

Soru-1 (GRUP-A sorusu bu sayfada, GRUP-B sorusu 2.sayfada, GRUP-C sorusu 3. Sayfadadır.) (Teslim saati: 09.35)

Gruplar öğrenci numarasının son rakamına göre

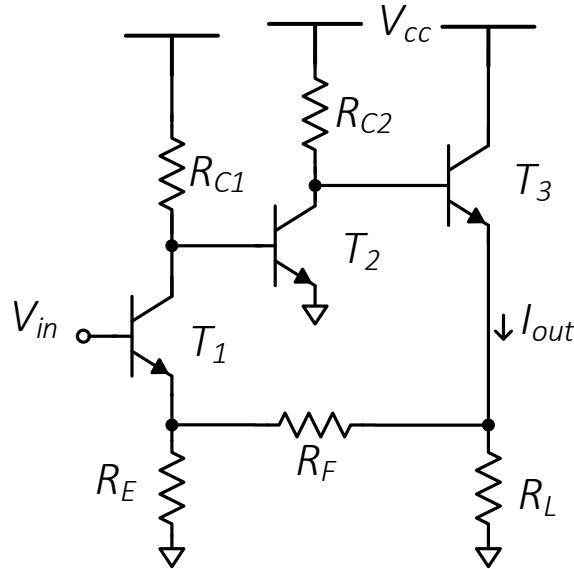
A Grubu: 0,1,2 (Bu sayfada)

B Grubu: 3,4,5,6 (2. Sayfada)

C Grubu:7,8,9 (3. Sayfada)

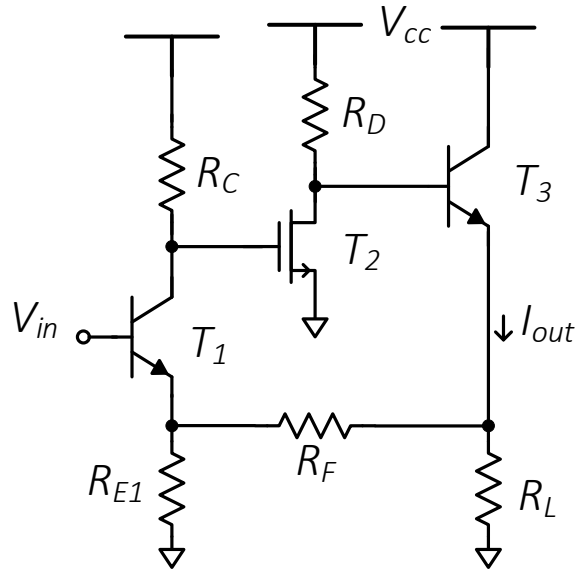
GRUP-A Soru-1

Şekildeki kuvvetlendiricide, $R_E = 500 \Omega$, $R_L = 1 k\Omega$, $R_{C1} = 5 k\Omega$, $R_{C2} = 8 k\Omega$, $R_F = 10 k\Omega$, $g_{m1} = g_{m2} = g_{m3} = 10 mS$, $\beta = 100$ ve $V_A = \infty$ değerleri verilmektedir. Bütün transistörlerin aktif bölgede çalışması öngörülmektedir. Geribeslemeli durumda, (çıkış I_{out} akımı olmak üzere) **Rout** değerini bulun (Rout değerini bulurken geribesleme çevrimine seri olduğuna ve topoloji gereği yükün Rout değeri üzerinde etkili olacağına dikkat edin).



