

Numara :

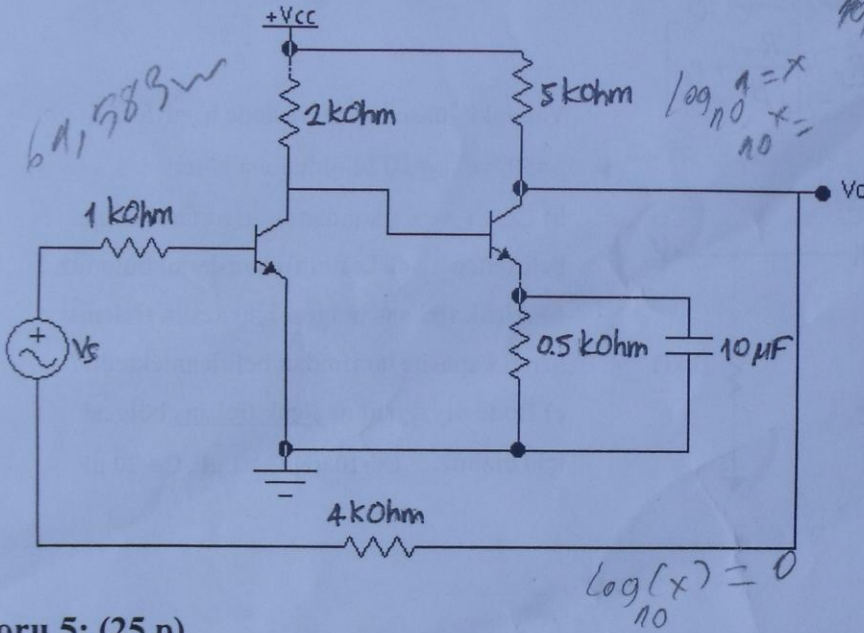
Ad Soyad :

Süre: 100 dakika

**Soru 4: (25 p)**

Aşağıdaki geribeslemeli yükselteç devresinde,  $h_{ie}=2\text{ k}\Omega$ ,  $h_{fe}=50$  olduğuna göre;

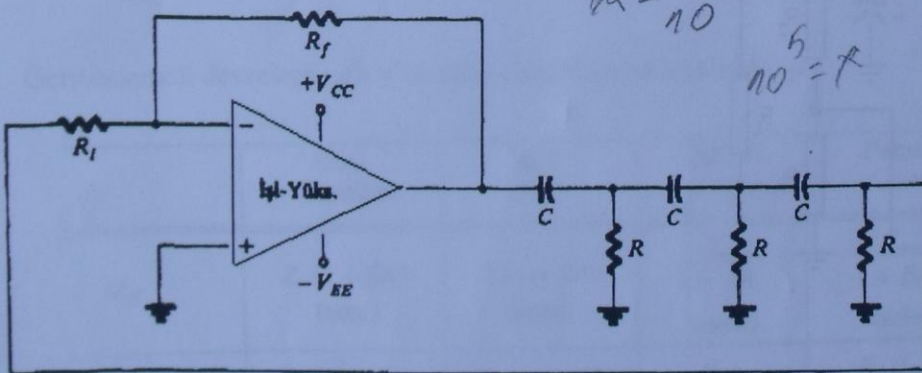
- Devredeki geri besleme tipini belirterek hibrit eşdeğer devreyi çiziniz;
- Geri besleme kazancını ( $A_f$ ) ve geri besleme gerilim kazancını ( $A_{vf}$ ) hesaplayınız.



**Örnek:** Seri gerilim geri besleme devresinde;  $V_o=0$  yapılarak geri besleme direncinin girişte görünen değeri ve  $I_i=0$  yapılarak çıkışta görünen değeri bulunur. Buradan hareketle sizin devrenizin geri besleme türüne göre giriş ve çıkış değerlerini belirleyebilirsiniz.

**Soru 5: (25 p)**

- Osilatör devrelerinde ne tür geri besleme kullanılır, neden?
- Aşağıdaki devrenin ne tür bir osilatör devresi olduğunu belirterek çalışmasını anlatınız.
- $R=1\text{ k}\Omega$  ve  $C=10\text{ }\mu\text{F}$  olduğuna göre osilasyon frekansını hesaplayınız.



Başarılar  
Doç. Dr. Bülent ÇAKMAK

$10^{10} = x$



Numara :

Ad Soyad :

Süre: 100 dakika

NOT: Sadece 4 soru cevaplandırılacaktır. 4. Soru zorunludur !!!

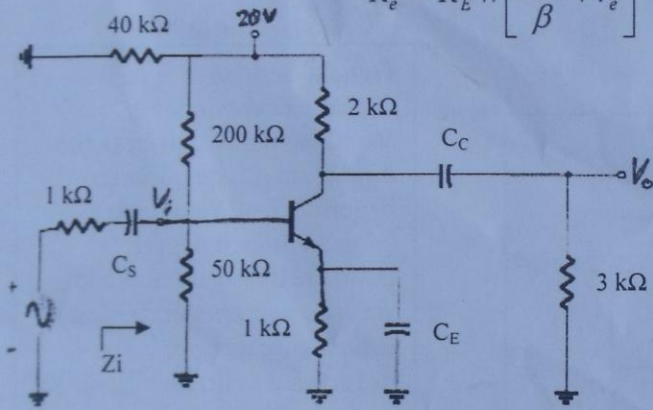
$$100 \text{ dB} = 10 \cdot \log \frac{P_1}{P_2}$$

SORU 1 (25 puan):

a) (5 puan) Bir fiber kablonun girişine uygulanan lazer sinyalinin gücü  $1.2 \text{ W}$ 'dır. Fiberin kaybı  $0.2 \text{ dB/km}$  olduğuna göre,  $500 \text{ km}$ 'lik fiberin sonunda elde edilecek güç ne kadardır?

b) (20 puan)

$$R_e = R_E \parallel \left[ \frac{R'_s}{\beta} + r_e \right]$$



Yandaki yükselteç devresinde  $h_{ie}=1.5 \text{ k}\Omega$ ,

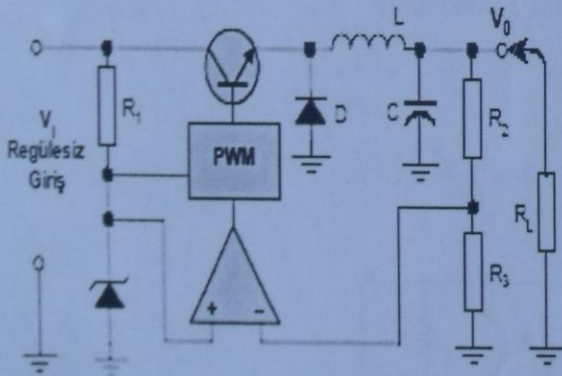
$\beta=50$  ve  $r_e=10 \Omega$  olduğuna göre;

- $C_S$ ,  $C_C$  ve  $C_E$  kondansatörleri tarafından belirlenen alçak kesim frekanslarını bulunuz.
- Alçak frekans bölgesi için kesim frekansı hangi kapasite tarafından belirlenmektedir?
- Bode diyagramını alçak frekans bölgesi için çiziniz.  $C_S=10 \mu\text{F}$ ,  $C_C=1 \mu\text{F}$ ,  $C_E=20 \mu\text{F}$

SORU 2 (25 puan):

a) PLL devresinde faz dedektörü ve voltaj kontrollü osilatörün (VCO) görevlerini yazınız.

b) Aşağıdaki regülatör devresinin türünü belirterek çalışmasını anlatınız ve çıkış geriliminin değişimini çiziniz.



Soru 3 (25 puan):

$40 \text{ dB/dekad}$ 'lık bir alçak geçiren filtre devresi çiziniz. Op-amp'ın DC kazancı=5, kesim frekansı  $10 \text{ kHz}$ ,  $R_1=R_2=20 \text{ k}\Omega$  olduğuna göre  $C_1=C_2=C$  değerini hesaplayınız ve kazanç-frekans eğrisini çiziniz.



Numara :

Ad Soyad :

Süre: 50 dakika

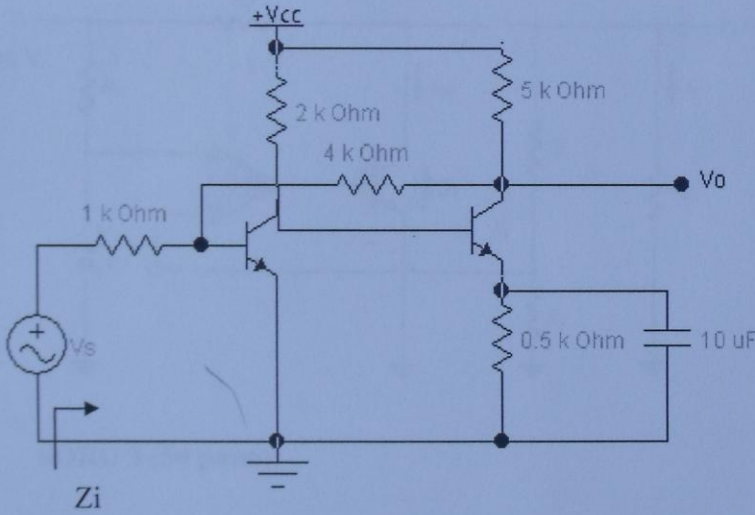
Soru 1 (40 puan):

- Birinci dereceden bir alçak ve yüksek geçiren aktif filtre devresi kullanarak iki katlı **band durduran** aktif filtre devresini çizin ve çalışmasını açıklayınız.
- $R_1=R_2=20\text{ k}$  ve  $C_1=1\text{ nF}$ ,  $C_2=0,2\text{ nF}$  olduğuna göre alt ve üst kesim frekanslarını hesaplayarak kazanç-frekans eğrisini çizin.

