

## DENEY 8: İŞLEMSEL YÜKSELTEÇLER

### 1. EVİREN YÜKSELTEÇLER

#### 1.1. Deneyin Amacı

- Eviren yükseltecin tasarımını ve analizini yapabilmek.
- Eviren yükselteçlerin kapalı çevrim gerilim kazancını ( $A_{CL}$ ) ve  $V_o$  ve  $V_{in}$  arasındaki sinyal tersleme durumunu gözlemlemek.

#### 1.2. Teorik Bilgi

Eviren yükseltecin transfer karakteristiğini devre analizi kanunları ile elde ediniz.

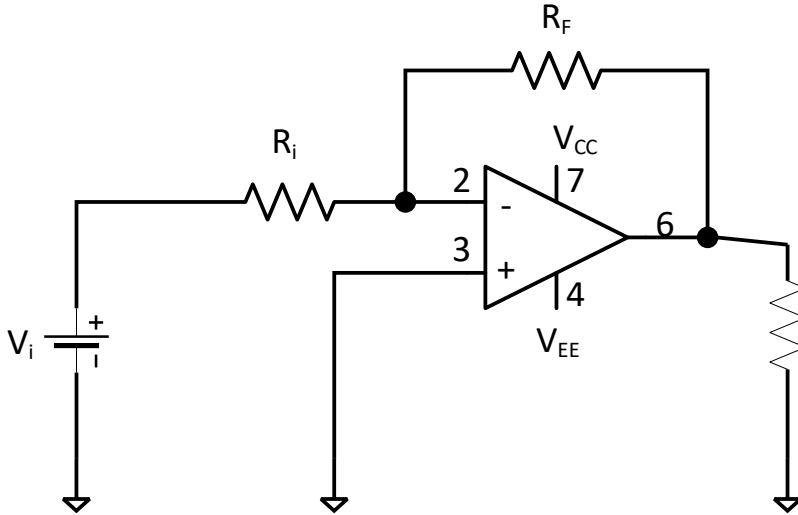
#### 1.3. Araç ve Gereçler

- DC güç kaynağı (2 adet)
- İşlemsel yükselteç
- Muhtelif direnç

#### 1.4. Deneyin Yapılışı

##### 1.4.1. Benzetim

- Şekil 1'deki devreyi multisim programı ile kurunuz.
- İşlemsel yükseltecin beslemesini,  $V_{CC}= +10V$  ve  $V_{EE}=-10V$  olacak şekilde ayarlayınız.
- $R_F= 470 \Omega$ ,  $R_i=150\Omega$ ,  $R_o= 560 \Omega$  olacak şekilde devreyi kurunuz.
- $V_i$  gerilimini 1V'a ayarlayarak devreyi çalıştırınız.
- $V_i$  ve  $V_o$  gerilimlerini osiloskop ekranı üzerinde görüntüleyiniz.
- Giriş ve çıkış arasındaki faz farkını belirleyiniz.
- $V_i$  giriş gerilimini Çizelge 1'de verilen değerlere ayarlayarak çıkışı gözlemleyiniz.
- $R_i$  direncini  $220 \Omega$  olacak şekilde değiştiriniz, kazancı ( $A_{CL}$ ) hesaplayınız. Bu kazanç değeri için e, f ve g basamaklarını tekrarlayınız.

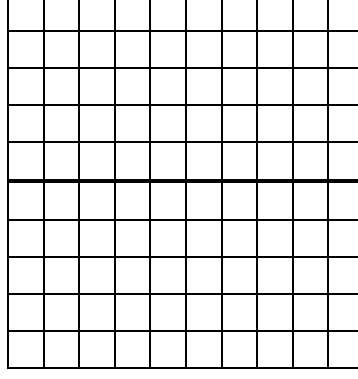
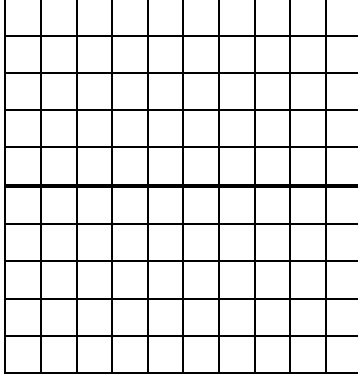


