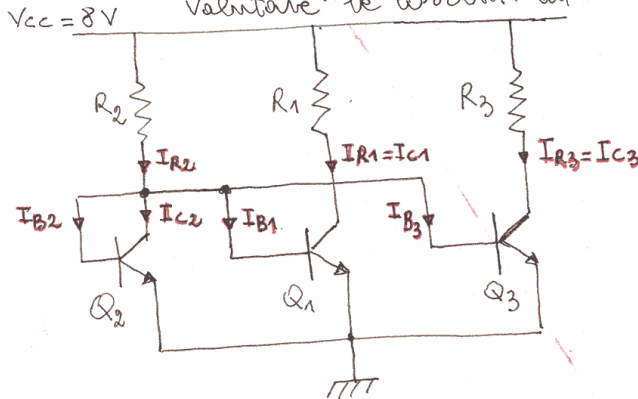


PROBLEMA

Nello specchio multiplo di corrente tutti i BJT sono identici e hanno la stessa area (di emettitore) e hanno $\beta_F = 50$. In particolare Q_2 ha area doppia e Q_3 tripla di Q_1 , rispettivamente. Inoltre R_2 e R_3 hanno valore doppio e triplo di $R_1 = 100 \Omega$, rispettivamente. Valutare le correnti attraverso le 3 resistenze.



$$R_2 = 200 \Omega$$

$$R_1 = 100 \Omega$$

$$R_3 = 300 \Omega$$

AREE DI EMETTITORE DEI BJT

$$\begin{cases} A_{Q2} = 2 A_{Q1} \\ A_{Q3} = 3 A_{Q1} \end{cases} \quad \begin{cases} A_{Q1} = \frac{1}{2} A_{Q2} \\ A_{Q3} = \frac{3}{2} A_{Q2} \end{cases}$$

($\beta_F = 50$)

$$I_{R2} = \frac{V_{CC} - V_{BE2}}{R_2} = \frac{8 - 0.7}{200} = 0.0365 \text{ A} = 36.5 \text{ mA}$$

$$I_{R2} = I_{C2} + I_{B2} + I_{B1} + I_{B3} = I_{C2} + I_{B2} + \frac{1}{2} I_{B2} + \frac{3}{2} I_{B2} = I_{C2} + 3 I_{B2}$$

$$= I_{C2} + 3 \frac{I_{C2}}{\beta_F}$$

$$I_{C2} = \frac{\beta_F}{\beta_F + 3} I_{R2} = \frac{50}{50 + 3} \cdot 36.5 \approx 34.43 \text{ mA} \quad (\text{certamente z. attiva } V_{CE2} = 0.7 \text{ V})$$

$$I_{R1} = I_{C1} = \frac{1}{2} I_{C2} = \frac{1}{2} \cdot 34.43 = 17.22 \text{ mA} < \frac{V_{CC}}{R_1} = \frac{8}{100} = 80 \text{ mA} \quad \text{BJT z. attiva O.K.}$$

$$I_{R3} = I_{C3} = \frac{3}{2} I_{C2} = \frac{3}{2} \cdot 34.43 \approx 51.65 \text{ mA} > \frac{V_{CC}}{R_3} = \frac{8}{300} \approx 26.67 \text{ mA} \quad \text{BJT saturo}$$

$$I_{R3} = I_{C3} = \frac{V_{CC} - V_{CE3SAT}}{R_3} = \frac{8 - 0.2}{300} = 26 \text{ mA}$$

($\beta_F = 60$)

$$I_{C2} = \frac{\beta_F}{\beta_F + 3} I_{R2} = \frac{60}{60 + 3} \cdot 36.5 = 34.76 \text{ mA}$$

$$I_{R1} = I_{C1} = \frac{1}{2} I_{C2} = \frac{1}{2} \cdot 34.76 = 17.38 \text{ mA} < \frac{V_{CC}}{R_1} = \frac{8}{100} = 80 \text{ mA} \quad \text{BJT z. attiva O.K.}$$

$$I_{R3} = I_{C3} = \frac{3}{2} I_{C2} = \frac{3}{2} \cdot 34.76 = 52.14 \text{ mA} > \frac{V_{CC}}{R_3} = \frac{8}{300} \approx 26.67 \text{ mA} \quad \text{BJT saturo}$$

$$I_{R3} = I_{C3} = \frac{V_{CC} - V_{CE3SAT}}{R_3} = \frac{8 - 0.2}{300} = 26 \text{ mA}$$