Soru 2: (60 p)

Aşağıdaki geribeslemeli yükselteç devresinde,  $h_{ie}=1\text{ k}\Omega$  ve  $h_{fe}=100$  olduğuna göre;

- Devredeki geri besleme tipini belirterek hibrit eşdeğer devreyi çizin;
- Geri besleme kazancını ( $A_f$ );
- Geri besleme gerilim kazancını ( $A_{Vf}$ );
- Geri besleme giriş ( $Z_{if}$ ) ve çıkış ( $Z_{of}$ ) dirençlerini bulunuz.



**Örnek:** Seri gerilim geri besleme devresinde;  $V_o=0$  yapılarak geri besleme direncinin giriş değeri ve  $I_i=0$  yapılarak çıkış değeri bulunur. Buradan hareketle sizin devrenizin geri besleme türüne göre giriş ve çıkış değerlerini belirleyebilirsiniz.

Geribeslemeli devrelerde giriş ve çıkış empedanslarının tablosu:

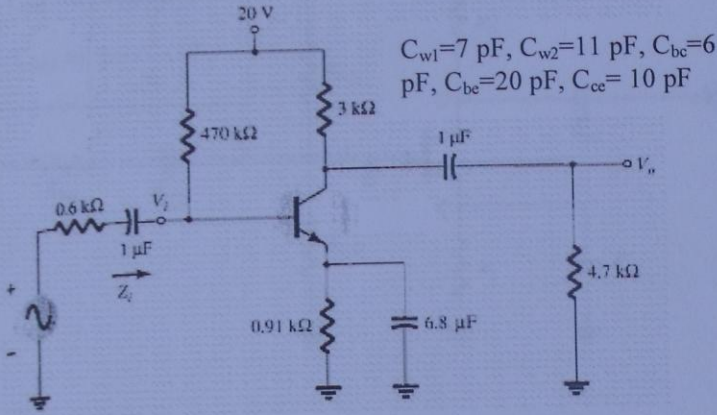
	Seri-Gerilim	Seri-Akım	Paralel-Gerilim	Paralel-Akım
$Z_{if}$	$Z_i (1 + \beta A)$ (artar)	$Z_i (1 + \beta A)$ (artar)	$\frac{Z_i}{1 + \beta A}$ (azalır)	$\frac{Z_i}{1 + \beta A}$ (azalır)
$Z_{of}$	$\frac{Z_o}{1 + \beta A}$ (azalır)	$Z_o (1 + \beta A)$ (artar)	$\frac{Z_o}{1 + \beta A}$ (azalır)	$Z_o (1 + \beta A)$ (artar)

Başarılar  
Doç. Dr. Bülent ÇAKMAK



**ELEKTRONİK DEVRELER  
VİZE SINAVI SORULARI**

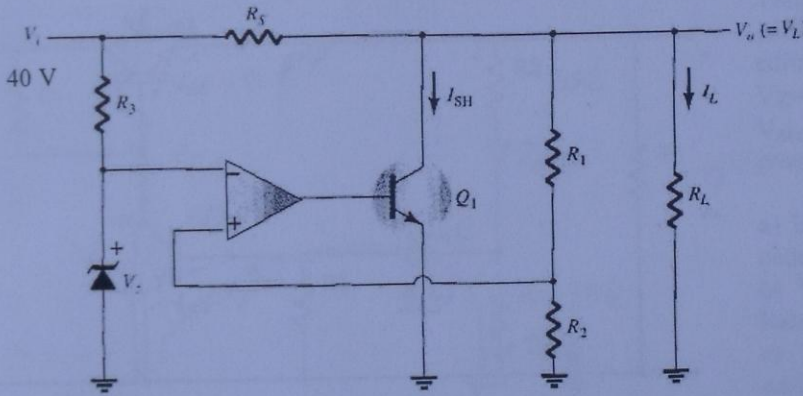
**SORU 1 (50 puan):**



Yandaki yükselteç devresinde  $h_{ie}=1 \text{ k}\Omega$ ,  $A_v = -73$  olduğuna göre;

- Miller etkisini (Miller kapasitansı) tanımlayınız.
- Yükseltecin yüksek frekans eşdeğerini çiziniz.
- $C_{w1}$ ,  $C_{w2}$ ,  $C_{bc}$ ,  $C_{be}$ ,  $C_{ce}$  ne demektir?
- Giriş yüksek kesim frekans ( $f_{Hi}$ ) ve çıkış yüksek kesim frekans ( $f_{Ho}$ ) değerlerini hesaplayınız.
- Bode diyagramını yüksek frekans bölgesi için çiziniz.

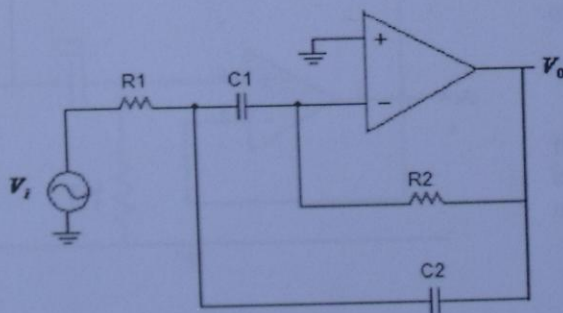
**SORU 2 (50 puan):**



Yandaki regülatör devresinde  $V_i$ , regüle edilmemiş giriş sinyalini ve  $V_o$  ise regüle edilmiş çıkış gerilimini gösterdiğine ve  $V_Z=10 \text{ V}$ ,  $R_1=10 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2=5 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3=800 \Omega$ ,  $R_L=1 \text{ k}\Omega$ ,  $V_{BE}=0.7 \text{ V}$  olduğuna göre;

- Bu devre ne tür bir regülatör devresidir?
- $V_o$  çıkış gerilimi ile  $I_Z$  ve  $I_L$  akımlarını bulunuz.
- $V_o$ 'ın artış veya azalışı nasıl regüle edilmektedir, açıklayınız.

**SORU 3 (50 puan):**



- Yanda verilmiş olan aktif filtre devresinin transfer fonksiyonunu bulunuz. ( $R_1=R_2=R$  ve  $C_2=2.C_1$ )

$$H_s = \frac{V_o}{V_i} = ?$$

- Elde ettiğiniz transfer fonksiyonu ile hangi tür filtre gerçekleştirilebileceğini nedeniyle açıklayınız.