Şekil 1. Eviren Yükselteç

#### 1.4.2. Uygulama

- Şekil 1'deki devreyi breadboard üzerine kurunuz.
- İşlemsel yükseltecin beslemesini,  $V_{CC}= +10V$  ve  $V_{EE}=-10V$  olacak şekilde ayarlayınız.
- $R_f= 470 \Omega$ ,  $R_i =150\Omega$ ,  $R_o= 560 \Omega$  olacak şekilde devreyi kurunuz.
- $V_i$  gerilimini  $1V$  'a ayarlayarak devreyi çalıştırınız.
- $V_i$  ve  $V_o$  gerilimlerini osiloskop ekranı üzerinde görüntüleyiniz. Osiloskobun her iki kanalı için aynı Volt/div kademesini kullanınız. Ölçümlerinizi Şekil 2 üzerine çizin.
- Giriş ve çıkış arasındaki faz farkını belirleyiniz.
- $V_i$  giriş gerilimini Çizelge 1'de verilen değerlere ayarlayarak çıkışı gözlemleyiniz.
- $R_i$  direncini  $220 \Omega$  olacak şekilde değiştiriniz, kazancı ( $A_{CL}$ ) hesaplayınız. Bu kazanç değeri için e, f ve g basamaklarını tekrarlayınız.

#### 1.4.3. Deneyde Elde Edilen Sonuçlar



$R_f=$ ..... $R_f=$ .....  
 $R_i=$ ..... $R_i=$ .....  
 $A_{CL}=$ .....  $A_{CL}=$ .....

Şekil 2.  $V_i$  giriş gerilimi  $1V_{pp}$   $1KHz$  iken, iki farklı kazanç değeri için giriş ve çıkış sinyalleri

Çizelge 1. Benzetim ve uygulama sonuçları

Hesaplama	$A_{CL}$	Tersleme Durumu	$V_i(V)$				
			1	2	3	4	5
$R_f= 470 \Omega$ , $R_i =150\Omega$							
$R_f= 470 \Omega$ , $R_i =220\Omega$							
Benzetim							
$R_f= 470 \Omega$ , $R_i =150\Omega$							
$R_f= 470 \Omega$ , $R_i =220\Omega$							
Uygulama							
$R_f= 470 \Omega$ , $R_i =150\Omega$							
$R_f= 470 \Omega$ , $R_i =220\Omega$							

### 1.5. Sonuç ve neriler

Deneyden elde ettiğiniz sonucu ve varsa önerilerinizi bu kısımda belirtiniz.

## 2. EVİREMEYEN YÜKSELTEÇ

### 2.1. Deneyin Amacı

- Evirmeyen yükseltecin tasarımı ve analizini yapabilecek.
- Evirmeyen yükselteçlerin kapalı çevrim gerilim kazancını ( $A_{CL}$ ) ve  $V_o$  ve  $V_{in}$  arasındaki sinyal tersleme durumunu gözlemlemek.

### 2.2. Teorik Bilgi

Evirmeyen yükseltecin transfer karakteristiğini devre analizi kanunları ile elde ediniz.

