

ELEKTRONİK DEVRELERİ II
A1 Grubu 1. Arasnav

Not: Her iki soru da cevaplandırılacaktır. Sınav süresi **90 dakika**dır. Not ve kitap kullanılabilir.
Soru 1.

Şekil 1. de kullanılan kuvvetlendiricinin V_o/V_i gerilim kazancının tek kutuplu olduğu bilinmektedir. V_o/V_g gerilim kazancının orta frekans bölgesinde ölçülen değeri 100 dür. $C_1=27\text{nF}$, $C_2=150\text{nF}$, $r_i=100\text{k}\Omega$, $C_i=50\text{pF}$, $r_o=5\text{k}\Omega$ ve $C_o=0$ dır. V_o/V_i gerilim kazancının üst kesim frekansı 100kHz dır.

a) V_o/V_g gerilim kazanç fonksiyonunun yüksek frekans bölgesindeki kutuplarını hesaplayınız.

b) V_o/V_g gerilim kazancının alt kesim frekansını bulunuz.

c) Devrenin üst kesim frekansını hesaplayınız.

Soru 2.-

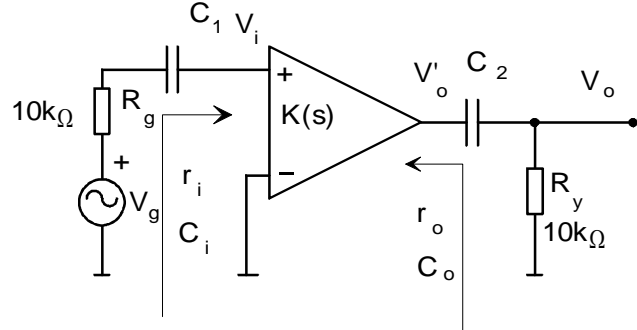
Şekildeki devrede kullanılan kuvvetlendiricinin kazanç fonksiyonu

$$K(s) = 10^4 \frac{\omega_1 \omega_2}{(s + \omega_1)(s + \omega_2)}$$

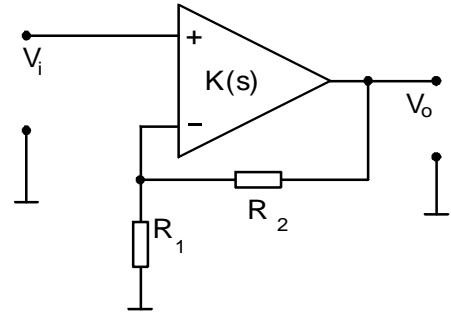
biçimindedir. Kuvvetlendiricinin giriş direnci çok büyük, giriş kapasitesi çok küçük, çıkış direnci ve çıkış kapasitesi ihmal edilecek kadar küçüktür. $R_1=1\text{k}\Omega$, $\omega_2=1000\omega_1$, $\omega_1=200\pi \text{ rad/s}$ dır.

a) $R_2=100\text{k}\Omega$ için V_o/V_i gerilim kazanç fonksiyonunu kutuplarıyla bulunuz. Kazanç fonksiyonunun üst kesim frekansını hesaplayınız.

b) Frekans eğrisinde tepe olmaması için V_o/V_i gerilim kazancının minimum değeri ne kadardır?



Şekil 1.



Şekil 2.

ELEKTRONİK DEVRELERİ II**B1 GrubuVize 1.**

Not: Her iki soruda cevaplandırılacaktır. Süre **90 dakika**dır. Not ve Kitap kullanılabilir.

Soru 1.-

Şekil 1. de verilen devrede kullanılan kuvvetlendiricinin kazanç fonksiyonu $V'_o/V_i = K(s)$, yük direnci devreye bağlı değilken

$$K(s) = \frac{V'_o}{V_i} = \frac{10^8 \pi}{s + 10^6 \pi}$$

biçimindedir. $r_i = 100k\Omega$, $C_i = 100pF$, $r_o = 10k\Omega$ ve $C_o = 10pF$ tir.

a) V_o/V_g kazancını orta frekans bölgesinde hesaplayınız.

b) Devrenin alt kesim frekansının 20Hz ve asimptot eğiminin 40dB/dekat olması için C_1 ve C_2 kondansatörlerinin değerini hesaplayınız.

c) Devrenin üst kesim frekansını hesaplayınız.

Soru 2.-

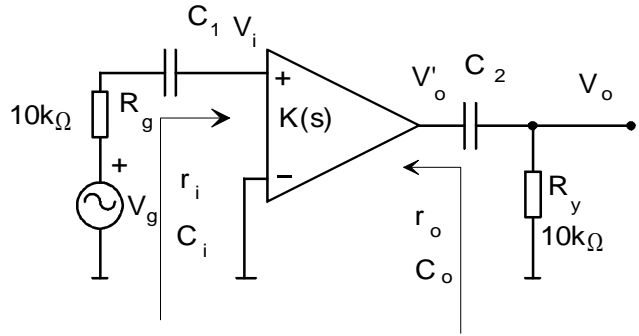
Şekil 2. de kullanılan kuvvetlendiricinin giriş direnci çok büyük giriş kapasitesi çok küçük, çıkış direnci ve çıkış kapasitesi ihmal edilecek kadar küçüktür. Kuvvetlendiricinin kazanç fonksiyonu yüksüz durumda

$$K(s) = 10^3 \frac{\omega_1}{(s + \omega_1)}$$

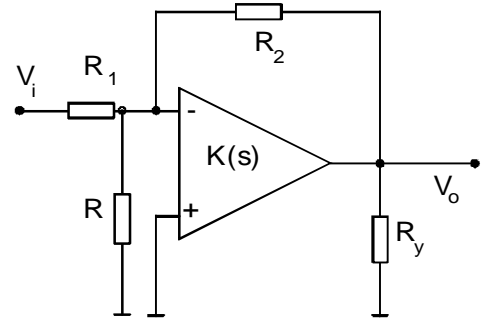
biçimindedir. $R = 10k\Omega$, $R_1 = 1k\Omega$, $R_2 = 200k\Omega$ dır

a) V_o/V_i gerilim kazancını orta frekans bölgesinde hesaplayınız.

b) $\omega_1 = 10^6 \text{ rad/s}$ ise devrenin V_o/V_i gerilim kazancının üst kesim frekansını hesaplayınız.



Şekil 1.



Şekil 2.

ELEKTRONİK DEVRELERİ II
A1 grubu 2. yiliçi sınavı

Not: Süre **90 dakika**dır. Not ve kitap kullanılabilir.

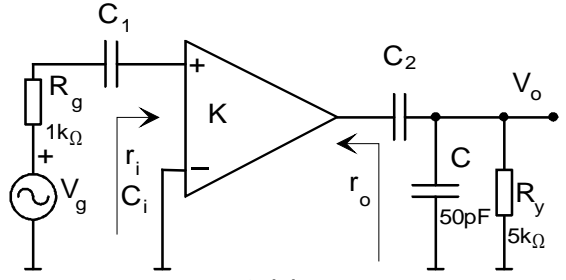
Soru 1.- Şekil 1. de kullanılan kuvvetlendiricinin yüksüz gerilim kazancı $K=50$ dir. Kuvvetlendiricinin girişine frekansı 10kHz olan kare dalga biçimi bir işaret uygulanmıştır. $r_i=10k\Omega$, $C_i=50pF$, $r_o=1k\Omega$ ve C_o ihmal edilecek kadar küçüktür.

a) C_1 ve C_2 kondansatörlerinin değerlerini herbirinden dolayı oluşan eğilmeyi % 0,5 alarak hesaplayınız.

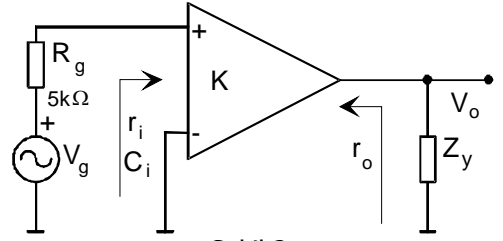
b) Çıkışta elde edilecek yükselme süresini, V_g 'nin yükselme süresini 10ns alarak hesaplayınız.

c) V_o/V_g gerilim kazancının alt kesim frekansı ne kadardır?

Soru 2.- Şekil 2. de kullanılan kuvvetlendiricinin yüksüz gerilim kazancı $K=100$, giriş direnci $r_i=100k\Omega$, giriş kapasitesi $C_i=50pF$ çıkış direnci de $r_o=5k\Omega$ dur. C_o çıkış kapasitesi ihmal edilebilmektedir. Z_y empedansı devreye bağlandığında orta frekanslardaki V_o/V_g gerilim kazancı 70 olarak ölçülmüştür ve V_o/V_g kazancının üst kesim frekansı 50kHz olmaktadır. Devrenin band genişliğini arttırmak için bağlanması gereken L endüktansının yerini belirtiniz ve değerini hesaplayınız.



Şekil 1.



Şekil 2.

ELEKTRONİK DEVRELERİ II**YARIYIL SONU SIRAVI**

NOT: Süre **iki** saattir. Ders notları ve kitaplardan yararlanılabilir.

Soru 1.-

Şekil 1. de kullanılan kuvvetlendiricinin açık çevrim gerilim kazancı

$$K(s) = 10^3 \frac{2\pi 10^4}{s + 2\pi 10^4}$$

açık çevrim giriş direnci $20k\Omega$, açık çevrim çıkış direnci de $5k\Omega$ dur.

a) Orta frekans bölgesinde V_o/V_g gerilim kazancını hesaplayınız.

b) $C_1=100nF$, $C_2=2,5\mu F$ ise alt kesim frekansını hesaplayınız.

c) $C_y=50pF$ ise üst kesim frekansını hesaplayınız.

d) Girişe frekansı 1kHz olan kare dalga biçimi işaret uygulanınca darbe üstü eğilmesini bulunuz.

e) Girişe yükselme süresi 50ns olan periyodik bir darbe uygulanınca $C_y=50pF$ için çıkıştaki işaretin yükselme süresini hesaplayınız.

Soru 2.-

a) Açık çevrim gerilim kazancı $K_o=100$ olan bir kuvvetlendiricinin çıkışına $4k\Omega$ 'luk bir yük direnci bağlandığında devrenin V_o/V_i gerilim kazancı 80'e düşmektedir. Bu devrenin çıkış direnci nedir?

b) $r_i=50k\Omega$ olduğuna göre iç direnci R_g olan bir kaynakla sürülen devrenin kazancının $V_o/V_g=50$ olması için kaynak direnci ne olmalıdır?

c) $C_i=100pF$ olduğuna göre, bu devreyi iç direnci çok küçük olan ve yükselme süresi ihmal edilecek kadar küçük bir darbe kaynağı ile sürülürse çıkışta ölçülen yükselme süresi 50ns olmaktadır. Osiloskobun yükselme düresi 20ns ise devrenin çıkış kapasitesini hesaplayınız.

d) $R_g=10k\Omega$ iken ve devrenin girişine seri kompanzasyon uygulandığında devrenin üst kesim frekansı ne kadar olur?

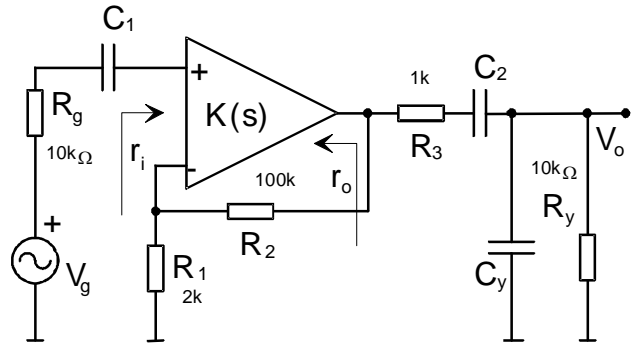
Soru 3.-

Şekil 2. de görülen dolup-boşalma osilatör devre-sinde evirmeyen türden bir Schmitt tetikleme devresi kullanılmıştır. $V_{IH}=3V$ ve $V_{IL}=1,5V$ dur.

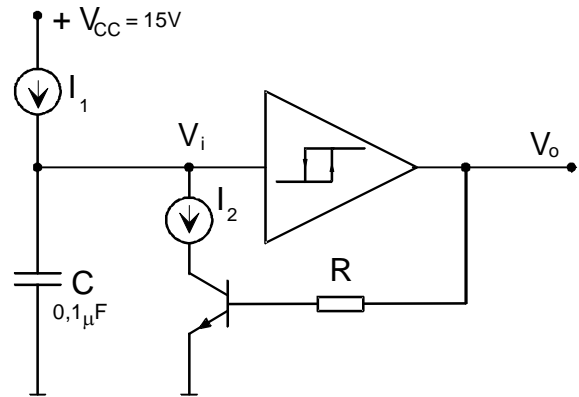
a) Devrenin çalışmasını kısaca açıklayınız.

b) Çıkıştaki işaretin frekansı $f=1kHz$ ve darbe boşluk oranı $1/3$ ise I_1 ve I_2 akımlarını hesaplayınız.

c) I_1 ve I_2 akım kaynakları nasıl gerçekleştirilebilir? Akım kaynaklarını tasarlayarak, osilatörü bu akım kaynakları ile çiziniz.



Şekil 1.



Şekil-2.

ELEKTRONİK DEVRELERİ II
B GRUPLARI 1. Yılıçi sınavı

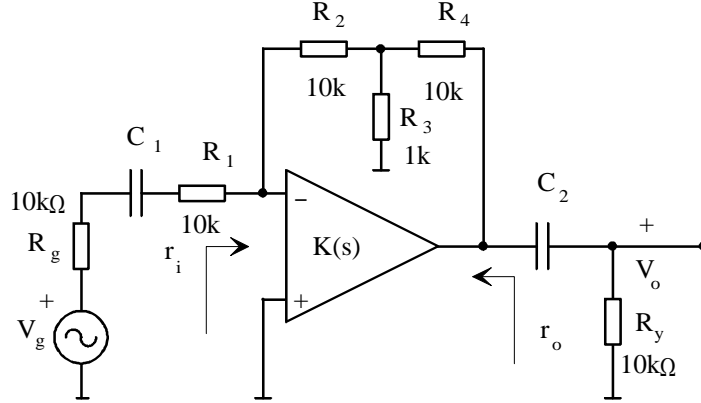
NOT: Ders notu ve kitap kullanılabilir. Süre 60 dakikadır.

Soru: Şekildeki devrede kullanılan kuvvetlendiricinin yükleme etkisi gözönüne alındığında açık çevrim giriş direnci $r_i=20k\Omega$, çıkış direnci $r_o=1k\Omega$ ve gerilim kazancı

$$K(s) = \frac{10^6 \pi}{s + 1000\pi}$$

biçimindedir.

- V_o/V_g gerilim kazancının orta frekans bölgesinde aldığı değeri hesaplayınız.
- V_o/V_g gerilim kazancının üst kesim frekansını hesaplayınız.
- Devrenin alt kesim frekansının 10Hz ve frekansın azalması halinde asimptot eğiminin 40dB/dekat olması istendiğine göre C_1 ve C_2 kondansatörlerinin değerini hesaplayınız.



ELEKTRONİK DEVRELERİ II
A GRUPLARI 1. Yılıçi sınavı

NOT: Ders notu ve kitap kullanılabilir. Süre 60 dakikadır.

