

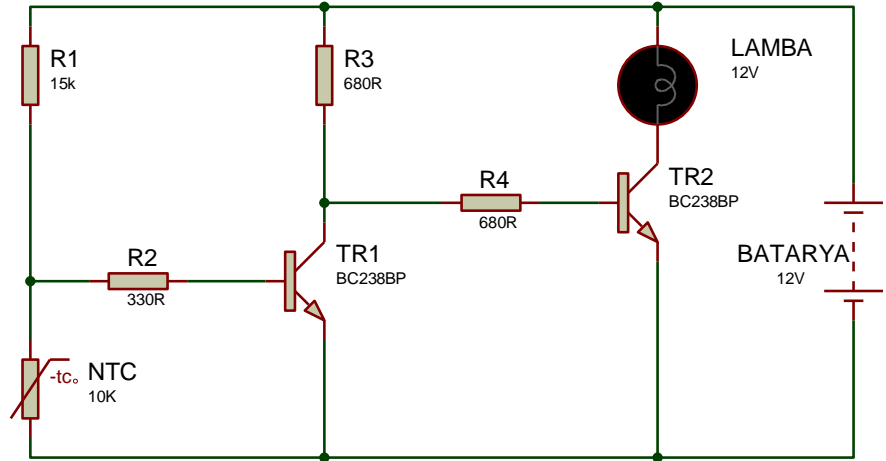
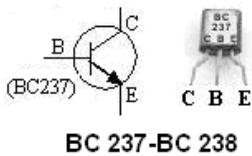


## ISI ALARM DEVRESİ (SICAKTA ÇALIŞAN DEVRE)

**DENEYİN AMACI:** Transistörlü anahtarlama devrelerinden ısı alârm devresini çizmek, uygulama bilgi ve becerisini kazanmak.

**TEORİK BİLGİLER** : Isı alarm devreleri, ısı yükseldiğinde ya da düştüğünde çalışan uyarma devreleridir. Devrenin kurulabilmesi için ısı değişimini algılayacak elemanlara ihtiyaç vardır

### DENEY BAĞLANTI ŞEMASI:



### DENEYDE KULLANILAN ALETLER:

- 1-Bread Board  
2-AVOMetre  
3-Devre Şemasında belirtilen elemanlar

**DEVRENİN ÇALIŞMASI :**

Besleme kaynağından (+12 V) gelen akım, R1 direnci üzerinden NTC ile R2 'nin birleştiği noktaya gelir. NTC 'nin sıcak olduğu anda iç direnci azalır ve Tr1 transistörünün beyz ucuna negatif (-) potansiyeli geleceğinden sıfırlanan  $I_{B1}$  akımı, Tr1 transistörünü kesime götürür. Bu anda Tr1 'in kolektör-emiter direnci maksimum değere ulaşır. Tr2 transistörünün beyzine R3 ve R4 dirençlerinden geçen bir + akım geleceği için Tr2 transistörü iletime geçer ve lâmba yanar.

NTC 'nin soğuk olduğu ortamda ise NTC 'nin iç direnci yüksek olacağı için R1 ve R2 dirençleri üzerinden geçen IB akımı, Tr1 'in beyz ucuna giderek Tr1 transistörünü ilettime geçirir. Bu durumda kolektör - emiter direnci azalan Tr1 'in kolektör gerilimi negatif potansiyel seviyesine iner. Bu anda R3 direncinin üst ucu + , alt ucu - gerilim potansiyeline ulaşır. Sonuçta Tr2 'nin beyz potansiyelinin negatif seviyeye düşmesi ve bunun etkisi ile beyz akımının + iken - değere inmesiyle, Tr2 transistörü kesime gider ve lâmba söner.

## DENEYİN YAPILIŞI :

1. Devre elemanlarının sağlamlık kontrolünü yapınız.
2. Bread - Board üzerine devreyi kurunuz.
3. Devrenin doğruluğunu kontrol ediniz.
4. Öğretmeniniz denetiminde devreye enerji veriniz.
5. Ortam sıcaklığında lâmbanın yanıp yanmadığını kontrol ediniz ve gerekli ölçmeleri yaparak tabloya kaydediniz.
6. NTC 'yi ısıtarak lambanın durumunu gözleyiniz ve gerekli ölçmeleri yaparak tabloya kaydediniz.
7. Devredeki NTC yerine PTC bağlayarak soğuk ve sıcak durumdaki lâmbanın durumunu gözleyiniz.
8. Enerjiyi keserek devreyi dikkatlice sökünüz.
9. Bu temrine ait soruları cevaplandırınız.

**SORULAR :**

1. NTC 'nin özelliği nedir?
2. Devrede NTC yerine PTC kullanılması, devrenin çalışmasını nasıl etkiler?

**CEVAPLAR :**

**İŞİN ADI: Isı Alarm Devresi (Sıcakta Çalışan Devre)**

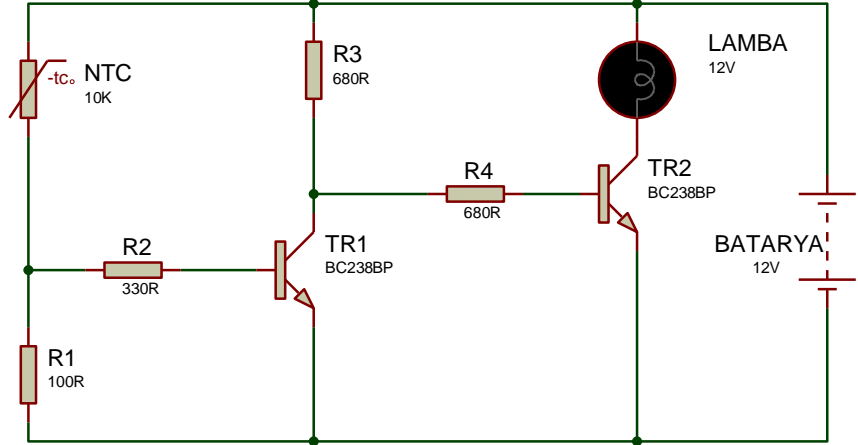
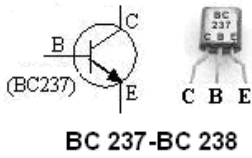
<b>ÖĞRENCİNİN:</b> Adı : Soyadı: Sınıfı : No :	İşe Başlama:	DEĞERLENDİRME							Atelye
	Tarih:../../200..								Öğretmeni
	Saati:... Süre:.....	İş Alış.	Biçim.	Süre	İşlemler	Top.	Rakamla	Yazıyla	
	İşi Bitirme:	30	30	20	20	100			
	Tarih:../../200..								
	Saati:... Süre:.....								

## ISI ALARM DEVRESİ (SOĞUKTA ÇALIŞAN DEVRE)

**DENEYİN AMACI:** Transistörlü anahtarlama devrelerinden ısı alârm devresini çizmek, uygulama bilgi ve becerisini kazanmak.

**TEORİK BİLGİLER :** Isı alarm devreleri, ısı yükseldiğinde ya da düştüğünde çalışan uyarma devreleridir. Devrenin kurulabilmesi için ısı değişimini algılayacak elemanlara ihtiyaç vardır

**DENEY BAĞLANTI ŞEMASI:**



### DENEYDE KULLANILAN

#### ALETLER:

- 1-Bread Board
- 2-AVometre
- 3-Devre Şemasında belirtilen elemanlar

#### DEVRENİN ÇALIŞMASI :

NTC 'nin yapısı gereği soğuk ortamda iç direnci yüksektir. Bu nedenle Tr1 'in beyzine gelen  $I_{B1}$  akımı, NTC 'nin akıma büyük direnç göstermesinden dolayı sıfıra yakın bir değerde bulunur. Bu akım Tr1 'i iletme geçirmeye yeterli olmadığından, Tr1 bu anda kesimdedir. Tr2, R3 ve R4 dirençleri üzerinden  $+I_{B2}$  akımını beyz ucundan alacağı için iletme geçerek lâmbanın yanmasına neden olur.

NTC sıcak ortamda iken iç direnci düşer ve akıma karşı göstereceği zorluk azalarak büyük bir akım geçişine izin verir. Bu durumda,  $+I_{B1}$  akımı artarak Tr1 'i kesim durumundan iletim durumuna geçirir. Kolektör-emiter direnci sıfıra yaklaşan Tr1 'in kolektör ucunda, emiterden gelen (-) potansiyel olması nedeniyle, Tr2 'nin beyzine gelen  $I_{B2}$  akım değeri azalır negatif (-) değere düşerek Tr2 'yi kesime götürür ve lâmba söner.