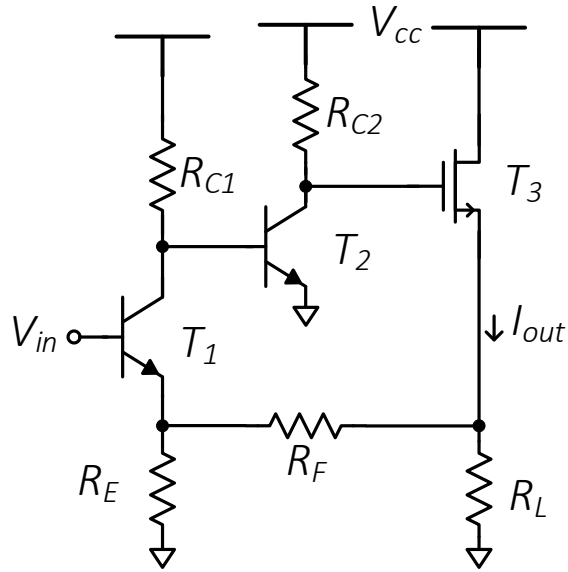
GRUP-B Soru-1

Şekildeki kuvvetlendiricide, $R_E = 600 \Omega$, $R_L = 2 k\Omega$, $R_C = 6 k\Omega$, $R_D = 9 k\Omega$, $R_F = 12 k\Omega$, $g_{m1} = g_{m2} = g_{m3} = 10 mS$, $\beta = 100$, $\lambda = 0$ ve $V_A = \infty$ değerleri verilmektedir. BJT'ların aktif bölgede ve MOSFET'in doymada çalışması öngörülmektedir. Geribeslemeli durumda, (çıkış I_{out} akımı olmak üzere) **Rout değerini bulun** (Rout değerini bulurken geribesleme çevrimine seri olduğuna ve topoloji gereği yükün Rout değeri üzerinde etkili olacağına dikkat edin).



GRUP-C Soru-1

Şekildeki kuvvetlendiricide, $R_E = 400 \Omega$, $R_L = 1.5 k\Omega$, $R_{C1} = 8 k\Omega$, $R_{C2} = 12 k\Omega$, $R_F = 15 k\Omega$, $g_{m1} = g_{m2} = g_{m3} = 10 mS$, $\beta = 100$, $\lambda = 0$ ve $V_A = \infty$ değerleri verilmektedir. BJT'ların aktif bölgede ve MOSFET'in doymada çalışması öngörülmektedir. Geribeslemeli durumda (çıkış I_{out} akımı olmak üzere) **Rout değerini bulun** (Rout değerini bulurken geribesleme çevrimine seri olduğuna ve topoloji gereği yükün Rout değeri üzerinde etkili olacağına dikkat edin).



Soru-2 (GRUP-A sorusu bu sayfada, GRUP-B sorusu 2.sayfada, GRUP-C sorusu 3. Sayfadadır.) (Teslim saati: 10.10)

Gruplar öğrenci numarasının son rakamına göre

A Grubu: 0,1,2 (Bu sayfada)

B Grubu: 3,4,5,6 (2. Sayfada)

C Grubu:7,8,9 (3. Sayfada)

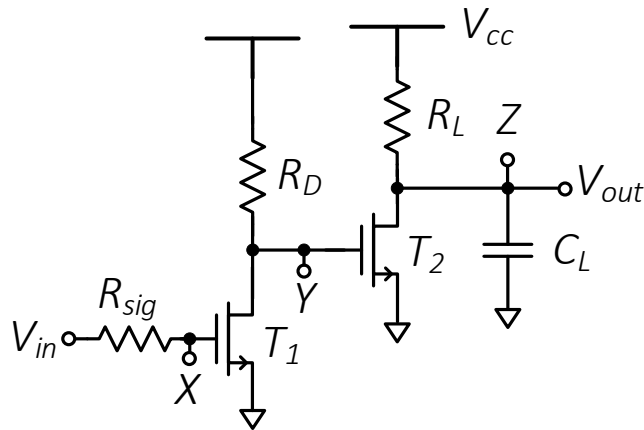
GRUP-A Soru-2

Şekilde kuvvetlendiricide $R_{sig} = 1.25\text{ k}\Omega$, $R_D = 5\text{ k}\Omega$, $R_L = 2\text{ k}\Omega$, $C_L = 12\text{ pF}$, $C_{GS1} = C_{GS2} = 5\text{ pF}$, $C_{GD1} = C_{GD2} = 0.2\text{ pF}$, $g_{m1} = g_{m2} = 5\text{ mS}$, $r_{o,T1} = r_{o,T2} = 10\text{ k}\Omega$ değerleri verilmektedir. MOSFET'lerin saturasyonda oldukları öngörülmektedir.