Soru:

Şekildeki devrede kullanılan kuvvetlendiricinin yükleme etkisi gözönüne alındığında açık çevrim büyüklükleri $r_i=20k\Omega$, çıkış direnci $r_o=1k\Omega$ ve gerilim kazancı,

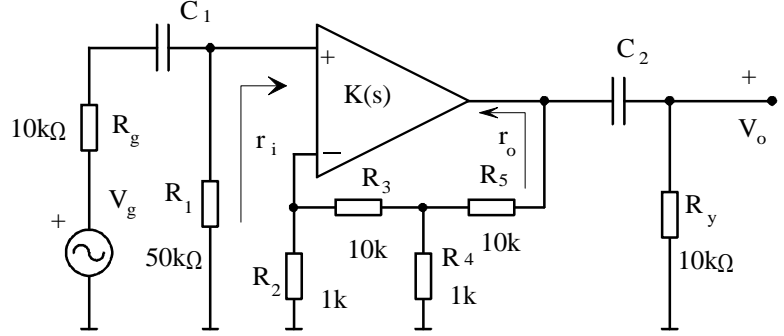
$$K(s) = \frac{10^5 \pi}{s + 500\pi}$$

dir.

a) V_o / V_g gerilim kazancının değerini orta frekans bölgesinde hesaplayınız.

b) V_o / V_g kazancının üst kesim frekansını bulunuz. C_1 ve C_2 ihmal edilecektir.

c) Alt kesim frekansı 20Hz ve azalma eğiminin 40dB/dekat olsun istendiğine göre C_1 ve C_2 kondansatörlerinin değerini hesaplayınız.



ELEKTRONİK DEVRELERİ II

A ve C 1.Yarıyıl Sınavı

Not: Kendi not ve kitabınızı kullanabilirsiniz. Süre 60 dakikadır.

Soru 1.-

Şekil 1.de kullanılan kuvvetlendiricinin yüksüz gerilim kazanç fonksiyonu,

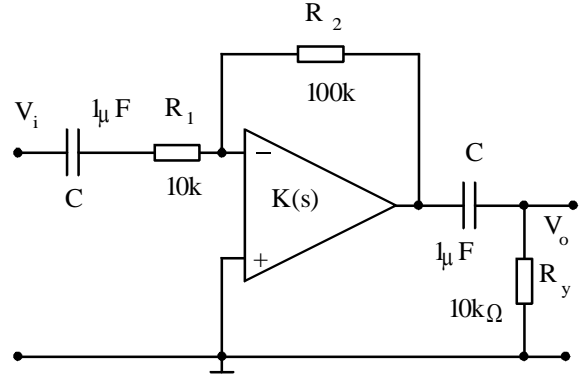
$$K(s) = \frac{2\pi \cdot 10^7}{s + 2\pi \cdot 10^4}$$

biçimindedir. Kuvvetlendiricinin yüksüz giriş direnci $r'_i = 50k\Omega$, çıkış direnci $r'_o = 1k\Omega$, giriş kapasitesi $C_i = 50pF$, çıkış kapasitesi ise ihmal edilecek kadar küçüktür.

a) Orta frekans bölgesinde V_o/V_i gerilim kazancını hesaplayınız.

b) Devrenin V_o/V_i gerilim kazancının alt kesim frekansını hesaplayınız.

c) Devrenin yüksek frekans bölgesinde V_o/V_i kazanç fonksiyonunu hesaplayınız.



Şekil 1.

ELEKTRONİK DEVRELERİ II

B ve D Grupları 1. yarıyıl

Not: Kendi not ve kitabınızı kullanabilirsiniz. Süre **60** dakikadır.

Soru 1.

Şekil 1. de kullanılan kuvvetlendiricinin gerilim kazancı

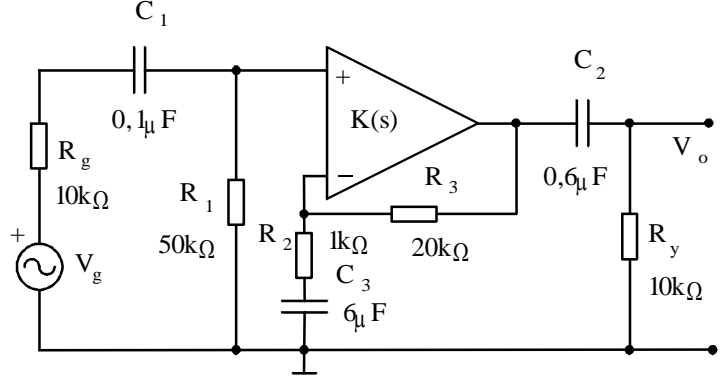
$$K(s) = \frac{2\pi \cdot 10^6}{s + 2\pi \cdot 10^3}$$

biçimindedir. Kuvvetlendiricinin giriş direnci çok büyük, çıkış direnci ise çok küçüktür.

a) V_o/V_g gerilim kazancını orta frekans bölgesinde hesaplayınız.

b) V_o/V_g gerilim kazancını alçak frekans bölgesinde hesaplayınız.

c) V_o/V_g gerilim kazancının üst kesim frekansını hesaplayınız.



Şekil 1

ELEKTRONİK DEVRELERİ II
2. Yılı sınavı soruları A ve C grupları

Not: Kendi not ve kitaplarınızı kullanabilirsiniz. Süre **60** dakikadır.

Soru: Şekildeki devrede kullanılan kuvvetlendiricinin kazanç fonksiyonu,

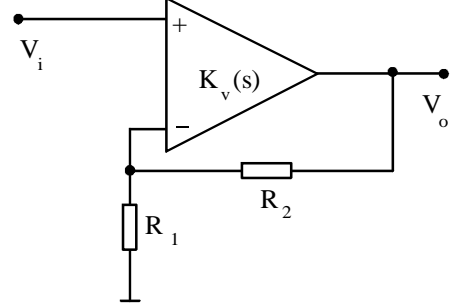
$$K(s) = \frac{K_o \omega_1 \omega_2 \omega_3}{(s + \omega_1)(s + \omega_2)(s + \omega_3)}$$

biçiminde verilmiştir. Kuvvetlendiricinin giriş direnci sonsuz sayılacak kadar büyük, çıkış direnci ihmal edilecek kadar küçüktür. $\omega_1=300$ rad/s, $\omega_2=\omega_3=10^6$ rad/s ve $K_o=10^4$ olarak verilmiştir.

a) Devrenin frekans eğrisinde tepe oluşmaması için R_2/R_1 oranının kritik değerini hesaplayınız.

b) Devrenin osilasyon yapması hangi R_2/R_1 oranında meydana gelir?

c) $R_1=0$ iken devrenin girişine ideal basamak biçimi bir işaret uygulandığında çıkış işaretinin yükselme süresi ne kadar olur? Kuvvetlendiricinin doymaya girmediği, doğrusal çalışma bölgesinde kaldığı varsayılacaktır.



ELEKTRONİK DEVRELERİ II
2. Yılıçi sınavı B ve D grupları

Not: Kendi not ve kitaplarınızı kullanabilirsiniz. Süre **60** dakikadır.

Soru:

Şekildeki devrede kullanılan kuvvetlendiricinin giriş direnci sonsuz alınacak kadar büyük, çıkış direnci ihmal edilecek kadar küçüktür. Kuvvetlendiricinin gerilim kazanç fonksiyonu

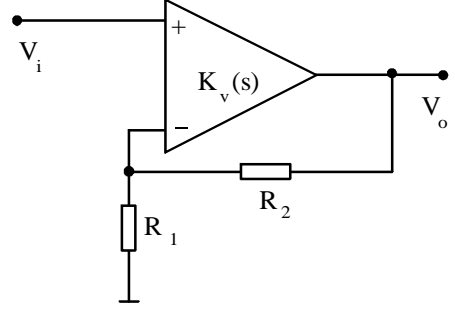
$$K_v(s) = \frac{K_o \omega_1 \omega_2}{(s + \omega_1)(s + \omega_2)}$$

biçimindedir. $K_o=10^5$, $\omega_1=100\text{rad/s}$ ve $\omega_2=10^7\text{rad/s}$ olduğuna göre

a) Frekans eğrisinde tepe oluşmaması için R_2/R_1 oranının kritik değerini bulunuz.

b) (a) bulunan kritik R_2/R_1 oranı için devrenin girişine ideal basamak fonksiyonu uygulandığında çıkış işaretinin yükselme süresini hesaplayınız.

c) R_1 direnci yerine değeri $C=10\text{nF}$ olan kondansatör kullanılırsa, $R_2=10\text{k}\Omega$ olduğuna göre devrenin osilasyon yapmaması için K_o 'nun maksimum değeri nekadardır?



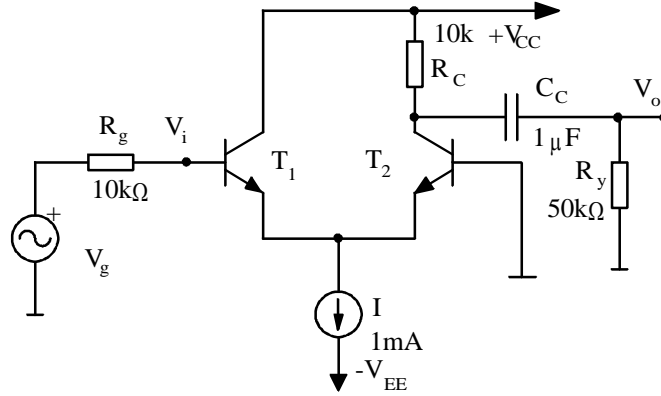
ELEKTRONİK DEVRELERİ II
B GRUPLARI 2. Yılıçi Sınavı

NOT: *Kendi* ders notunuzdan ve *kendi* kitabınızdan yararlanabilirsiniz. Süre 60 dakikadır.

Soru:

Şekildeki devrede kullanılan tranzistorlar birbirinin aynıdır. $h_{FE}=\beta=200$, $f_T=450\text{MHz}$, $C_{cb}=2.5\text{pF}$ dir.

- Orta frekanslara ilişkin $K_{vo}=v_o/v_g$ kazancını bulunuz.
- Kuvvetlendiricinin girişine ideal bir basamak işareti uygulandığında çıkıştan alınan işaretin t_r yükselme süresini bulunuz.
- Devrenin bant genişliğini daha da arttırmak için ne yapılabilir? Devreyi yeniden çizerek yeni bant genişliğini bulunuz. Bu durumda t_r yükselme süresi ne kadar olur?
- Devrenin girişine, iç direnci aynı değerde fakat $f=1\text{kHz}$ 'lik kare dalga veren bir sürücü kaynak bağlandığında darbe üstü eğilmesi ne kadar olur?



ELEKTRONİK DEVRELERİ II
B GRUPLARI 2. Yılıçi Sınavı

NOT: Kendi ders notunuzdan ve **kendi** kitabınızdan yararlanabilirsiniz. Süre 60 dakikadır.

Soru:

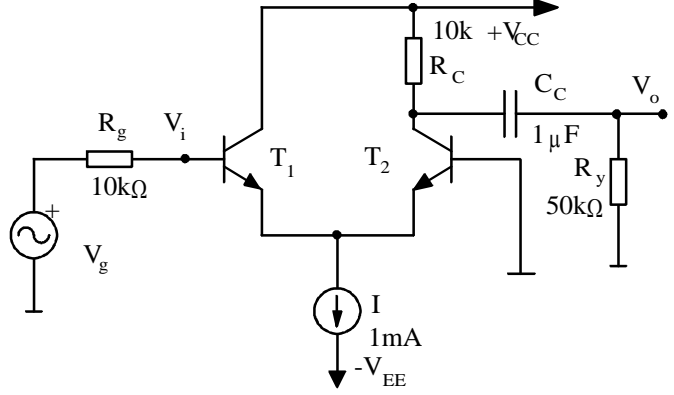
Şekildeki devrede kullanılan tranzistorlar birbirinin aynıdır. $h_{FE}=\beta=200$, $f_T=450\text{MHz}$, $C_{cb'}=2.5\text{pF}$ dir.

a) Orta frekanslara ilişkin $K_{vo}=v_o/v_g$ kazancını bulunuz.

b) Kuvvetlendiricinin girişine ideal bir basamak işareti uygulandığında çıkıştan alınan işaretin t_r yükselme süresini bulunuz.

c) Devrenin bant genişliğini daha da arttırmak için ne yapılabilir? Devreyi yeniden çizerek yeni bant genişliğini bulunuz. Bu durumda t_r yükselme süresi ne kadar olur?

d) Devrenin girişine, iç direnci aynı değerde fakat $f=1\text{kHz}$ 'lik kare dalga veren bir sürücü kaynak bağlandığında darbe üstü eğilmesi ne kadar olur?



ELEKTRONİK DEVRELERİ II**Final Sınavı Soruları**

NOT: Kendi ders notunuzu ve kitabınızı kullanabilirsiniz. Süre İKİ BUÇUK SAATTİR.

SORU-1-

a) Şekil 1.deki devrenin girişine orta frekanslarda sinüsoidal işaret uygulandığında $V_o/V_g=50$ ve $V_o/V_i = 60$ olmaktadır. Devrenin giriş direncini hesaplayınız.

b) Devrenin girişine yükselme süresi $t_{rg}=10\text{nsn}$ olan kare dalga uygulanmıştır. Giriş direnci $r_{io}=10\text{M}\Omega$, giriş kapasitesi $C_{io}=3.5\text{pF}$ ve 50 MHz . band genişliği olan osiloskopla devre-nin girişinde ölçülen yükselme süresi $t_{ri}=0.23\mu\text{sn}$ olmaktadır. Devrenin giriş kapasitesini bulunuz.

c) Kuvvetlendiricinin çıkış direnci $r_o=5\text{k}\Omega$, çıkış kapasitesi $C_o=5\text{pF}$ ise, aynı osiloskop kullanıldığında ölçülen yükselme süresi ne kadar olur.

d) Kare dalganın frekansı 1kHz . olduğunda, C_1 ve C_2 kondansatörlerinin her birinin oluşturduğu darbe üstü eğilmesinin % 0,5 olması için C_1 ve C_2 ne olmalıdır.

e) Devrenin alt ve üst kesim frekanslarını bulunuz.

SORU-2

Şekil 2. deki devrede kullanılan kuvvetlendiricinin gerilim kazanc fonksiyonu, **yüklem etkisi gözönüne alındığında;**

$$K(s) = 10^3 \frac{\omega_1 \omega_2}{(s + \omega_1)(s + \omega_2)}$$

a) Devrenin orta frekanslardaki kazancını hesaplayınız.

b) Frekans eğrisinde tepe oluşmaması için ω_2 / ω_1 oranı en az ne olmalıdır? ($\omega_2 > \omega_1$) ?

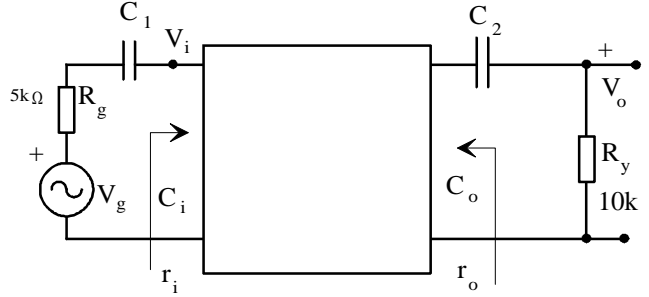
c) $\omega_2 = 200\omega_1$ ve $\omega_1 = 2\pi \cdot 10^4 \text{ rad/sn}$ ise devrenin üst kesim frekansını bulunuz.

SORU 3-

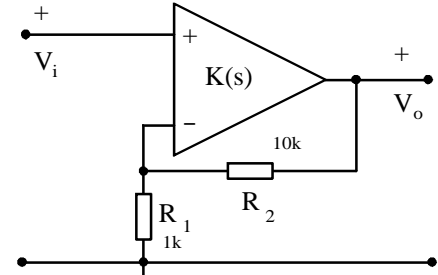
Şekil 3. de kullanılan kuvvetlendirici ideal işlem-sel kuvvetlendiricidir.

a) Devrenin titreşim (osilasyon) frekansını ve kuvvetlendiricinin kazancını belirleyen b paramet-resini veren ifadeleri R, C ve k parametresi cinsinden bulunuz.

