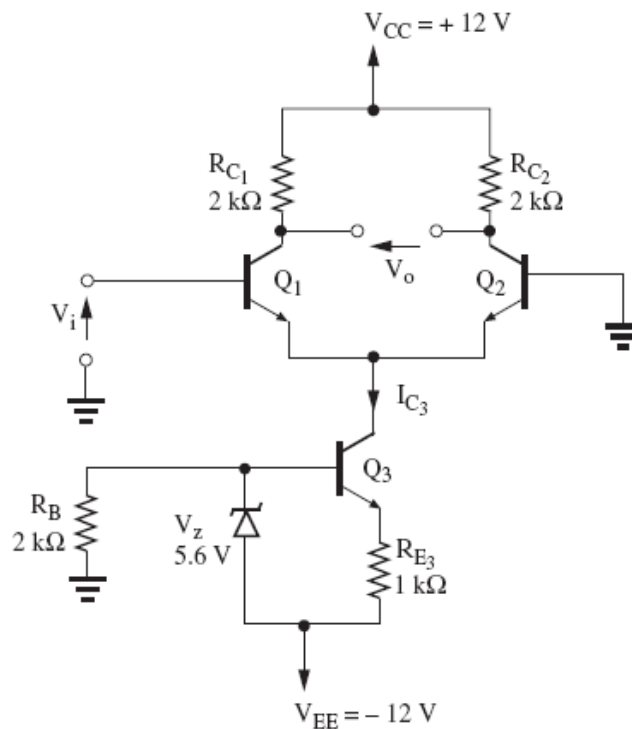


## מגברי הפרש – מבחנים חיצוניים יד

### שאלה 1

המעגל שבאיור לשאלה 1 כולל שלושה טרנזיסטורים זהים.  
נתוני הטרנזיסטורים:  $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ ,  $\beta = 60$ ,  $h_{fe} = \beta$ ,  $h_{ie} = 1.2 \text{ k}\Omega$ ;  
מתח דיודת הזנר:  $V_z = 5.6 \text{ V}$ .



- א. 1. הסבר את תפקיד הטרנזיסטור  $Q_3$  במעגל.
2. חשב את זרם הקולט,  $I_{C3}$ , של הטרנזיסטור  $Q_3$ .
- ב. 3. חשב את נקודת העבודה ( $V_{CE}$ ,  $I_C$ ) של כל אחד מן הטרנזיסטורים  $Q_1$  ו- $Q_2$ .
- ג. 4. חשב את הגבר המתח,  $\frac{V_o}{V_i}$ .

### תשובה

א. מקור זרם לקביעת נקודת עבודה והקטנת הגבר משותף  $AC=0$

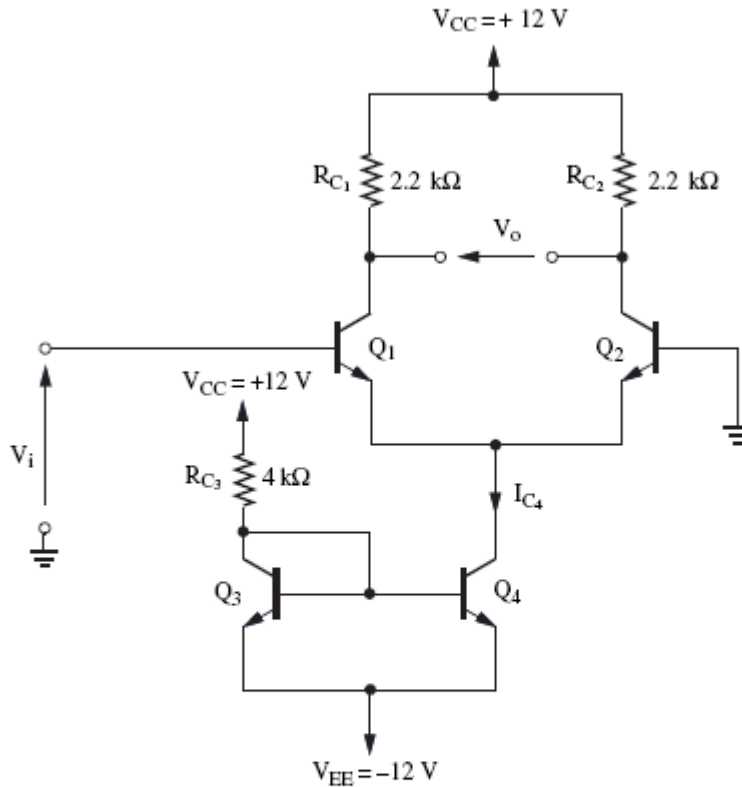
$$I_{C3} = 4.9 \text{ mA}$$

$$\begin{aligned} I_{C1} = I_{C2} &= 2.4 \text{ mA} \\ V_{CE1} = V_{CE2} &= 7.88 \text{ V} \end{aligned} \quad \text{ב.}$$

$$A_v = -100 \quad \text{ג.}$$

**שאלה 2**

המעגל שבאיור לשאלה כולל ארבעה טרנזיסטורים זהים.  
נתוני הטרנזיסטורים:  $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$  ;  $h_{fe} = \beta = 50$  ;  $h_{ie} = 1 \text{ k}\Omega$  .



