

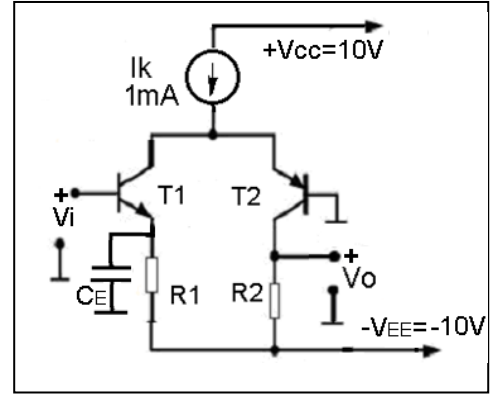
Soru-1 Şekil'deki tranzistorlar için $\beta_F=200$, $|V_{BE}|=0,6V$, $V_T=25mV$, $V_A=\infty$ 'dur. Devrenin DC çalışma noktası $V_i=0$ olarak belirlenmiştir. Bu çalışma noktasında $V_{OQ}=V_{C2Q}=5V$ olarak belirlenmiştir. Not: Devre **uzun kuyruklu devre değildir**.

a) $I_{CQ1}=0.2mA$ olduğuna göre R_1 ve R_2 dirençlerinin değerlerini hesaplayınız.(10Puan)

b) Emetör köprüleme kondansatörü C_E 'nin değeri $100\mu F$ 'dır. Devrenin v_o/v_i kazancının alt kesim frekansını bulunuz. (10Puan)

c) Tranzistorların parazitik kapasiteleri $C_{cb1}=5pF$, $C_{be1}=30pF$, $C_{cb2}=15pF$, $C_{be2}=60pF$ olarak verilmektedir. Devrenin üst kesim frekansını bulunuz.(15Puan)

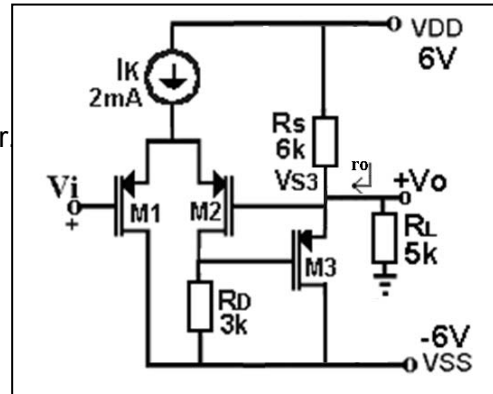
c) Devrenin v_o/v_i kazancının değişimini modül ve faz olarak ayrı ayrı çiziniz.(15Puan)



Soru-2 Şekildeki devrede kullanılan MOS tranzistorlar eş olup $V_{Th}=-1V$ ve $V_A=\infty$ verilmektedir. DC çalışma noktasında $V_i=0$ için $V_o=0$ olsun istenmektedir

a) Tranzistorların β değerini bulunuz.(10Puan)

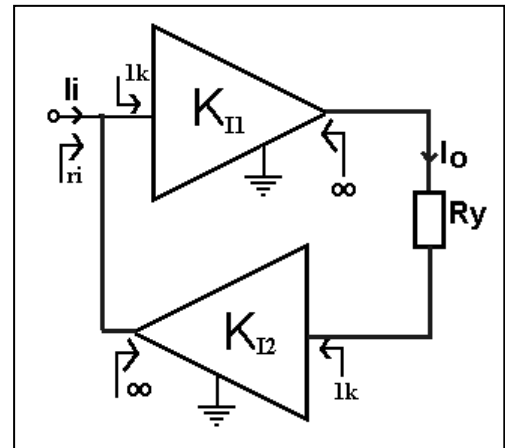
b) Devrenin v_o/v_i ac kazancını bulunuz.(15Puan)



Soru-3 Şekildeki devrede K_{I1} ve K_{I2} akım kuvvetlendiricileri olup giriş dirençleri $1k$ çıkış dirençleri sonsuz verilmiştir. Söz konusu kuvvetlendiricilerin akım kazançları $K_{I1}=10$ ve $K_{I2}=-0,2$ dir.