a) Kuvvetlendiricinin V_{out}/V_{in} transfer kazancını Miller yöntemini kullanarak şu biçimde bulunuz;

$$A(f) = \frac{A_{V,OL}}{\left(1 + j\frac{f}{f_X}\right)\left(1 + j\frac{f}{f_Y}\right)\left(1 + j\frac{f}{f_Z}\right)}$$

b) Devreye frekanstan bağımsız geribesleme (β) uygulandıktan sonra devrenin osilasyon durumuna çok yakın bir noktada olduğu ve çevrim-kazancının (βA 'nın) fazının sıfır olduğu frekansın $F_o=16,4\text{MHz}$ olduğu görülmüştür. Buna göre β 'nin değeri nedir?



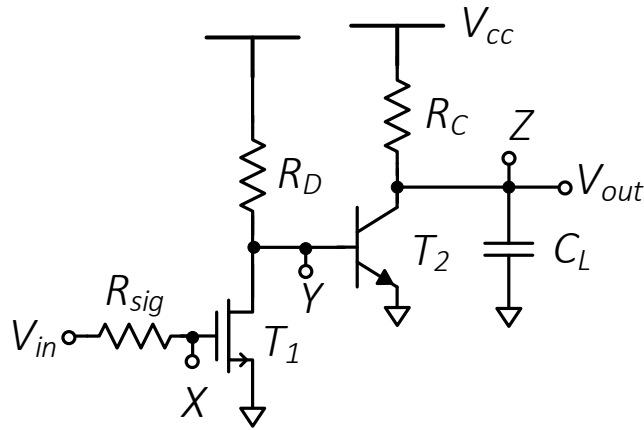
GRUP-C Soru-2

Şekilde kuvvetlendiricide $R_{sig} = 1.25 \text{ k}\Omega$, $R_C = 5 \text{ k}\Omega$, $R_D = 2 \text{ k}\Omega$, $C_L = 12 \text{ pF}$, $C_{GS} = C_\pi = 5 \text{ pF}$, $C_{GD} = C_\mu = 0.4 \text{ pF}$, $g_{m1} = g_{m2} = 2.5 \text{ mS}$, $\beta = 100$, $r_{o,T1} = r_{o,T2} = 10 \text{ k}\Omega$ değerleri verilmektedir. BJT'nin aktif bölgede, MOSFET'in saturasyonda olduğu öngörülmektedir.

a) Kuvvetlendiricinin V_{out}/V_{in} transfer kazancını Miller yöntemini kullanarak şu biçimde bulunuz;

$$A(f) = \frac{A_{V,OL}}{\left(1 + j\frac{f}{f_X}\right)\left(1 + j\frac{f}{f_Y}\right)\left(1 + j\frac{f}{f_Z}\right)}$$

b) Devreye frekanstan bağımsız geribesleme (β) uygulandıktan sonra devrenin osilasyon durumuna çok yakın bir noktada olduğu ve çevrim-kazancının ($\beta A'$ 'nin) fazının sıfır olduğu frekansın $F_o = 16,5 \text{ MHz}$ olduğu görülmüştür. Buna göre β 'nin değeri nedir?



Soru-3 (GRUP-A sorusu bu sayfada , GRUP-B sorusu 2.sayfada, GRUP-C sorusu 3. Sayfadadır.) (Teslim saati: 10.45)

Gruplar öğrenci numarasının son rakamına göre

A Grubu: 0,1,2 (Bu sayfada)