#### DENEYİN YAPILIŞI :

1. Devre elemanlarının sağlamlık kontrolünü yapınız.
2. Bread - Board üzerine devreyi kurunuz.
3. Devrenin doğruluğunu kontrol ediniz.
4. Öğretmeninizin denetiminde devreye enerji veriniz.
5. Ortam sıcaklığında lâmbanın yanıp yanmadığını kontrol ediniz ve gerekli ölçmeleri yaparak tabloya kaydediniz.
6. NTC 'yi ısıtarak lambanın durumunu gözleyiniz ve gerekli ölçmeleri yaparak tabloya kaydediniz.
7. Devredeki NTC yerine PTC bağlayarak soğuk ve sıcak durumdaki lâmbanın durumunu gözleyiniz.
8. Enerjiyi keserek devreyi dikkatlice sökünüz.
9. Bu temrine ait soruları cevaplandırınız.

#### SORULAR :

1. Devredeki Tr1 ve Tr2 transistörlerinin görevini yazınız.

#### CEVAPLAR :

### İŞİN ADI: Isı Alarm Devresi (Sıcakta Çalışan Devre)

ÖĞRENCİNİN:	İşe Başlama: Tarih:../../200.. Saati:.. Süre:..... İşi Bitirme: Tarih:../../200.. Saati:.. Süre:.....	DEĞERLENDİRME						Atelye Öğretmeni
		İş Alış.	Biçim.	Süre	İşlemler	Top.	Rakamla	
		30	30	20	20	100		
Adı :								
Soyadı:								
Sınıfı :								
No :								

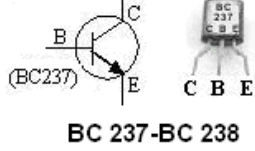


## IŞIK ALARM DEVRESİ (KARANLIKTA ÇALIŞAN)

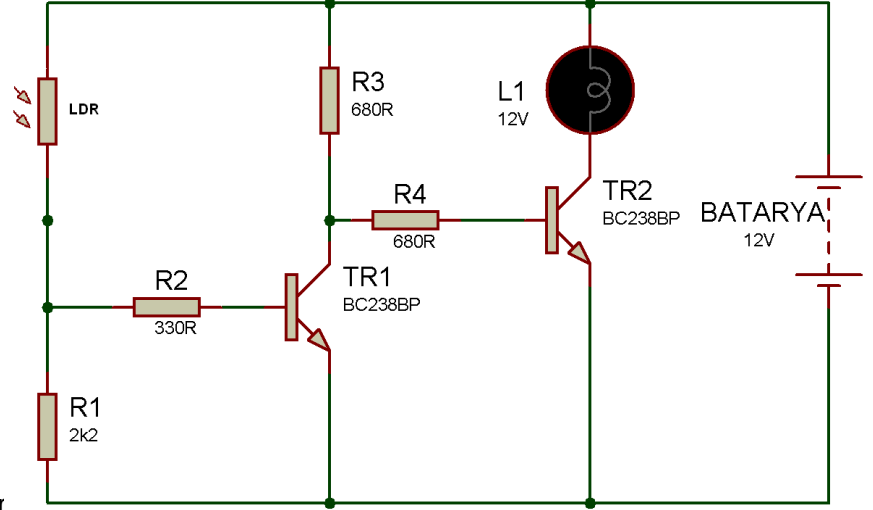
**DENEYİN AMACI:** Transistörlü anahtarlama devrelerinden ışık alârm devresini çizme ve uygulama bilgi ve becerisini kazanmak.

**TEORİK BİLGİLER:** Işık alarm devreleri ışık kesildiğinde ya da ışık geldiğinde alarm veren LDR, fototransistör gibi optik elemanların sensör olarak kullanıldığı devrelerdir.

**DENEY BAĞLANTI ŞEMASI:**



BC 237-BC 238



## DENEYDE KULLANILAN

## ALETLER:

- 1-Bread Board
- 2-AVometre
- 3-Devre Şemasında belirtilen elemanlar

## DEVRENİN ÇALIŞMASI :

İlk anda LDR karanlık ortamda olup iç direnci yüksektir. Bu durumda Tr1 'in beyz akımı, LDR üzerinden + 12 voltluk kaynaktan gelen + akımın LDR 'nin iç direncinin yüksek olmasından dolayı yetersiz seviyededir. Dolayısıyla Tr1 kesimdedir. Tr1 'in kolektör ucunun + potansiyelinin artması, Tr2 'nin beyz akımının (+ IB2) R3 ve R4 dirençleri üzerinden geçerek Tr2 'yi ilettime geçirmesine neden olur ve lâmba yanar. LDR aydınlıkta iken iç direnci düşerek elektrik akımının geçişine izin verir. Tr1 'in beyzinden IB1 akımı geçeceğinden Tr1 kesim durumundan iletim durumuna geçer. Bu anda Tr1 'in kolektör ucu, kaynağın (-) kutbundan, Tr2 'nin emiter ucu üzerinden negatif potansiyel alacağı için Tr2 'nin beyz potansiyeli + 'dan - 'ye geçerek IB2 akımını - yapar. Sonuçta Tr2 kesime gider ve lâmba söner.

## DENEYİN YAPILIŞI :

1. Devre elemanlarının sağlamlık kontrolünü yapınız.
2. Bread - Board üzerine devreyi kurunuz.
3. Devrenin doğruluğunu kontrol ediniz.
4. Öğretmeniniz denetiminde devreye enerji veriniz.
5. Ortam aydınlığında lambanın yanıp yanmadığını kontrol ediniz.
6. LDR 'nin üzerini kapatarak karanlık ortamda lambanın yanıp yanmadığını kontrol ediniz.
7. Enerjiyi keserek devreyi dikkatlice sökünüz.
8. Bu temrine ait soruları cevaplandırınız.

## SORULAR :

1. LDR 'nin özelliğini yazınız.
2. LDR kontrollü devrelerin nerelerde kullanıldığını açıklayınız.

## CEVAPLAR :

## İŞİN ADI: Işık Alarm Devresi (Karanlıkta Çalışan Devre)

ÖĞRENCİNİN:	İşe Başlama: Tarih:../../200.. Saati:.. Süre:..... İşi Bitirme: Tarih:../../200.. Saati:.. Süre:.....	DEĞERLENDİRME						Atelye Öğretmeni
		İş Alış.	Biçim.	Süre	İşlemler	Top.	Rakamla	Yazıyla
		30	30	20	20	100		










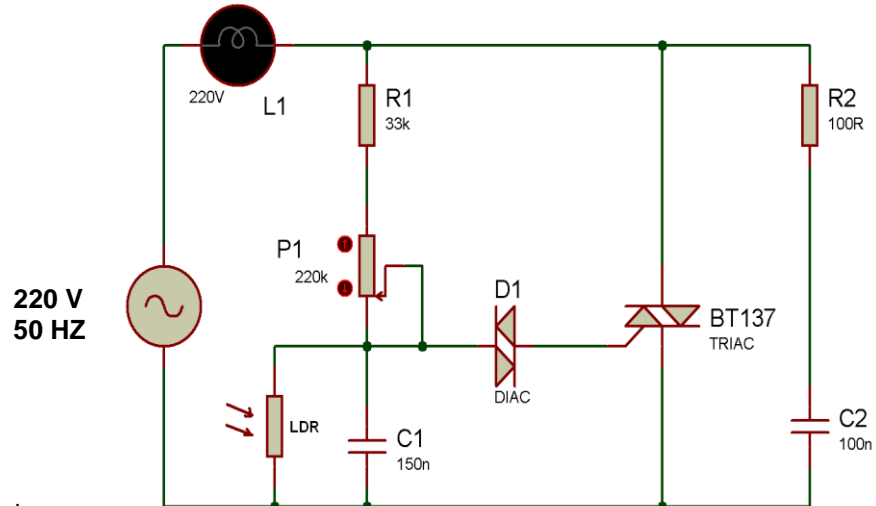
## İŞIK (LDR) KONTROLLÜ DİMMER DEVRESİ

**DENEYİN AMACI:** Işık kontrollü dimmer devresini çizme ve uygulama bilgi ve becerisini kazanmak.

**TEORİK BİLGİLER:** Foto direnç, foto diyot ve foto transistör, küçük akımlı elemanlardır. Bu optik elemanlar genellikle tristör, triyak gibi daha büyük akımlı anahtarlama elemanlarının tetiklenmesinde kullanılır. Böylece ışıktaki değişmelerle büyük akımlı devrelerin kontrolü sağlanır.