**NOT: YUKARIDAKİ SORULARDAN SADECE İKİ TANESİNİ ÇÖZÜNÜZ.**

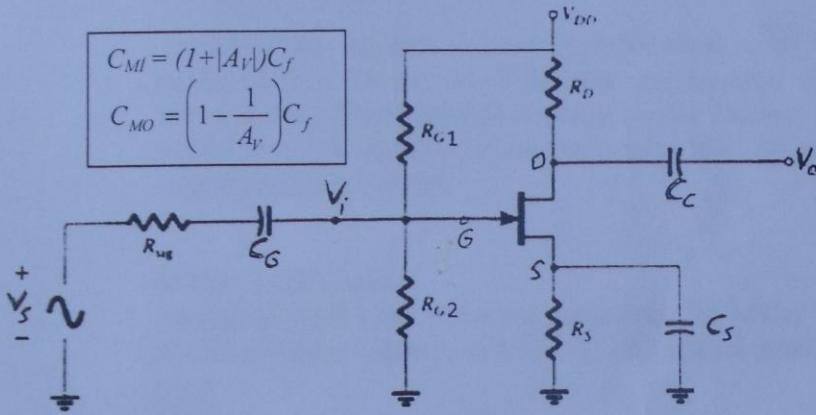
Başarılar  
Doç. Dr. Bülent ÇAKMAK



Numara : 070705032 Ad Soyad : Erning Kuruoğlu

Süre: 50 dakika

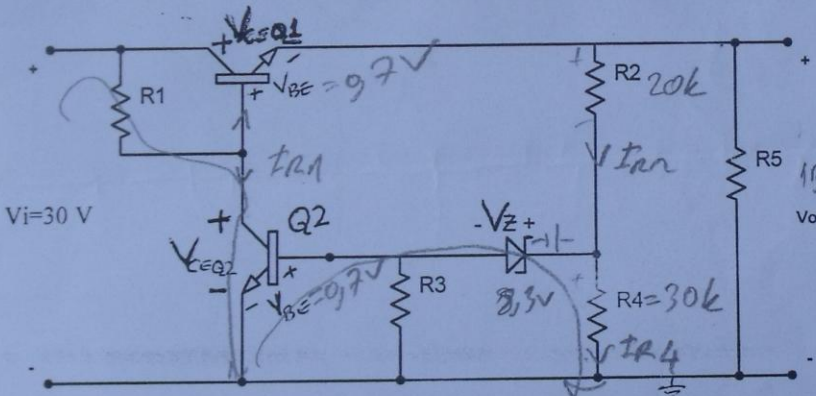
**SORU 1 (50 puan):**



$R_{sig} = 2 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{G1} = 1 \text{ M}\Omega$ ,  $R_{G2} = 10 \text{ M}\Omega$ ,  $R_E = 1 \text{ k}\Omega$ ,  
 $r_d = r_{ds} \approx \infty$ ,  $R_D = 5 \text{ k}\Omega$ ,  $g_m = 2 \text{ mS}$ ,  $C_G = C_C = 0.1 \mu\text{F}$ ,  
 $C_E = 10 \mu\text{F}$ ,  $C_{gs} = C_{gd} = C_{ds} = 4 \text{ pF}$ ,  $C_{W1} = 6 \text{ pF}$ ,  
 $C_{W2} = 2 \text{ pF}$ ,  $A_V = -10$  ve  $V_{DD} = 20 \text{ V}$  olduğuna göre;

- Miller kapasitansı kavramını açıklayınız ve  $C_{W1}$ ,  $C_{W2}$ ,  $C_{gs}$ ,  $C_{gd}$ ,  $C_{ds}$  kapasitelerinin adlarını yazınız.
- Yükseltcin yüksek frekans eşdeğerini çiziniz.
- Giriş yüksek kesim frekans ( $f_{Hi}$ ) ve çıkış yüksek kesim frekans ( $f_{Ho}$ ) değerlerini hesaplayınız.
- Bode diyagramını yüksek frekans bölgesi için çiziniz.

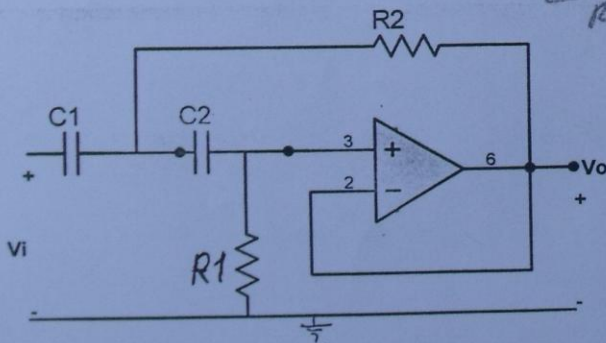
**SORU 2 (50 puan):**



Yandaki regülatör devresinde  $V_i$ , regüle edilmemiş giriş sinyalini ve  $V_o$  ise regüle edilmiş çıkış gerilimini gösterdiğine ve  $V_Z = 8.3 \text{ V}$ ,  $R_2 = 20 \text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 30 \text{ k}\Omega$ ,  $V_{BEQ1} = V_{BEQ2} = 0.7 \text{ V}$  ve  $I_{R2} = I_{R4}$  olduğuna göre;

- Bu devre ne tür bir regülatör devresidir, neden?
- $V_o$ ,  $V_{R2}$ ,  $V_{CEQ1}$  ve  $V_{CEQ2}$  gerilimlerini bulunuz.
- $V_o$ 'ın artış veya azalışı nasıl regüle edilmektedir, açıklayınız.

**SORU 3 (50 puan):**



- Yanda verilmiş olan aktif filtre devresinin transfer fonksiyonunu bulunuz.

$$H_s = \frac{V_o}{V_i} = ?$$

- Elde ettiğiniz transfer fonksiyonundan hareketle bu devre ile ne tür filtre gerçekleştirilebileceğini nedeniyle açıklayınız.

**NOT: YUKARIDAKİ SORULARDAN SADECE İKİ TANESİNİ ÇÖZÜNÜZ.**

Başarılar  
Doç. Dr. Bülent ÇAKMAK



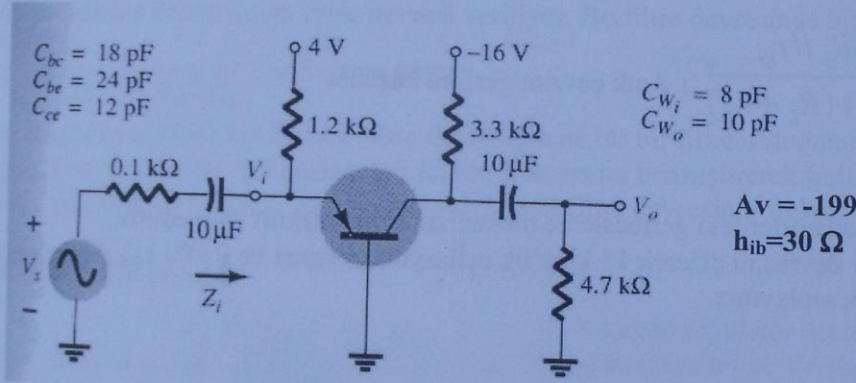
## ELEKTRONİK DEVRELER FİNAL SINAVI SORULARI

### SORU 1 (15 puan):

Transformatör kuplajlı A-sınıfı bir yükselteç,  $\sqrt{15}$  : 1 bir transformatör ile  $16 \Omega$ 'luk bir yükü beslemektedir. Devre, 36 V'luk bir güç kaynağı (Vcc) kullanılarak yüke 2 W'lık bir güç aktarmaktadır. Buna göre devrenin şemasını çizerek; **a)** Trafonun primerindeki ac gücü, **b)** yük geriliminin rms değerini, **c)** primer geriliminin rms değerini ve **d)** yük ve primer akımının rms değerlerini hesaplayınız.

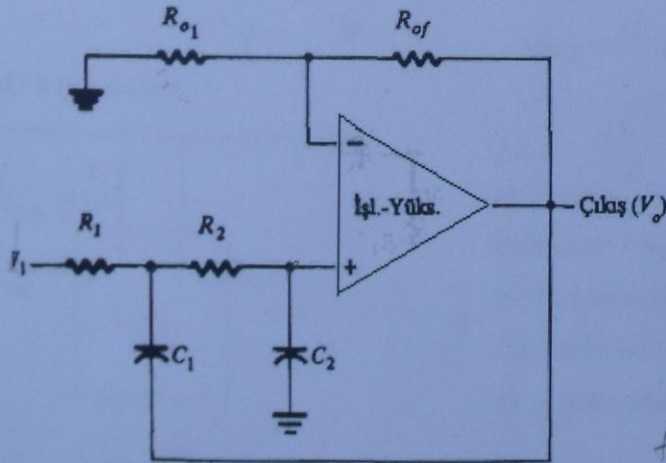
### SORU 2 (25 puan):

Aşağıdaki ortak bazlı yükselteç devresinde; **a)** Miller kapasitansı kavramını açıklayınız, **b)**  $f_{hi}$  ve  $f_{ho}$  frekanslarını bulunuz, **c)** Bode eğrisini yüksek frekans cevabı için çiziniz.



### SORU 3 (20 puan):

Aşağıdaki filtre devresinin, **a)** ne tür bir filtre devresi olduğunu belirtiniz, **b)** kesim frekansını ve filtrenin kazancını bulunuz, **c)** tepke grafiğini (frekans eğrisini) değerlerini de belirterek çiziniz.



$$R_{of} = 100 \text{ k}$$

$$R_{o1} = 10 \text{ k}$$

$$R_1 = R_2 = 4 \text{ k}$$

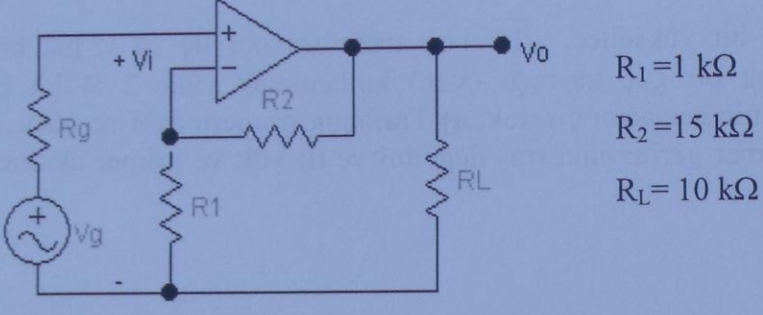
$$C_1 = C_2 = 10 \text{ nF}$$

$$f_c = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$$

$$V_o = \left(1 + \frac{R_{of}}{R_{o1}}\right) \cdot V_i$$

**SORU 4 (25 puan):**

Aşağıdaki geribeslemeli yükselteç devresinde; **a)** ne tür geribesleme yapılmıştır? **b)** Geri besleme devresinin giriş ( $r_{i\beta}$ ), çıkış dirençlerini ( $r_{o\beta}$ ), geribesleme parametresini, **c)** Geribesleme gerilim kazancını ( $K_{vf}$ ) bulunuz.



