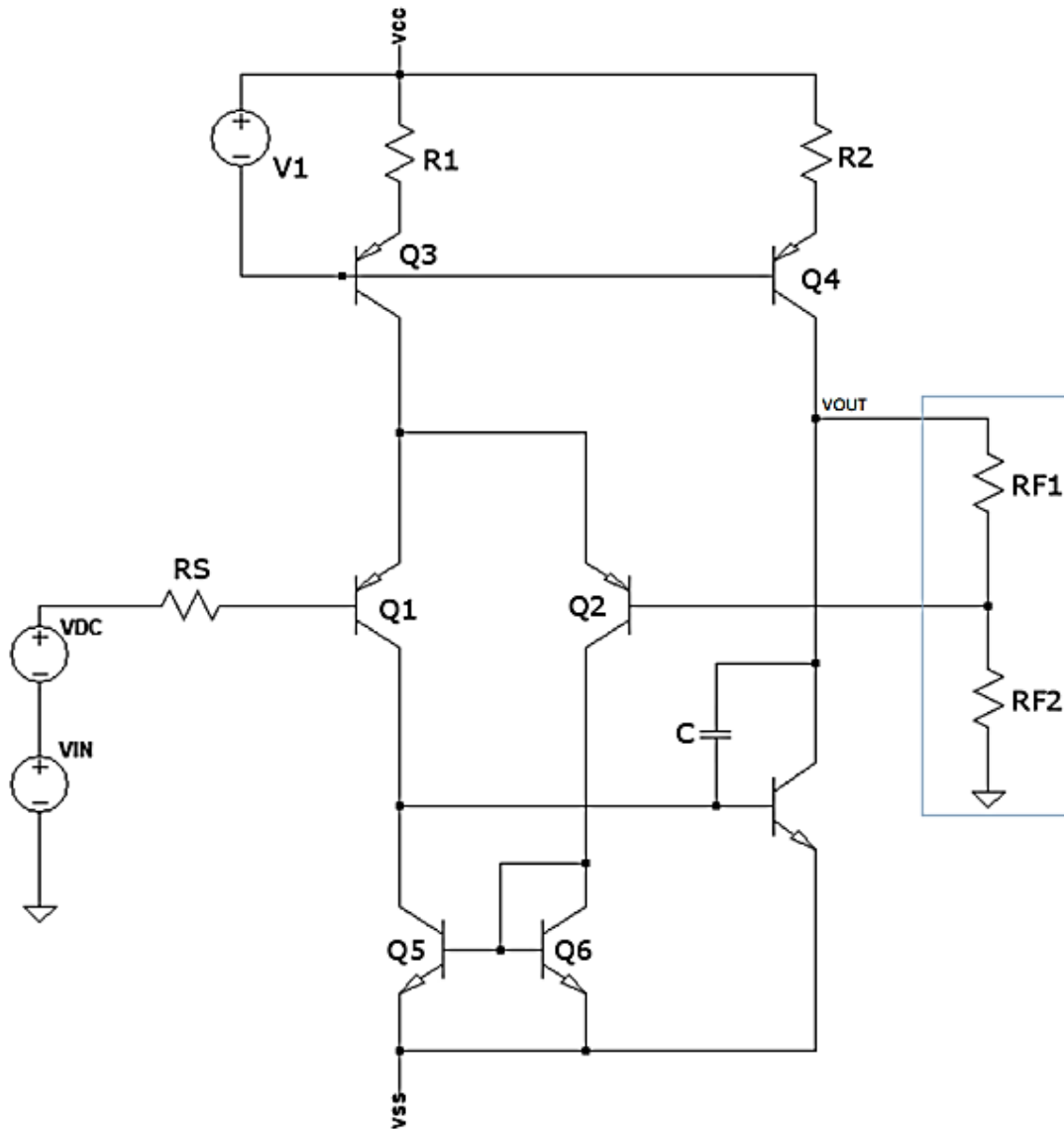
Καθ. Παύλος-Πέτρος Σωτηριάδης
Επικουρία: Νικόλαος Βουδούκης, ΕΔΙΠ
Χρήστος Δήμας, Δρ

Οδηγίες

- Οι ασκήσεις είναι αυστηρά ατομικές.
- Η παράδοση γίνεται στις εργασίες στο helios.
- Παραδοτέα: ένα αρχείο .rar ή .zip το οποίο περιλαμβάνει:
 1. Μια τεχνική αναφορά με τις απαντήσεις, τις γραφικές παραστάσεις και τις κατάλληλες περιγραφές/ αιτιολογήσεις
 2. Τα κατάλληλα αρχεία προσομοιώσεων .asc του LT Spice
- Αξιολογούνται η ορθότητα, η τεχνική και επιστημονική τεκμηρίωση, η ποιότητα και η πληρότητα των εργασιών.
- Προσθεμία παράδοσης μέχρι και Τρίτη 10 Ιανουαρίου 2023.
- Οι προθεσμίες παράδοσης είναι αυστηρές και δεν θα δοθούν παρατάσεις.
- Η παράδοση των ασκήσεων προσομοίωσης SPICE ΔΕΝ είναι υποχρεωτική.

Άσκηση

Για τον ενισχυτή του παρακάτω σχήματος δίνονται: $V_{CC} = -V_{SS} = 10V$, $V_1 = 1V$, $R_S = 666\Omega$, $C = 0F$, $R_{F1} = 2k\Omega$ και $R_{F2} = 1k\Omega$. Για pnp transistor χρησιμοποιείτε το 2N3906 ενώ για τα npn χρησιμοποιείτε το 2N3904.



Σχήμα 4

Ερώτημα 1: Ποια η τιμή της R_1 ώστε το ρεύμα συλλέκτη του τρανζίστορ Q_3 να είναι $I_{C3} = 2mA$; (Hint: Ορίστε την R_2 σε μία λογική τιμή)

Ερώτημα 2: Για την τιμή που βρήκατε στο ερώτημα 1, ποια η τιμή της R_2 ώστε το ρεύμα συλλέκτη του τρανζίστορ Q_4 να είναι $I_{C4} = 6mA$;

Ερώτημα 3: Ποια η τιμή της V_{DC} ώστε η τάση στην έξοδο να είναι $V_{OUT} = 0V$;

Ερώτημα 4: Για τις τιμές που υπολογίσατε στα ερωτήματα 1-3, υπολογίστε το κέρδος χαμηλών συχνοτήτων του ανοιχτού βρόχου (A). (Hint: Μην ξεχάσετε να συμπεριλάβετε στο κύκλωμα τις R_{11} και R_{22}).

Ερώτημα 5: Ποια η αντίσταση εξόδου του ανοιχτού βρόχου για $f = 10Hz$;

Ερώτημα 6: Βρείτε το κέρδος του ανοιχτού βρόχου στην συχνότητα στην οποία η φάση γίνεται -180 μοίρες.

Ερώτημα 7: Ποια η τιμή του C ώστε το περιθώριο φάσης να είναι 45 μοίρες;

Ερώτημα 8: Ποιο το κέρδος κλειστού βρόχου του ενισχυτή;

Ερώτημα 9: Ποια η αντίσταση εξόδου του κλειστού βρόχου για $f = 10Hz$;

Ερώτημα 10: Ποια η f_{-3dB} του ενισχυτή;