### ENEY BAĞLANTI ŞEMASI:

Triyak	
 <p>A<sub>1</sub> A<sub>2</sub> G TO220</p>	BT136-600
	BT139-600
	BTA140-500
	BTA140-800
	TIC 206M
	TIC 216M
	TIC 226M
 <p>A<sub>1</sub> A<sub>2</sub> G TO92</p>	TIC 236M
	TIC 246M
	TICP 206D
 <p>A<sub>1</sub> A<sub>2</sub> G TO92</p>	TICP 206M



## DENEYDE KULLANILAN

**ALETLER:**

- 1-Bread Board  
2-AVOmetre  
3-Devre Şemasında belirtilen elemanlar

**DEVRENİN ÇALIŞMASI :**

Karanlık ortamda devreye enerji uygulandığında, LDR 'nin iç direnci çok yüksektir ve alternatif gerilimin pozitif alternansında R1 direnci ve P potansiyometresi üzerinden gelen pozitif gerilim, C1 kondansatörünü şarj etmeye başlar. C1 kondansatörü üzerindeki gerilim, 30 volt civarındaki diyak eşik gerilimi üzerine çıktığında diyak iletme geçer. Diyağın iletme geçmesiyle triyak da tetiklenerek iletme geçer ve lâmba yanar. Devredeki P potansiyometresi lâmbanın yanacağı ve söneceği ışığın şiddetini ayarlar. R2 direnci ve C2 kondansatörü ise, triyak üzerindeki gerilimi sabit tutarak lâmbadaki ışık titreşimlerini engeller.

### DENEYİN YAPILIŞI :

1. Devre elemanlarının sağlamlık kontrolünü yapınız.
2. Bread - Board üzerine devreyi kurunuz.
3. Devrenin doğruluğunu kontrol ediniz.
4. Öğretmeniniz denetiminde devreye enerji veriniz.
5. LDR üzerini kapatarak ışık gelmesini önleyiniz ve lâmbanın yandığını gözleyiniz.
6. Lâmba yanarken tristör ve kondansatör uçlarındaki gerilimleri ölçerek kaydediniz.
7. LDR 'nin üzerini açarak ışık gelmesini sağlayınız ve lâmbanın söndüğünü gözleyiniz.
8. Lâmba sönmüş durumda iken tristör ve kondansatör uçlarındaki gerilimleri ölçünüz ve kaydediniz.
9. Enerjiyi keserek devreyi dikkatlice sökünüz.
10. Bu temrine ait soruları cevaplandırınız.

**SORULAR :**

1. Işık kontrollü dimmer devresinin kullanım amacını yazınız.
2. Potansiyometre ile yapılan dimmer devresi ve LDR ile yapılan dimmer devresini yapı ve çalışması bakımından karşılaştırınız.
3. Devrenin nerelerde kullanıldığını yazınız.

**CEVAPLAR :**

## İŞİN ADI: Işık (LDR) Kontrollü Dimmer Devresi

ÖĞRENCİNİN: Adı : Soyadı: Sınıfı : No :	İşe Başlama: Tarih:../../200..	DEĞERLENDİRME							Atelye Öğretmeni
	Saati:... Süre:.....	İş Alış.	Biçim.	Süre	İşlemler	Top.	Rakamla	Yazıyla	
	İşi Bitirme: Tarih:../../200..	30	30	20	20	100			
	Saati:... Süre:.....								

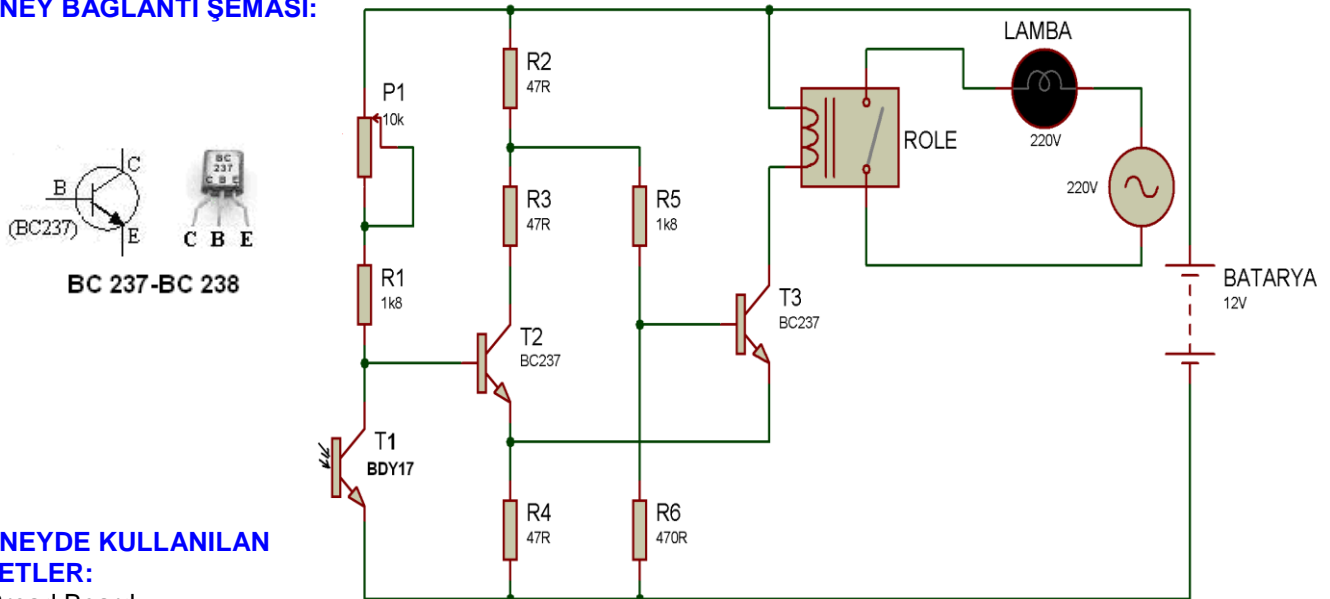


## FOTO TRANSİSTÖRLÜ KONTROL DEVRESİ

**DENEYİN AMACI:** Foto Transistörlü kontrol devresini incelemek.

**TEORİK BİLGİLER:** Foto transistörler ışık gördüğünde Kollektör-emiter dirençleri azalan elemanlardır. Bu özelliklerinden dolayı yüklerin ışık ile kontrol edilmesi istenen yerlerde kullanılır. Yükün ışık kontrollü çalışması için yük akımını kumanda eden anahtarlama elemanının kontrol akımı foto transistörle kumanda edilir.

### DENEY BAĞLANTI ŞEMASI:



## DENEYDE KULLANILAN

**ALETLER:**

- 1-Bread Board  
2-AVOMetre  
3-Güç Kaynağı  
4-Devre Şemasında belirtilen elemanlar

**DEVRENİN ÇALIŞMASI :**

Bu devrede foto transistör ışık görmüyorsa iç direnci çok büyüktür. Bu nedenle T2' nin beyzinden pozitif polarma T2' yi iletken yapar. T2 iletken olduğundan T3 transistörünün beyzi pozitif polarma alamaz ve T3 transistörü kesime gider. Role ve yük çalışmaz.

Foto Transistör ışık gördüğünde iç direnci küçüktür. Fo transistörün kolektöründeki gerilim T2' yi iletken yapamayacağı için T2 kesimdedir. Bu nedenle R2, R5, R6 gerilim bölücü dirençleri üzerinden geçen akımın, R6 direnci üzerinde oluşturduğu gerilim düşümü T3 transistörünün beyzini pozitif yapar ve T3 transistörü iletime gider. Role enerjilenir ve yük çalışır. Foto transistör ışık aldığı sürece T2 transistörü kesimde, T3 transistörü iletimde kalır ve yük çalışır.