איור לשאלה 7

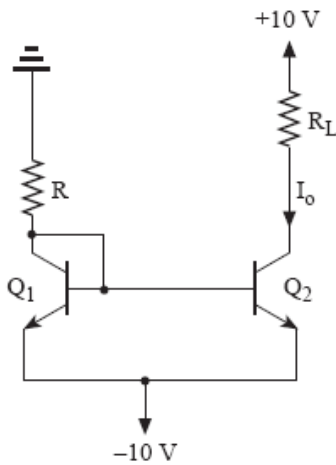
- מה תפקיד הטרנזיסטורים  $Q_3$  ו- $Q_4$  במעגל?
- חשב את זרם הקולט  $I_{C4}$  של הטרנזיסטור  $Q_4$  .
- חשב את נקודת העבודה ( $V_{CE}$ ,  $I_C$ ) של כל אחד מן הטרנזיסטורים  $Q_1$  ו- $Q_2$  .
- חשב את הגבר המתח  $\frac{V_o}{V_i}$  .

**תשובה**

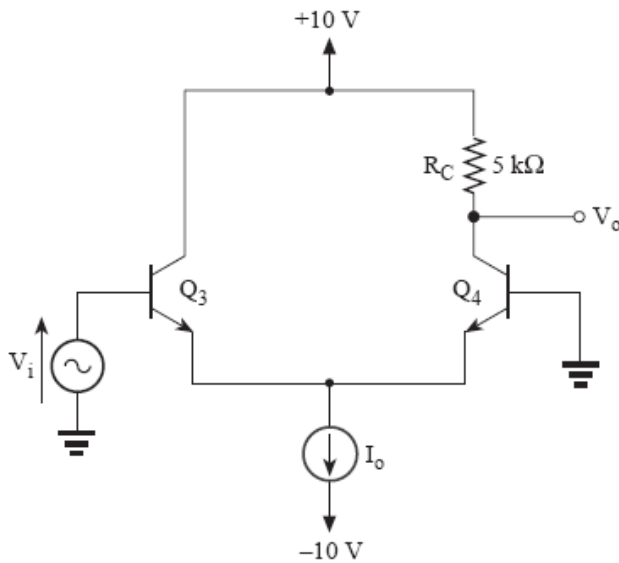
- מקור זרם ראי לקביעת נקודת עבודה והקטנת הגבר משותף  $AC=0$
- $I_{C4} = 5.6 \text{ mA}$
- $I_{C1} = I_{C2} = 2.745 \text{ mA}$   
 $V_{CE1} = V_{CE2} = 6.66 \text{ V}$
- $A_V = -110$

**שאלה 3**

- א. באיור א' לשאלה מתואר מקור זרם  $I_o$ , המחובר לנגד עומס  $R_L$ . שני הטרנזיסטורים  $Q_1$  ו- $Q_2$  זהים:  $V_{BE} = 0.7V$ ;  $\beta = 50$ . חשב את ערך הנגד  $R$  הדרוש כדי לקבל זרם  $I_o$  של  $2mA$ .



- ב. מקור הזרם  $I_o$  שבאיור א' חובר למגבר הפרש (במקום לנגד העומס  $R_L$ ), כמתואר באיור ב' לשאלה. הטרנזיסטורים  $Q_3$  ו- $Q_4$  זהים:  $V_{BE} = 0.7V$ ;  $\beta = 50$ ;  $h_{ie} = 1.2k\Omega$ ;  $h_{fe} = 50$ .



- חשב את נקודת העבודה ( $V_{CE}$ ,  $I_C$ ) של כל אחד מן הטרנזיסטורים  $Q_3$  ו- $Q_4$  ( $V_i = 0$ ).  
 ג. חשב את הגבר המתח  $\frac{V_o}{V_i}$  של מגבר ההפרש.