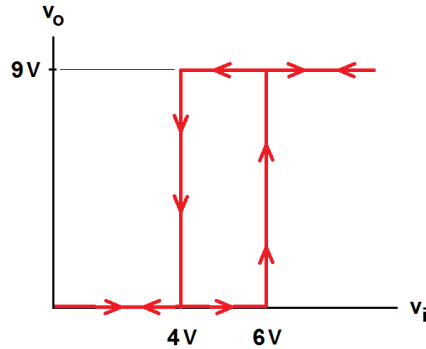
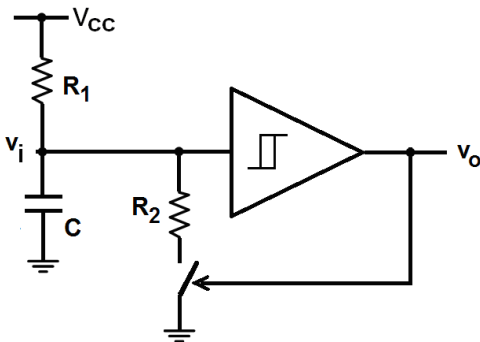
B Grubu: 3,4,5,6 (2. Sayfada)

C Grubu: 7,8,9 (3. Sayfada)

A-GRUBU Soru-3

Aşağıdaki osilatörde kullanılan Schmitt trigger'in karakteristiği sağda görülmektedir. Devrenin osilasyon frekansı $f_o=100\text{kHz}$, darbe-periyot oranı $t_d/T=1/4$ olacaktır. $C=1\text{nF}$ olarak verilmektedir ($V_{cc}=9\text{V}$).

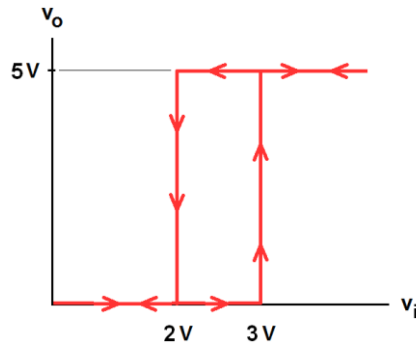
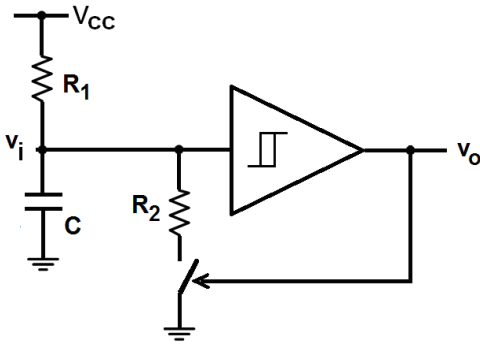
- Devrenin çalışmasını açıklayınız.
- Osilasyon frekansı ifadesini bulunuz.
- R_1 Ve R_2 değerlerini bulunuz (işlemler iterasyon içerebilir).
- $v_o(t)$ ve $v_i(t)$ 'yi kritik değerleri vererek çiziniz (hesaplamalardaki adımlarınızı cevapta gösteriniz).



B-GRUBU Soru-3

Aşağıdaki osilatörde kullanılan Schmitt trigger'in karakteristiği sağda görülmektedir. Devrenin osilasyon frekansı $f_o=1\text{MHz}$, darbe-periyot oranı $t_d/T=1/8$ olacaktır. $C=270\text{pF}$ olarak verilmektedir ($V_{cc}=9\text{V}$).

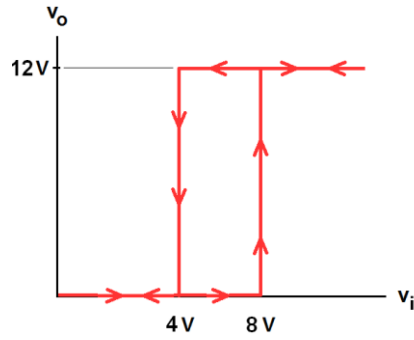
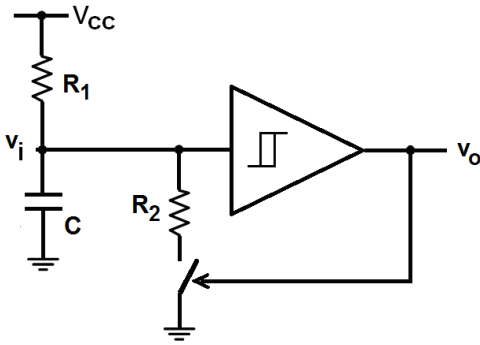
- Devrenin çalışmasını açıklayınız.
- Osilasyon frekansı ifadesini bulunuz.
- R_1 Ve R_2 değerlerini bulunuz (işlemler iterasyon içerebilir).
- $v_o(t)$ ve $v_i(t)$ 'yi kritik değerleri vererek çiziniz (hesaplamalardaki adımlarınızı cevapta gösteriniz).