**DENEYİN YAPILIŞI :**

1. Devre elemanlarının sağlıklı kontrolünü yapınız.
2. Bread - Board üzerine devreyi kurunuz.
3. Foto transistör üzerine ışık geldiğinde devreye önce DC gerilim uygulayınız ve rölenin çektiğini gözleyiniz.
4. Foto transistör ışık almadığında rölenin bıraktığını gözleyiniz.
5. Güç devresine AC 220 V gerilim uygulayın. Foto transistör ışık aldığı anda lambanın yandığını gözleyiniz. Işık almadığında ise lambanın söndüğünü gözleyiniz.

**SORULAR :**

- 1.Foto transistör kısa devre olursa devre nasıl çalışır? Neden?
- 2.T2 transistörü kısa devre olursa devre nasıl çalışır? Neden?
- 3.T3 transistörü kısa devre olursa devre nasıl çalışır? Neden?
- 4.R4 kısa devre olursa yük çalışır mı? Neden?
- 5.R5 kısa devre olursa yük çalışır mı? Neden?
- 6.R4 açık devre olursa yük çalışır mı? Neden?

**CEVAPLAR :**

## İŞİN ADI: Foto Transistörlü Kontrol Devresi

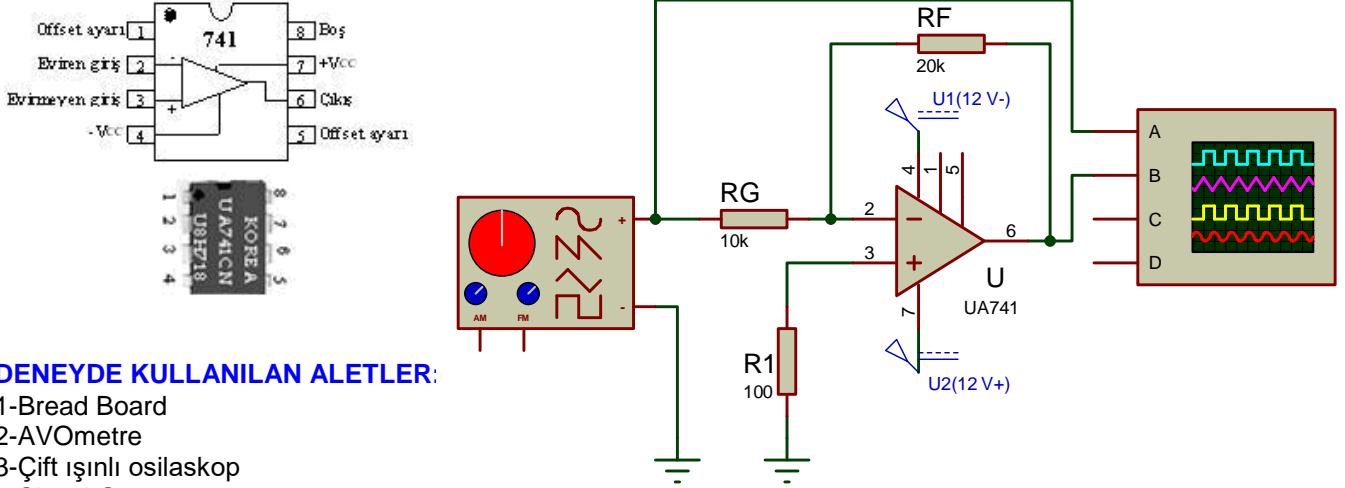
<b>ÖĞRENCİNİN:</b> <b>Adı :</b> <b>Soyadı:</b> <b>Sınıfı :</b> <b>No :</b>	İşe Başlama:	DEĞERLENDİRME							Atelye Öğretmeni
	Tarih:.../.../200..								
	Saati:... Süre:.....	İş Alış.	Biçim.	Süre	İşlemler	Top.	Rakamla	Yazıyla	
	İşi Bitirme:	30	30	20	20	100			
	Tarih:.../.../200..								
	Saati:... Süre:.....								

## Opampların Eviren (Tersleyen) Yükselteç Olarak Kullanılması

**DENEYİN AMACI:** Opampların tersleyen yükselteç devresini kurarak çalışma prensibini kavrar, elde edilen deney sonuçlarını teoriyle karşılaştırmayı bilir.

**TEORİK BİLGİLER:** Opamlarda tersleyen ve terslemeyen girişler olmak üzere iki giriş bulunmaktadır. Tersleyen girişinin kullanılarak yapılan yükseltme işlemine tersleyen yükseltme adı verilir. Giriş sinyali ile çıkış sinyali arasında  $180^\circ$  faz farkı meydana gelir.

**DENEY BAĞLANTI ŞEMASI:**



**DENEYDE KULLANILAN ALETLER:**

- 1-Bread Board
- 2-AVOMetre
- 3-Çift ışınli osilaskop
- 4-Sinyal Generatörü
- 5-+/- 12 V Simetrik Güç kaynağı
- 6-Devrede belirtilen elemanlar

**DEVRENİN ÇALIŞMASI :**

Tersleyen yükselteç devresinde, giriş gerilimi eviren girişe (-) uygulanmaktadır. Bu şekilde çıkış gerilimi ile giriş gerilimi arasında  $180^\circ$  faz farkı meydana gelir. Çıkış gerilimi;

$$U_c = - (R_f / R_g) \cdot U_g \text{ dir.}$$

Formüldeki (-) işareti, giriş ile çıkış gerilimlerinin ters fazlı olduğunu gösterir.

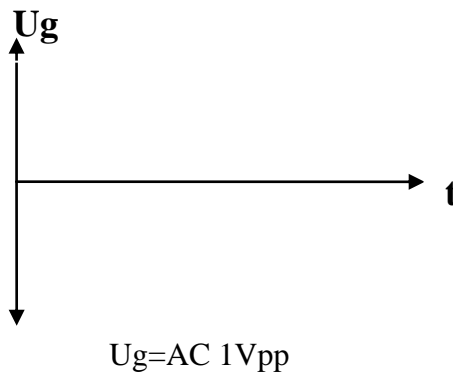
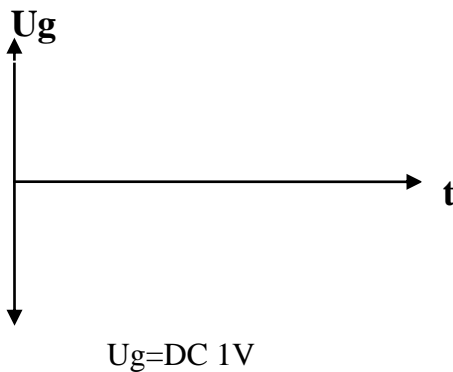
**DENEYİN YAPILIŞI :**

1. Devre elemanlarının sağlamlık kontrolünü yapınız.
2. Bread - Board üzerine devreyi kurunuz.
3. Sinyal generatörünü 1 Vpp (1 KHz)' e ayarlayıp girişe uygulayınız.
4. Ölçüm tablosunda verilen Rf direnç değerlerini kullanarak, çıkış gerilimlerini osilaskoptan izleyip çiziniz.
5. Sinyal generatörünü devreden çıkarınız. Ayarlı güç kaynağını 1 Volt' a ayarlayıp girişe uygulayınız. Önceki basamakta yapılan işlemleri tekrarlayınız.
6. Sonuçları ölçüm tablosuna kaydediniz.