Op-amp'ın büyüklükleri:  $K=1000$ ,  $R_i=100 \text{ k}\Omega$ ,  $R_o=200 \Omega$

$$K_v = K \frac{R_i}{R_i + r_{o\beta}} \frac{R_L // r_{i\beta}}{R_o + (R_L + r_{i\beta})} : \text{Açık çevrim gerilim kazancı}$$

**SORU 5: (15 puan)**

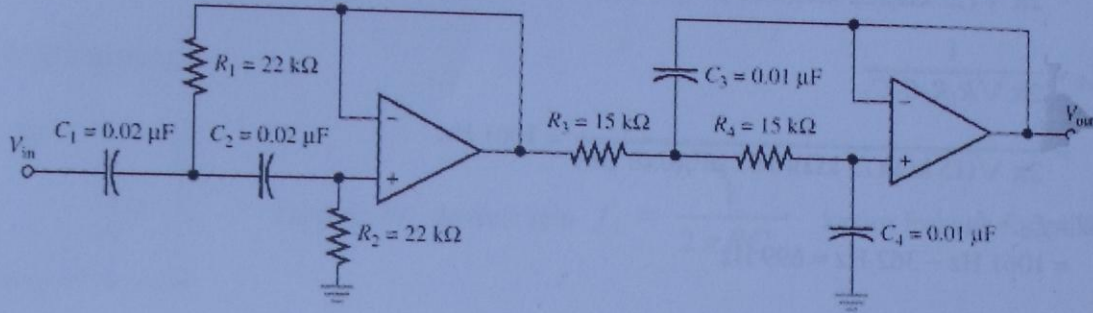
- a) Yükselteçlerde ve osilatörlerdeki geribesleme mekanizmasının farkını izah ediniz.
- b) Wien köprü osilatör devresini çizerek 15 kHz'lik osilasyon frekansı ve  $R=80 \text{ k}\Omega$  değerleri için kondansatör değerini hesaplayınız.





**Soru 1 (40 puan):**

a) Filtre devrelerinde band genişliği (B) ve kalite faktörü (Q) kavramlarını izah ediniz.



Yukarıda bir Butterworth filtre devresi veriliyor. Bu filtre devresinde birinci katın kesim frekansı ( $f_{c1}$ )

$$f_{c1} = \frac{1}{2\pi \sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}} \text{ olduğuna göre;}$$

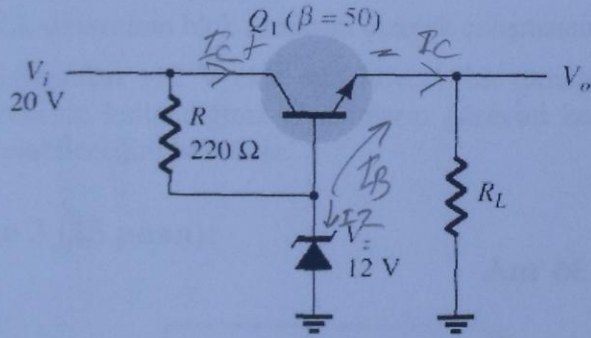
$$f_{c1} = a, f_{c2} = b$$

$$f_{c2} - f_{c1} = B \checkmark =$$

b) Birinci ve ikinci kat ile tüm filtre devresinin ne tür bir filtre olduğunu belirtiniz.

c) Alt ve üst kesim frekansları (alt kesim frekansına benzeştirerek bulabilirsiniz) ile filtre devresinin band genişliğini bulunuz. Bulduğunuz değerleri filtre devresinin frekans eğrisinde gösteriniz.

**SORU 2 (30 puan):**



Yandaki regülör devresinde  $V_i$ , regüle edilmemiş giriş sinyalini ve  $V_o$  ise regüle edilmiş çıkış gerilimini gösterdiğine ve  $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$  olduğuna göre;

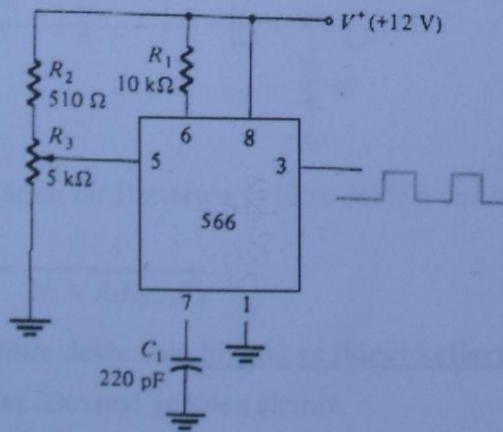
- Bu devre ne tür bir regülör devresidir?
- Devredeki  $V_o$  çıkış gerilimi ile  $I_B$ ,  $I_C$  ( $I_C = I_E$ ),  $I_Z$ ,  $I_R$  ve  $I_L$  akımlarını bulunuz.
- $V_o$ 'ın artış veya azalışı nasıl regüle edilmektedir, her iki durum için izah ediniz. (yol gösterme: Elde ettiğiniz  $V_o$  çıkış gerilim formülünü gözönüne alınız.)

$$V_o = V_z - V_{BE} \Rightarrow V_o = 12 - 0.7 = 11.3 \text{ V}$$

$$V_{CE} = 20 - V_o = 8.7 \text{ V}$$

$$I_L = \frac{V_o}{R_L} = \frac{11.3}{1 \text{ k}} = 11.3 \text{ mA}$$

**SORU 3 (30 puan):**



a) Yandaki devrenin ne tür bir devre olduğunu belirterek 7 nolu bacadaki çıkış işaretini çiziniz.

b) R3 potansiyometresinin alt ve üst uca getirilmesi durumları için 5 nolu bacadaki gerilimleri, alt ve üst çıkış frekanslarını hesaplayınız.

Başarılar  
Doç. Dr. Bülent ÇAKMAK



### ÇÖZÜM 1:

$$f_{c1} = \frac{1}{2\pi \sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}}$$
$$= \frac{1}{2\pi \sqrt{(22 \text{ k}\Omega)(22 \text{ k}\Omega)(0.02 \text{ }\mu\text{F})(0.02 \text{ }\mu\text{F})}} = 362 \text{ Hz}$$

$$f_{c2} = \frac{1}{2\pi \sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}}$$
$$= \frac{1}{2\pi \sqrt{(15 \text{ k}\Omega)(15 \text{ k}\Omega)(0.01 \text{ }\mu\text{F})(0.01 \text{ }\mu\text{F})}} = 1061 \text{ Hz}$$

$$BW = f_{c2} - f_{c1}$$
$$= 1061 \text{ Hz} - 362 \text{ Hz} = 699 \text{ Hz}$$

### Çözüm 2:

$$V_o = V_Z - V_{BE} = 12 \text{ V} - 0.7 \text{ V} = \mathbf{11.3 \text{ V}}$$

$$V_{CE} = V_i - V_o = 20 \text{ V} - 11.3 \text{ V} = 8.7 \text{ V}$$

$$I_R = \frac{20 \text{ V} - 12 \text{ V}}{220 \text{ }\Omega} = \frac{8 \text{ V}}{220 \text{ }\Omega} = 36.4 \text{ mA}$$

$$I_L = \frac{V_o}{R_L} = \frac{11.3 \text{ V}}{1 \text{ k}\Omega} = 11.3 \text{ mA}$$

$$I_B = \frac{I_C}{\beta} = \frac{11.3 \text{ mA}}{50} = 226 \text{ }\mu\text{A}$$

$$I_Z = I_R - I_B = 36.4 \text{ mA} - 226 \text{ }\mu\text{A} \approx \mathbf{36 \text{ mA}}$$





Numara :

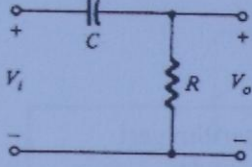
Ad Soyad :

Süre: 100 dakika

NOT: Sadece 4 soru cevaplandırılacaktır.

Soru 1 (25 puan):

(a)



Yandaki RC devresi için  $f_1 = \frac{1}{2\pi RC}$  kesim frekans formülünü elde ediniz.

$X_C = 1$

b) RC kuplajlı bir BJT transistörün alçak frekans bölgesi için kazanç ( $A_v |_{dB}$ ) formülü aşağıdaki gibidir. Buna göre  $f=f_1$ ,  $f=f_1/2$  ve  $f=f_1/10$  noktaları için kazanç-frekans (bode) eğrisini çizin ve eğri üzerinde oktav ve dekad noktalarını gösteriniz.