a) Devrenin I_o/I_i akım kazancını bulunuz.(15Puan)

b) Devrenin r_i giriş direncini bulunuz.(10Puan)



$$C-1-a) I_{CQ1} + I_{CQ2} \approx I_{CQ1} + I_{CQ2} = I_{QA} \quad (1)$$

$$I_{CQ2} = 0,8 \text{ mA}$$

$$V_{E1Q} = V_{IE} - V_{BEQ} = 0 - 0,6 \text{ V} = -0,6 \text{ V}$$

$$V_{R1Q} = V_{E1Q} - (-V_{EE}) = 9,4 \text{ V}$$

$$I_{R1Q} \approx I_{CQ} \rightarrow R_1 = 47 \text{ k}\Omega$$

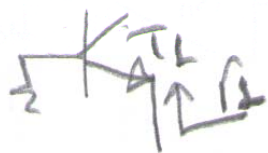
$$V_{OQ} = -5 \text{ V} \rightarrow V_{R2Q} = -5 \text{ V} - (-V_{EE}) = 5 \text{ V}$$

$$I_{R2Q} = I_{CQ2} = 0,8 \text{ mA} \Rightarrow R_2 = 6,25 \text{ K}$$

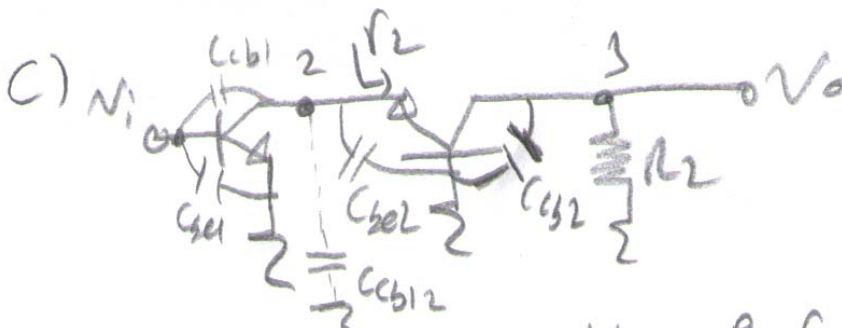
b) CE içim bir sifir ve bir kutup olur.

$$f_{0E} = \frac{1}{2\pi C_E R_1} = \frac{1}{2\pi \cdot 100\mu \cdot 47k} \approx 0,03 \text{ Hz}$$

$$f_{kE} = \frac{1}{2\pi C_E (R_1 \parallel R_2)} \approx \frac{1}{2\pi C_E \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}} \approx 13 \text{ Hz}$$



$$f_{0H} = f_{kE} = 13 \text{ Hz}$$



$$C_{C12} = C_{C1} \times (1 - \frac{1}{K_1})$$

$$\approx C_{C1} \times 5 = 25 \text{ pF}$$

$$K_1 = -\beta_{M1} R_2 = -\frac{\beta_{M1}}{\beta_{M2}} = -\frac{1}{4}$$

$$R_2 = \frac{1}{\beta_{M2}}$$

C-1 ~~Rechner~~

$\omega_{st} = 60 \text{ Mrad/s}$
 Lipoform $\frac{v_o}{v_i}$
 Lasten sind
 keine Frequenzen
 et Lutenet