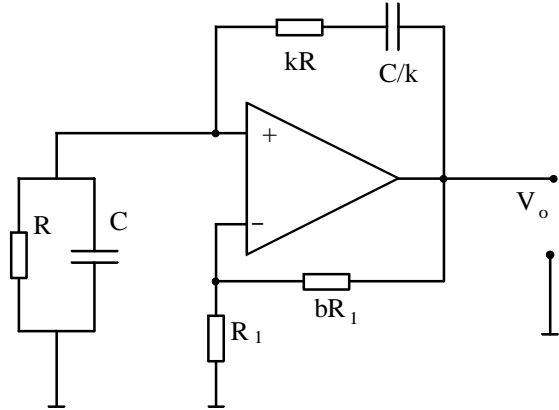
b) $b=3$ ve $C=100\text{pF}$ olduğu bilindiğine göre devrenin 100kHz de osilasyon yapması için R'in değeri ile k parametresini hesaplayınız.



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

ELEKTRONİK DEVRELERİ II
A Grubu 1. Yıl içi sınavı

Not: Süre **60 dakika**dır. Kendi not ve kitaplarınızı kullanabilirsiniz.

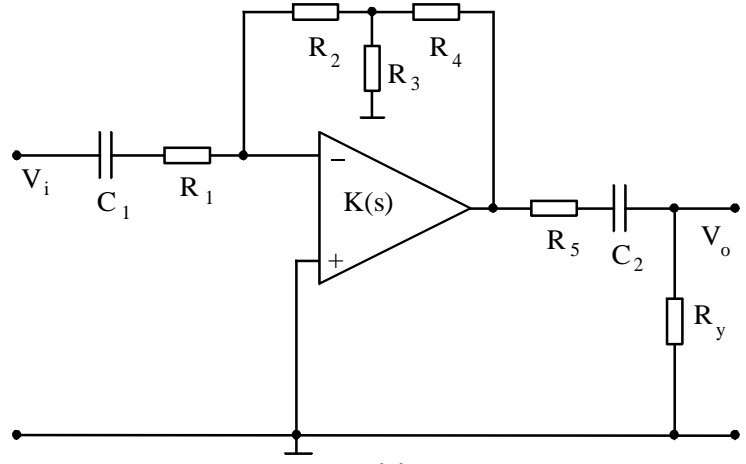
Soru: Şekildeki devrede kullanılan kuvvetlendiricinin yüksüz giriş direnci çok büyük, çıkış direnci ise çok küçüktür. Kuvvetlendiricinin yüksüz kazanç fonksiyonu,

$$K(s) = \frac{2\pi 10^8}{s + 2\pi 10^5}$$

olarak verilmiştir.

- V_o / V_i gerilim kazancını orta frekans bölgesinde hesaplayınız.
- Devrenin alt kesim frekansını hesaplayınız.
- Devrenin üst kesim frekansını hesaplayınız.

$R_1=10k\Omega$, $R_2=10k\Omega$, $R_3=1k\Omega$,
 $R_4=10k\Omega$, $R_5=2,5k\Omega$, $R_y=10k\Omega$, $C_1=1\mu F$, $C_2=800nF$



Şekil

ELEKTRONİK DEVRELERİ II
B GRUBU I. Vize sorusu

Not: Süre **60 dakika**dır. Kendi not ve kitaplarınızı kullanabilirsiniz.

Soru: Şekildeki devrede kullanılan kuvvetlendiricinin giriş direnci çok büyük, çıkış direnci ise çok lüçüktür. Kuvvetlendiricinin kazanç fonksiyonu

$$K(s) = \frac{2\pi 10^8}{s + 2\pi 10^5}$$

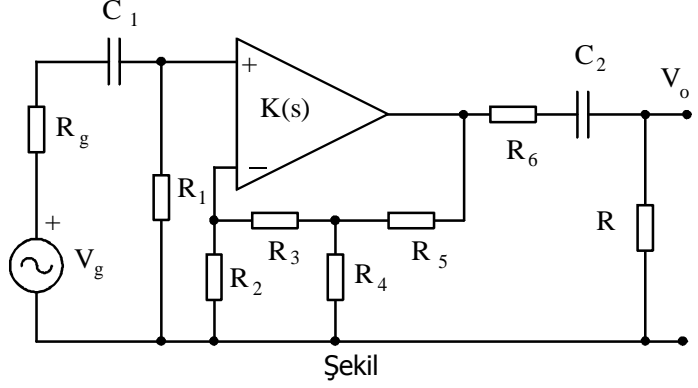
biçiminde verilmiştir.

a) Orta frekans bölgesinde $V_o/V_g = K_{vko}$ değerini hesaplayınız.

b) Devrenin alt kesim frekansı 20Hz ve asimtotun azalma eğiminin 40db/dekat olabilmesi için C_1 ve C_2 kondansatörlerinin değerini hesaplayınız.

c) Devrenin üst kesim frekansını hesaplayınız.

$R_g = 10k\Omega$, $R_1 = 100k\Omega$, $R_2 = 5k\Omega$, $R_3 = 20k\Omega$, $R_4 = 1k\Omega$, $R_5 = 10k\Omega$, $R_6 = 2k\Omega$, $R_y = 20k\Omega$



ELEKTRONİK DEVRELERİ II
A Grubu Vize 2 Soruları

Not: Kendi not ve kitaplarınızı kullanabilirsiniz. Süre **60 dakikadır**.

Soru: Şekildeki devrede kullanılan kuvvetlendiricinin giriş direnci r_i çok büyük, giriş kapasitesi C_i çok küçük ve r_o çıkış direnci ile C_o çıkış kapasitesi ihmal edilecek kadar küçüktür. Kuvvetlendiricinin kazanç fonksiyonu

$$K(s) = K_o \frac{\omega_1 \omega_2}{(s + \omega_1)(s + \omega_2)}$$

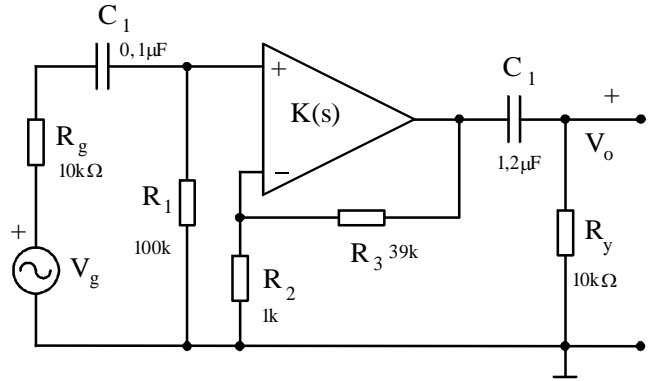
biçiminde verilmiştir. $K_o=1000$ olarak verilmiştir.

a) Frekans eğrisinde tepe oluşmaması için ω_2/ω_1 oranı hangi koşulu sağlamalıdır?

b) $\xi=1/\sqrt{2}$ için $\omega_1=2\pi 10^4$ rad/s olduğuna göre devrenin girişine basamak biçimi bir işaret uygulandığında çıkışta elde edilen işaretin yükselme süresini hesaplayınız. Giriş işaretinin yükselme süresi ihmal edilecektir.

c) Devrenin girişine frekansı $f=10\text{kHz}$ olan kare dalga uygulandığında devrenin çıkışında oluşacak toplam darbe üstü eğilmesi ne kadar olur?

d) V_o/V_g gerilim kazancının alt kesim frekansını hesaplayınız.



Şekil.

ELEKTRONİK DEVRELERİ II
B Grubu Vize 2 Soruları

Not: Kendi not ve kitaplarınızı kullanabilirsiniz. Süre **60 dakikadır**.

Soru: Şekildeki devrede kullanılan kuvvetlendiricinin giriş direnci r_i çok büyük, giriş kapasitesi C_i çok küçük ve r_o çıkış direnci ile C_o çıkış kapasitesi ihmal edilecek kadar küçüktür. Kuvvetlendiricinin kazanç fonksiyonu

$$K(s) = K_o \frac{\omega_1 \omega_2}{(s + \omega_1)(s + \omega_2)}$$

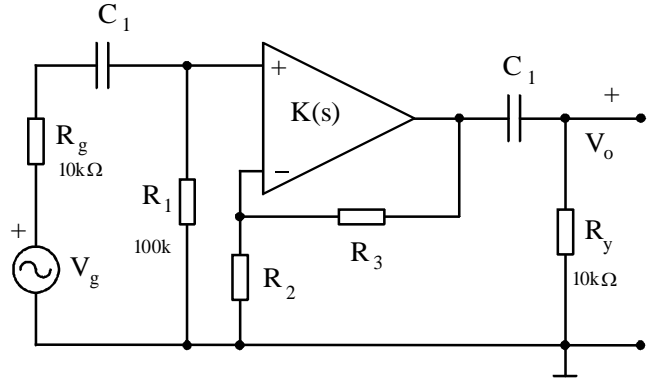
biçimindedir. $K_o=1000$ ve $\omega_2=100\omega_1=10^6$ rad/s olarak verilmiştir.

a) Frekans eğrisinde tepe oluşmaması için R_3/R_2 oranı hangi koşulu sağlamalıdır?

b) $\xi=1/\sqrt{2}$ için devrenin girişine basamak biçimi bir işaret uygulandığında çıkışta elde edilen işaretin yükselme süresini hesaplayınız. Giriş işaretinin yükselme süresi ihmal edilecektir.

c) Devrenin girişine frekansı $f=10\text{kHz}$ olan kare dalga uygulandığında çıkışta toplam darbe üstü eğilmesi % 2 olması isteniyor. C_1 ve C_2 kondansatörlerinin neden olduğu eğilmeleri eşit alarak C_1 ve C_2 kondansatörlerinin değerini hesaplayınız.

d) V_o/V_g gerilim kazancının alt kesim frekansını hesaplayınız.



Şekil.

ELEKTRONİK DEVRELERİ II

Final Soruları

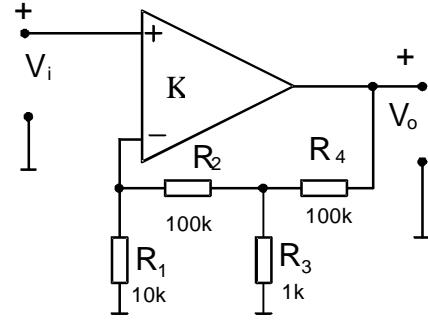
Not: Kendi kitap ve notlarınızı kullanabilirsiniz. Süre **İKİ BUÇUK** saattir.

Soru 1.- Şekil 1.de görülen devrede kullanılan kuvvetlendiricinin yüksüz kazancı $K=500$, giriş direnci $r_i=100k\Omega$ ve çıkış direnci $r_o=1k\Omega$ dur.

a) Devrenin orta frekans bölgesinde V_o/V_i gerilim kazancını hesaplayınız.

b) Devrenin geribeslemeli giriş direncini ve çıkış direncini hesaplayınız.

c) R_2 direncine paralel $C_1=10nF$ değerinde bir kondansatör bağlansa idi devrenin üst kesim frekansı ne olurdu?



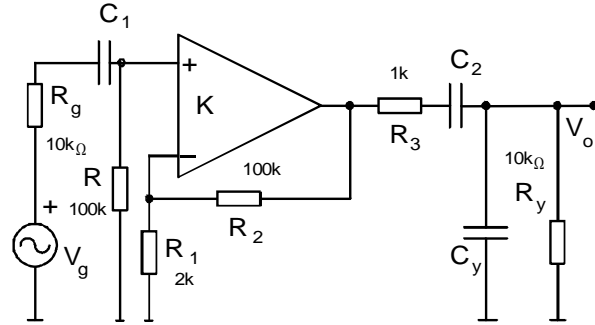
Şekil 1.

Soru 2. Şekil 2. de kullanılan kuvvetlendiricinin açık çevrim geri-lim kazancı $K=1000$, açık çevrim giriş direnci $r_i=50k\Omega$ ve çıkış direnci $r_o=500\Omega$ dur. $C_y=20pF$

a) Devrenin V_o/V_g gerilim kazancını orta frekans bölgesinde hesaplayınız.

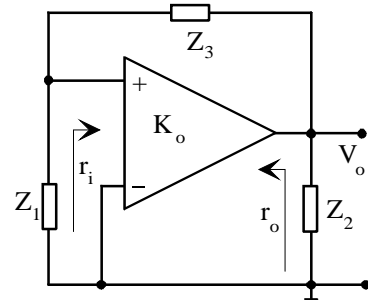
b) Devrenin alt kesim frekansı 50Hz ve asimptot eğiminin 40dB/dekat olması için C_1 ve C_2 kondansatörlerinin değerini bulunuz.

c) Devrenin üst kesim frekansını bulunuz. Üst kesim frekansını orta frekans bölgesi kazancını değiştirmeden en fazla arttırabilmek için devreye eklenmesi gereken elemanın yerini ve değerini belirtiniz. Bu durumda devrenin girişine yükselme süresi $t_{rg}=10ns$ ve darbe süresi $T_D=1\mu s$ olan periyodik darbeler uygulandığında çıkışta elde edilen darbenin yükselme süresini ve darbe üstü eğilmesini hesaplayınız.



Şekil 2.

Soru 3.- Şekil 3. de kullanılan kuvvetlendiricinin giriş direnci r_i çok büyüktür. $r_o=5k\Omega$ olarak verilmiştir. $K_o=5$ ve Z_3 yerine değeri 1mH olan bobin kullanıldığına göre devrenin $f_o=1MHz$ de osilasyon yapması için Z_1 ve Z_2 empedansları yerine kullanılacak reaktif elemanların değerini hesaplayınız.



Şekil 3.

ELEKTRONİK DEVRELERİ II

NOT: Kendi ders notunuzdan ve **kendi** kitabınızdan yararlanabilirsiniz. Süre 120 dakikadır.

Soru: 1.

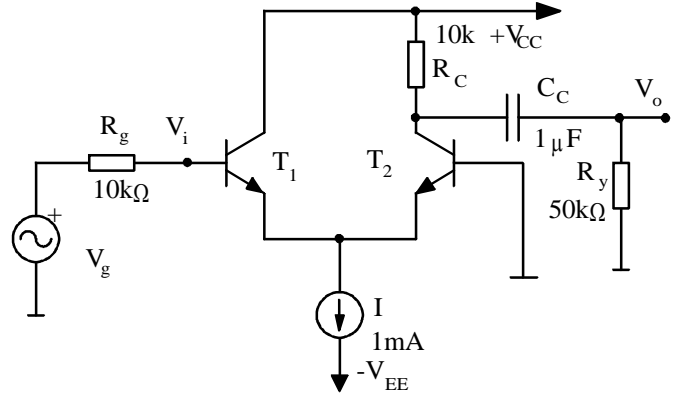
Şekilde 1. görülen devrede kullanılan tranzistörler birbirinin aynıdır. $h_{FE}=\beta=200$, $f_T=450\text{MHz}$, $C_{cb'}=2.5\text{pF}$ dir.

a) Orta frekanslara ilişkin $K_{vo}=V_o/V_g$ kazancını bulunuz.

b) Kuvvetlendiricinin girişine ideal bir basamak işareti uygulandığında çıkıştan alınan işaretin t_r yükselme süresini bulunuz.

c) Devrenin bant genişliğini daha da arttırmak için ne yapılabilir? Devreyi yeniden çizerek yeni bant genişliğini bulunuz. Bu durumda t_r yükselme süresi ne kadar olur?

d) Devrenin girişine, iç direnci aynı değerde fakat $f=1\text{kHz}$ 'lik kare dalga veren bir sürücü kaynak bağlandığında darbe üstü eğilmesi ne kadar olur?



Şekil 1.

