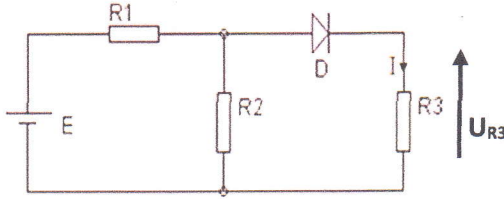


الامتحان رقم 01

ملاحظة: علامة التمرين رقم 01 تحسب أيضا كعلامة الامتحان المصغر رقم 01.

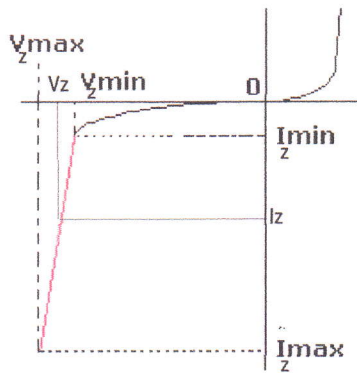
تمرين 01: (05 نقاط)



لتكن الدارة التالية :

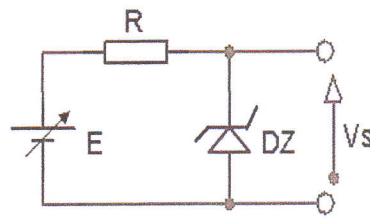
علما أن : $R_1 = 2 K\Omega$, $R_2 = 1 K\Omega$, $R_3 = 2 K\Omega$, $V_D = 0.6 V$
- أحسب التيار I و الجهد U_{R3} في الحالتين : $E = 1.5 V$ و $E = 5 V$.

تمرين 02: (05 نقاط)



لتكن الدارة التالية مع خاصية الثنائي Zener المستعملة. $R = 680 \Omega$.

علما أن : $I_{zmin} = 1 mA$, $I_{zmax} = 49 mA$, $V_z = 5.1 V$, $I_z = 20 mA$, $R_z = 10 \Omega$

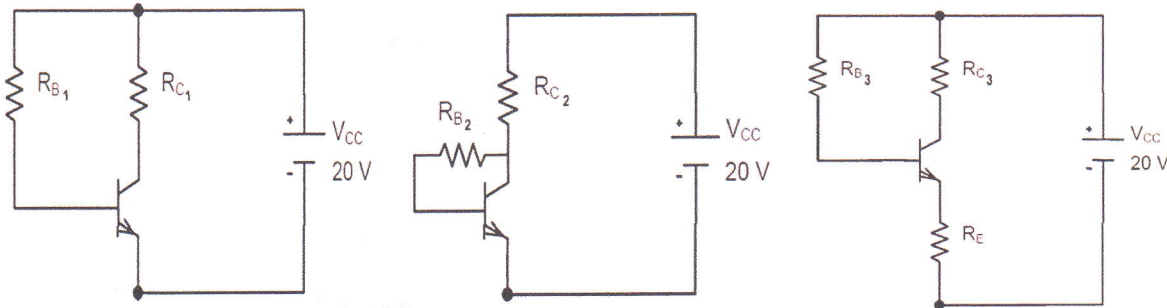


1- أرسم الشكل المكافئ للدارة عند إستقرار الجهد.

2- أحسب E_{min} و E_{max} التي من أجلها يكون الجهد مستقر.

تمرين 03: (05 نقاط)

لتكن الدوائر التالية:

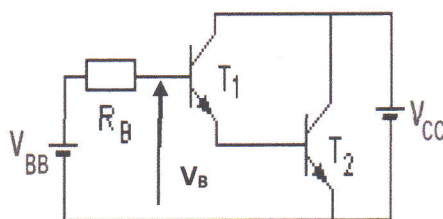


- أحسب المقاومات

من أجل : $I_{C0} = 10 mA$, $V_{CE0} = 10 V$, $V_{BE0} = 0.6 V$, علما أن : $\beta = 150$
(R_{B1}, R_{C1}), (R_{B2}, R_{C2}) و (R_{B3}, R_{C3})
 $R_E = 180 \Omega$

تمرين 04: (05 نقاط)

ليكن التركيب التالي، حيث : $\beta_1 = 100$, $\beta_2 = 50$, $V_{CC} = 12 V$, $V_{BE1} = V_{BE2} = 0.7 V$ و $R_B = 100 K\Omega$.