$$C_{2T} = C_{c12} + C_{c2} = 8 \text{ pF}$$

$$C_{3T} = C_{c2} = 15 \text{ pF}$$

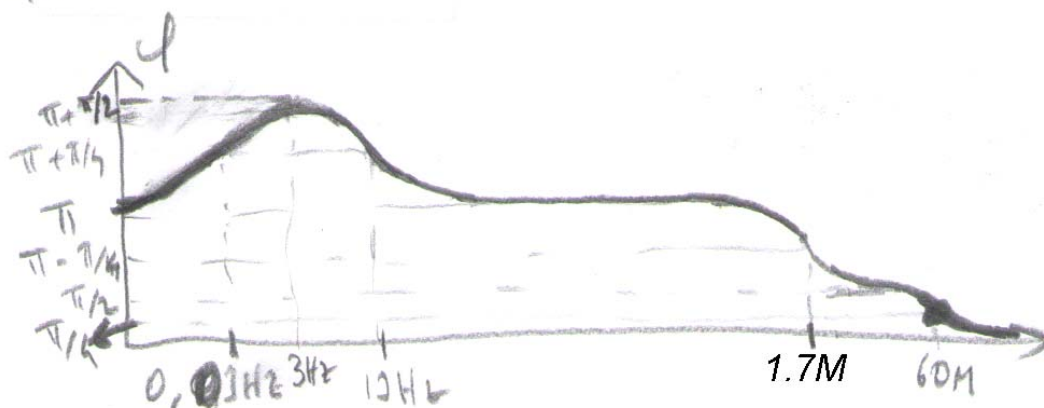
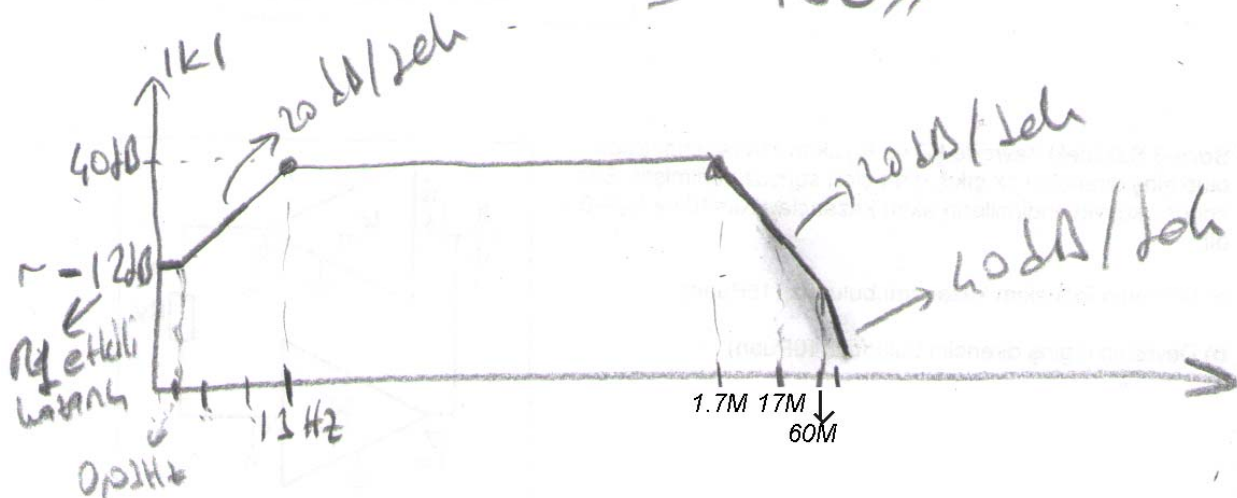
$$R_{2T} = r_2 = \frac{V_T}{I_{B2}} (r_{c1} \text{ internal}) \quad r_2 \approx 31 \Omega$$

$$R_{3T} = R_2 \quad (r_{c2} \text{ internal})$$

$$F_{k1} = \frac{1}{2\pi C_{2T} R_{2T}} \approx 60 \text{ MHz} \quad F_{k2} = \frac{1}{2\pi C_{3T} R_{3T}} \approx 1,7 \text{ MHz}$$

$$F_{ust} = F_{k2} = 1,7 \text{ MHz (Lasten Wert)}$$

$$d) \quad \frac{v_o}{v_i} = \frac{v_{c1}}{v_{s1}} \cdot \frac{v_{c2}}{v_{c1}} = -\beta_{m1} \cdot r_2 \cdot \beta_{m2} \cdot R_2 = -100 //$$



C-2- a) $V_{G1} = V_{G2} = 0$ $V_{G1} = V_{G2}$

Trilac doymada ise $I_{D1} = I_{D2} = \frac{I_k}{2} = 1 \text{mA}$

M_1 doymada

M_2 için $V_{D2} = V_{G1} + I_{D2} R_D = -3 \text{V}$

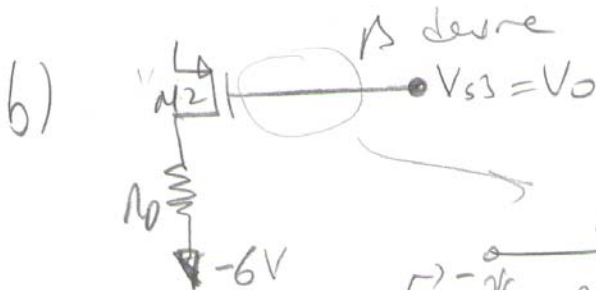
$V_{D2} < V_{G2}$ M_2 doymada

$I_{D3} = I_{R5} = \frac{V_{DD} - V_{S3}}{6 \text{k}} = \frac{6}{6 \text{k}} = 1 \text{mA}$