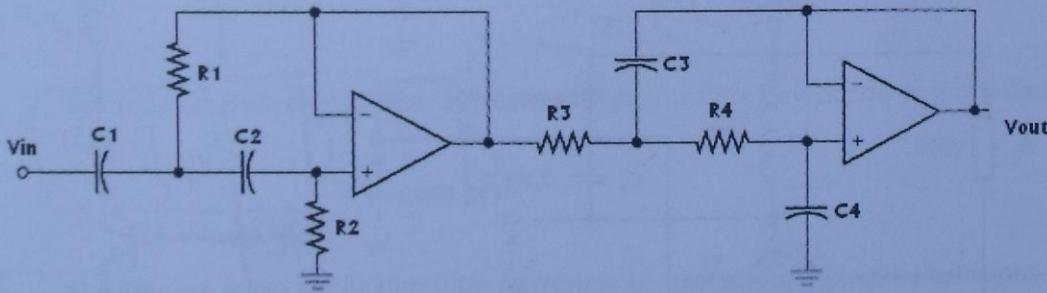
$$A_v |_{dB} \cong -20 \log_{10} \frac{f_1}{f}$$

$R = X_C = \frac{1}{2\pi f C} \Rightarrow f = \frac{1}{2\pi R C}$

Soru 2 (25 puan):

- PLL devresinin blok şemasını çizerek çalışmasını anlatınız.
- Çıkışından +12 V elde edilebilecek bir tümdevreli regülatör devresi çizin (trafodan yüke kadar). Devrenizde kullandığınız elemanların görevini belirterek doğrultucu çıkışındaki gerilimin minimum kaç volt olabileceğini belirtiniz.

Soru 3 (25 puan):



R1=R2=15 k  
C1=C2=0.01 μF  
R3=R4=22 k  
C3=C4=0.02 μF

Yukarıda bir Butterworth filtre devresi veriliyor. Bu filtre devresinin birinci katının kesim frekansı

$$f_{c1} = \frac{1}{2\pi \sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}}$$

Bu filtre devresinin birinci ve ikinci katlarının verilerini değiştirerek;

- Devreyi yeniden çizin.
- Birinci ve ikinci kat ile tüm filtre devresinin ne tür bir filtre olduğunu belirtiniz.
- Alt ve üst kesim frekansları ile filtre devresinin band genişliğini bulunuz. Bulduğunuz değerleri filtre devresinin kazanç-frekans eğrisinde gösteriniz.



Numara :

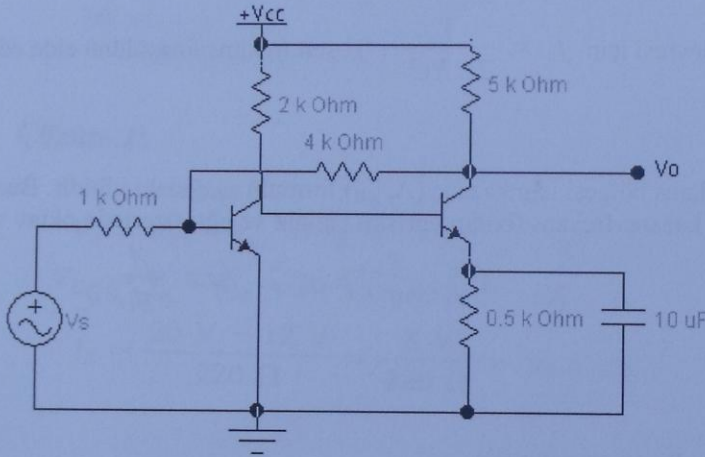
Ad Soyad :

Süre: 100 dakika

**Soru 4: (25 p)**

Aşağıdaki geribeslemeli yükselteç devresinde,  $h_{ie}=1 \text{ k}\Omega$  ve  $h_{fe}=100$  olduğuna göre;

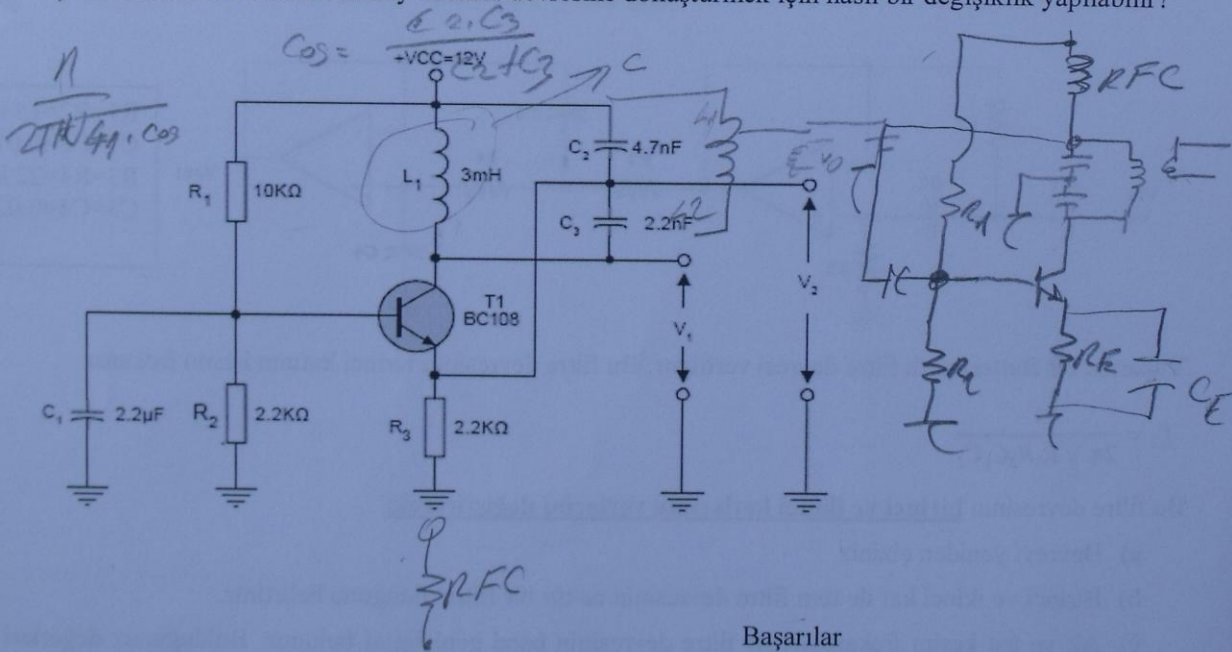
- Devredeki geri besleme tipini belirterek hibrit eşdeğer devreyi çiziniz;
- Geri besleme kazancını ( $A_f$ );
- Geri besleme gerilim kazancını ( $A_{Vf}$ ) hesaplayınız.



**Örnek:** Seri gerilim geri besleme devresinde;  $V_o=0$  yapılarak geri besleme direncinin giriş değeri ve  $I_i=0$  yapılarak çıkış değeri bulunur. Buradan hareketle sizin devrenizin geri besleme türüne göre giriş ve çıkış değerlerini belirleyebilirsiniz.

**Soru 5: (25 p)**

- Aşağıdaki devrenin ne tür bir osilatör devresi olduğunu belirterek çalışmasını anlatınız.
- Osilasyon (rezonans) frekansını hesaplayınız ( $C_2$  ve  $C_3$  seri düşünülecektir).
- Bu osilatör devresini Hartley osilatör devresine dönüştürmek için nasıl bir değişiklik yapılabilir?



Başarılar  
Doç. Dr. Bülent ÇAKMAK



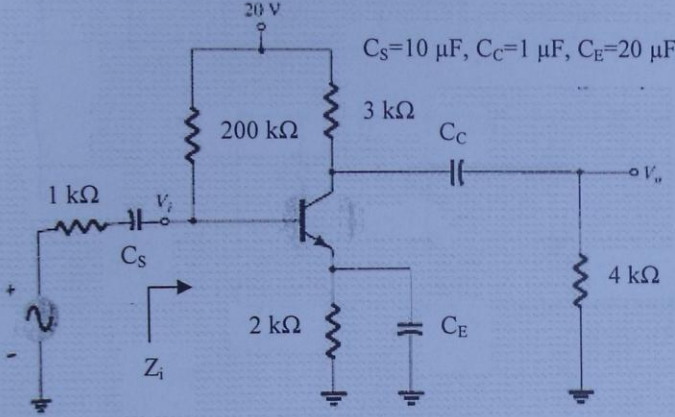
**ELEKTRONİK DEVRELER  
FİNAL SINAVI SORULARI**

15.06.2008

**SORU 1:**

a) (8 puan) Bir filtrenin girişine 40 W güç uygulandığında filtrenin araya girme kaybı (insertion loss) 1 dB olduğuna göre filtre çıkışından kaç watt elde edilir ?

