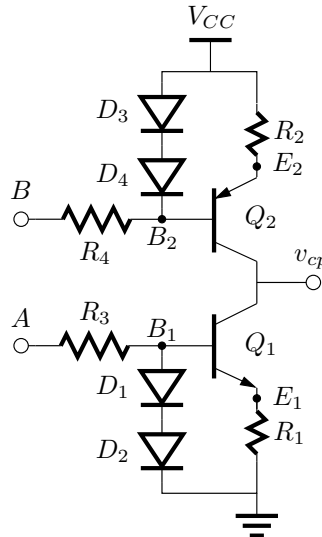


Σχεδίαση Charge Pump

Περιγραφή Εργασίας

Σε αυτή την εργαστηριακή εργασία θα κληθείτε να υλοποιήσετε έναν Charge Pump (CP) και να μετρήσετε τις βασικές χαρακτηριστικές του. Σκοπός του εργαστηρίου είναι να δούμε ότι το κύκλωμα του CP είναι δύο πηγές ρεύματος με αρκετά όμοια ρεύματα. Η τοπολογία του CP απεικονίζεται στο Σχήμα 1 και τροφοδοτείται από ένα τροφοδοτικό 5 V.



Σχήμα 1: Σχηματικό διάγραμμα CP με τροφοδοσία $V_{CC} = 5\text{ V}$, υλοποιημένος με τη χρήση δύο διπολικών τρανζίστορ, ενός NPN ($Q_1=2\text{N2222}$) και ενός PNP ($Q_2=2\text{N2907}$), 4 διόδων για την πόλωση των τρανζίστορ ($D_1 = D_2 = D_3 = D_4=1\text{N4148}$) και 4 αντιστάσεων ($R_1 = R_2 = 33\text{ k}\Omega$, $R_3 = R_4 = 47\text{ k}\Omega$)

Προεργασία

Πριν την είσοδό σας στο εργαστήριο, βεβαιωθείτε ότι είστε εξοικειωμένοι με τα πειράματα που θα εκτελέσετε στον πάγκο του εργαστηρίου. Για το λόγο αυτό, διαβάστε προσεκτικά τη θεωρία που αντιστοιχεί στο εργαστήριο και προσομοιώστε τα κυκλώματα με ένα από τα εργαλεία που σας έχουν δοθεί (για παράδειγμα *LTspice*). Σημαντικό είναι να έχετε μελετήσει και να ξέρετε τί περιμένετε να παρατηρήσετε/μετρήσετε στο εργαστήριο σύμφωνα με τα βήματα που περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους.

Χαρακτηρισμός του CP

Υλοποιήστε το κύκλωμα του CP του Σχήματος 1. Τα τρανζίστορ Q_1 και Q_2 συμπεριφέρονται ως πηγές ρεύματος και οι διόδοι $D_1 - D_4$ είναι οι πολώσεις των πηγών ρεύματος.

- Κατασκευάστε το κύκλωμα που απεικονίζεται στο Σχήμα 1.
- Τροφοδοτήστε το κύκλωμα με $V_{CC} = 5\text{ V}$ και εφαρμόστε $A = 5\text{ V}$, $B = 0\text{ V}$.
- Καταγράψτε τις τάσεις πόλωσης B_1 και B_2 που δημιουργούνται από τις διόδους.
- Αποσυνδέστε το Q_2 και επιβεβαιώστε ότι το υποκύκλωμα λειτουργεί ως πηγή ρεύματος.
- Αποσυνδέστε το Q_1 και επιβεβαιώστε ότι το υποκύκλωμα λειτουργεί ως πηγή ρεύματος.
- Συνδέστε ξανά τα Q_1 και Q_2 όπως στο Σχήμα 1.
- Δημιουργήστε με τη γεννήτρια ένα τριγωνικό σήμα 1 kHz , πλάτους 5 V_{pp} και 2.5 V_{DC} .
- Ρυθμίστε τον παλμογράφο σε λειτουργία Y-T και συνδέστε ένα κανάλι στο E_1 και το άλλο στο E_2 .
- Ρυθμίστε τον παλμογράφο σε λειτουργία X-Y και συνδέστε ένα κανάλι στο E_1 και το άλλο στο v_{cp} .
- Ρυθμίστε τον παλμογράφο σε λειτουργία X-Y και συνδέστε ένα κανάλι στο E_2 και το άλλο στο v_{cp} .
- Καταγράψτε τις χαρακτηριστικές $I_1 = E_1/R_1$, $I_2 = E_2/R_2$ ως προς την τάση v_{cp} .