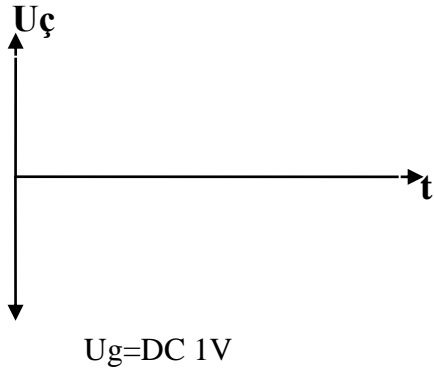
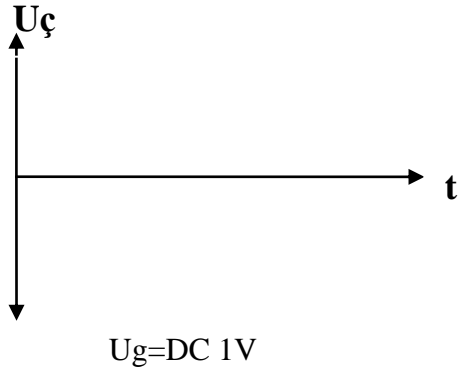
**ÖLÇÜM TABLOSU :**

Rf	Ug	Uç	Ug	Uç	Faz Farkı
22 K	AC 1 Vpp	..... Vpp	DC 1V	..... V	
47 K	AC 1 Vpp	..... Vpp	DC 1V	..... V	
100 K	AC 1 Vpp	..... Vpp	DC 1V	..... V	

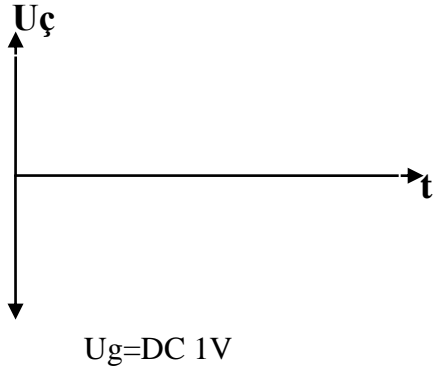
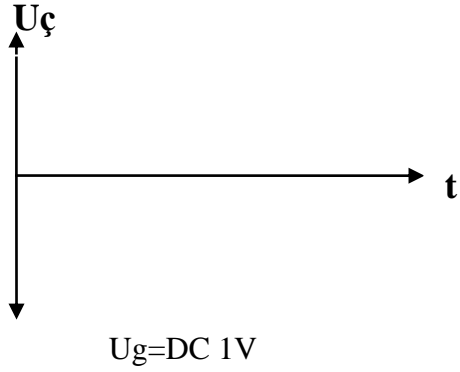
**Osilaskop Grafikleri :**



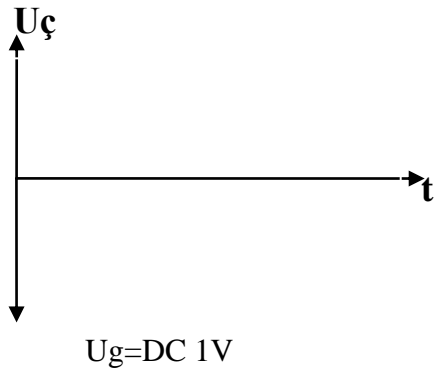
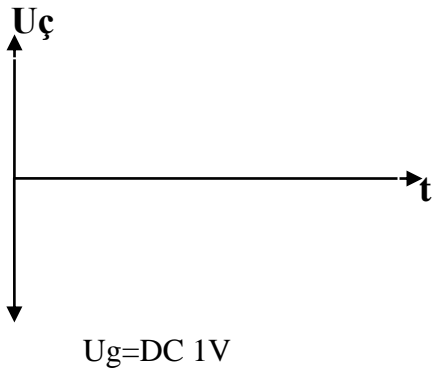
Rf=22 K



Rf=47 K



**Rf=100 K**



**SORULAR :**

- 1.Devredeki  $R_f$  direncinin görevi nedir?
2. $R_f$  direncinin değeri çıkış gerilimini nasıl etkilemektedir?

**CEVAPLAR :**

**İŞİN ADI: Opampların Eviren (Tersleyen) Yükselteç Olarak Kullanılması**

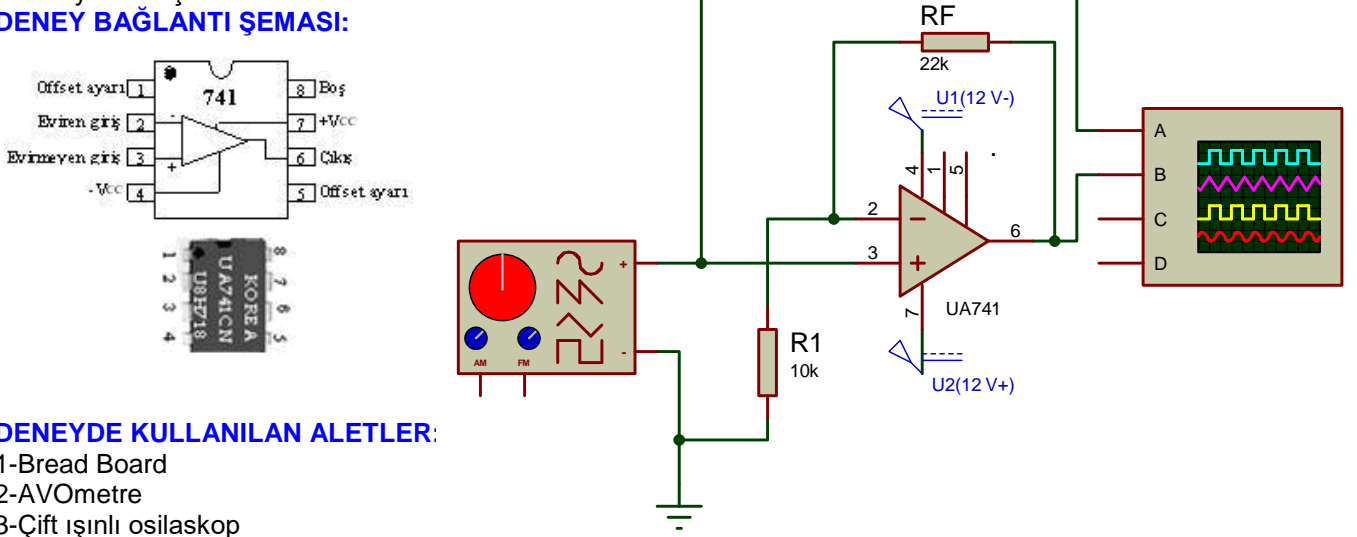
<b>ÖĞRENCİNİN:</b> Adı : Soyadı: Sınıfı : No :	İşe Başlama: Tarih:.././200.. Saati:... Süre:..... İş Bitirme: Tarih:.././200.. Saati:... Süre:.....	DEĞERLENDİRME							Atelye Öğretmeni
		İş Alış.	Biçim.	Süre	İşlemler	Top.	Rakamla	Yazıyla	
		30	30	20	20	100			

## Opampların Evirmeyen (Terslemeyen) Yükselteç Olarak Kullanılması

**DENEYİN AMACI:** Opampların terslemeyen yükselteç devresini kurarak çalışma prensibini kavrar, elde edilen deney sonuçlarını teoriyle karşılaştırmayı bilir.

**TEORİK BİLGİLER:** Opamplarla yapılan terslemeyen yükselteç, Opamp' in evirmeyen girişi kullanılarak gerçekleştirilir. Böyle bir yükselteç devresinde giriş sinyali ile çıkış sinyali arasında faz farkı yoktur. Kazan değeri ise eviren yükselteçten farklıdır.

### DENEY BAĞLANTI ŞEMASI:



### DENEYDE KULLANILAN ALETLER:

- 1-Bread Board
- 2-AVometre
- 3-Çift ışınli osilaskop
- 4-Sinyal Generatörü
- 5-+/- 12 V Simetrik Güç kaynağı
- 6-Devrede belirtilen elemanlar

### DEVRENİN ÇALIŞMASI :

Terslemeyen yükselteç devresinde, giriş gerilimi evirmeyen girişe (+) uygulanmaktadır. Bu şekilde çıkış gerilimi ile giriş gerilimi aynı fazda olur. Çıkış gerilimi;

$$U_{\text{ç}} = [1 + (R_f / R_1)] \cdot U_g \text{ dir.}$$

### DENEYİN YAPILIŞI :

1. Devre elemanlarının sağlamlık kontrolünü yapınız.
2. Bread - Board üzerine devreyi kurunuz.
3. Sinyal generatörünü 1 Vpp (1 KHz)' e ayarlayıp girişe uygulayınız.
4. Ölçüm tablosunda verilen Rf direnç değerlerini kullanarak, çıkış gerilimlerini osilaskoptan izleyip çiziniz.
5. Sinyal generatörünü devreden çıkarınız. Ayarlı güç kaynağını 1 Volt' a ayarlayıp girişe uygulayınız. Önceki basamakta yapılan işlemleri tekrarlayınız.
6. Sonuçları ölçüm tablosuna kaydediniz.