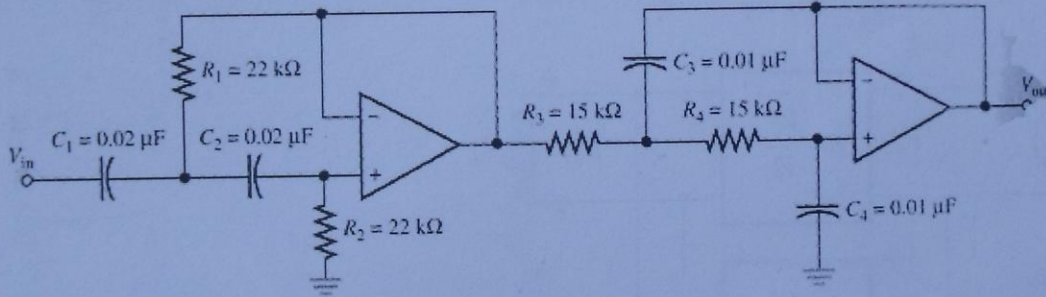
b) (20 puan)



Yandaki yükselteç devresinde  $h_{ie}=1.5 \text{ k}\Omega$ ,  $\beta=100$  ve  $r_e=15 \text{ }\Omega$  olduğuna göre;

- $C_S$ ,  $C_C$  ve  $C_E$  kondansatörleri tarafından belirlenen alçak kesim frekanslarını bulunuz.
- Alçak frekans bölgesi için kesim frekansı hangi kapasite tarafından belirlenmektedir?
- Bode diyagramını alçak frekans bölgesi için çiziniz.

**SORU 2 (25 puan):**



Yukarıda bir Butterworth filtre devresi veriliyor. Bu filtre devresinde birinci katın kesim frekansı ( $f_{c1}$ )

$$f_{c1} = \frac{1}{2\pi \sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}} \text{ olduğuna göre;}$$

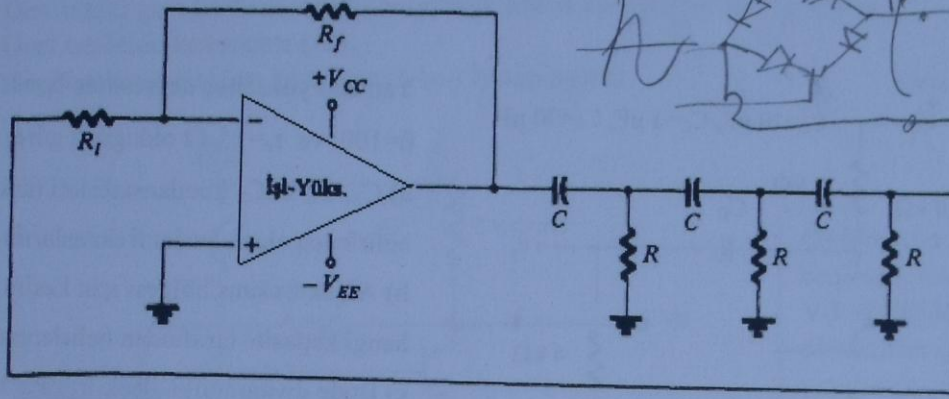
- Birinci ve ikinci kat ile tüm filtre devresinin ne tür bir filtre olduğunu belirtiniz.
- Alt ve üst kesim frekansları ile filtre devresinin band genişliğini bulunuz. Bulduğunuz değerleri filtre devresinin frekans eğrisinde gösteriniz.



**SORU 3 (22 puan):**

a) 7815 entegresi ile gerçekleştirilen bir regülatör devresi çizerek (trafodan yüke kadar) 7815'in giriş ve çıkışındaki gerilim değişimlerini çiziniz.

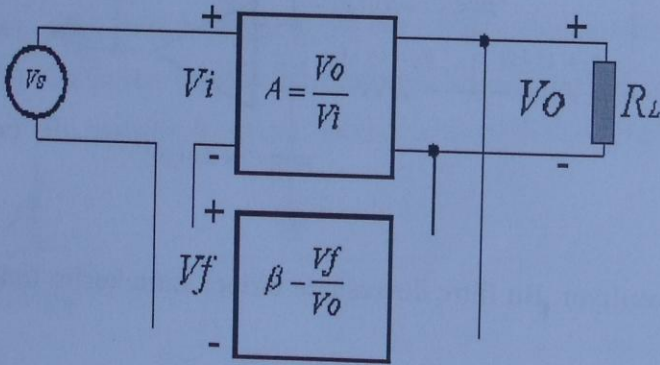
b) Aşağıdaki devrenin ne olduğunu belirterek çalışmasını anlatınız.



**SORU 4 (25 puan):**

a) BJT'li paralel gerilim geribeslemeli bir yükselteç devresi ve AC eşdeğerini çiziniz.

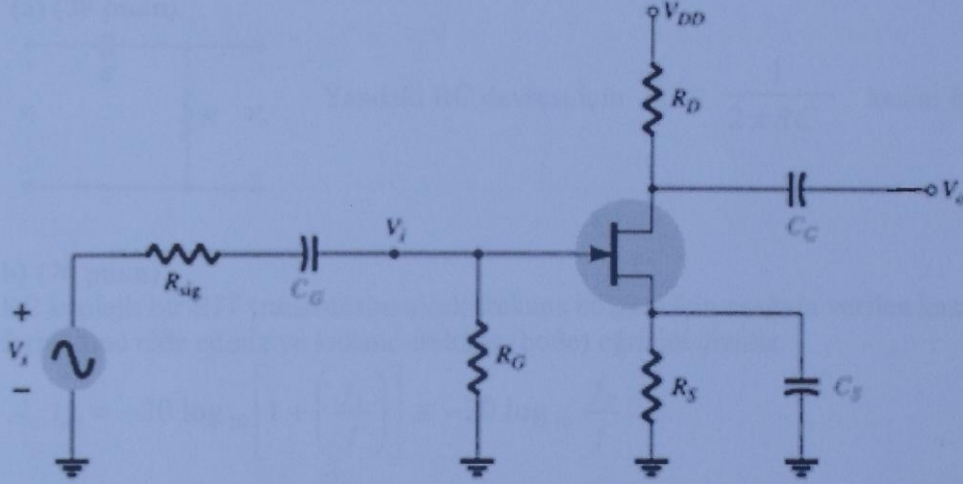
b) Aşağıdaki blok diyagramının ne tür bir geribeslemeyi gösterdiğini belirterek geribesleme kazancının  $A_f = \frac{V_o}{V_s} = \frac{A}{1 + \beta A}$  olduğunu ispatlayınız.





## ELEKTRONİK DEVRELER 1. QUIZ

**Soru:**



Yukarıdaki FET'li yükselteç devresinde:  $R_{sig} = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_G = 1 \text{ M}\Omega$ ,  $R_S = 2 \text{ k}\Omega$ ,  $r_d = r_{ds} \cong \infty$ ,  $R_D = 3 \text{ k}\Omega$ ,  $g_m = 2 \text{ mS}$ ,  $C_G = C_C = 0.1 \text{ }\mu\text{F}$ ,  $C_S = 10 \text{ }\mu\text{F}$ ,  $C_{gs} = C_{gd} = C_{ds} = 4 \text{ pF}$ ,  $C_{W1} = 6 \text{ pF}$ ,  $C_{W2} = 2 \text{ pF}$ ,  $A_V = 10$  ve  $V_{DD} = 20 \text{ V}$  olduğuna göre devrenin ac eşdeğerini çizerek;

- $C_G$ ,  $C_C$ ,  $C_S$ ,  $C_{gs}$ ,  $C_{gd}$ ,  $C_{ds}$ ,  $C_{W1}$ ,  $C_{W2}$  kapasitelerinin adlarını yazınız ve son beş kapasitenin devre üzerindeki yerlerini gösteriniz.
- Alt ve üst kesim frekanslarını hesaplayınız ve alt kesim frekansının hangi kapasite tarafından belirlendiğini sebebiyle birlikte belirtiniz.
- Sistemin kazanç band genişliğini hesaplayınız ve Bode eğrisini bu band genişliği bölgesi için çiziniz.

Başarılar  
Doç. Dr. Bülent ÇAKMAK

**Çözüm:**



Ad Soyad :

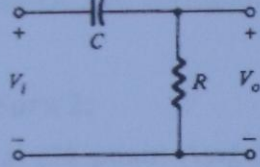
No :

28.03.2008

**ELEKTRONİK DEVRELER**  
**1. QUIZ**

**Soru :**

**(a) (30 puan)**



Yandaki RC devresi için  $f_1 = \frac{1}{2\pi RC}$  kesim frekans formülünü elde ediniz

**b) (70 puan)**

RC koplajlı bir BJT transistörün alçak frekans bölgesi için aşağıda verilen kazanç  $A_v|_{dB}$  formülünü elde ediniz ve kazanç-frekans (bode) eğrisini çiziniz.

$$A_v|_{dB} = -20 \log_{10} \left[ 1 + \left( \frac{f_1}{f} \right) \right] \cong -20 \log_{10} \frac{f_1}{f}$$

Başarılar

Doç. Dr. Bülent ÇAKMAK

**Çözüm:**



Ad Soyad :

No :

17.04.2008

## ELEKTRONİK DEVRELER 2. QUIZ

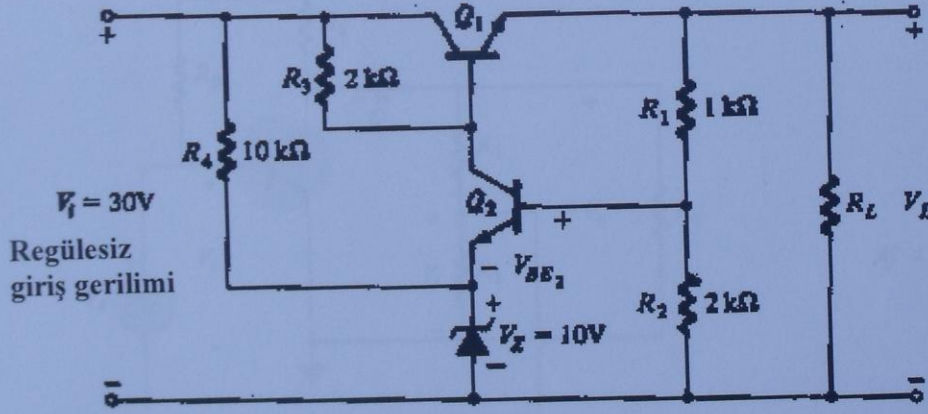
### Soru 1: (30 puan)

Bir DC güç kaynağını oluşturan blokları ve işlevlerini kısaca (biri cümle) yazınız.