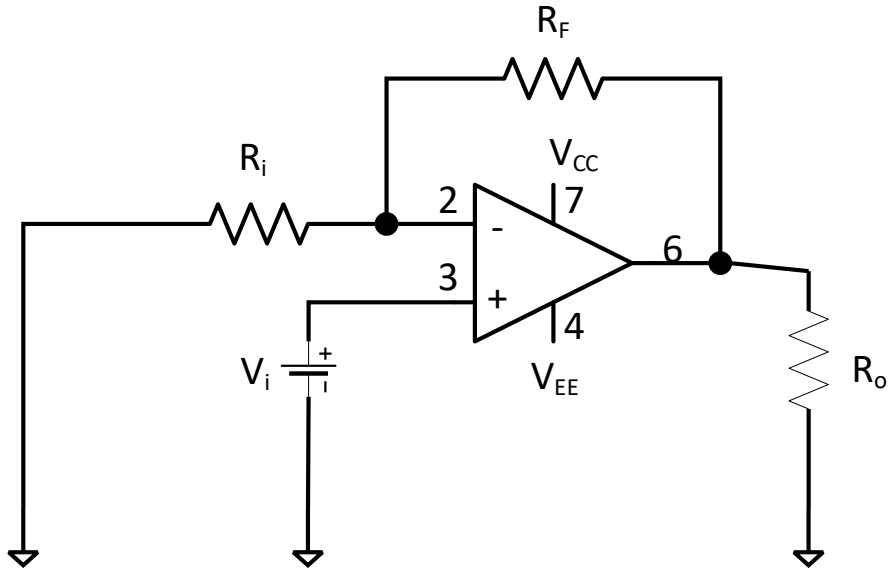
### 2.3. Araç ve Gereçler

- DC güç kaynağı (2 adet)
- İşlemsel yükselteç
- Muhtelif direnç

### 2.4. Deneyin Yapılışı

#### 2.4.1. Benzetim

- Şekil 1'deki devreyi multisim programı ile kurunuz.
- İşlemsel yükseltecin beslemesini,  $V_{CC}=+10V$  ve  $V_{EE}=-10V$  olacak şekilde ayarlayınız.
- $R_f=470\ \Omega$ ,  $R_i=150\ \Omega$ ,  $R_o=560\ \Omega$  olacak şekilde devreyi kurunuz.
- $V_i$  gerilimini 1V'a ayarlayarak devreyi çalıştırınız.
- $V_i$  ve  $V_o$  gerilimlerini osiloskop ekranı üzerinde görüntüleyiniz.
- Giriş ve çıkış arasındaki faz farkını belirleyiniz.
- $V_i$  giriş gerilimini Çizelge 1'de verilen değerlere ayarlayarak çıkışı gözlemleyiniz.
- $R_i$  direncini  $220\ \Omega$  olacak şekilde değiştiriniz, kazancı ( $A_{CL}$ ) hesaplayınız. Bu kazanç değeri için e, f ve g basamaklarını tekrarlayınız.

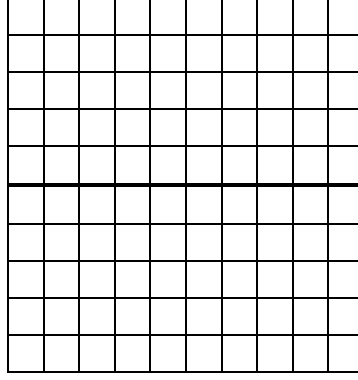
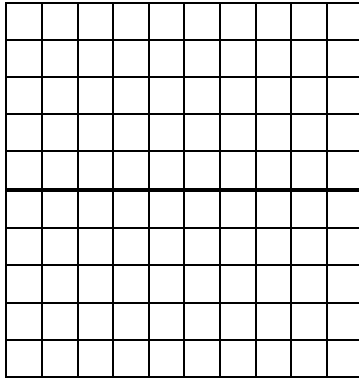


Şekil 1. Evirmeyen Yükselteç

### 2.4.2. Uygulama

- Şekil 1'deki devreyi breadboard üzerine kurunuz.
- İşlemsel yükseltecin beslemesini,  $V_{CC}= +10V$  ve  $V_{EE}=-10V$  olacak şekilde ayarlayınız.
- $R_f= 470 \Omega$ ,  $R_i =150\Omega$ ,  $R_o= 560 \Omega$  olacak şekilde devreyi kurunuz.
- $V_i$  gerilimini  $1V$  'a ayarlayarak devreyi çalıştırınız.
- $V_i$  ve  $V_o$  gerilimlerini osiloskop ekranı üzerinde görüntüleyiniz. Osiloskobun her iki kanalı için aynı Volt/div kademesini kullanınız. Ölçümlerinizi Şekil 2 üzerine çiziniz.
- Giriş ve çıkış arasındaki faz farkını belirleyiniz.
- $V_i$  giriş gerilimini Çizelge 1'de verilen değerlere ayarlayarak çıkışı gözlemleyiniz.
- $R_i$  direncini  $220 \Omega$  olacak şekilde değiştiriniz, kazancı ( $A_{CL}$ ) hesaplayınız. Bu kazanç değeri için e, f ve g basamaklarını tekrarlayınız.