### ÖLÇÜM TABLOSU :

Rf	Ug	Uç	Ug	Uç	Faz Farkı
22 K	AC 1 Vpp	..... Vpp	DC 1V	..... V	
47 K	AC 1 Vpp	..... Vpp	DC 1V	..... V	
100 K	AC 1 Vpp	..... Vpp	DC 1V	..... V	

### Osilaskop Grafikleri :



Ug=DC 1V



Ug=AC 1Vpp

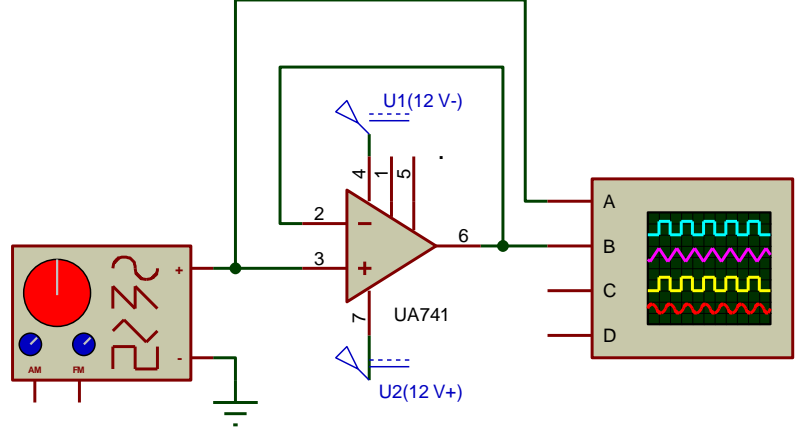
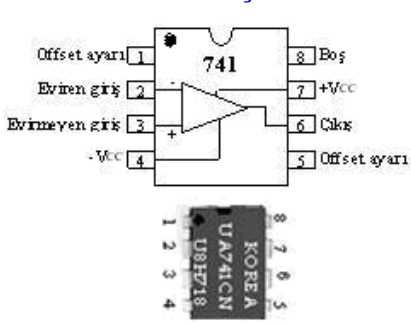


## Opampların Gerilim İzleyici Olarak Kullanılması

**DENEYİN AMACI:** Opamplarla gerilim izleyici devresini kurarak çalışma prensibini kavrar, elde edilen deney sonuçlarını teoriyle karşılaştırmayı bilir.

**TEORİK BİLGİLER:** Opamplarla yapılan gerilim izleyicilerde kazanç 1 olduğu için band genişliği oldukça yüksektir. Giriş empedansı çok büyük, çıkış empedansı ise oldukça düşüktür. Devrede  $V_g = V_ç$  dir. Gerilim izleyici devreler empedans uygunlaştırmak ya da devreleri birbirinden yalıtımak amacıyla kullanılır.

### DENEY BAĞLANTI ŞEMASI:



### DENEYDE KULLANILAN ALETLER:

- 1-Bread Board
- 2-AVOMetre
- 3-Çift ışınli osilaskop
- 4-Sinyal Generatörü
- 5-+/- 12 V Simetrik Güç kaynağı
- 6-Devrede belirtilen elemanlar

### DEVRENİN ÇALIŞMASI :

Evirmeyen yükselteç devresinde,  $R_f = 0$  ve  $R_1 = \infty$  yapıldığında gerilim izleyici devresi elde edilir. Çıkış gerilimi;  $U_ç = U_g$  dir.

Görüldüğü gibi giriş gerilimi, çıkış gerilimi ile aynı genlik ve faza sahiptir. Devrenin giriş direnci büyük ve çıkış direnci küçüktür. Bundan dolayı empedans uygunlaştırmak amacıyla kullanılırlar.

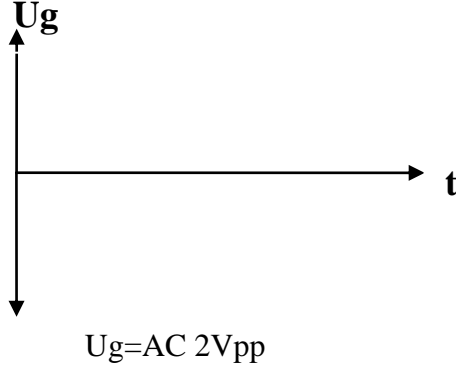
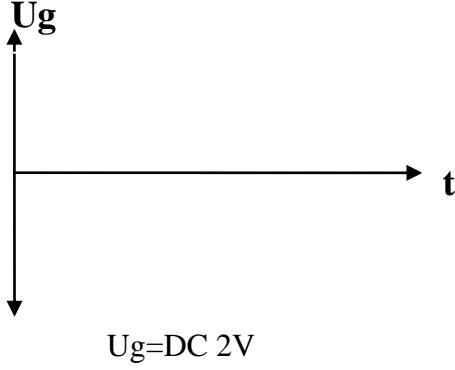
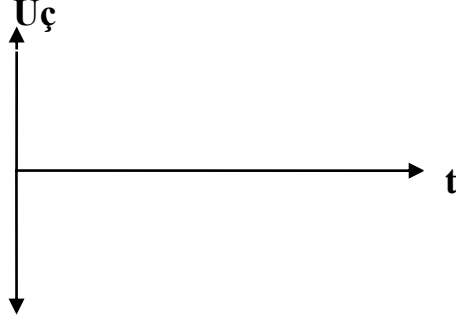
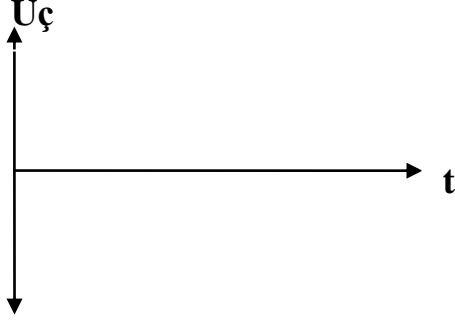
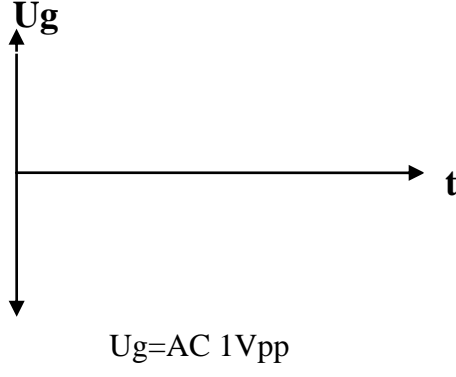
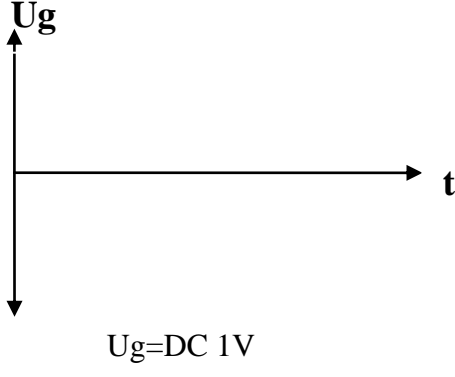
### DENEYİN YAPILIŞI :

1. Devre elemanlarının sağlamlık kontrolünü yapınız.
2. Bread - Board üzerine devreyi kurunuz.
3. Sinyal generatörünü ile ölçüm tablosunda verilen giriş gerilimlerini uygulayınız. Çıkış gerilimlerini osilaskoptan inceleyip çiziniz.
4. Sinyal generatörünü devreden çıkarınız. Ayarlı güç kaynağı ile ölçüm tablosunda verilen giriş gerilimlerini uygulayınız. Çıkış gerilimlerini osilaskoptan izleyip çiziniz.
5. Sonuçları ölçüm tablosuna kaydediniz.