### Soru 2:

a) (30 puan) Aşağıdaki devrenin ne tür bir regülatör (seri veya paralel) devresi olduğunu belirterek çalışmasını anlatınız. Çıkış geriliminin artması veya azalması durumunda regülasyon işlemi nasıl sağlanmaktadır?

b) (40 puan)  $R_4$ ,  $R_1$  ve  $R_2$  dirençlerinden geçen akımları ve  $V_L$  çıkış gerilimini hesaplayınız.  $Q_2$  transistöründen geçen beyz akımını ihmal edebilirsiniz.  $V_{BE1}=V_{BE2}=0.7\text{ V}$



### Soru 3:

a) (20 puan) Entegre (tümleşik) regülatör devrelerinin diğerlerine nazaran üstünlüklerini (iki adet) belirtiniz.

b) (50 puan) Seri gerilim regülatörlerinin paralel olanlara göre üstünlüğünü belirterek kısa devre korumalı, çıkışından yüksek akım verebilen bir seri gerilim regülatör devresi çizin ve çalışmasını anlatınız.

**NOT:** 2. ve 3. sorulardan bir tanesini çözünüz.

Başarılar

Doç. Dr. Bülent ÇAKMAK



Ad Soyad :

No :

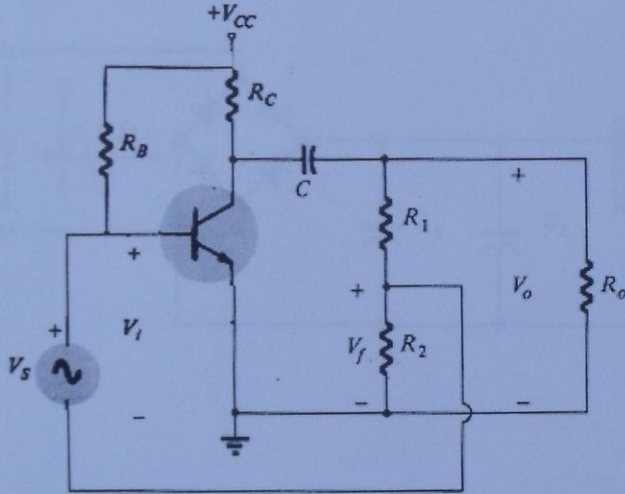
29.05.2008

### ELEKTRONİK DEVRELER 3. QUIZ

#### Soru:

Aşağıdaki geribeslemeli yükselteç devresinde  $h_{ie}=1 \text{ k}\Omega$ ,  $h_{fe}=100$ ,  $R_B=20 \text{ k}\Omega$ ,  $R_C=2 \text{ k}\Omega$ ,  $R_0=\infty$ ,  $R_1=30 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2=10 \text{ k}\Omega$  ve olduğuna göre;

- (15 puan) Ne tür geribesleme yapılmıştır, sebebiyle birlikte belirtiniz.
- (20 puan) Geribeslemesiz durumdaki kazancı bulunuz.
- (30 puan) Geribesleme parametresini ( $\beta$ ), geribesleme devresinin giriş ( $Z_{if}$ ) ve çıkış dirençlerini ( $Z_{of}$ ) bulunuz.
- (15 puan) Geribesleme gerilim kazancını ( $K_{vf}$ ) bulunuz.
- (20 puan) Geribeslemeli yükselteçlerin kararlılığı daha iyidir ifadesinden ne anladığımızı (türevsel ifadeyi türeterek) açıklayınız.



$$A_f = \frac{A}{1 + \beta A}$$

#### NOT:

Geribeslemeli devrelerde giriş ve çıkış empedanslarının tablosu:

	Seri-Gerilim	Seri-Akım	Paralel-Gerilim	Paralel-Akım
$Z_{if}$	$Z_i (1 + \beta A)$ (artar)	$Z_i (1 + \beta A)$ (artar)	$\frac{Z_i}{1 + \beta A}$ (azalır)	$\frac{Z_i}{1 + \beta A}$ (azalır)
$Z_{of}$	$\frac{Z_o}{1 + \beta A}$ (azalır)	$Z_o (1 + \beta A)$ (artar)	$\frac{Z_o}{1 + \beta A}$ (azalır)	$Z_o (1 + \beta A)$ (artar)

Başarılar

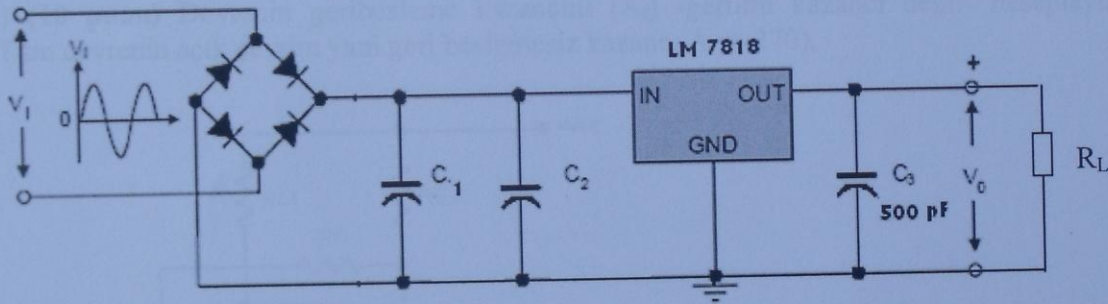
Doç. Dr. Bülent ÇAKMAK



**ELEKTRONİK DEVRELER**  
**3. QUIZ**

**Soru:**

- a) Regülatör entegre devrelerinin diğerlerine nazaran üstünlüklerini (iki adet) belirtiniz.
- b)  $C_1$ ,  $C_2$  ve  $C_3$  kondansatörlerinin kullanılma amacını belirtiniz.
- c)  $C_1$  ve  $C_2$  üzerine düşen gerilimi bularak bu gerilimin LM 7818 regülatör entegresini sürmek için yeterli olup olmadığını sebebiyle birlikte belirtiniz.
- d) Transformatör çıkışındaki gerilimin maksimum değeri  $V_1(\text{tepe})=30$  V, doğrultucu çıkışındaki dalgalılık gerilimi  $V_r(\text{tepe})=4$  V ve  $R_L$  yük direncinden çekilen akım 500 mA olduğuna göre  $C_1$  ve  $C_2$  kapasitelerinin değerlerini bulunuz.
- e) LM 7818 entegresinin giriş ve çıkış gerilim değişimlerini çiziniz.



Başarılar  
Yrd. Doç. Dr. Bülent ÇAKMAK

**Çözüm:**

**ELEKTRONİK DEVRELER**  
**4. QUIZ**

**Soru:**

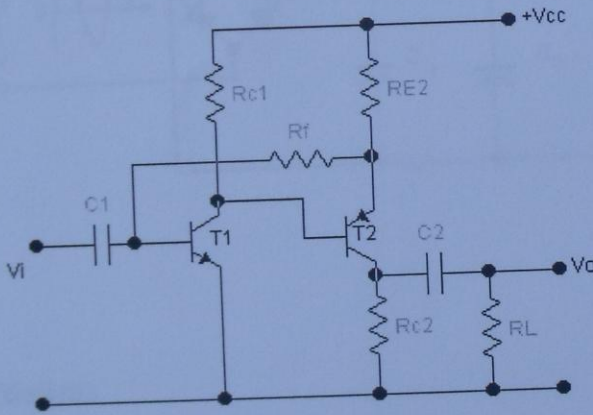
a) (20 puan) Şekil 1'deki yükselteç devresinde ne tür bir geribesleme kullanıldığını sebebiyle birlikte belirtiniz.  $R_f$  geribesleme direncinin T1 transistörünün baz ve T2 transistörünün emetör uçlarındaki eşdeğerlerinin nasıl elde edildiğini yani Şekil 2'deki ac eşdeğerin nasıl elde edildiğini izah ediniz.

b) (70 puan) Şekil 2'deki devrede geribesleme parametresi  $\beta = -\frac{R_{E2}(R_{C2} + R_L)}{R_{C2}(R_f + R_{E2})}$  olduğunu

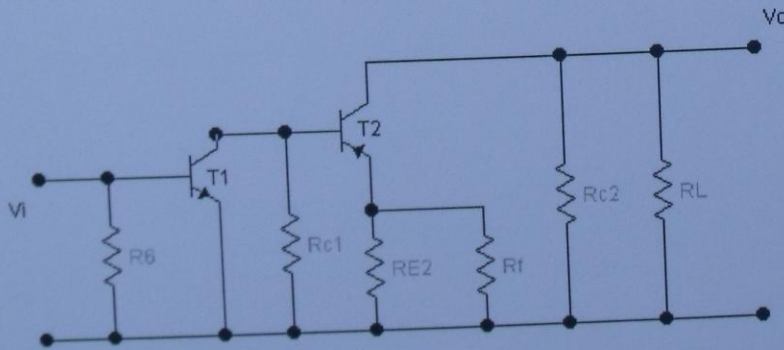
ispatlayınız. (Yol gösterme:  $I_{C2}$  ile  $I_o$  arasında bir ilişki bulursanız  $I_f$  ile  $I_o$  arasındaki ilişkiyi bulmak da kolaylaşacaktır).