Soru 2.

a) Açık çevrim gerilim kazancı $K_o=100$ olan bir kuvvetlendiricinin çıkışına $4\text{k}\Omega$ 'luk bir yük direnci bağlandığında devrenin V_o/V_i gerilim kazancı 80 'e düşmektedir. Bu devrenin çıkış direnci nedir?

b) $r_i=50\text{k}\Omega$ olduğuna göre iç direnci R_g olan bir kaynakla sürülen devrenin yük direnci bağlı iken, kazancının $V_o/V_g=50$ olması için kaynak direncinin değeri ne olmalıdır?

c) $C_i=100\text{pF}$ olduğuna göre, bu devreyi iç direnci çok küçük olan ve yükselme süresi ihmal edilecek kadar küçük bir darbe kaynağı ile sürülürse çıkışta ölçülen yükselme süresi 50ns olmaktadır. Osiloskobun yükselme düresi 20ns ise devrenin çıkış kapasitesini hesaplayınız.

d) $R_g=10\text{k}\Omega$ iken ve devrenin girişine endüktansla seri kompanzasyon uygulandığında endüktansın ve devrenin üst kesim frekansı ne kadar olur?

ANALOG ELEKTRONİK DEVRELERİ A Grubu

Not: Kendi ders notunuzu ve kitabınızı kullanabilirsiniz. Süre **50** dakikadır.

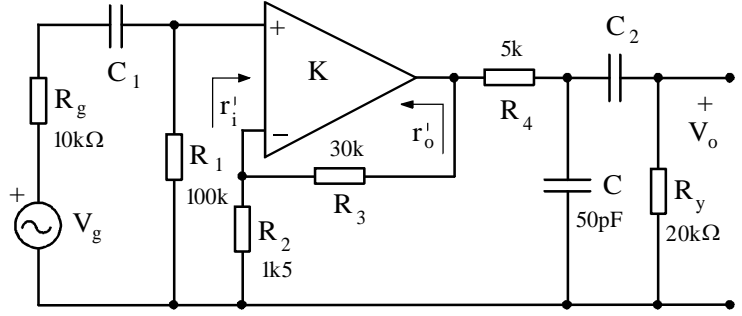
Soru

Şekildeki devrede kullanılan kuvvetlendiricinin yüksüz gerilim kazancı $K=2000$, giriş direnci $r'_i=50k\Omega$ ve çıkış direnci $r'_o=500\Omega$ dur.

(35) a) Devrenin V_o/V_g gerilim kazancını hesaplayınız.

(35) b) Devrenin alt kesim frekansının 20Hz ve asimptot eğiminin 40dB/dekat olması istendiğine göre C_1 ve C_2 kondansatörlerinin değerini hesaplayınız.

(30) c) Devrenin üst kesim frekansını hesaplayınız.



Şekil

ANALOG ELEKTRONİK DEVRELERİ A GRUBU YILIÇI SINAV 1

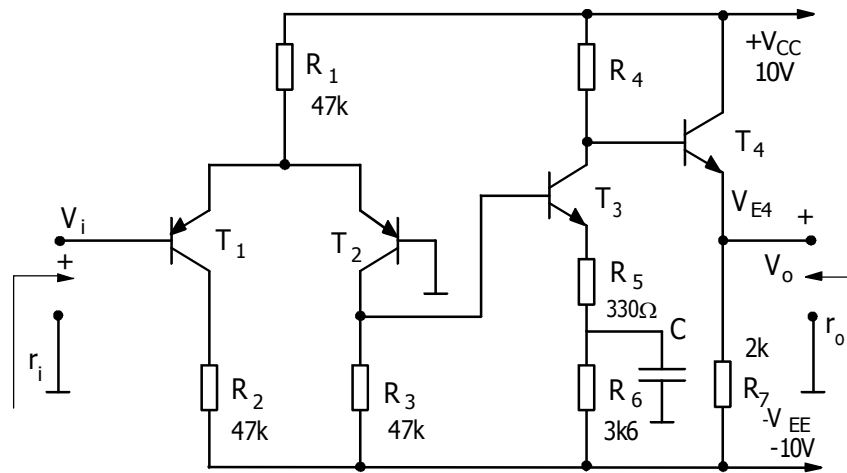
Not: Süre **60 dakika**dır. Kendi not ve kitabınızı kullanabilirsiniz.

Soru 1.- Şekil 1. de kullanılan tranzistörler için $\beta = h_{fe} = h_{FE} = 400$, $h_{re} \approx 0$, $h_{oe} \approx 0$, $|V_{BE}| = 0,6V$ ve $V_T = 25mV$ değerleri verilmiştir.

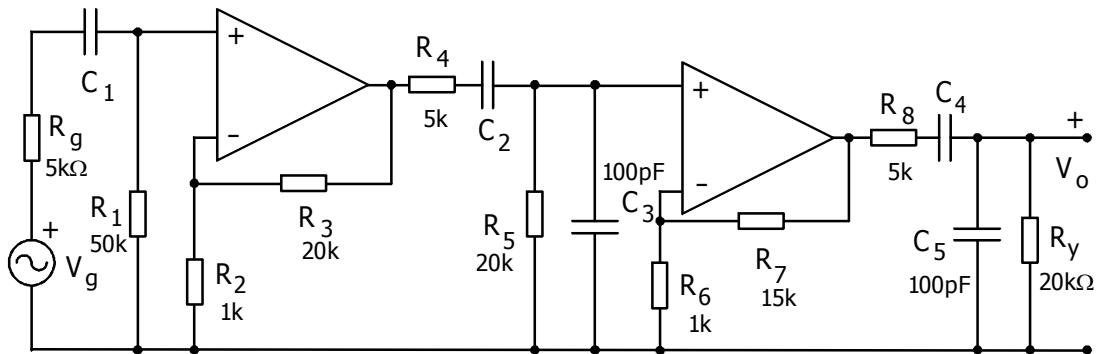
- a) ($V_i=0$) sükûnet halinde $V_{E4}=0V$ olması için R_4 direncinin değeri ne kadar seçilmelidir?
- b) V_o/V_i gerilim kazancını, r_i giriş direncini ve r_o çıkış direncini hesaplayınız.

Soru 2.- Şekil 2. de kullanılan işlemsel kuvvetlendiriciler idealdir.

- a) V_o/V_g kazancının orta frekans bölgesindeki gerilim kazancını hesaplayınız.
b) Devrenin alt kesim frekansının 20Hz ve asimptot eğiminin 60dB/dekat olması istenmektedir. Belirtilen özelliği sağlayacak biçimde C_1 , C_2 ve C_4 kondansatörlerinin değerini hesaplayınız.
c) Devrenin üst kesim frekansı ne kadardır?



Şekil 1.



Şekil 2.

ANALOG ELEKTRONİK DEVRELERİ MAZERET SINAVI

Not: Kendi not ve kitabınızı kullanabilirsiniz. Süre **120 dakikadır**. **Beş** sorudan **üçü** cevaplandırılacaktır.

Soru 1.-

a) Şekil 1. deki devrede kullanılan işlemsel kuvvetlendirici ideal kabul edilebildiğine göre, v_o çıkış geriliminin giriş gerilimleri ve dirençler cinsinden bağıntısını çıkartınız.

b) Devreyi öyle tasarlayınız ki

$$v_o = -2v_1 + v_4 + 2v_5$$

olsun. Kullanılan en küçük direncin değeri $10k\Omega$ alınmalıdır.

Soru 2.- Şekil 2. de kullanılan tranzistorlar için $\beta = h_{fe} = h_{FE} = 250$, $|V_{BE}| = 0,6V$ ve $V_T = 25mV$ olarak verilmiştir. $h_{re} \approx 0$, $h_{oe} \approx 0$ alınabilmektedir.

a) R_6 direnci açık devre iken tranzistorların çalışma noktası akımlarını hesaplayınız. R_1 ve R_5 direncindeki gerilim düşümü ihmal edilebilir.

b) Devrenin V_o/V_i gerilim kazancını, r_{if} giriş direncini ve r_{of} çıkış direncini geribeslemeli durumda hesaplayınız.

Soru 3.-

a) Şekil 3. de B-Sınıfı güç kuvvetlendiricisi çıkışında maksimum $P_y = 10W$ lık bir güç elde edilebildiği ölçülmektedir. Maksimum güçte çıkış tranzistorları (T_1 ve T_2) üzerinde kalan gerilimin değerini hesaplayınız.

b) T_1 ve T_2 'nin dayanması gereken maksimum kolektör-emetör gerilimi

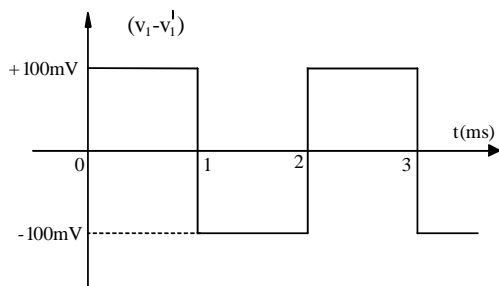
V_{CEM} ile maksimum kolektör akımı I_{CM} değerlerine olmalıdır?

c) $\beta_{1min} = \beta_{2min} = 25$ olduğu dikkate alınırsa I_{omin} ne olmalıdır? Bu durumda T_3 üzerindeki harcanan gücü hesaplayınız.

d) $V_{BE1} = |V_{BE2}| \approx V_{BE4}$ alarak R_A ve R_B arasındaki ilişkiyi belirleyiniz.

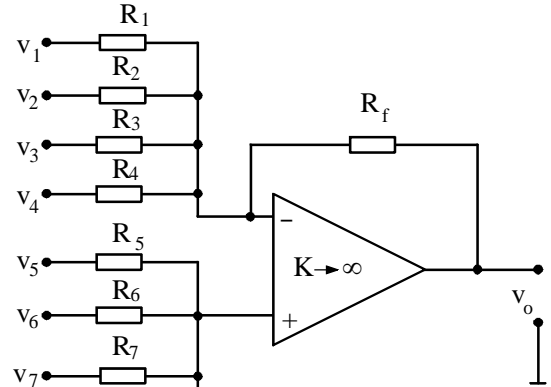
Soru 4.-

Şekil 4. deki CMOS OTA devresindeki transistörlerin parametreleri:

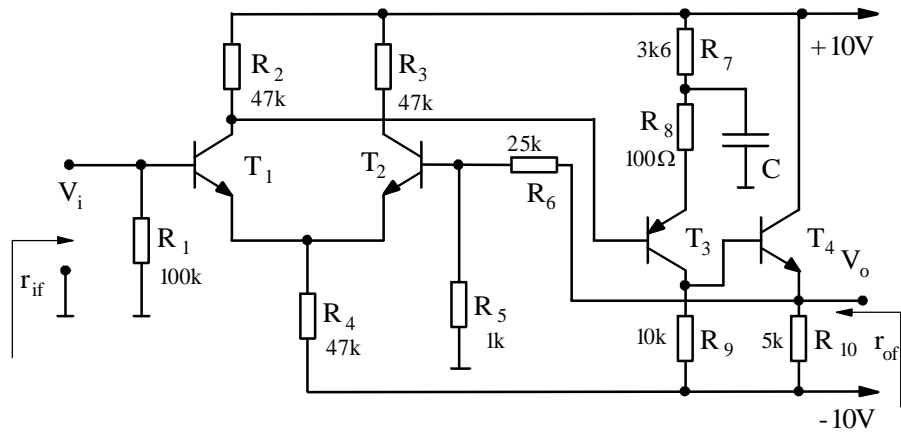


Şekil 4.

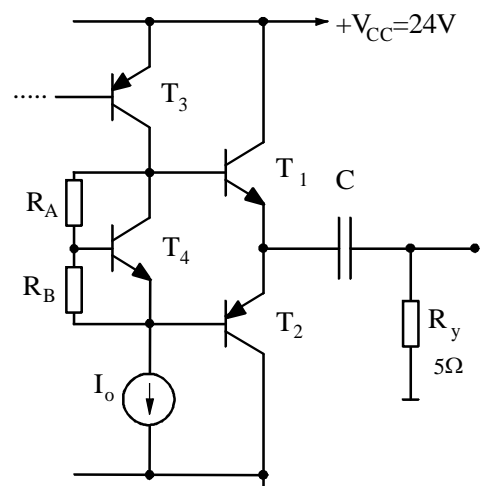
$$W_1 = W_1' = 4\mu m, W_2 = W_2' = 10\mu m, W_4 = W_4' = 80\mu m, W_3 = W_3' = 200\mu m$$



Şekil 1.



Şekil 2.



Şekil 3.

NMOS: $(K_P)_N = 10^{-4} A/V^2$, $V_T = +1V$, $\lambda \approx 0$, $L = 2\mu m$
 PMOS: $(K_P)_P = 4 \cdot 10^{-5} A/V^2$, $V_T = -1V$, $\lambda \approx 0$, $L = 2\mu m$
 ve transistörlerin geçit genişlikleri

olarak verilmiştir ve $I_T=100\mu A$ 'dır.

a) Sükûnet halinde ($v_1=v_1'=0$ iken) S_1 düğümünün gerilimi nedir?

b) Girişe (v_1-v_1')=100mV doğru gerilim uygulandığında i_o çıkış akımının değeri ve yönü nedir?

c) Çıkışa $C=10nF$ değerinde bir kondansatör bağlandıktan sonra girişe şekil-deki işaret uygulanırsa C 'nin uçlarındaki çıkış gerilimi zamana bağlı olarak nasıl değişir?

Soru 5.-

Şekil 5. deki iki katlı kuvvetlendiricide birinci katın I_1 sükûnet akımı, (T_3 , T_4) akım kaynağı ile belirlenmiştir. Transistorlar için $\beta_F=200$, $r_{oe}=100K$, $V_{BE}=0.7V$ olarak alınabilir.

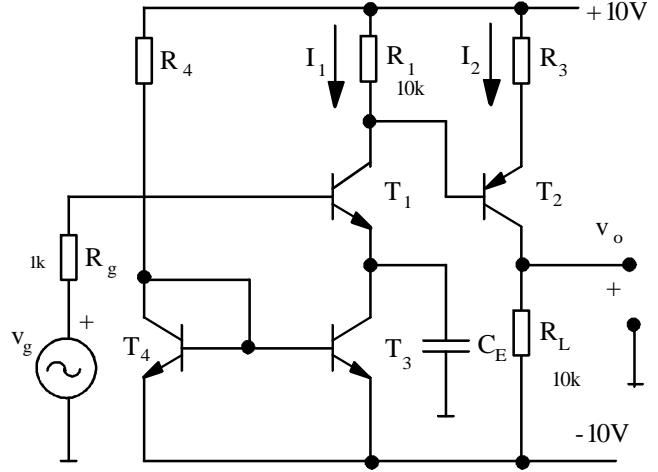
Sükûnette ($v_i=0$ için)

a) $I_1=0,5$ mA olması için R_4 direncinin değeri ne olmalıdır?

b) Çıkış ucunun sükûnet doğru geriliminin $V_O=0V$ olması için I_2 ve R_3 'ün değerleri ne olmalıdır?

c) Orta frekanslarda v_o/v_g küçük işaret kazancını hesaplayınız.

d) C_E kondansatörü nedeni ile alçak frekanslarda meydana gelecek düşmenin köşe frekansının (-3dB frekansının) 20Hz olması için C_E 'nin değeri ne olmalıdır?