### ÖLÇÜM TABLOSU :

$U_g$	$U_ç$	$U_g$	$U_ç$	Faz Farkı
AC 1 Vpp	..... Vpp	DC 1V	..... V	
AC 2 Vpp	..... Vpp	DC 2V	..... V	
AC 3 Vpp	..... Vpp	DC 3V	..... V	

## Osilaskop Grafikleri :



## SORULAR :

1. Gerilim izleyici devresinin giriş gerilimi maksimum kaç volt olabilir? Neden?

## CEVAPLAR :

## İŞİN ADI: Opampların Gerilim İzleyici Olarak Kullanılması

ÖĞRENCİNİN: Adı : Soyadı: Sınıfı : No :	İşe Başlama: Tarih:.././200.. Saati... Süre:..... İşi Bitirme: Tarih:.././200.. Saati... Süre:.....	DEĞERLENDİRME						Atelye Öğretmeni
		İş Alış.	Biçim.	Süre	İşlemler	Top.	Rakamla	Yazıyla

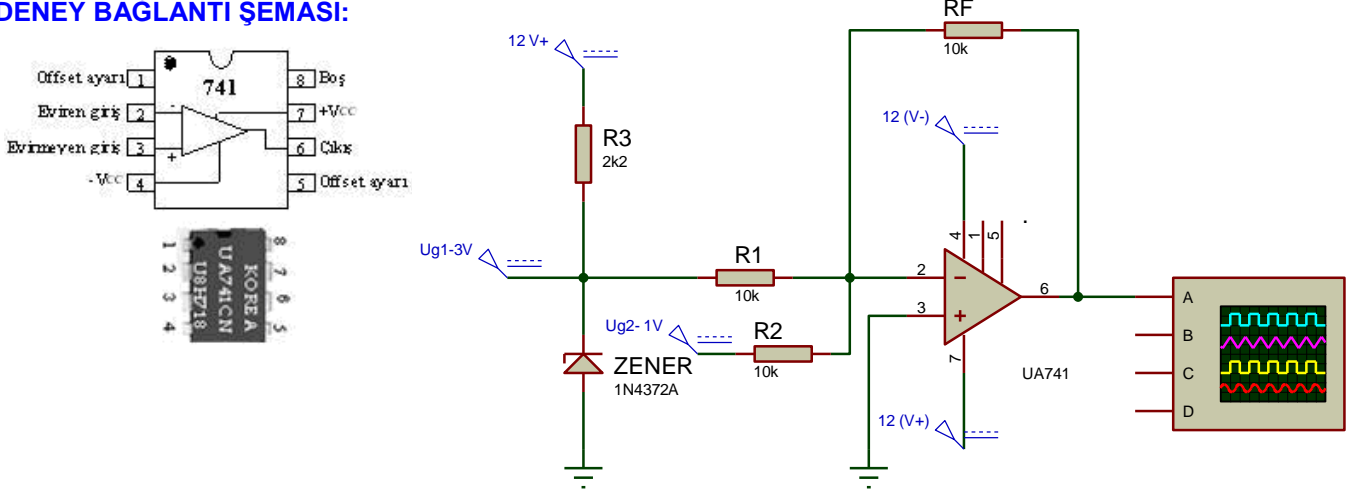


## Opampların Toplayıcı Olarak Kullanılması

**DENEYİN AMACI:** Opampla yapılan toplama devresinin yapısını ve çalışmasını bilir.

**TEORİK BİLGİLER:** Toplayıcı devrenin yapımında eviren yükselteç devresi temel alınmıştır. Eviren giriş uçlarına bağlanan giriş sinyallerinin toplamı  $180^\circ$  faz farklı ve kazançla bağlı olarak çıkıştan alınır. Toplama devresinde giriş sayısı istenildiği kadar artırılabilir. Herhangi bir sınırlama yoktur.

**DENEY BAĞLANTI ŞEMASI:**



**DENEYDE KULLANILAN ALETLER:**

- 1-Bread Board
- 2-AVometre
- 3-Çift ışınli osilaskop
- 4-Ayarlı Güç Kaynağı
- 5-+/- 12 V Simetrik Güç kaynağı
- 6-Devrede belirtilen elemanlar

**DEVRENİN ÇALIŞMASI :**

Toplama devresinin genel formülü;

$$U_c = - [(R_f/R_1) \cdot U_{g1} + (R_f/R_2) \cdot U_{g2}]$$

Devrede  $R_f = R_1 = R_2$  olduğundan çıkış gerilimi;

$$U_c = - (U_{g1} + U_{g2}) \text{ dir.}$$

Zener diyot,  $U_{g1}$  girişine sabit bir gerilim uygulamak amacıyla kullanılmıştır.  $U_{g1}$  giriş ucunda, zener gerilimi olan 3 V bulunmaktadır.  $U_{g2}$  giriş gerilimi, ayarlı güç kaynağı ile uygulanabileceği gibi, +12 V ile şase arasına bağlanacak bir potansiyometre ile de uygulanabilir.

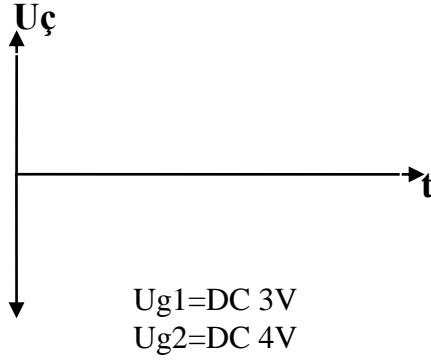
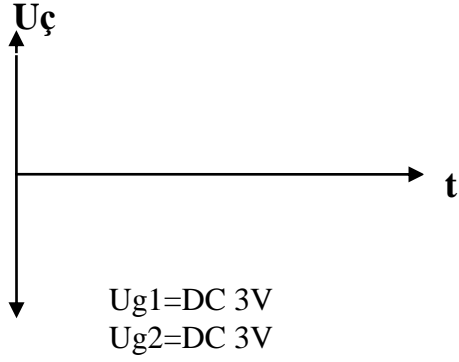
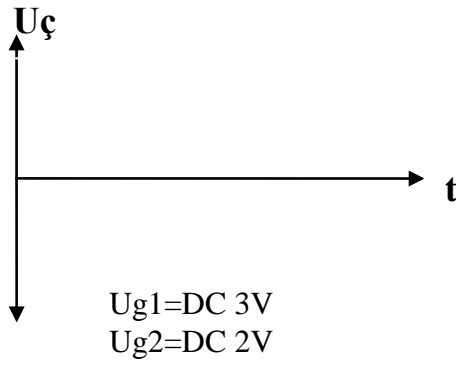
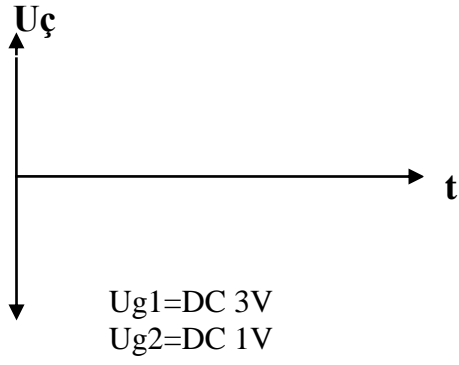
**DENEYİN YAPILIŞI :**

1. Devre elemanlarının sağlamlık kontrolünü yapınız.
2. Bread - Board üzerine devreyi kurunuz.
3. Ayarlı güç kaynağı ile ölçüm tablosunda verilen  $U_{g2}$  gerilimlerini uygulayarak çıkış gerilimlerini osilaskoptan izleyerek çiziniz.
4. Sonuçları ölçüm tablosuna kaydediniz.

**ÖLÇÜM TABLOSU :**

$U_{g1}$	$U_{g2}$	$U_c$	Faz Farkı
DC 3 V	DC 1V	..... V	
DC 3 V	DC 2V	..... V	
DC 3 V	DC 3V	..... V	
DC 3 V	DC 4V	..... V	

### Osilaskop Grafikleri :



### SORULAR :

- 1.Ug2 gerilimi 12 V yapılırsa çıkış geriliminin değeri ne olur? Neden?
- 2.Devredeki Rf direnci 15 K yapılırsa çıkış geriliminin değeri değişir mi? Neden?

