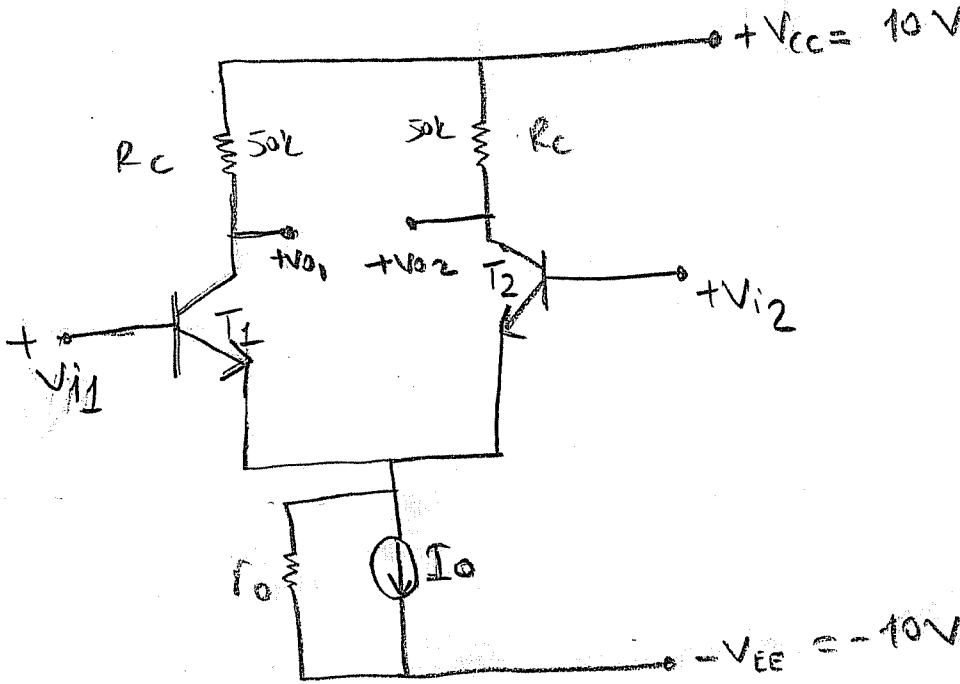


SORU:



Şekildeki devrede
kullanılan bütün transistör
lar birbirinin eşidir.
Transistör parametreleri
 $\beta = 200$, $|V_{BE}| = 0,6V$,
 $V_T = 25mV$ alınacaktır.

a) $V_{i1} = V_{i2} = 0$ iken $V_{o1} = V_{o2} = 5V$ olmasını sağlayan I_0 akımının
değerini hesaplayınız.

b) Bu durumda devrenin $K_{ds} = (V_{o1} - V_{o2}) / (V_{i1} - V_{i2})$
ve $K_{da1} = V_{o2} / (V_{i1} - V_{i2})$ fark işaret kazançlarını hesaplayınız.

c) R_0 'nun akım kaynağının iç direnci $r_0 = 250k\Omega$ olduğunu
dikkate alarak devrenin ortak işaret kazancı (K_c) ve ortak
işaret bastırma oranını ($CMRR = 20 \log |K_{da1} / K_c|$) hesaplayınız.

d) PNP transistörlü (T_3) ve emetör dirençli köprülenmemiş
ortak emetörlü bir katın girişini yukarıdaki fark kuvvetlendirici -
sının V_{o2} çıkışına doğrudan bağlayarak iki katlı kas -
katt kuvvetlendirici yapılması isteniyor. Bağlanmasını nasıl
yapılacağını çizerek açıklayınız.
(emetör direnci: $R_{E3} = 2,2k\Omega$, kolektör direnci $R_{C3} = 5k\Omega$)

e) Bu şekilde elde edilen iki katlı kaskat devrenin toplam 2 periyot boyunca nasıl hesaplanır.

Gözüm,

a) $V_{cc} = V_{RC} + V_{01}$

$10V = I_C \cdot R_C + 5V \Rightarrow I_C = 0,1mA = 100\mu A$

$I_0 = 2I_C = 200\mu A$

b) $K_{ds} = \frac{(V_{01} - V_{02})}{(V_{i1} - V_{i2})} = -\frac{R_C}{r_e} = -\frac{50k}{0,25k} = -200$

$r_e = \frac{V_T}{I_C} = \frac{25mV}{100\mu A}$

$r_e = 250\Omega$

$K_{da} = \frac{V_{02}}{V_{i1} - V_{i2}} = -\frac{R_C}{2r_e} = -\frac{50k}{500\Omega} = -100$

c) $CMRR = 20 \log \left| \frac{K_{da}}{K_C} \right| = 20 \log \left| \frac{2R_E + r_e}{r_e} \right|$