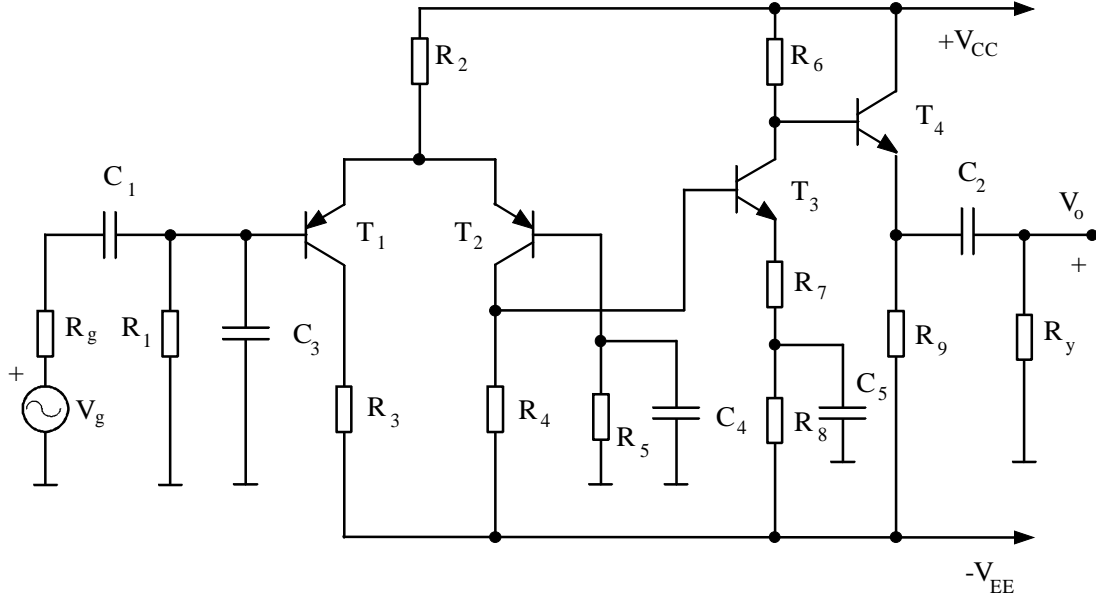
Şekil 5.

20.11.2000

Doç. Dr. M. Sait Türköz

Analog Elektronik Devreleri A Grubu 1. Yıl içi Sınavı Soruları

Not: Kendi **Not ve Kitaplarınızı** kullanabilirsiniz. Soruların puanları yanlarında belirtilmiştir. Süre **BİR** saattir.



Şekildeki devrede kullanılan transistörler için $h_{fe}=h_{FE}=200$, $|V_{BE}|=0,6V$ ve $V_T=25mV$ değerleri verilmiştir. Transistörlerin h_{re} ve h_{oe} parametreleri ihmal edilecek kadar küçüktür. T_1 ve T_2 transistörleri eş transistörlerdir.

- (30) a) Transistörlerin çalışma noktası kolektör akımlarını hesaplayınız.
 (30) b) Orta frekans bölgesinde V_o/V_g gerilim kazancını hesaplayınız.
 (20) c) Devrenin alt kesim frekansını hesaplayınız.
 (20) d) Devrenin üst kesim frekansını hesaplayınız.

Devrede kullanılan eleman değerleri:

Dirençler: $R_g=10k\Omega$, $R_1=R_5=100k\Omega$, $R_2=R_3=R_4=47k\Omega$, $R_6=10k\Omega$, $R_7=270\Omega$, $R_8=3,9k\Omega$, $R_9=2k\Omega$ ve $R_y=10k\Omega$

Kondansatörler: $C_1=0,1\mu F$, $C_2=0,6\mu F$, $C_3=100pF$, C_4 ve C_5 kondansatörlerinin değerleri değişken işaretlerde kısa devre sayılacak kadar büyüktür.

$+V_{CC}=10V$ $-V_{EE}=-10V$

Doç. Dr. M. Sait Türköz

Analog Elektronik A Grubu 2. Vize

Not: Kendi **Not ve Kitabınızı** kullanabilirsiniz. Süre **60 dakika**dır.

Soru.- Şekildeki devrede kullanılan kuvvetlendiricinin yüksüz gerilim kazancı $K=1000$, giriş direnci $r'_i=50k\Omega$ ve çıkış direnci $r'_o=500\Omega$ olarak verilmiştir.

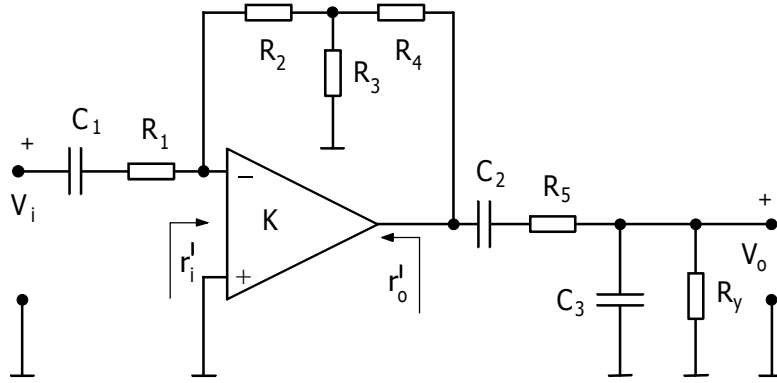
(40) a) Orta frekans bölge-sinde V_o/V_i gerilim kazancını hesaplayınız.

(30) b) Devrenin girişine darbe süresi $T_D=1\mu s$ olan periyodik bir darbe uygulandığında C_1 ve C_2 kondansatörlerinden her birinden kaynaklanan darbe üstü eğilmelerinin % 0,1 olması istendiğine göre C_1 ve C_2 kondansatörlerinin değerlerini hesaplayınız.

(20) c) Devrenin alt ve üst kesim frekanslarını hesaplayınız.

(10) d) Giriş darbesinin yükselme süresi ihmal edilecek kadar küçük olduğuna göre çıkışta elde edilen işaretin yükselme süresini hesaplayınız.

$R_1=10k\Omega$, $R_2=20k\Omega$, $R_3=1k\Omega$, $R_4=20k\Omega$, $R_5=1k\Omega$, $R_y=10k\Omega$, $C_3=50pF$



Şekil

ANALOG ELEKTRONİK DEVRELERİ A GRUBU FİNAL SORULARI

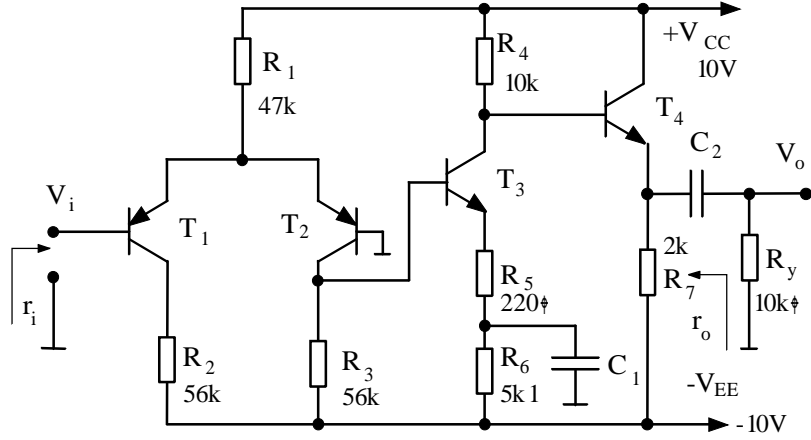
NOT: Kendi not ve kitabınızı kullanabilirsiniz. Süre **İKİ** saattir.

Soru 1.- Şekil 1.

de kullanılan tranzistörler için $h_{fe}=h_{FE}=200$, $|V_{BE}|=0.6V$ ve $V_T=25mV$ değerleri verilmiştir. $h_{re}\approx 0$, $h_{oe}\approx 0$ dir. T_1 ve T_2 eş tranzistördür.

(15) a) Tranzistörlerin çalışma noktası akımlarını hesaplayınız.

(15) b) V_o/V_i gerilim kazancını, r_i giriş direncini ve r_o çıkış direncini hesaplayınız.



Şekil 1.

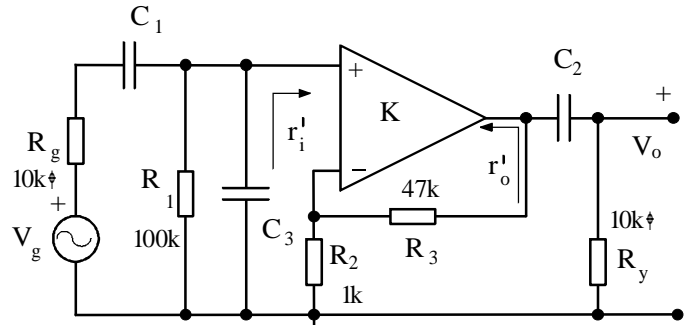
Soru 2.- Şekil 2.

de kullanılan kuvvetlendiricinin yük-süz gerilim kazancı $K=500$, giriş direnci $r'_i=50k\Omega$ ve çıkış direnci $r'_o=500\Omega$ olarak verilmiştir.

(15) a) Orta frekans bölgesinde V_o/V_g gerilim kazancını hesaplayınız.

(15) b) Devrenin alt kesim frekansının 10Hz ve asimptot eğiminin 40dB/dekat olması için C_1 ve C_2 kondansatörlerinin değerini bulunuz.

(15) c) Devrenin girişine darbe süresi $T_D=5\mu s$ olan bir periyodik darbe uygulandığında darbe üstü eğilmesini hesaplayınız. $t_r=0,2\mu s$ olması için C_3 'ün değeri ne kadar olmalıdır?

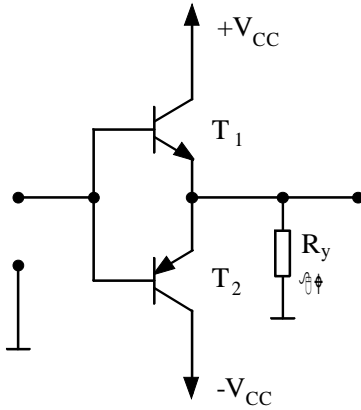


Şekil 2.

Soru 3.-

(15) a) Şekil 3. de görülen push-pull B sınıfı kuvvetlendiricide $R_y=8\Omega$ 'luk yüke maksimum 25W güç aktaracak V_{CC} geriliminin değerini bulunuz. $V_{CEsat}=1V$ tur.

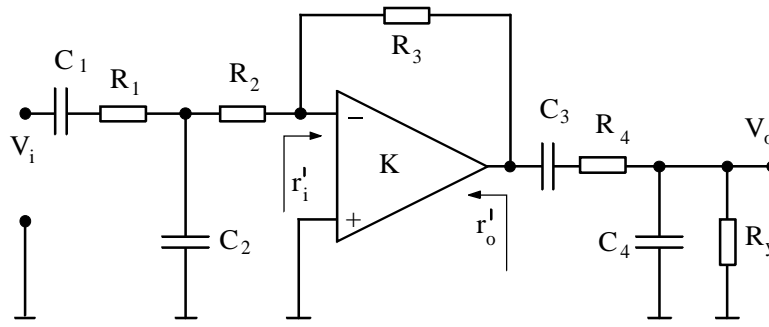
(10) b) T_1 ve T_2 tranzistörlerinde, (a) şıkında bulunan V_{CC} gerilim değeri için maksimum ne kadar güç harcanır? Hesaplayınız.



Şekil 3.

Analog Elektronik Devreleri
1. Yarıyıl Sınav soruları**Not:** Sınav süresi **60 dakikadır**. Kendi not ve kitaplarınızı kullanabilirsiniz.**Soru:**

Şekildeki devrede kullanılan kuvvetlendiricinin yüksüz büyüklükleri $K=500$, $r'_i=50k\Omega$, $r'_o=1k\Omega$ olarak verilmiştir. Kuvvetlendiricinin giriş ve çıkış kapasiteleri ihmal edilecek kadar küçüktür.

(40) a) Orta frekans bölgesinde v_o/V_i gerilim oranını hesaplayınız.(30) b) Alt kesim frekansının $f_1=50\text{Hz}$ ve asimptot eğiminin 40dB/dekat olabilmesi için C_1 ve C_3 kondansatörlerinin değerini hesaplayınız.(30) c) Devrenin üst kesim frekansı $f_2=100\text{kHz}$ ve asimptot eğiminin 40dB/dekat olabilmesi için C_2 ve C_4 kondansatörlerinin değerleri ne değerde seçilmelidir?**Eleman Değerleri:** $R_1=R_2=5k\Omega$, $R_3=400k\Omega$, $R_4=5k\Omega$ ve $R_y=5k\Omega$ 

Şekil.

ANALOG ELEKTRONİK DEVRELERİ

Doç. Dr. M. Sait Türköz

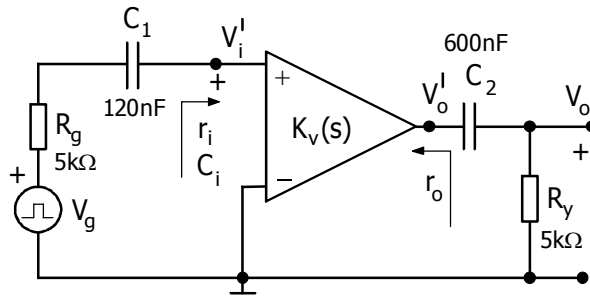
Not:. Kendi not ve kitaplarınızı kullanabilirsiniz. Süre **60** dakikadır.**Soru:**

Şekildeki devrede kullanılan kuvvetlendiricinin yalın haldeki kazanç fonksiyonu,

$$\frac{V_o'}{V_i'} = K_v(s) = \frac{6\pi^2 10^{12} s}{(s + 100\pi)(s + 10^5 \pi)(s + 6\pi 10^5)}$$

biçimindedir. Bu kuvvetlendirici için $r_i=20k\Omega$, $r_o=500\Omega$, $C_i=100pF$ ve $C_o\approx 0$ değerleri verilmiştir.(20) a) Devrenin orta frekans bölgesinde V_o/V_g gerilim oranını hesaplayınız.

(30) b) Devrenin alt kesim frekansını hesaplayınız.

(30) c) Devrenin girişine uygulanan işaret kaynağı, yükselme süresi ihmal edilebilen ve darbe süresi $T_D=20\mu s$ olan bir periyodik işaret olduğuna göre çıkış gerilimi V_o da oluşacak yükselme süresini hesaplayınız.(20) d) Devrenin üst kesim frekansını ve $T_D=20\mu s$ olduğuna göre darbe üstü eğilmesini hesaplayınız.

Şekil

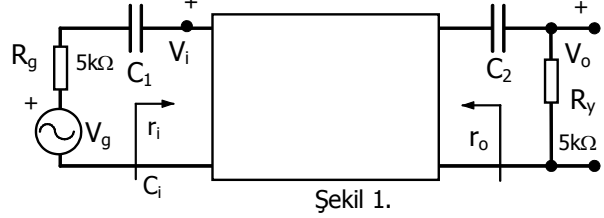
Eleman değerleri: $C_1=120nF$, $C_2=600nF$, $R_g=5k\Omega$, $R_y=5k\Omega$

ANALOG ELEKTRONİK DEVRELERİ
Final Sınavı

Doç. Dr. M. Sait Türköz

Not: Kendi not ve kitabınızı kullanabilirsiniz. Süre **120 dakikadır**.

Soru 1.- Şekil 1. de kullanılan kuvvetlendiricinin çıkış kapasitesi ihmal edilecek kadar küçüktür. Devrenin girişine $V_g=0,1V$ değerinde sinüsoidal işaret uygulandığında V_i gerilimi, 80mV olarak ölçülüyor. R_y yükü devre dışı edildiğinde V_o gerilimi 8V, $R_y=5k\Omega$ değerinde yük bağlandığında $V_o=5V$ olarak ölçülüyor.



Şekil 1.

(10) a) Devrenin giriş ve çıkış dirençlerini hesaplayınız.

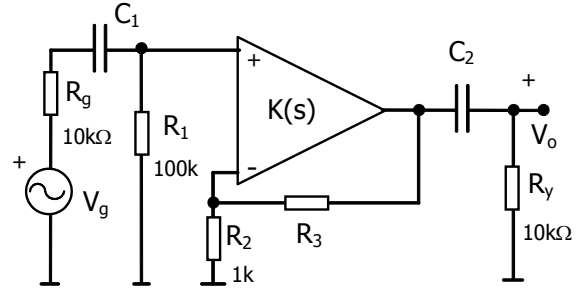
(15) b) Devrenin girişine yükselme süresi ihmal edilecek kadar küçük bir darbe uygulandığında, devrenin girişinde ölçülen yükselme süresi $t_{ri}=0,4\mu s$ olduğuna göre devrenin giriş kapasitesinin değerini hesaplayınız. Ölçü düzeninin etkisi ihmal edilecektir.

