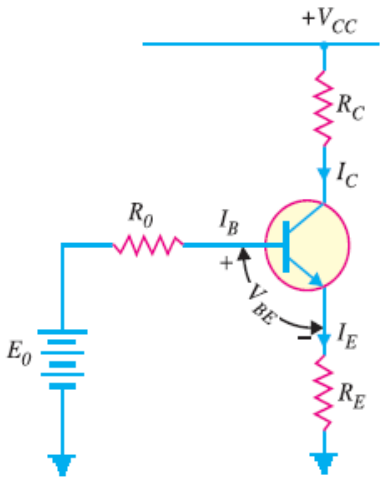
المحاضـــ 5 ـــرة

عامل الاستقرارية لدائرة مجزء الجهد

دائرة مجزء الجهد يمكن ان تختزل لتصبح بالشكل



باستعمال العلاقتين

$$E_0 - I_B R_0 - V_{BE} - I_E R_E = 0$$
$$E_0 = I_B R_0 + V_{BE} + (I_B + I_C) R_E$$

ان قيمة V_{BE} ثابتة، واخذ تفاضل العلاقتين نسبة الى I_C

$$0 = R_0 \frac{dI_B}{dI_C} + 0 + R_E \frac{dI_B}{dI_C} + R_E$$

or
$$0 = \frac{dI_B}{dI_C}(R_0 + R_E) + R_E$$

$$\therefore \quad \frac{dI_B}{dI_C} = \frac{-R_E}{R_0 + R_E} \qquad \ldots.1$$

ان عامل الاستقرارية يعطى بالعلاقة:

$$S = \frac{\beta + 1}{1 - \beta \frac{dI_B}{dI_C}}$$

بالتعويض عن dI_B/dI_C من العلاقة 1 في معادلة عامل الاستقرارية نحصل على:

$$S = \frac{\beta + 1}{1 - \beta \dfrac{-R_E}{R_0 + R_E}} = \frac{\beta + 1}{1 + \left(\dfrac{\beta R_E}{R_0 + R_E}\right)}$$
$$= \frac{(\beta + 1)(R_0 + R_E)}{R_0 + R_E + \beta R_E} = \frac{(\beta + 1)(R_0 + R_E)}{R_0 + R_E(\beta + 1)}$$

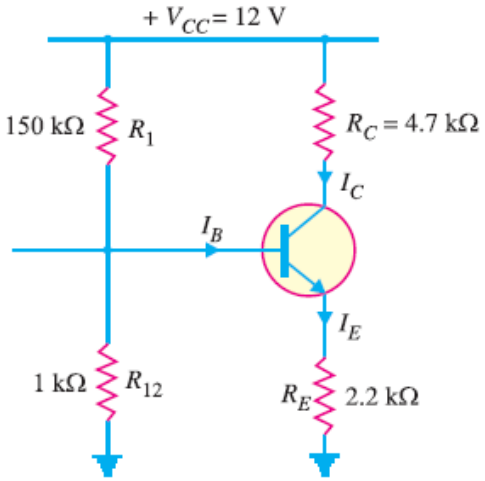
$$\therefore \quad S = (\beta + 1) \times \frac{R_0 + R_E}{R_E(\beta + 1) + R_0}$$

بقسمة بسط ومقام العلاقة الاخيرة على R_E نحصل على:

$$S = (\beta + 1) \times \frac{1 + R_0 / R_E}{\beta + 1 + R_0 / R_E}$$

ملاحظة: عندما تكون قيمة R_o/R_E صغيرة جدا فان عامل الاستقرارية سيساوي 1.

مثال/ للدائرة في الشكل ادناه جد نقطة عمل الترانزستور وعامل الاستقرارية علماه ان الترانزستور سليكوني وقيمة β=50.



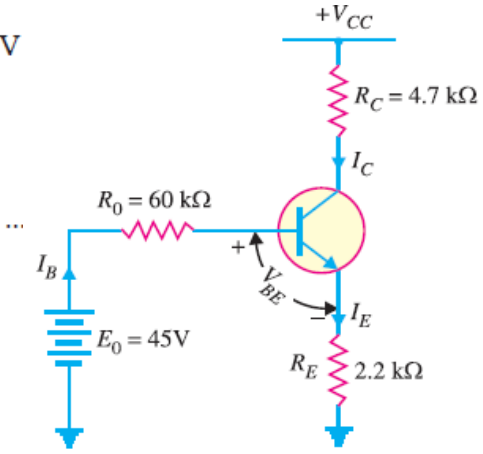
الحل/

$$E_0 = \frac{V_{CC}}{R_1 + R_2} \times R_2 = \frac{12\text{V}}{150\ \text{k}\Omega + 100\ \text{k}\Omega} \times 100\ \text{k}\Omega = 4.8\text{V}$$

$$R_0 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{150\ \text{k}\Omega \times 100\ \text{k}\Omega}{150\ \text{k}\Omega + 100\ \text{k}\Omega} = 60\ \text{k}\Omega$$

$$\therefore \quad I_B = \frac{E_0 - V_{BE}}{R_0 + \beta R_E}$$

$$= \frac{4.8\text{V} - 0.7\text{V}}{60\ \text{k}\Omega + 50 \times 2.2\ \text{k}\Omega} = \frac{4.1\text{V}}{170\ \text{k}\Omega} = 0.024\ \text{mA}$$



Now $I_C = \beta I_B = 50 \times 0.024 = 1.2\ \text{mA}$

$\therefore \quad V_{CE} = V_{CC} - I_C (R_C + R_E)$

$= 12\text{V} - 1.2\text{mA}\ (4.7\ \text{k}\Omega + 2.2\ \text{k}\Omega) = 3.72\text{V}$

$\therefore$ Operating point is **3.72V, 1.2 mA.**

Now $\frac{R_0}{R_E} = \frac{60\ \text{k}\Omega}{2.2\ \text{k}\Omega} = 27.3$

$\therefore$ Stability factor, $S = (\beta + 1) \times \frac{1 + R_0 / R_E}{\beta + 1 + R_0 / R_E}$

$= (50 + 1) \times \frac{1 + 27.3}{50 + 1 + 27.3} = \mathbf{18.4}$

واجب/