### 2.4.3. Deneyde Elde Edilen Sonuçlar



$R_f=$ ..... $R_f=$ .....  
 $R_i=$ ..... $R_i=$ .....  
 $A_{CL}=$ .....  $A_{CL}=$ .....

Şekil 2.  $V_i$  giriş gerilimi  $1V$  iken, iki farklı kazanç değeri için giriş ve çıkış sinyalleri

Çizelge 1. Benzetim ve uygulama sonuçları

Hesaplama	$A_{CL}$	Tersleme Durumu	$V_i(V)$				
			1	2	3	4	5
$R_f= 470 \Omega$ , $R_i =150\Omega$							
$R_f= 470 \Omega$ , $R_i =220\Omega$							
Benzetim							
$R_f= 470 \Omega$ , $R_i =150\Omega$							
$R_f= 470 \Omega$ , $R_i =220\Omega$							
Uygulama							
$R_f= 470 \Omega$ , $R_i =150\Omega$							
$R_f= 470 \Omega$ , $R_i =220\Omega$							

### **2.5.Sonuç ve Öneriler**

Deneyden elde ettiğiniz sonucu ve varsa önerilerinizi bu kısımda belirtiniz.

### 3. TOPLAYICI

#### 3.1. Deneyin Amacı

- Op-amp kullanarak toplayıcı tasarımı ve analizini yapabilmek.
- Eviren yükselteçlerin kapalı çevrim gerilim kazancını (ACL) ve  $V_o$  ve  $V_{in}$  arasındaki faz farkını ( $\theta$ ) ölçebilmek.

#### 3.2. Teorik Bilgi

#### 3.3. Araç ve Gereçler

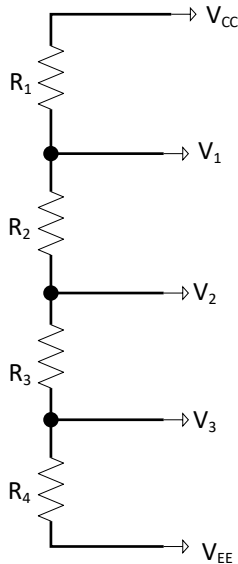
- DC güç kaynağı (2 adet)
- İşlemsel yükselteç
- Muhtelif direnç