C-GRUBU Soru-3

Aşağıdaki osilatörde kullanılan Schmitt trigger'in karakteristiği sağda görülmektedir. Devrenin osilasyon frekansı $f_o=200\text{kHz}$, darbe-periyot oranı $t_d/T=1/2,5$ olacaktır. $C=150\text{pF}$ olarak verilmektedir ($V_{cc}=9\text{V}$).

- Devrenin çalışmasını açıklayınız.
- Osilasyon frekansı ifadesini bulunuz.
- R_1 Ve R_2 değerlerini bulunuz (işlemler iterasyon içerebilir).
- $v_o(t)$ ve $v_i(t)$ 'yi kritik değerleri vererek çiziniz (hesaplamalardaki adımlarınızı cevapta gösteriniz).



Soru-4 (GRUP-A sorusu bu sayfada, GRUP-B sorusu 2.sayfada, GRUP-C sorusu 3. Sayfadadır.) (Teslim saati: 11.20)

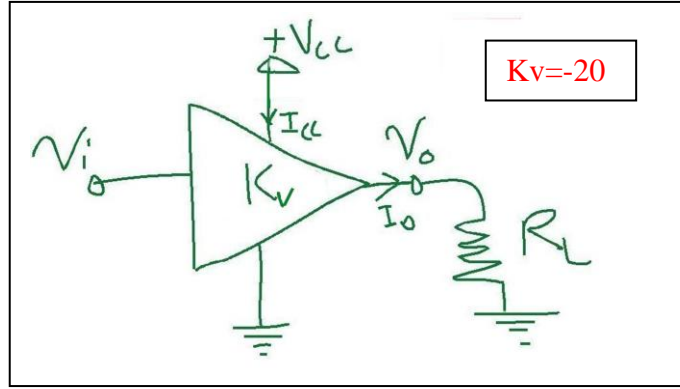
Gruplar öğrenci numarasının son rakamına göre

A Grubu: 0,1,2 (Bu sayfada)

B Grubu: 3,4,5,6 (2. Sayfada)

C Grubu:7,8,9 (3. Sayfada)

A-GRUBU Soru-4



Şekildeki Gerilim kazancı (K_v) değeri -20 olan devre **güç kuvvetlendiricisi** olarak kullanılacaktır.

Devrede, maksimum ve minimum değerler, V_o için +20V ve -10V olarak verilirken, I_o için +0,1A ve -0,3A olarak verilmektedir. Giriş gerilimi için ise $-0,4V < V_i < +0,6V$ aralığı verilmektedir (*giriş gerilimi için verilen bu aralık kullanılan aktif elemanın girişinin, kutuplama noktası için, maksimum değişim aralığıdır*).

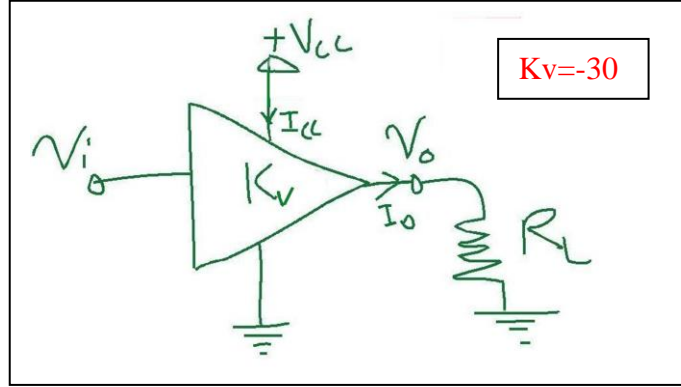
a) Sinüzoidal çıkış işareti durumunda R_L yüküne maksimum güç aktarımı için R_{Lopt} değeri ne olur?

