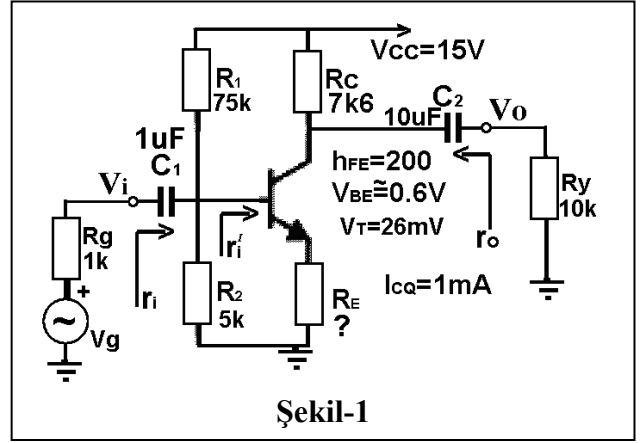


**Soru-1** Şekil-1’de verilen devredeki tranzistor için  $h_{fe}=h_{FE}=200$ ,  $V_{BE}\approx 0.6V$ ,  $V_T\approx 26mV$ ,  $h_{re}\approx 0$ ,  $h_{oe}\approx 0$ ,  $r_{bb}\approx 0$ ,  $C_{cb}=10pF$  ve  $F_T=50MHz$  değerleri verilmiştir.

- a) DC çalışma noktasında tranzistorun kollektör akımının 1mA olması istenmektedir.  $R_E$  direncinin değerini bulunuz. (10Puan)
- b) Devrenin  $V_o/V_g$  ac gerilim kazancını bulunuz. (10Puan)
- c) Devrenin alt kesim frekansını ve 10kHz’lik kare dalga için çıkışta oluşacak darbe üstü eğilmesini bulunuz. (10Puan)
- d) Devrenin üst kesim frekansını ve yükselme süresini bulunuz. (10Puan)
- ğerini tercih ediniz. (15Puan)



# Analog Elektronik Deviceleri - Yılısonu Sınavı

$$1-a) R_E = \frac{V_{th} - V_{BE} - I_B \cdot R_{th}}{I_{mA}} \approx \underline{\underline{310 \Omega}}$$

$$b) r_i' = h_{FE}(r_e + R_E) \approx 74k, r_i = R_1 // R_2 // r_i' \approx 4,4k$$

$$\frac{V_b}{V_g} = \frac{r_i}{R_g + r_i} = 0,81 \quad \frac{V_o}{V_b} = -\frac{R_C // R_L}{r_e + R_E} \approx -11,64$$

$$\frac{V_o'}{V_g} = \frac{V_o}{V_b} \cdot \frac{V_b}{V_g} \approx \underline{\underline{-9,4}}$$

$$c) C_1 \rightarrow f_{A1} = \frac{1}{2\pi C_1 (R_g + r_i)} \approx 29 \text{ Hz}$$

$$C_2 \rightarrow f_{A2} = \frac{1}{2\pi C_2 (R_C + R_L)} \approx 0,9 \text{ Hz}$$

$$f_{A1} = 29 \text{ Hz} = f_{ALT} \text{ (Baskın kütüp)}$$

$$S = \frac{T_D}{C_1 (R_g + r_i)} = \frac{1/2 \cdot 10 \text{ kHz}}{1 \mu (55k)} \approx \% 0,91$$

$$d) C_{be} = \frac{1}{2\pi f_T r_e} = C_{cb'} = 112 \text{ pF}$$

$$C_m = C_{be} (1 - K_e) + C_{cb'} (1 - K) \approx \underline{\underline{112 \text{ pF}}}$$

$$f_{üst t1} = \frac{1}{2\pi C_m (R_g // r_i)} \approx 1,7 \text{ MHz} \quad f_{üst t2} = \frac{1}{2\pi C_o (R_L // R_C)} \approx 3,35 \text{ MHz}$$

$$f_{üst} = 1,53 \text{ MHz} \Rightarrow t_r = \frac{0,35}{f_{üst}} \approx 0,23 \mu s$$

$$\begin{aligned} 2-a) \beta &= \frac{V_F}{V_o} \approx \frac{1}{101} \cdot \frac{1}{11} = \frac{-1}{1111} \\ r_{q\beta} &= R_1 // R_2 + (R_3 // R_4) \approx 4,5k \\ r_{i\beta} &\approx R_4 + R_3 // (R_2 + r_1) \approx 50,5k \\ \text{Baskın gerilimle: } r_i' &= r_i + r_{q\beta} \approx 10,5k \\ r_o' &= R_o // r_{i\beta} \approx 1k \end{aligned}$$