1- أوجد العلاقة التي تربط I_{C2} و I_{B1} .

2- أحسب الجهد V_B عند قاعدة الترانزستور رقم 1. ماذا تستنتج؟

3- إذا كان $I_{C2} = 50 mA$, أحسب V_{BB} .

بالتوفيق

306 2024

الإلكترونيات عامة

تصحيح الامتحان رقم 01

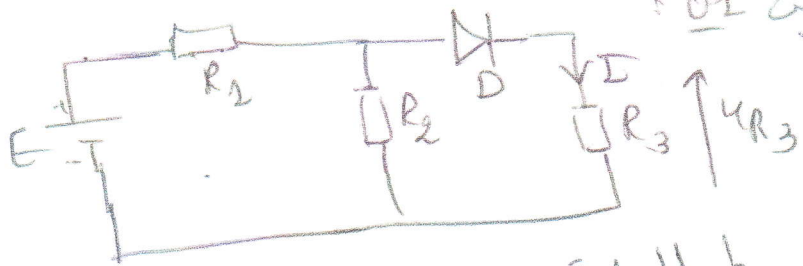
$R_1 = 2k\Omega$

$R_2 = 1k\Omega$

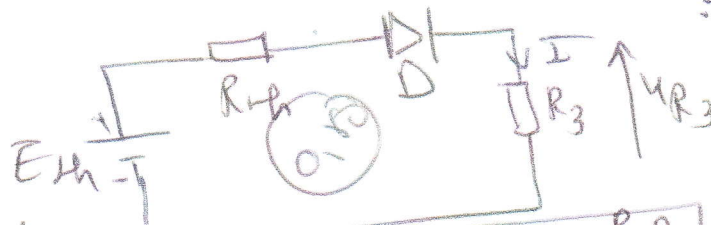
$R_3 = 2k\Omega$

$V_D = 0.6V$

طريق 01



تبسيط الدارة:



$$R_{th} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{2 \cdot 1}{2 + 1} = \frac{2}{3} k\Omega = 0.66 k\Omega = R_{th}$$

$$E_{th} = U_{R_2} = R_2 \cdot \frac{E}{R_1 + R_2} = \frac{1}{3} E = 0.33 E = E_{th}$$

من أجل $E = 5V$

$E_{th} = 1.66V$

السؤال الثاني $E_{th} > V_D$

$$I = \frac{E_{th} - V_D}{R_{th} + R_3} = \frac{\frac{1}{3} \cdot 5 - 0.6}{0.66 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^3} = 4.1 \cdot 10^{-4}$$