Burada,  $R_{E2}=2 \text{ k}\Omega$ ,  $R_f=30 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{C2}=3 \text{ k}\Omega$ ,  $R_L=5 \text{ k}\Omega$  ve  $I_{C2} \cong I_{E2}$  olduğuna göre geribesleme parametresi  $\beta$ 'yi hesaplayınız.

c) (10 puan) Devrenin geribesleme kazancını ( $A_f$ ) -gerilim kazancı değil- hesaplayınız (Tüm devrenin açık çevrim yani geri beslemesiz kazancı  $A = -270$ ).



Şekil 1



Şekil 2

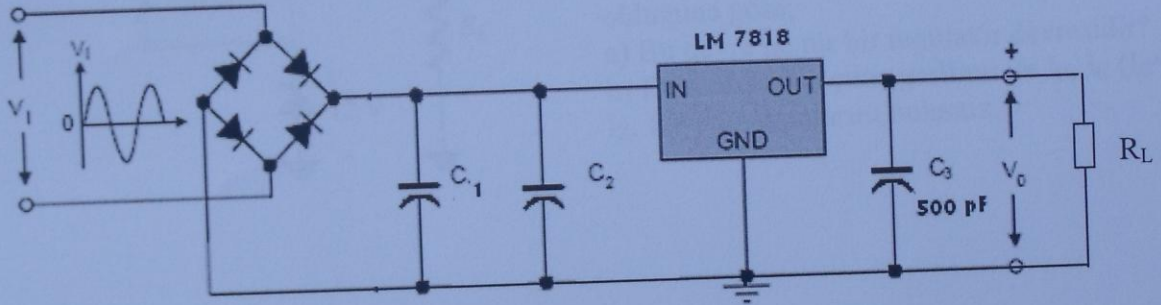
Başarılar  
Yrd. Doç. Dr. Bülent ÇAKMAK



## ELEKTRONİK DEVRELER 2. QUIZ

### Soru:

- Regülâtör entegre devrelerinin diğerlerine nazaran üstünlüklerini (iki adet) belirtiniz.
- $C_1$ ,  $C_2$  ve  $C_3$  kondansatörlerinin kullanılma amacını belirtiniz.
- $C_1$  ve  $C_2$  üzerine düşen gerilimi bularak bu gerilimin LM 7818 regülâtör entegresini sürmek için yeterli olup olmadığını sebebiyle birlikte belirtiniz.
- Transformatör çıkışındaki gerilimin maksimum değeri  $V_1(\text{tepe})=30$  V, doğrultucu çıkışındaki dalgalılık gerilimi  $V_r(\text{tepe})=4$  V ve  $R_L$  yük direncinden çekilen akım 500 mA olduğuna göre  $C_1$  ve  $C_2$  kapasitelerinin değerlerini bulunuz.
- LM 7818 entegresinin giriş ve çıkış gerilim değişimlerini çiziniz.



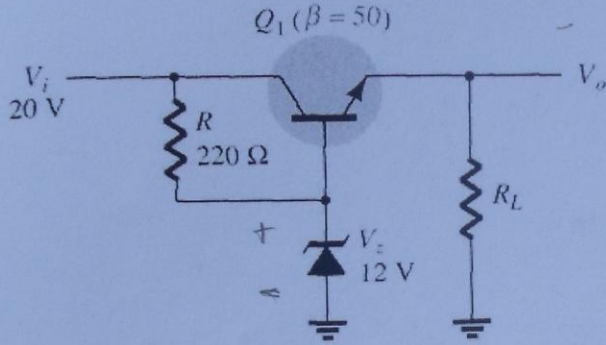
Başarılar  
Doç. Dr. Bülent ÇAKMAK

### Çözüm:

**ELEKTRONİK DEVRELER**  
**BÜTÜNLEME SINAVI SORULARI**

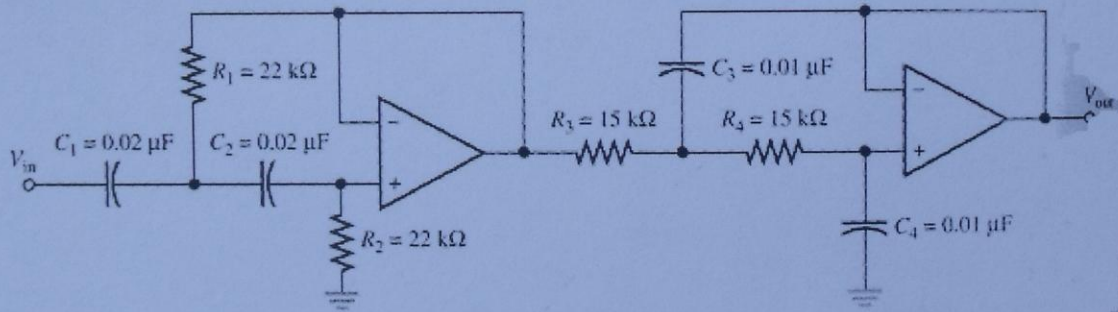
**SORU 1 (25 puan):**

- a) Verimliliği en yüksek olan güç yükselteç sınıfı hangisidir, örnek bir devresini çizerek çalışmasını anlatınız ve çıkış karakteristiklerini çiziniz.
- b) Alıcı ve vericinin sabit frekansta çalışmasının istendiği durumlarda hangi osilatör tipi tercih edilir, örnek bir devresini çizerek açıklayınız.

**SORU 2 (25 puan):**

Yandaki regülatör devresinde  $V_i$ , regüle edilmemiş giriş sinyalini ve  $V_o$  ise regüle edilmiş çıkış gerilimini gösterdiğine ve  $R_L=1 \text{ k}\Omega$ ,  $V_{BE}=0.7 \text{ V}$  olduğuna göre;

- a) Bu devre ne tür bir regülatör devresidir?
- b) Devredeki  $V_o$  çıkış gerilimi ile  $I_B$ ,  $I_C$  ( $I_C=I_E$ ),  $I_Z$ ,  $I_R$  ve  $I_L$  akımlarını bulunuz.

**SORU 3 (25 puan):**

Yukarıda bir Butterworth filtre devresi veriliyor. Bu filtre devresinde birinci katın kesim frekansı ( $f_{c1}$ )

$$f_{c1} = \frac{1}{2\pi \sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}} \text{ olduğuna göre;}$$

- a) Birinci ve ikinci kat ile tüm filtre devresinin ne tür bir filtre olduğunu belirtiniz.
- b) Alt ve üst kesim frekansları ile filtre devresinin band genişliğini bulunuz. Bulduğunuz değerleri filtre devresinin frekans eğrisinde gösteriniz.



**SORU 4 (25 puan):**

a) Aşağıdaki devrede geribesleme türünü belirterek geribesleme parametresi  $\beta = -\frac{R_{E2}(R_{C2} + R_L)}{R_{C2}(R_f + R_{E2})}$  olduğunu ispatlayınız. (Yol gösterme:  $I_{C2}$  ile  $I_o$  arasında bir ilişki bulursanız  $I_f$  ile  $I_o$  arasındaki ilişkiyi bulmak da kolaylaşacaktır).

Burada,  $R_{E2}=2\text{ k}\Omega$ ,  $R_f=30\text{ k}\Omega$ ,  $R_{C2}=3\text{ k}\Omega$ ,  $R_L=5\text{ k}\Omega$  ve  $I_{C2} \cong I_{E2}$  olduğuna göre geribesleme parametresi  $\beta$ 'yı hesaplayınız.

b) Devrenin geribesleme kazancını ( $A_f$ ) -gerilim kazancı değil- hesaplayınız (Tüm devrenin açık çevrim yani geri beslemesiz kazancı  $A = -270$ ).