(10) c) C_1 ve C_2 kondansatörlerinin değerini $T_D=10\mu s$ alınması durumunda her birinden kaynaklanacak eğilmeyi %1 olarak bulunuz.

Soru 2.- Şekil 2. de kullanılan kuvvetlendiricinin giriş direnci çok büyük, giriş kapasitesi, çıkış direnci ve çıkış kapasitesi ihmal edilecek kadar küçüktür. Kuvvetlendiricinin kazanç fonksiyonu,

$$K(s) = \frac{2\pi \cdot 10^6}{s + 2\pi \cdot 10^3}$$

olarak verilmiştir.



Şekil 2.

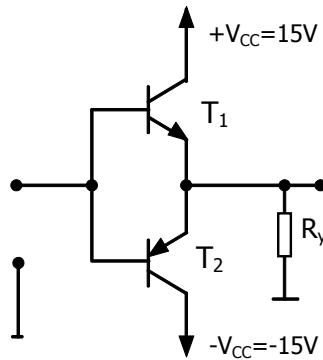
(20) a) Devrenin üst kesim frekansını ve orta frekans bölgesi V_o/V_g gerilim kazancını $R_3=40k\Omega$ için hesaplayınız.

(15) b) Alt kesim frekansı 20Hz ve asimptot eğimi 40dB/dek. olacak biçimde C_1 ve C_2 kondansatörlerinin değerini hesaplayınız.

soru 3.- Şekil 3. de kullanılan B sınıfı push-pull çıkış katında kullanılan tranzistorlar için $I_{CM}=4A$, $V_{CEsat}=1V$, $V_{CEM}=40V$ ve $P_{tot}=5W$ değerleri verilmiştir.

(20) a) R_y yük direncinin alabileceği minimum değeri bulunuz.

(10) b) $R_y=8\Omega$ için yüke aktarılacak maksimum güç $P_{y_{max}}$ ve verim η_{max} değerlerini hesaplayınız.

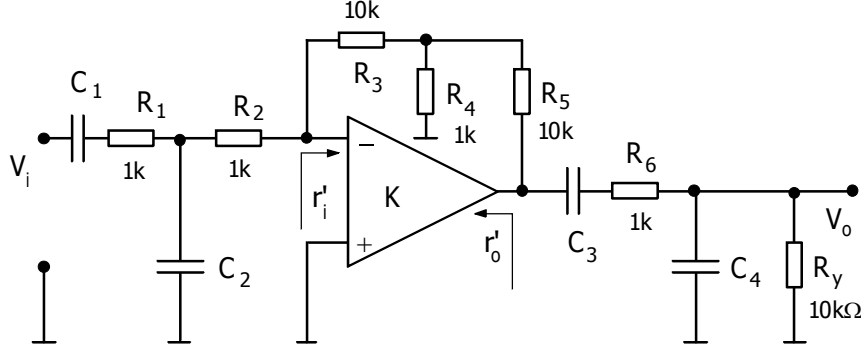


Şekil 3.

ANALOG ELEKTRONİK DEVRELERİ

1. Yıl içi Sınav sorusu

Doç. Dr. M. Sait Türköz

Not: Sadece kendi not ve kitaplarınızı kullanabilirsiniz. Süre 60 dakikadır.

Şekil

Soru:

Şekildeki devrede kullanılan kuvvetlendiricinin yüksüz büyüklükleri $K=1000$, $r'_i=50k\Omega$ ve $r'_o=2k\Omega$ olarak verilmiştir.

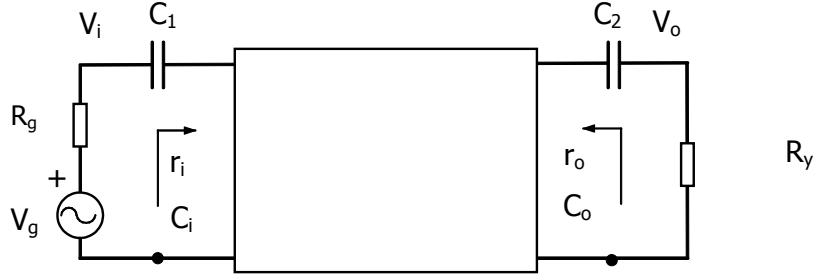
- (40) a) V_o/V_i gerilim oranını orta frekans bölgesinde hesaplayınız.
- (30) b) Devrenin alt kesim frekansının 20Hz ve asimptot eğiminin 40dB/dekat olması istendiğine göre C_1 ve C_3 kondansatörlerinin değerini hesaplayınız.,
- (30) c) Devrenin üst kesim frekansının 20kHz ve asimptot eğiminin 40dB/dekat olması için C_2 ve C_4 kondansatörlerinin değeri ne kadar olmalıdır?

ANALOG ELEKTRONİK DEVRELERİ
2. Yıl İçi Sınavı

Doç. Dr. M. Sait Türköz

Not: Kendi not ve kitabınızı kullanabilirsiniz. Her hangi bir şekilde soru arşivi kullanılamaz. Süre **60 dakika**dır

Soru:



(20) a) Orta frekans bölgesinde kuvvetlendiricinin girişine iç direnci $R_g=2k\Omega$ olan işaret kaynağı uygulanmıştır. İşaret kaynağı devreye bağlanmadığında uçları arasında ölçülen sinüzoidal işaretin genliği 0,25V değerindedir. Devreye bağlandığında kuvvetlendiricinin girişinde ölçülen gerilim 0,2V tepe değerine sahiptir. Kuvvetlendiricinin çıkışında yük açık devre edildiğinde ölçülen gerilimin tepe değeri 6V, $R_y=5k\Omega$ değerinde bir yük bağlandığında ise çıkış gerilimi gerilimini tepe değeri 5V olmaktadır. Devrenin giriş ve çıkış direncinin değerini hesaplayınız.

(40) b) İşaret kaynağı iç direnci $R_g=2k\Omega$ olan ve yükselme süresi ihmal edilecek kadar küçük bir darbe kaynağı bağlandığında, bant genişliği ile giriş direnci çok büyük ve giriş kapasitesi 10pF olan bir osiloskop yardımı ile devrenin girişinde ölçülen yükselme süresi 211nS dir. Aynı osiloskop yükün uçları arasına bağlandığında çıkışta ölçülen yükselme süresi 200nS olmaktadır. Devrenin giriş ve çıkış kapasitelerini hesaplayınız.

(10) c) Devrenin üst kesim frekansını hesaplayınız.

(20) d) Devrenin girişine uygulanan darbenin süresi $1\mu S$ ise, C_1 ve C_2 kondansatörlerinin her birinden dolayı oluşacak eğilmenin % 0,5 olması istendiğine göre C_1 ve C_2 kondansatörlerinin değerini hesaplayınız.

(10) e) Devrenin alt kesim frekansını hesaplayınız.

ANALOG ELEKTRONİK DEVRELERİ

Final Sınavı

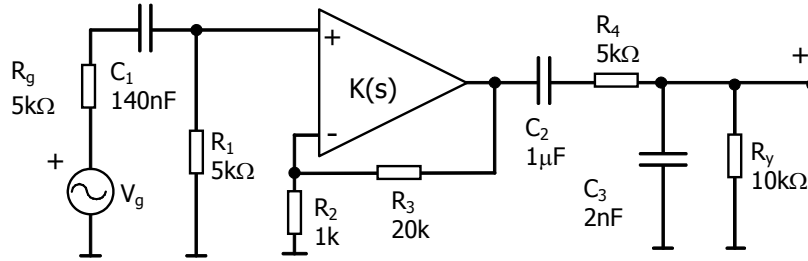
Doç. Dr. M. Sait Türköz

Not: Kendi not ve kitaplarınızı kullanabilirsiniz. Süre **İKİ Saat**tir. Çözümlü soru arşivi kullanılamaz.**Soru 1.-** Şekil 1. de kullanılan kuvvetlendiricinin giriş direnci çok büyük, çıkış direnci ise çok küçüktür. Kuvvetlendiricinin kazanç fonksiyonu,

$$K(s) = \frac{10^6 \pi}{s + 100\pi}$$

biçiminde verilmiştir.

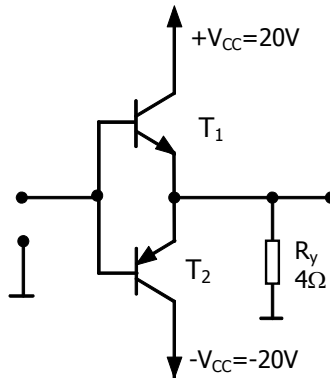
- (10) a) Orta frekans bölgesinde V_o/V_g gerilim oranını bulunuz.
 (10) b) Devrenin alt kesim frekansını hesaplayınız.
 (15) c) Devrenin üst kesim frekansını hesaplayınız.
 (10) d) Devrenin girişine uygulanan işaret darbe süresi $T_D=0,1\text{ms}$ periyodik bir darbe ise çıkışta elde edilecek toplam eğilmeyi hesaplayınız.
 (5) e) Çıkışta elde edilecek yükselme süresi ne kadar olur.



Şekil 1.

Soru 2.- Şekil 2. de kullanılan eşlenik tranzistorlar için $V_{CEM}=50\text{V}$, $I_{CM}=8\text{A}$ ve $V_{CEsat}=1\text{V}$ değerleri verilmiştir.

- (10) a) Yüke aktarılabilecek maksimum güç ve bu güç için verimi hesaplayınız.
 (10) b) T_1 ve T_2 tranzistorlarında harcanabilecek maksimum güç ne kadardır?
 (10) c) Tranzistorun jonksiyon sıcaklığı en fazla $T_{jmax}=150^\circ\text{C}$, ortam sıcaklığı $T_a=40^\circ\text{C}$, jonksiyondan kılıfa ısı direnç $R_{thjc}=3^\circ\text{C/W}$, kılıf soğutucu arası ısı direnç $R_{thch}=2,5^\circ\text{C/W}$ ise, her bir tranzistor için kullanılması gereken soğutucunun ısı direnci ne kadar olmalıdır?
 (20) d) Tranzistorların her biri için kullanılan soğutucunun ısı direnci $R_{thha}=2^\circ\text{C/W}$ ise belirtilen eşlenik tranzistorlar kullanılarak yüke en fazla güç aktaracak V_{CC} geriliminin değerini ve yüke aktarılabilecek maksimum güç değerini (c) de verilen ısı dirençler yardımı ile hesaplayınız.



Şekil 2.

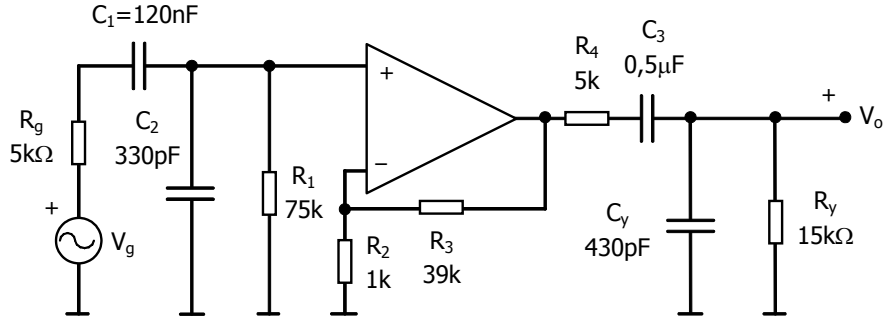
ANALOG ELEKTRONİK DEVRELERİ
1. Yıl içi Sınavı CRN10691

Doç. Dr. M. Sait Türköz

Not: Sadece kendi ders notunuzu ve kitaplarınızı kullanabilirsiniz. Çözümlü soru arşivi kullanılamaz. Süre **60 dakikadır**.

Soru 1.- Şekil 1. de kullanılan işlemsel kuvvetlendirici idealdir.

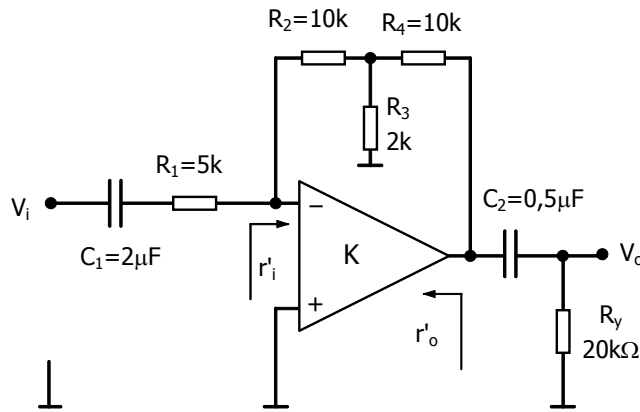
- (10) a) Devrenin orta frekans bölgesinde V_o/V_g gerilim kazancını hesaplayınız.
 (15) b) Devrenin alt kesim frekansını hesaplayınız.
 (15) c) Devrenin üst kesim frekansını hesaplayınız.



Şekil 1.

Soru 2.- Şekil 2. de kullanılan kuvvetlendiricinin yüksüz büyüklükleri $K=400$, $r'_i=40k\Omega$ $r'_o=2k\Omega$ olarak verilmiştir.

- (35) a) Orta frekans bölgesinde V_o/V_i gerilim oranını hesaplayınız.
 (15) b) Devrenin alt kesim frekansını hesaplayınız.



Şekil 2.

ANALOG ELEKTRONİK DEVRELERİ
2. YIL İÇİ SINAVI CRN10692

Doç. Dr. M. Sait Türköz

Not: Sadece kendi not ve kitaplarınızı kullanabilirsiniz. Çözümlü soru arşivi kullanılamaz. Süre **60 dakikadır**.

Soru: Şekildeki devrede kullanılan kuvvetlendiricinin giriş direnci çok büyük, çıkış direnci ise çok küçüktür. Kuvvetlendiricinin kazanç fonksiyonu,

$$K(s) = \frac{2\pi 10^7}{s + 4\pi 10^4}$$

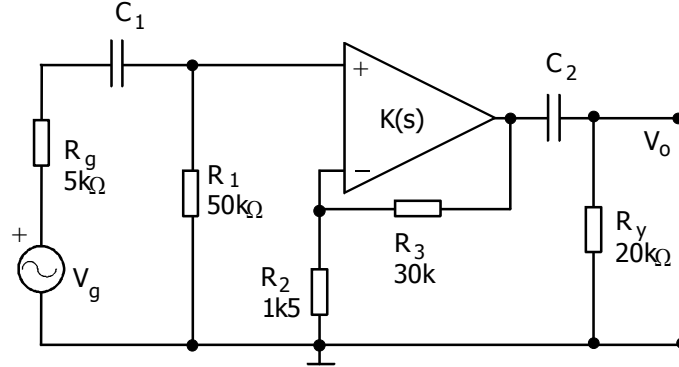
biçiminde verilmiştir.

(30) a) Devrenin orta frekans bölgesinde V_o/V_g gerilim oranını hesaplayınız.

(30) b) Devrenin girişine darbe süresi $T_D=5\mu s$ olan periyodik bir darbe uygulanmıştır. Her bir kondansatör nedeniyle oluşacak darbe üstü eğilmesinin % 0,1 olması için C_1 ve C_2 kondansatörlerinin değerleri ne kadar olmalıdır?

(20) c) (b) deki darbe işareti devrenin girişine uygulandığında yükselme süresi ne kadar olur?

(20) d) Devrenin alt kesim frekansını (b) de bulunan kondansatör değerleri için hesaplayınız.



Şekil.

ANALOG ELEKTRONİK DEVRELERİ CRN 10691
Final Sınavı

Doç. Dr. M. Sait Türköz

Not: Sadece kendi not ve kitabınızı kullanabilirsiniz. Çözümlü soru arşivi kullanılamaz. Süre **İKİ** saattir.

Soru 1.- Şekil 1. de kullanılan kuvvetlendiricinin çıkış kapasitesinin çok küçük olduğu bilinmektedir.