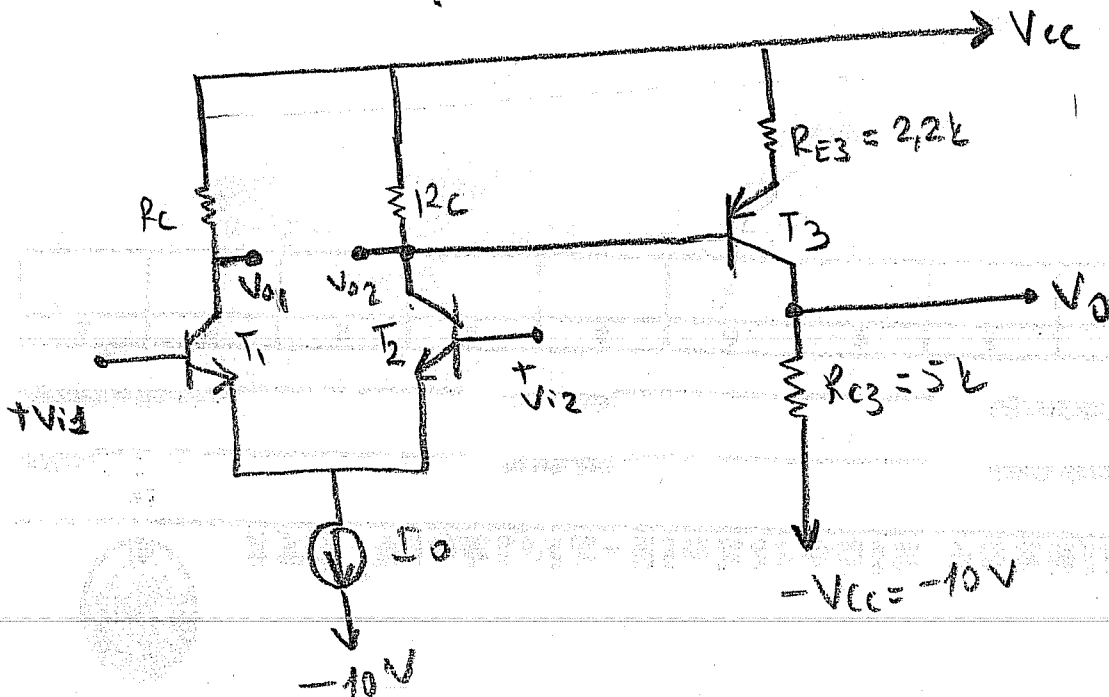
↓

Ortak işaret bastırma oranı

$K_C = -\frac{R_C}{2R_E + r_e} = -\frac{50k\Omega}{2 \cdot 250k + 250\Omega} = -0,099$

$CMRR = 20 \log \left| \frac{-100}{-0,099} \right| = 60dB$

d)



e) $I_{E3} \cdot R_{E3} + V_{BE3} - \overbrace{I_E R_C}^{5V} = 0$

$$I_{E3} = \frac{5V - V_{BE3}}{R_{E3}} = \frac{5V - 0,6V}{2,2k} = 2mA$$

$$I_{E3} = (1+h_{FE}) I_{B3} = (1+h_{FE}) \frac{I_{C3}}{h_{FE}} \Rightarrow$$

$$I_{C3} = \frac{200}{(1+h_{FE})} \cdot \underbrace{I_{E3}}_{2mA} = 1,99mA, \quad r_{e3} = \frac{25mV}{1,99mA} = 12,5\Omega$$

$$\Sigma K_V = K_{da} \cdot K_{vo}$$

$$= \frac{V_{o2}}{(V_{i1}-V_{i2})} \cdot \frac{V_o}{V_{o2}}$$

✓

Yeni durumda K_{da} 'nın değeri değişmiştir. T_3 transistörünün giriş direncinin de hesabı katılması gereklidir.

$$K_{da} = \frac{V_{o2}}{(V_{i1}-V_{i2})} = - \frac{(R_C // r_{i3})}{2r_e}, \quad r_{i3} = h_{FE} (r_{e3} + R_{E3})$$

$$= 200(12,5\Omega + 2,2k) = 442,5k\Omega$$

$$K_{da} = - \frac{(\overbrace{50k // 442,5k}^{\approx 45k})}{2.250\Omega} = - \frac{45k}{500\Omega} \approx \underline{\underline{-90}}$$

$$K_{vo} = \frac{-R_C}{R_E + r_{e3}} = \frac{-5k}{2,2k + 12,5\Omega} = \underline{\underline{-2,25}}$$

$\Sigma K_V = K_{da} \cdot K_{vo} = (-90)(-2,25) \approx 203$

f) R_{E3} direnci koprulemekle karzena

(4)

$$K_{V0} = -\frac{R_C}{R_E + R_{E3}} = -\frac{5k}{12,5k} = -400$$

$$K_{da} = -\frac{(R_C || R_{E3})}{21e}, \quad r_{E3} = h_{fe}(r_{E3} + R_{E3}) = 2,5k\Omega$$

$$K_{da} = -\frac{(50k || 2,5k)}{2.250\Omega} = -4,76$$

$$\Sigma K_V = K_{da} \cdot K_{V0} = (-400)(-4,76) \approx \underline{1904}$$