$I = 0.4 \cdot 10^{-3} mA$, $U_{R_3} = R_3 \cdot I$

$U_{R_3} = 0.8V$

من أجل $E = 1.5V$

السؤال الثاني $E_{th} < V_D$

$I = 0A$

$U_{R_3} = 0A$

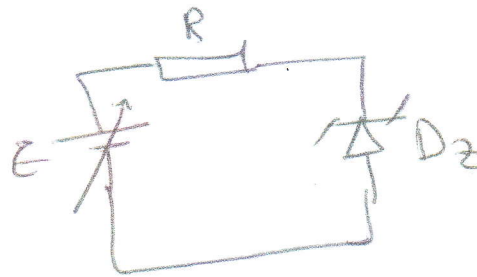
V_{2max} V_2 V_{2min}

5,1V

$$I_{Zmin} = 1mA$$

$$I_Z = 20mA$$

$$I_{Zmax} = 49mA$$

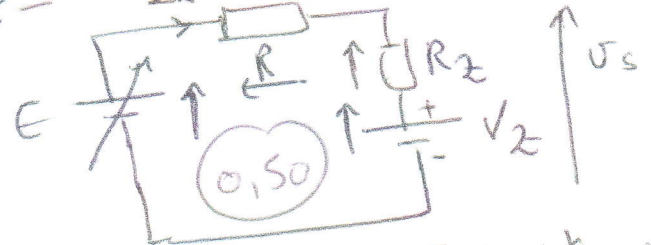


$$R = 68\Omega$$

كبريت 0,2

$$R_2 = 10\Omega$$

1/ رسم الدارة (5) على هذا الشكل! استقرار الجهد



2/ E_{min} و E_{max} في هذا الشكل! استقرار الجهد

$$E = RI_Z + R_2 I_Z + V_Z$$

$$E = (R + R_2) I_Z + V_Z$$

E_{min} في هذا الشكل

$$E_{min} = (R + R_2) I_{Zmin} + V_{Zmin}$$

V_{Zmin} في هذا الشكل

$$R_2 = \frac{V_Z - V_{Zmin}}{I_Z - I_{Zmin}}$$

في هذا الشكل

$$V_Z - V_{Zmin} = R_2 (I_Z - I_{Zmin})$$

$$V_{Zmin} = V_Z - R_2 (I_Z - I_{Zmin})$$

$$= 5,1 - 10 (20 \cdot 10^{-3} - 10^{-3})$$

$$V_{Zmin} = 4,91V$$

E_{max} في هذا الشكل

V_{Zmax} في هذا الشكل

$$E_{max} = (R + R_2) I_{Zmax} + V_{Zmax}$$

$$E_{max} = (680 + 10) \cdot 49 \cdot 10^{-3} + 5,93$$

$$E_{max} = 39,2V$$

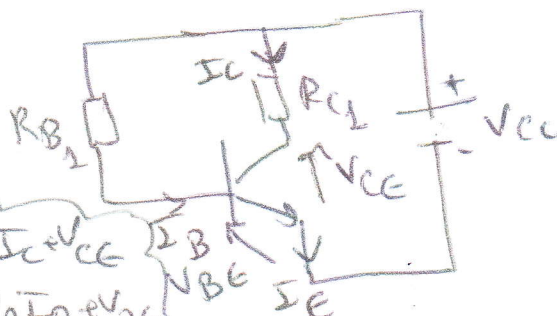
$$R_2 = \frac{V_{Zmax} - V_Z}{I_{Zmax} - I_Z}$$

$$V_{Zmax} = V_Z + R_2 (I_{Zmax} - I_Z)$$

$$= 5,1 + 10 (49 \cdot 10^{-3} - 20 \cdot 10^{-3})$$

$$V_{Zmax} = 5,39V$$

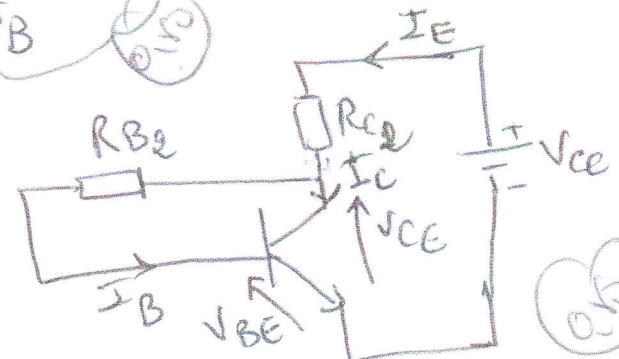
Ex 2: $R_E = 180 \Omega$, $I_{C0} = 10 \text{ mA}$, $V_{BE0} = 0,6 \text{ V}$, $V_{CE0} = 10 \text{ V}$, $V_{CC} = 20 \text{ V}$, $\beta = 180$