(15) a) A noktasının gerilimi, orta frekan bölgesinde, devre bağlanmadığında 0,5V, devre bağlanınca 0,4V olmaktadır. B noktasının gerilimi R_y yükü bağlı değilken 10V, R_y yükü bağlandığında 8V ölçülmektedir. r_i ve r_o dirençlerinin değerini bulunuz.

(15) b) V_g frekansı 250kHz olan sinüsoidal bir işaret olduğunda V_g ile V_o arasındaki faz farkı $\phi = -32$ olduğuna göre devrenin üst kesim frekansını bulunuz.

(10) c) Devrenin alt kesim frekansının 20Hz ve asimptot eğiminin 40dB/dek. olması için C_1 ve C_2 kondansatörlerinin değerlerini hesaplayınız.

Soru 2.- Şekil 2. de kullanılan kuvvetlendiricinin giriş direnci çok büyük, çıkış direnci ise çok küçüktür. Kuvvetlendiricinin kazanç fonksiyonu,

$$K(s) = \frac{\pi 10^8}{s + 2\pi 10^5}$$

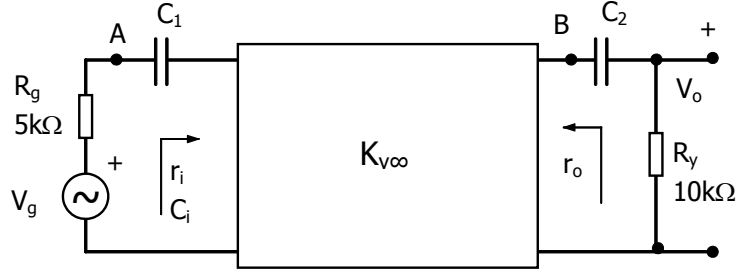
biçiminde verilmiştir.

(15) a) V_o/V_g oranını orta frekans bölgesinde hesaplayınız.

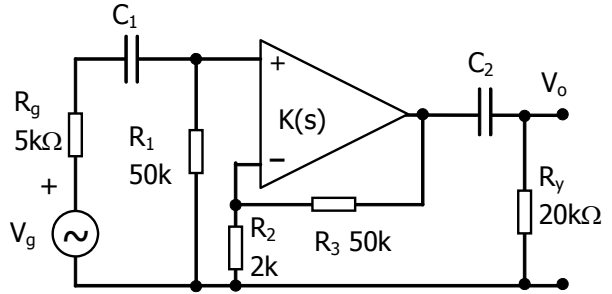
(15) b) C_1 ve C_2 kondansatörlerinin değerlerini, $T_D = 1\mu s$ olan periyodik bir darbe uygulandığında her bir kondansatörün oluşturduğu eğilmeyi % 0,1 alarak hesaplayınız.

(10) c) Çıkışta oluşan yükselme süresi ne kadar olur? Giriş işareti ideal alınacaktır.

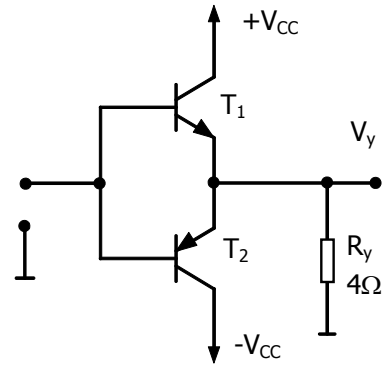
Soru 3.- (20) Şekil 3. de kullanılan eşlenik transistörler için $T_{jmax} = 150$ C, jonksiyondan ortama olan ısı direnci $R_{thja} = 5$ C/W olarak verilmiştir. $V_{CEsat} = 1V$, $T_a = 50$ C olarak verilmiştir. Simetrik beslemeli (Çift kaynak $\pm V_{CC}$) B sınıfı seri push-pull kuvvetlendiricide bu transistör çifti kullanılıncaya, $R_y = 4\Omega$ 'luk yüke maksimum gücü aktaracak V_{CC} geriliminin değerini hesaplayınız. Bu V_{CC} gerilimi için yüke aktarılabilecek maksimum güç ne kadar olur? (V_{CEM} ve I_{CM} koşullarının sağlandığı varsayılacaktır.)



Şekil 1.



Şekil 2.



Şekil 3.

ANALOG ELEKTRONİK DEVRELERİ CRN11885

1. Yıl içi Sınavı

Doç. Dr. M. Sait Türköz

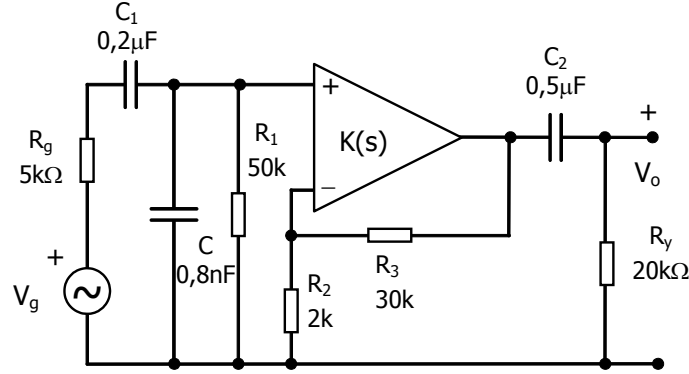
Not: Sadece kendi not ve kitabınızı kullanabilirsiniz. Çözümlü soru arşivi kullanılamaz. Süre **60 dakikadır**.

Soru: Şekildeki devrede kullanılan kuvvetlendiricinin yükleme etkisi olmaksızın büyüklükleri:

$$K(s) = \frac{2\pi \cdot 10^6}{s + 2\pi \cdot 10^3} \quad r'_i = 25k\Omega \quad r'_o = 5k\Omega$$

biçiminde verilmiştir.

- (40) a) V_o/V_g gerilim kazancını orta frekans bölgesinde hesaplayınız.
 (30) b) Devrenin alt kesim frekansını hesaplayınız.
 (30) c) Devrenin üst kesim frekansını hesaplayınız.

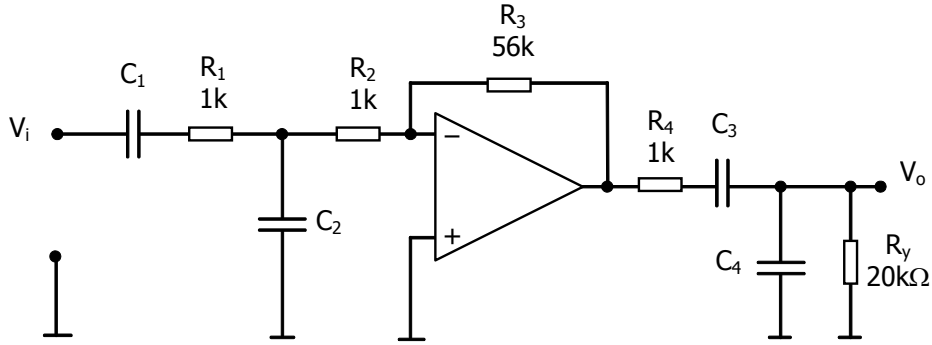


Şekil

ANALOK ELEKTRONİK DEVRELERİ CRN11885

2.Yıl içi Sınavı

Doç. Dr. M. Sait Türköz

Not: Kendi not ve kitabınızı kullanabilirsiniz. Çözümlü soru arşivi kullanılamaz. Süre **60 dakikadır**.**Soru:** Şekildeki devrede kullanılan kuvvetlendiricinin yüksüz kazancı $K=500$, giriş direnci çok büyük, çıkış direnci ise çok küçüktür.(40) a) Devrenin orta frekans bölgesinde V_o/V_i gerilim oranını hesaplayınız.(20) b) Devrenin girişine darbe süresi $5\mu s$ olan periyodik bir darbe uygulanıyor. C_1 ve C_3 kondansatörlerinin her birinden kaynaklanan darbe üstü eğilmesinin % 1 olması isteniyor. C_1 ve C_3 kondansatörlerinin değerini hesaplayınız.(10) c) (b) de bulunan C_1 ve C_3 için devrenin alt kesim frekansını hesaplayınız.(20) d) Devrenin üst kesim frekansının $f_2=1\text{MHz}$ ve asimptot eğiminin 40dB/dekat olması istendiğine göre C_2 ve C_4 kondansatörlerinin değerini hesaplayınız.(10) e) V_o çıkış işareti darbeye oluşacak yükselme süresini, giriş işaretini ideal ve (d) bulunan kondansatör değerleri için hesaplayınız.

Şekil

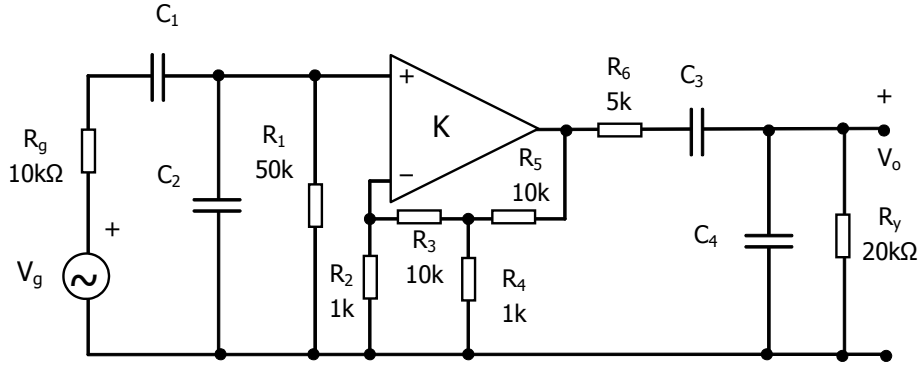
ANALOG ELEKTRONİK DEVRELERİ CRN11885
Final Sınavı

Doç. Dr. M. Sait Türköz

Not: Kendi not ve kitabınızı kullanabilirsiniz. Sınavda çözümlü soru arşivi kullanılamaz. Süre **120 dakikadır**. Bulduğunuz sonuçları kendinizde kalacak biçimde not ediniz. Sonuçlarını bilmeyenin sınav kâğıdı hakkında bilgi verilmeyecektir.

Soru 1.- Şekil 1.de kullanılan kuvvetlendiricinin yüksüz gerilim kazancı $K=1000$, giriş direnci çok büyük çıkış direnci ise çok küçüktür.

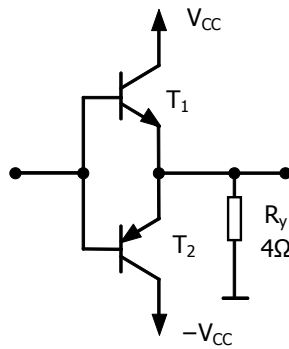
- (30) a) Orta frekans bölgesinde V_o/V_g gerilim oranını hesaplayınız.
(15) b) C_1 ve C_3 kondansatörlerinin değerlerini, devrenin girişine frekansı $f=10\text{kHz}$ olan bir kare dalga uygulandığında her bir kondansatörden kaynaklanacak eğilme % 1 olacak biçimde bulunuz.
(10) c) Devrenin üst kesim frekansı 50kHz ve asimptot eğimi 40dB/dekat olacak biçimde C_2 ve C_4 kondansatörlerinin değerini hesaplayınız.
(10) d) Devrenin alt kesim frekansını ve darbeye oluşacak yükselme süresini hesaplayınız.



Şekil 1.

Soru 2.-

- (15) a) Şekil 2. de kullanılan Push-Pull B sınıfı kuvvetlendiricide $R_y=4\Omega$ 'luk yüke maksimum 50W aktaracak V_{CC} besleme gerilimi değerini hesaplayınız. $V_{CEsat}=1\text{V}$ tur.
(10) b) (a) da bulunan V_{CC} gerilim değeri için transistörlerde harcanan maksimum güç ne kadar olur?
(10) c) Transistörler için $T_{jmax}=150\text{C}$, $R_{thjc}=1,5\text{C/W}$, $R_{thch}=2\text{C/W}$ ise kullanılması gereken ortak soğutucunun ısıl direncini $T_a=50\text{C}$ olarak hesaplayınız.



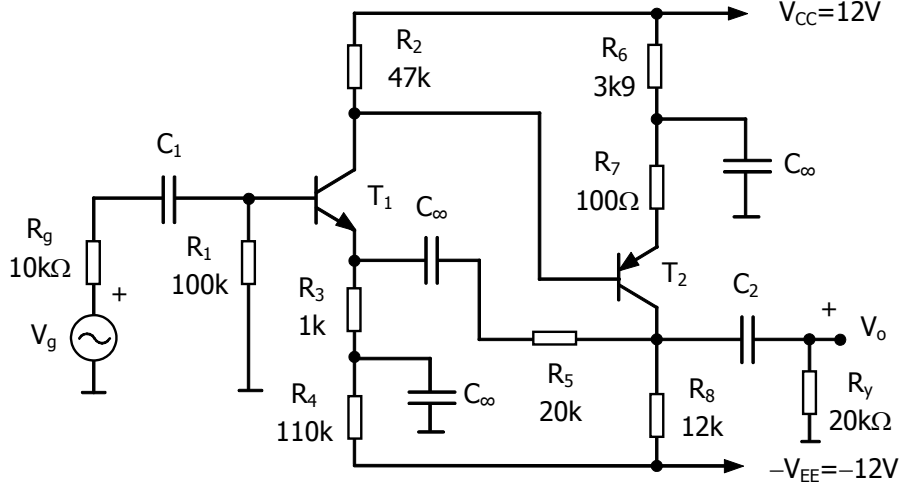
Şekil 2.

Analog Elektronik Devreleri CRN11717
1. Yıl İçi Sınavı

Prof. Dr. M. Sait Türköz

Not: Kendi not ve kitabınızı kullanabilirsiniz. Süre 60 **dakika**dır. Çözümlü soru arşivi kullanılamaz.

Soru:



Şekil.

Şekilde verilen kuvvetlendirici devrede kullanılan tranzistörler için $h_{fe}=h_{FE}=250$, $|V_{BE}|=0,6V$ ve $V_T=25mV$ değerleri verilmiştir. $h_{re}\approx 0$ ve $h_{oe}\approx 0$ alınabilmektedir.

(70) a) V_o/V_g gerilim kazancını orta frekans bölgesinde hesaplayınız.

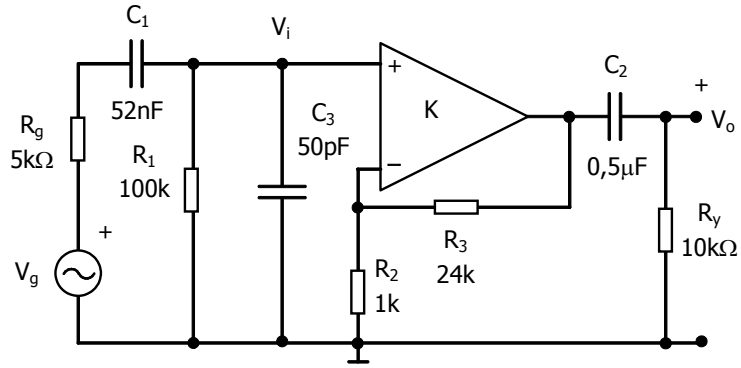
(30) b) C_1 ve C_2 kondansatörlerinin değerini, alt kesim frekansı 20Hz ve asimptot eğimi 40dB/dekat olacak biçimde hesaplayınız.

ANALOG ELEKTRONİK DEVRELERİ CRN11717
2. Yıl İçi Sınavı

Prof. Dr. M. Sait Türköz

Şekil. de kullanılan kuvvetlendiricinin yüksüz gerilim kazancı $K=500$, giriş direnci $r_i=50k\Omega$ ve çıkış direnci $r_o=500\Omega$ olarak verilmiştir.