b) **Devrenin kazancı pozitif** değerli olsaydı a'da bulunan değer değişir miydi? Kısaca açıklayınız.

c) Devrede **ICC** yaklaşık **sabit** bir değere sahiptir. Buna göre şekilde görülen güç kuvvetlendiricisi için bir devre öneriniz (eleman değerleri hesaplanmayacaktır).

d) C şıkında önerdiğiniz devrenin “maksimum verimini” ve “transistor üzerinde harcanacak maksimum güç değerini” bağıntı olarak veriniz.

B-GRUBU Soru-4

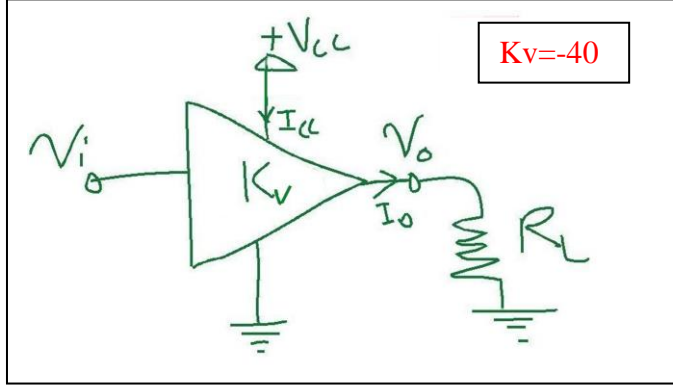


Şekildeki Gerilim kazancı (K_v) değeri -30 olan devre **güç kuvvetlendiricisi** olarak kullanılacaktır.

Devrede, maksimum ve minimum değerler, **Vo için +20V ve -10V** olarak verilirken, **Io için +0,1A ve -0,3A** olarak verilmektedir. Giriş gerilimi için ise $-0,4V < V_i < +0,6V$ aralığı verilmektedir (*giriş gerilimi için verilen bu aralık kullanılan aktif elemanın girişinin, kutuplama noktası için, maksimum değişim aralığıdır*).

- Sinüzoidal çıkış işareti** durumunda R_L yüküne maksimum güç aktarımı için R_{Lopt} değeri ne olur?
- Devrenin kazancı pozitif** değerli olsaydı a'da bulunan değer değişir miydi? Kısaca açıklayınız.
- Devrede **Icc** yaklaşık **sabit** bir değere sahiptir. Buna göre şekilde görülen güç kuvvetlendiricisi için bir devre öneriniz (eleman değerleri hesaplanmayacaktır).
- C şıkında önerdiğiniz devrenin “maksimum verimini” ve “transistor üzerinde harcanacak maksimum güç değerini” bağıntı olarak veriniz.

C-GRUBU Soru-4



Şekildeki Gerilim kazancı (K_v) değeri -40 olan devre **güç kuvvetlendiricisi** olarak kullanılacaktır.

Devrede, maksimum ve minimum değerler, V_o için +20V ve -10V olarak verilirken, I_o için +0,1A ve -0,3A olarak verilmektedir. Giriş gerilimi için ise $-0,4V < V_i < +0,6V$ aralığı verilmektedir (*giriş gerilimi için verilen bu aralık kullanılan aktif elemanın girişinin, kutuplama noktası için, maksimum değişim aralığıdır*).

- Sinüzoidal çıkış işareti durumunda R_L yüküne maksimum güç aktarımı için R_{Lopt} değeri ne olur?
- Devrenin kazancı pozitif** değerli olsaydı a'da bulunan değer değişir miydi? Kısaca açıklayınız.
- Devrede **I_{cc}** yaklaşık **sabit** bir değere sahiptir. Buna göre şekilde görülen güç kuvvetlendiricisi için bir devre öneriniz (eleman değerleri hesaplanmayacaktır).
- C şıkında önerdiğiniz devrenin “maksimum verimini” ve “transistor üzerinde harcanacak maksimum güç değerini” bağıntı olarak veriniz.