$V_{CC} = R_C I_C + V_{CE}$
 $V_{CE} = R_E I_E + V_{BE}$
 $I_C = \beta I_B$

$R_C = \frac{V_{CC} - V_{CE0}}{I_{C0}} = 1 \text{ k}\Omega$

$R_B = \frac{V_{CC} - V_{BE0} \cdot \beta}{I_{C0}} = 2,91 \text{ k}\Omega$

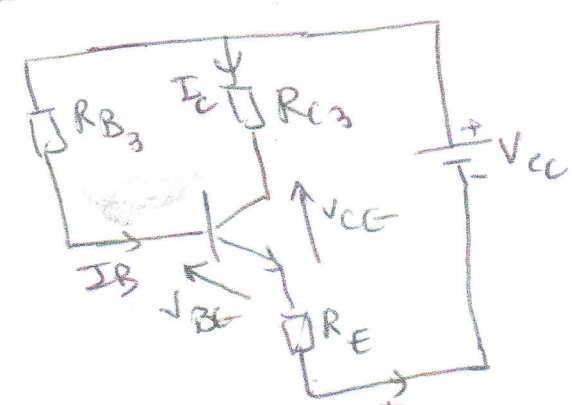


$V_{CC} = R_C (I_C + I_B) + V_{CE}$
 $V_{CE} - V_{BE} = R_B I_B$
 $I_C = \beta I_B$

$R_C = \frac{V_{CC} - V_{CE0}}{I_{C0}} \cdot \frac{\beta}{\beta + 1} = 993,37 \Omega$

$V_{CC} = R_C (\beta + 1) I_B + V_{CE0}$
 $V_{CE} = R_C \cdot \frac{I_C}{\beta} (\beta + 1) + V_{CE0}$

$R_B = \frac{V_{CE0} - V_{BE0}}{I_{C0}} \cdot \beta = 141 \text{ k}\Omega$



$V_{CC} = V_{CE} + R_C I_C + R_E I_E$
 $V_{CC} = R_B I_B + V_{BE} + R_E I_E$
 $I_E = I_C + I_B$
 $I_C = \beta I_B$

$V_{CC} = V_{CE} + R_C I_C + R_E \left(\frac{\beta + 1}{\beta} \right) I_C = V_{CE} + I_C \left(R_C + R_E \frac{\beta + 1}{\beta} \right)$

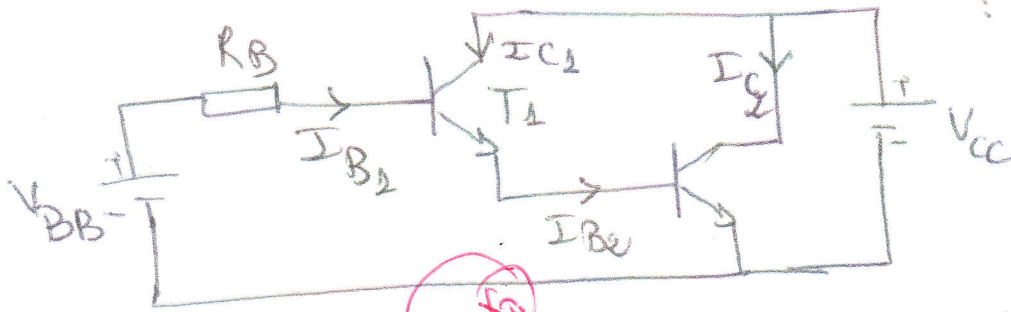
$R_C = \frac{V_{CC} - V_{CE0} - R_E \frac{\beta + 1}{\beta} I_{C0}}{I_{C0}} = 814,56 \Omega = R_C$

$V_{CC} = R_B \cdot \frac{I_C}{\beta} + V_{BE} + R_E \cdot \frac{\beta + 1}{\beta} I_C = \left[\frac{R_B}{\beta} + R_E \frac{\beta + 1}{\beta} \right] I_C + V_{BE}$