- (40) a) Orta frekans bölgesinde V_o/V_g gerilim kazancını hesaplayınız.
 (20) b) Kuvvetlendiricinin girişine darbe süresi $5\mu s$ olan bir periyodik darbe uygulandığında çıkışta elde edilen darbe üstü eğilmesini hesaplayınız.
 (20) c) Devrenin girişine (b) de belirtilen işaret uygulandığında çıkışta elde edilen işaretin yükselme süresi ne kadar olur?
 (20) d) Devrenin alt ve üst kesim frekanslarını hesaplayınız.



Şekil

ANALOG ELEKTRONİK DEVRELERİ CRN11717
Final Sınavı

Prof. Dr. M. Sait Türköz

Not: Kendi not ve kitabınızı kullanabilirsiniz. Çözümlü soru arşivi kullanılamaz. Süre **120** dakikadır.

Soru 1.- Şekil 1. de kullanılan kuvvetlendiricinin yüksüz giriş direnci $r'_i=50k\Omega$, çıkış direnci $r'_o=1k\Omega$ ve gerilim kazancı $K_{V_{\infty}}=500$ olarak verilmiştir.

(20) a) Orta frekans bölgesinde V_o/V_i gerilim kazancını hesaplayınız.

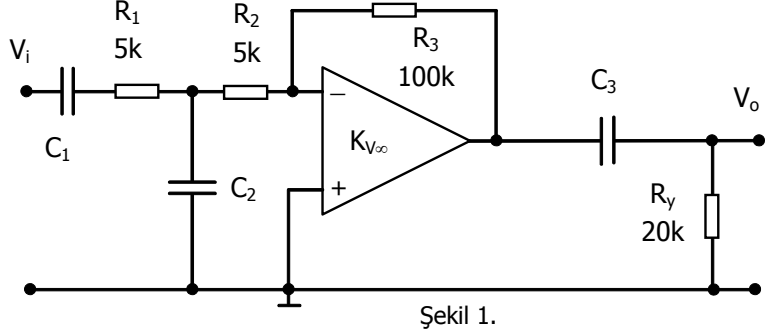
(10) b) C_1 ve C_3 kondansatörlerinin değerlerini, devrenin alt kesim frekansı 50Hz ve asimptot eğimi 40dB/dekat olacak biçimde hesaplayınız.

(10) c) C_2 kondansatörünün değerini üst kesim frekansı 1MHz olacak biçimde bulunuz.

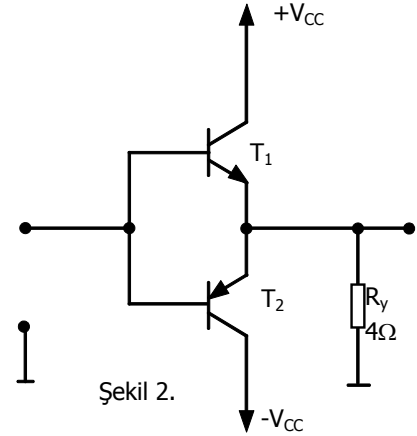
(10) d) Devrenin giriş işareti periyodik ve darbe süresi $T_D=5\mu s$ olan bir işaret ise çıkışta oluşacak darbe üstü eğilmesini ve eğilmeyi hesaplayınız.

Soru 2.- (25) Şekil 2. de kullanılan eşlenik tranzistorlar için $T_{jmax}=150^\circ C$, jonksiyondan kılıfa olan ısı direnç $R_{thjc}=3,5^\circ C/W$, kılıftan soğutucuya ısı direnç $R_{thch}=1,5^\circ C/W$ ve soğutucunun ısı direnci $R_{thha}=6^\circ C/W$ olarak verilmiştir. Eşlenik tranzistorlar için $V_{CEsat}=1V$, maksimum ortam sıcaklığı da $T_{amax}=50^\circ C$ tır. Bu Push-Pull kuvvetlendiricide yüke maksimum güç aktaracak V_{CC} gerilimi en fazla ne kadar olabilir? Bulunan V_{CC} gerilimi için P_{ymax} ve η_{max} ne kadar olur? (V_{CEM} ve I_{CM} koşullarının sağlandığı varsayılacaktır.)

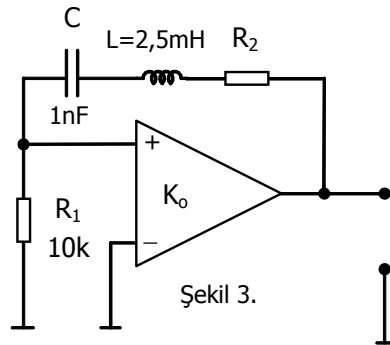
Soru 3.- (25) Şekil 3. de kullanılan kuvvetlendiricinin giriş direnci çok büyük, çıkış direnci ise çok küçüktür. Bu kuvvetlendiricinin yüksüz gerilim kazancı $K_o=5$ dir. Devrenin sinüzoidal işaret üretebilmesi için R_2 direncinin ve osilasyon frekansının değerini hesaplayınız.



Şekil 1.



Şekil 2.



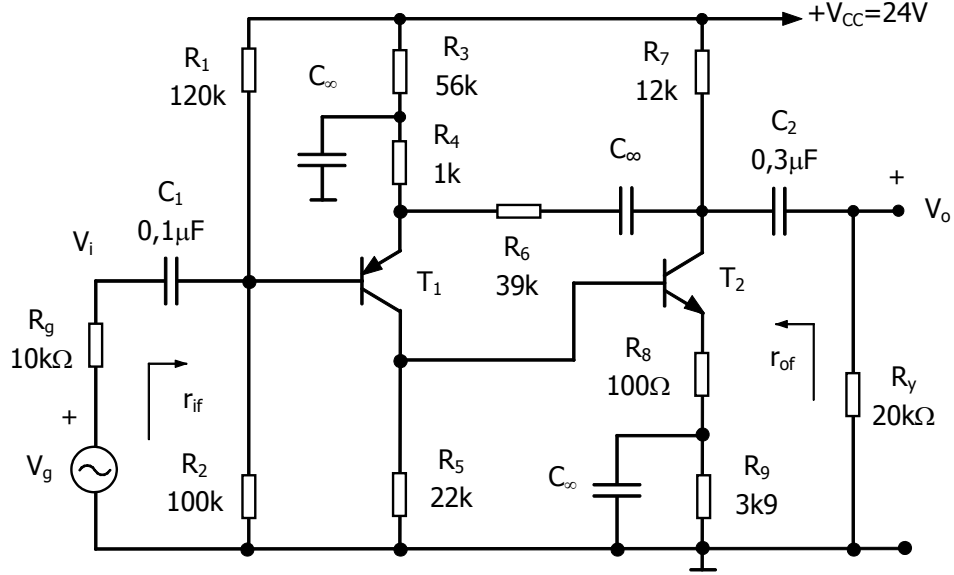
Şekil 3.

Analog Elektronik Devreleri CRN11394

Prof. Dr. M. Sait Türköz

Not: Kendi not ve ders kitabınızı kullanabilirsiniz. Çözümlü soru arşivi ve kitap kullanılamaz. Süre **60 dakikadır.**

Soru:



Şekil.

Şekildeki devrede kullanılan tranzistörler için $h_{fe}=h_{FE}=250$, $|V_{BE}|=0,6V$ ve $V_T=25mV$ değerleri verilmiştir. $h_{oe}\approx 0$ ve $h_{re}\approx 0$ alınabilmektedir. C_∞ ile gösterilen kondansatörler değişken işaret analizinde kısa devre kabul edilecektir.

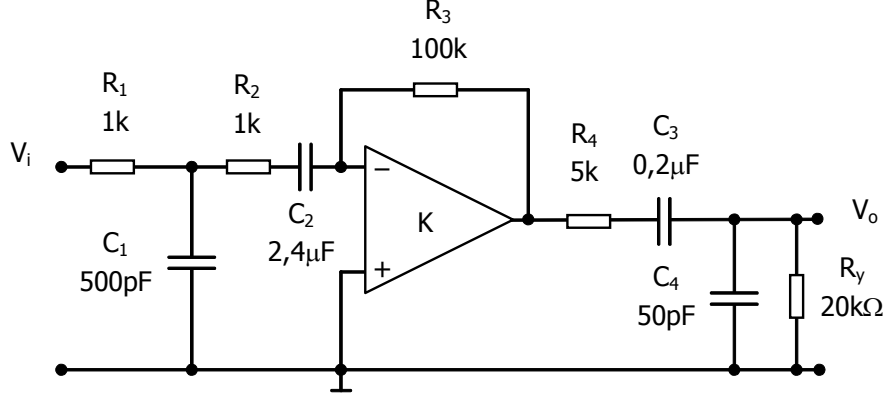
- (30) a) Tranzistörlerin çalışma noktası kolektör akımlarını hesaplayınız.
- (50) b) V_o/V_g gerilim kazancını hesaplayınız.
- (20) c) Devrenin alt kesim frekansını hesaplayınız.

ANALOG ELEKTRONİK CRN11394
2. YILIÇI SINAVI

Prof. Dr. M. Sait Türköz

Not: Kendi ders notunuzu ve kitabınızı kullanabilirsiniz. Çözümlü **soru arşivi** ve **çözümlü elektronik devre kitapları** kullanılamaz. Süre **60 dakikadır**.

Soru:



Şekil

Şekildeki devrede kullanılan kuvvetlendiricinin yüksüz büyüklükleri:

$$K=1000r'_i=50k\Omega \quad r'_o=1k\Omega$$

olarak verilmiştir.

- (40) a) Orta frekans bölgesinde V_o/V_i gerilim oranını hesaplayınız.
- (25) b) Devrenin girişine darbe süresi $T_D=5\mu s$ olan ideal bir darbe uygulandığında V_o geriliminde oluşacak darbe üstü eğilmesini hesaplayınız.
- (25) c) (b) de sözü edilen darbe biçimi işaret, devrenin girişine uygulandığında çıkışta oluşacak yükselme süresini ve devrenin üst kesim frekansını hesaplayınız.
- (10) d) Devrenin alt kesim frekansını hesaplayınız.

**ANALOG ELEKTRONİK CRN11394
FİNAL SINAVI**

Prof. Dr. M. Sait Türköz

Not: Kendi ders notunuzu ve kitabınızı kullanabilirsiniz. Çözümlü **soru arşivi** ve **çözümlü elektronik devre kitapları** kullanılamaz. Süre **120 dakikadır**.

Soru 1.- Şekil 1. de kullanılan kuvvetlendiricinin kazanç fonksiyonu,

$$K(s) = 100 \frac{3\pi^2 10^{10}}{(s + \pi \cdot 10^5)(s + 3\pi \cdot 10^5)}$$

biçimindedir. Kuvvetlendiricinin giriş çıkış büyüklükleri:

$C_i=100\text{pF}$, $r_i=50\text{k}\Omega$, $r_o=5\text{k}\Omega$ ve $C_o=10\text{pF}$ olarak verilmiştir.

(10) a) Devrenin alt kesim frekansını hesaplayınız.

(15) b) V_g ideal bir darbe kaynağı olduğuna göre çıkışta elde edilecek işaretin yükselme süresini ve devrenin üst kesim frekansını hesaplayınız.

Soru 2.- Şekil 2. de kullanılan kuvvetlendiricinin yalın haldeki kazanç fonksiyonu,

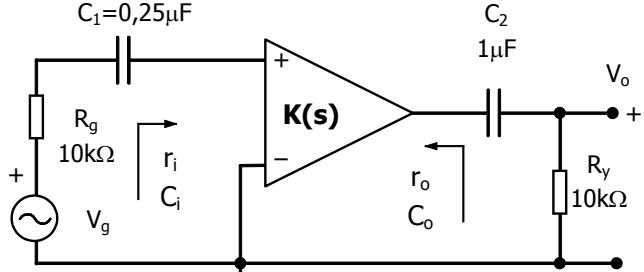
$$K(s) = 1000 \frac{2 \cdot \pi^2 \cdot 10^{10}}{(s + \pi \cdot 10^4)(s + 2\pi \cdot 10^6)}$$

biçimindedir. Kuvvetlendiricinin giriş direnci çok büyük; giriş kapasitesi, çıkış kapasitesi ve çıkış direnci çok küçüktür.

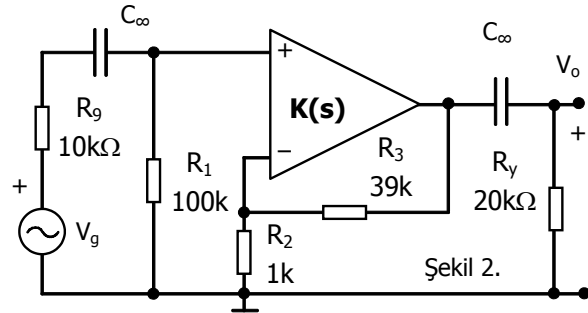
(10) a) Orta frekans bölgesinde V_o/V_g oranını hesaplayınız.

(25) b) Tepe oluşmaksızın maksimum üst kesim frekansını sağlayan R_3 direncinin değerini ve bu durumdaki üst kesim frekansını hesaplayınız.

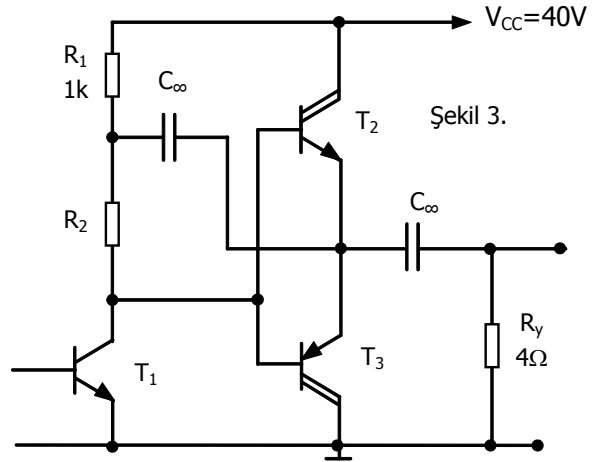
Soru 3.- Şekil 3. de görülen B sınıfı Push-Pull çıkış katında kullanılan eşlenik Darlington tranzistorlar için $h_{FE}=1000$, $V_{CEsat}=2\text{V}$, $|V_{BEsat}|=1,5\text{V}$ değerleri verilmiştir. Bu tranzistorlar için



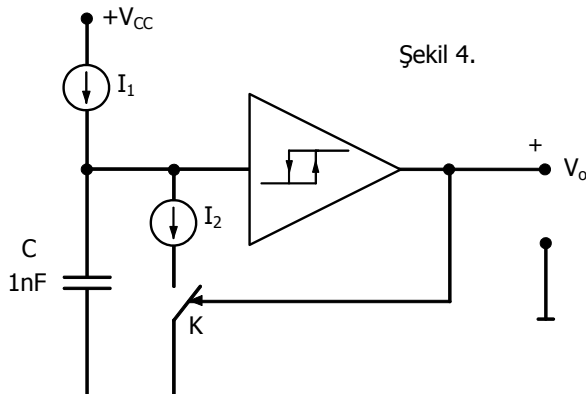
Şekil 1.



Şekil 2.



Şekil 3.



Şekil 4.

$T_{jmax}=150^\circ\text{C}$, $T_{amax}=50^\circ\text{C}$, $R_{thjc}=2,5^\circ\text{C/W}$, $R_{thch}=1,5^\circ\text{C/W}$ tur.

(15) a) $R_y=4\Omega$ 'luk yükte oluşacak maksimum çıkış gücünü ve R_2 direncinin alabileceği maksimum değeri bulunuz.

(10) b) T_2 ve T_3 aynı soğutucuya bağlandığına göre soğutucunun R_{thha} ısı direncini hesaplayınız.

Soru 4.- (15) Şekil 4. de kullanılan Schmitt tetikleme devresinin eşik gerilimleri $V_{IL}=2\text{V}$,

$V_{IH}=4V$ olarak verilmiştir. Bu devre ile darbe süresi $1\mu s$ ve frekansı $200kHz$ olan periyodik darbe biçiminde çıkış işareti elde edilmek istenmektedir. I_1 ve I_2 akımlarının değerlerini hesaplayınız.