#### 3.4. Deneyin Yapılışı

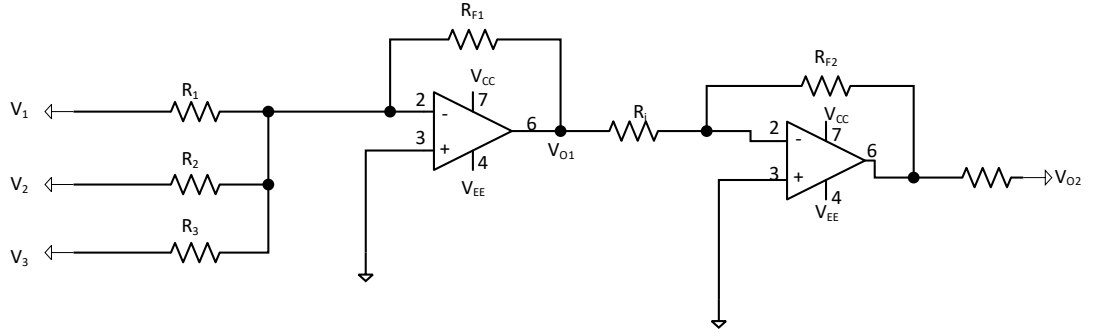
##### 3.4.1 Hesaplamalar

##### 3.4.2 Benzetim

- Şekil 1'deki gerilim bölücü devreyi multisim programını kullanarak kurunuz.
- $V_1$ ,  $V_2$  ve  $V_3$  değerlerini ölçünüz.
- Şekil 2'deki toplayıcı devreyi kurunuz. Devrede  $R_1=560\ \Omega$ ,  $R_2=150\ \Omega$ ,  $R_3=100\ \Omega$ ,  $R_4=470\ \Omega$  alınız.
- Şekil 1'deki gerilim bölücü devre ile elde ettiğiniz  $V_1$ ,  $V_2$  ve  $V_3$  gerilimlerini, Şekil 2'de verilen toplayıcı devrenin girişleri olarak kullanınız.
- Şekil 2'de  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  ve  $R_f$  dirençlerinin değerlerini  $150\ \Omega$ ;  $R_o$  direncin  $560\ \Omega$  ve  $R_i$  ve  $R_f$  dirençlerinin değerlerini ise  $220\ \Omega$  kullanınız.
- $V_{O1}$  ve  $V_{O2}$  gerilimlerini ölçünüz.



Şekil 1. Gerilim bölücü devre



Şekil 2. Toplayıcı devre

### 3.4.3 Uygulama

### 3.5. Deneyde Elde Edilen Sonuçlar

Çizelge 1. Hesaplama, benzetim ve uygulama sonuçları

	$V_1$	$V_2$	$V_3$	$A_{V1}$	$A_{V2}$	$V_{O1}$	$V_{O2}$
Hesaplama							
Benzetim							
Uygulama							

### 3.6. Sonuçlar ve Öneriler

Deneyden elde ettiğiniz sonucu ve varsa önerilerinizi bu kısımda belirtiniz.



#### 4. FARK ALICI

##### 4.1. Deneyin Amacı

- Op-amp kullanarak fark alıcı tasarımı ve analizini yapabilmek.

##### 4.2. Teorik Bilgi

##### 4.3. Araç ve Gereçler

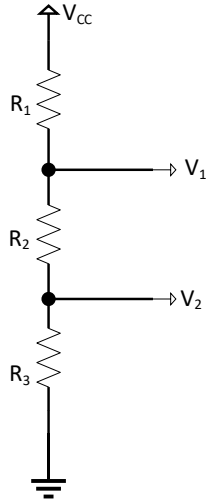
- DC güç kaynağı (2 adet)
- İşlemsel yükselteç
- Muhtelif direnç

##### 4.4. Deneyin Yapılışı

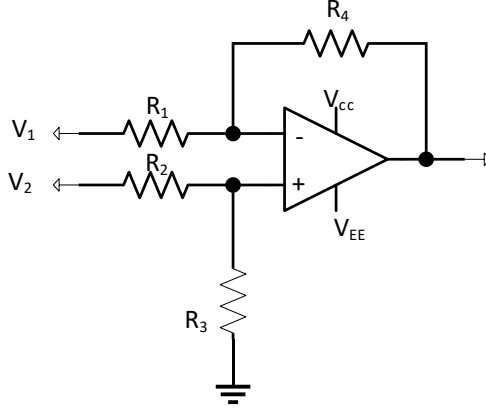
###### 3.4.4 Hesaplamalar

###### 3.4.5 Benzetim

- Şekil 1'deki gerilim bölücü devreyi multisim programını kullanarak kurunuz.
- V1 ve V2 değerlerini ölçünüz.
- Şekil 2'deki fark alıcı devreyi kurunuz. Devrede  $R_1=100\Omega$ ,  $R_2=560\Omega$  ve  $R_3=150\Omega$  alınız.
- Şekil 1'deki gerilim bölücü devre ile elde ettiğiniz V1 ve V2 gerilimlerini, Şekil 2'de verilen fark alıcı devrenin girişleri olarak kullanınız.
- V<sub>o</sub> çıkış gerilimini ölçünüz.



Şekil 1. Gerilim bölücü devre



Şekil 1. Fark alıcı devre

### 3.4.6 Uygulama

### 4.5. Deneyde Elde Edilen Sonuçlar

Çizelge 1. Hesaplama, benzetim ve uygulama sonuçları

	$V_1$	$V_2$	$A_v$	$V_{O1}$
<b>Hesaplama</b>				
<b>Benzetim</b>				
<b>Uygulama</b>				

### 4.6. Sonuçlar ve Öneriler

Deneyden elde ettiğiniz sonucu ve varsa önerilerinizi bu kısımda belirtiniz.