$R_B = \beta \left[\frac{V_{CC} - V_{BE0}}{I_{C0}} - R_E \frac{\beta + 1}{\beta} \right] = 263,82 \text{ k}\Omega$

$V_{BE} = 0.7V$, $R_B = 100k\Omega$, $V_{CC} = 12V$, $\beta_2 = 50$, $100 = \beta_1$ 0.04 A - 1.6

I_{C2} و I_{B1} 0.1



$I_{B2} = I_{C1} + I_{B1} = \beta_1 I_{B1} + I_{B1} = (\beta_1 + 1) I_{B1}$ 0.80

$I_{C2} = \beta_2 \cdot I_{B2} = \beta_2 (\beta_1 + 1) I_{B1}$ 0.80

$\Rightarrow I_{C2} = \beta_2 (\beta_1 + 1) I_{B1}$ 0.80

$I_{C2} = 5050 I_{B1}$ 0.80

ت.ع

V_B 0.80

$V_B = V_{BE1} + V_{BE2} = 1.4V$ 0.80

$V_{BE} = 1.4V$ و $\beta = 5050$ 0.80

V_{BB} 0.80

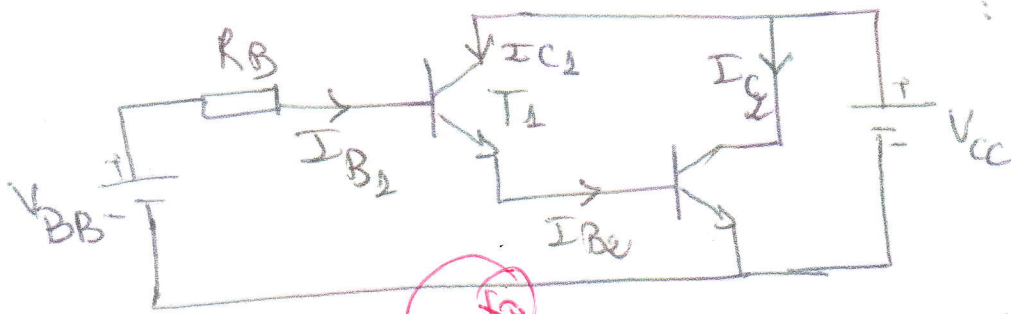
$I_{C2} = 50\mu A$ 0.80

$V_{BB} = R_B I_{B1} + V_B$ 0.80

$I_{B1} = \frac{I_{C2}}{5050} = 9.9\mu A$ 0.80

$\Rightarrow V_{BB} = 100 \cdot 10^3 \cdot 9.9 \cdot 10^{-6} + 1.4 = 2.39V = V_{BB}$ 0.80

$V_{BE} = 0.7V$, $R_B = 100k\Omega$, $V_{CC} = 12V$, $\beta_2 = 50$, $100 = \beta_1$ 0.04 A - 1.6



I_{C2} و I_{B1} 0.04 A - 1.6

$I_{B2} = I_{C1} + I_{B1} = \beta_1 I_{B1} + I_{B1} = (\beta_1 + 1) I_{B1}$

$I_{C2} = \beta_2 \cdot I_{B2} = \beta_2 (\beta_1 + 1) I_{B1}$

$\Rightarrow I_{C2} = \beta_2 (\beta_1 + 1) I_{B1}$

$I_{C2} = 5050 I_{B1}$

ت.ع

V_B - 2

$V_B = V_{BE1} + V_{BE2} = 1.4V$

$V_{BE} = 1.4V$ و $\beta = 5050$

V_{BB} - 3

$I_{C2} = 50\mu A$

$V_{BB} = R_B I_{B1} + V_B$

$I_{B1} = \frac{I_{C2}}{5050} = 9.9\mu A$

$\Rightarrow V_{BB} = 100 \cdot 10^3 \cdot 9.9 \cdot 10^{-6} + 1.4 = 2.39V = V_{BB}$