**תשובה**

א.  $R = 4.47K$

$I_{C3} = I_{C4} = 0.98mA$

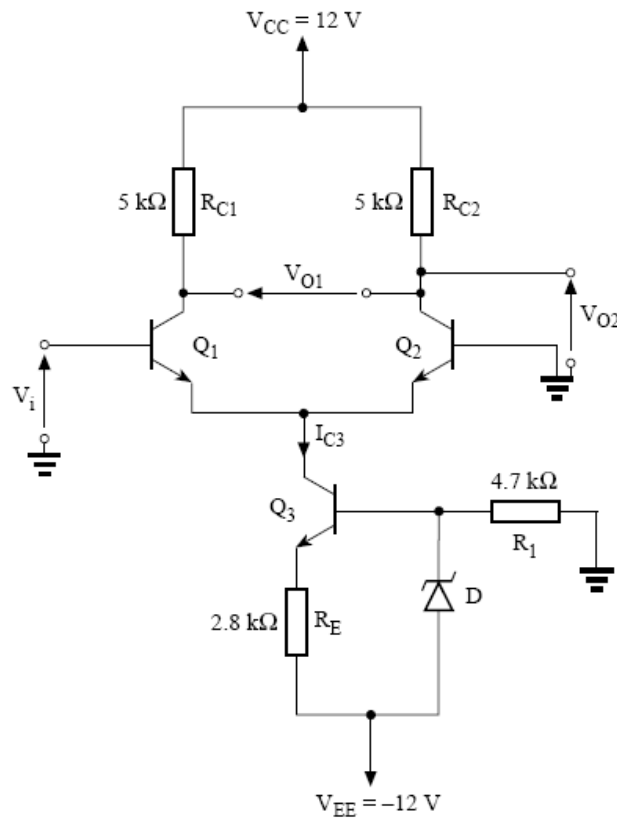
ב.  $V_{CE3} = 10.7V$

$V_{CE2} = 5.8V$

ג.  $A_v = 104.7$

**שאלה 4**

המעגל שבאיור בנוי מטרוניסטורים זהים ( $Q_1, Q_2, Q_3$ ).  
 נתוני המעגל:  $h_{fe} = \beta = 100$ ,  $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ,  $V_z = 6.3\text{ V}$ ,  $h_{ie} = 1\text{ k}\Omega$



- א. חשב את זרם הקולט  $I_{C3}$  של הטרוניסטור  $Q_3$ .
- ב. חשב את נקודת העבודה של כל אחד מהטרוניסטורים:  $Q_1, Q_2, Q_3$ .
- ג. חשב את הגבר המתח  $\frac{V_{O1}}{V_i}$ .
- ד. פרט (ללא חישוב) את השינויים שיחולו בהגבר המתח, אם מתח המוצא יהיה  $V_{O2}$  במקום  $V_{O1}$ .

**תשובה**

א.  $I_{C3} = 2\text{ mA}$

ב.  $V_{CE3} = 5.7\text{ V}$

$I_{C1} = I_{C2} = 0.99\text{ mA}$

$V_{CE1} = V_{CE2} = 7.75\text{ V}$

ד.  $\frac{V_{O2}}{V_i} = 250$

ג.  $\frac{V_{O1}}{V_i} = -500$

**שאלה 5**

בציור נתון תרשים של מגבר הפרש. הנח שהטרנזיסטורים זהים.

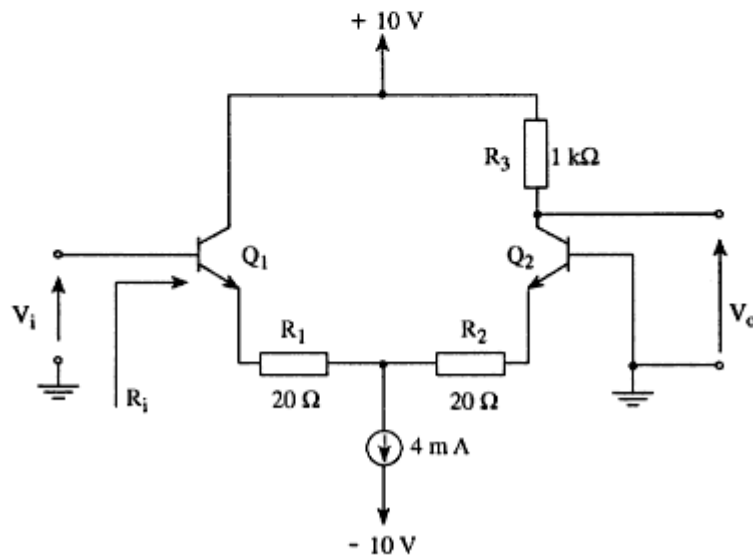
נתוני הטרנזיסטורים:

$$V_{BE} = 0.7 \text{ V} , \beta_{DC} = h_{fe} = 100$$

$$h_{ie} = 1 \text{ k}\Omega$$

א. חשב את נקודת העבודה של כל טרנזיסטור  $[I_C ; V_{CE}]$  (עבור  $V_i = 0$ )

ב. חשב את הגבר המתח  $\left(\frac{V_o}{V_i}\right)$  ואת התנגדות המבוא  $(R_i)$ .

**תשובה**

א.

$$I_{C1} = I_{C2} = 1.98 \text{ mA}$$

$$V_{CE1} = 10.7 \text{ V}$$

$$V_{CE2} = 8.72 \text{ V}$$

ב.

$$A_v = 16.56$$

$$R_i = 6.04 \text{ k}\Omega$$