$V_{G3} = -3 - 0 = -3 \text{V}$

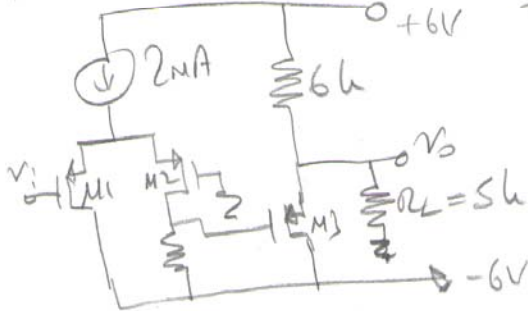
$I_{D3} = \frac{\beta_3}{2} (V_{G3} - V_{TH})^2 = \frac{\beta_3}{2} (-3 - (-1))^2$
 \downarrow
 $= 2\beta_3 = 1 \text{mA}$

$\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0,5 \text{mA/V}^2$



$r_{i\beta} = \infty$
 $\frac{v_f}{v_o} = \beta = -1$
 $\beta_{\beta} = 0$

Y.E.A.G.



M_1 ve M_2 'nin oluşturduları için yazılabilir

Yapı için $\frac{v_{d1}}{v_{i1} - v_{i2}} = \frac{\beta_{M1}}{2} R_D = \frac{\sqrt{2\beta_{M1}}}{2} 3 \text{k} = 1,5$

$\beta_{M1} = \beta_{M2}$

$\frac{v_{S3}}{v_{i1}} = \frac{\beta_{M2} (R_D // R_L)}{1 + \beta_{M2} (R_D // R_L)} = 0,73$

$\frac{v_{O} \rightarrow v_{S3}}{v_{i1} - v_{i2}} \approx 1,1 = K$



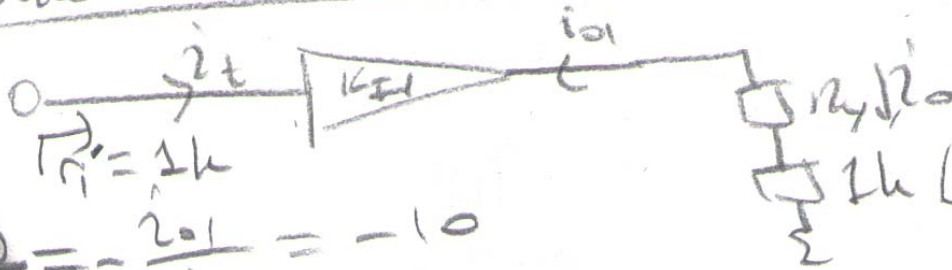
$\frac{v_o}{v_i} = \frac{K}{1 - AK} = \frac{1,1}{1 - 0,11} \approx 0,52 //$

C-3- a) Yapıda K₁₂ β'yı oluşturur.

Yalnız K₁₂'nin çıkış olumu
içeriyse döfres tanımlanmıştır.
β'nin çıkış olumu ise (pmβ te
toplama için) pmβ döfresine döfres
olmalıdır. Yani;

$$\beta = -K_{12} = +0,2$$

Yüklenen Etkili A.G.



$$A = \frac{i_o}{i_t} = -\frac{i_{o1}}{i_t} = -10$$

$$A_F = \frac{i_o}{i_1} = \frac{A}{1 - A\beta} = \frac{-10}{1 - 2} = \underline{\underline{10}}$$

$$b) r_i = r_{if} = \frac{r_i'}{1 - A\beta} = \frac{1k}{3} \approx \underline{\underline{330\Omega}}$$