### CEVAPLAR :

### İŞİN ADI: Opampların Toplayıcı Olarak Kullanılması

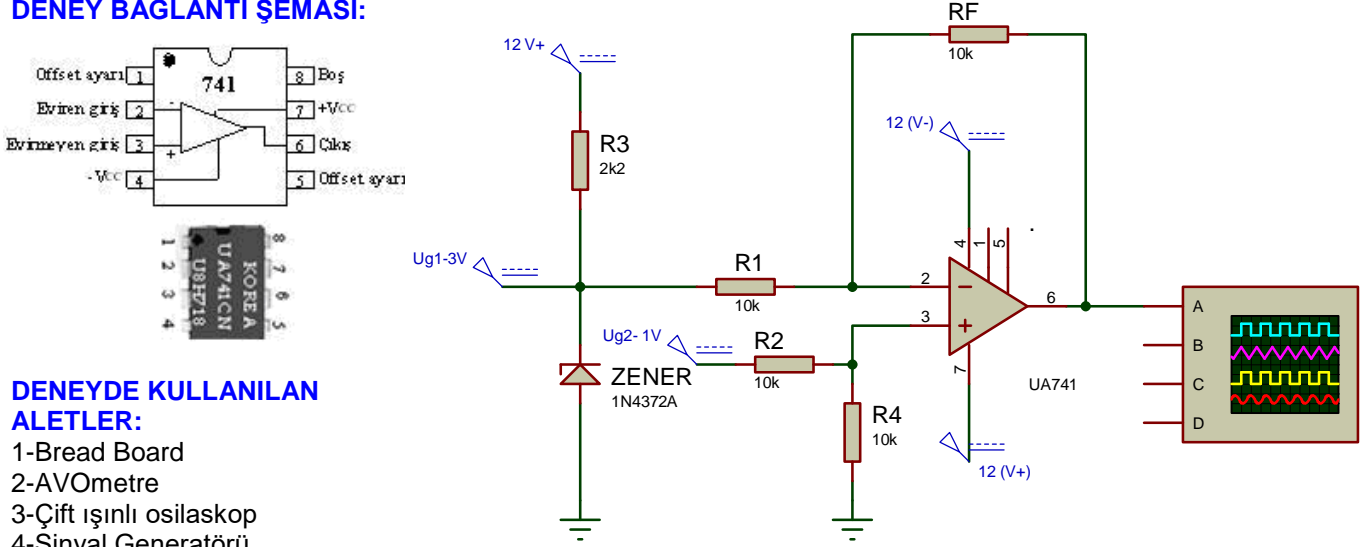
ÖĞRENCİNİN:	İşe Başlama: Tarih:../../200.. Saati:... Süre:..... İşi Bitirme: Tarih:../../200.. Saati:... Süre:.....	DEĞERLENDİRME							Atelye Öğretmeni
		İş Alış.	Biçim.	Süre	İşlemler	Top.	Rakamla	Yazıyla	

## Opampların Fark Yükseltici Olarak Kullanılması

**DENEYİN AMACI:** Opampla yapılan çıkarma devresinin yapısını ve çalışmasını bilir.

**TEORİK BİLGİLER:** Çıkarma devresi olarak da isimlendirebileceğimiz fark devresi, (+) ve (-) girişlerine uygulanan sinyallerin farkını alır, çıkarma işlemini yapar.

**DENEY BAĞLANTI ŞEMASI:**



### DENEYDE KULLANILAN ALETLER:

- 1-Bread Board
- 2-AVometre
- 3-Çift ışınli osilaskop
- 4-Sinyal Generatörü
- 5-+/- 12 V Simetrik Güç kaynağı
- 6-Devrede belirtilen elemanlar

### DEVRENİN ÇALIŞMASI :

Fark yükseltici devresi, girişlerine uygulanan iki gerilimin farkını alır. Devrede  $R_f=R_1=R_2=R_3$  olduğundan çıkış gerilimi;

$$U_c = U_{g2} - U_{g1} \text{ dir.}$$

Zener diyot,  $U_{g1}$  girişine sabit bir gerilim uygulamak amacıyla kullanılmıştır.  $U_{g1}$  giriş ucunda, zener gerilimi olan 3 V bulunmaktadır.  $U_{g2}$  giriş gerilimi, ayarlı güç kaynağı ile uygulanabileceği gibi, +12 V ile şase arasına bağlanacak bir potansiyometre ile de uygulanabilir.

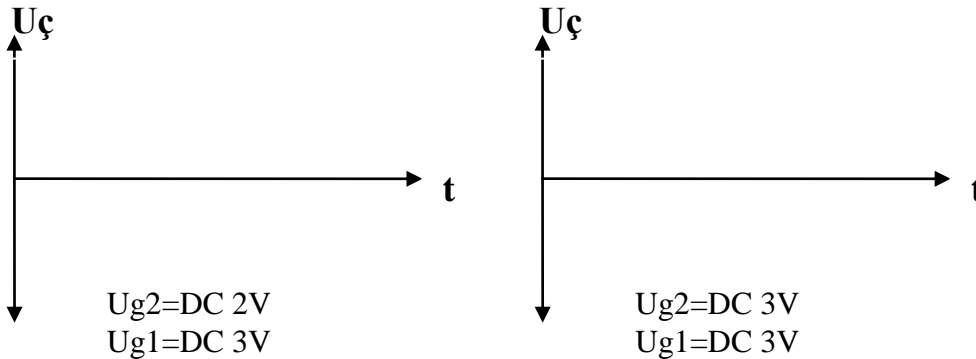
### DENEYİN YAPILIŞI :

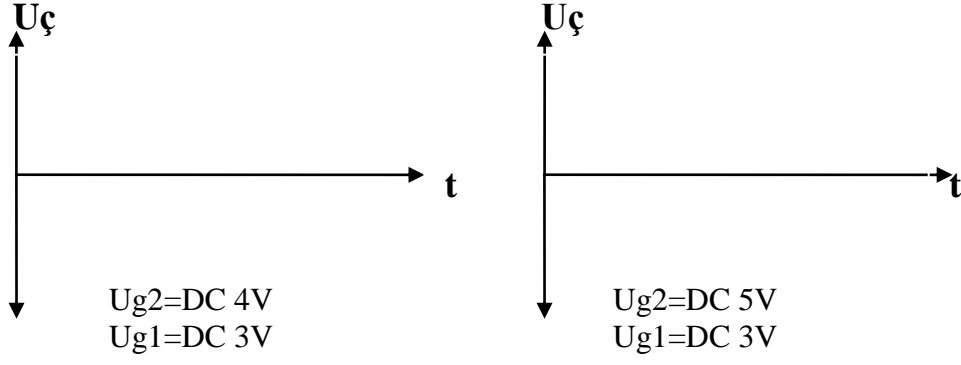
1. Devre elemanlarının sağlamlık kontrolünü yapınız.
2. Bread - Board üzerine devreyi kurunuz.
3. Ayarlı güç kaynağı ile ölçüm tablosunda verilen  $U_{g2}$  gerilimlerini uygulayarak çıkış gerilimlerini osilaskoptan izleyerek çiziniz.
4. Sonuçları ölçüm tablosuna kaydediniz.

### ÖLÇÜM TABLOSU :

$U_{g1}$	$U_{g2}$	$U_c$
DC 3 V	DC 2V	..... V
DC 3 V	DC 3V	..... V
DC 3 V	DC 4V	..... V
DC 3 V	DC 5V	..... V

### Osilaskop Grafikleri :





#### SORULAR

:

1.  $U_{\text{ç}2}$  gerilimi 18 V yapılırsa çıkış geriliminin değeri ne olur? Neden?

#### CEVAPLAR

:

### İŞİN ADI: Opampların Fark Yükselteci Olarak Kullanılması

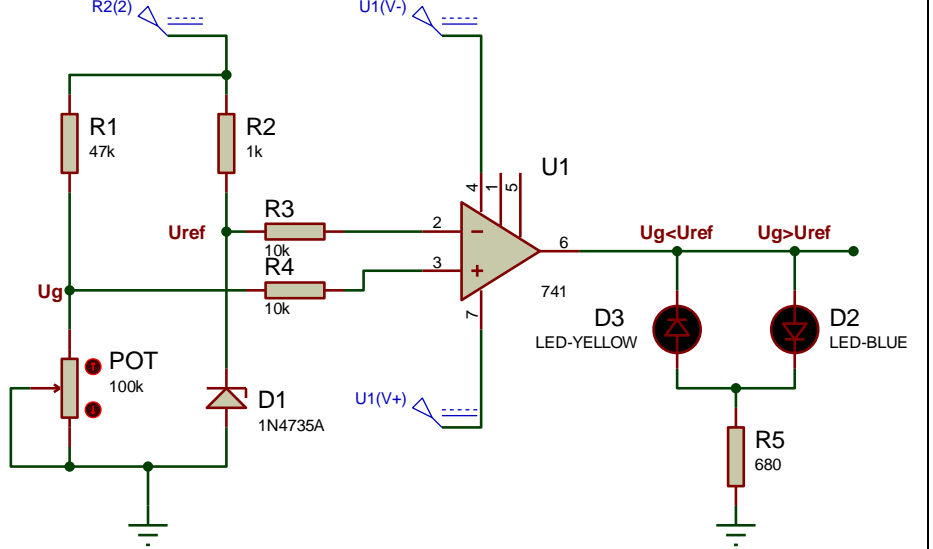
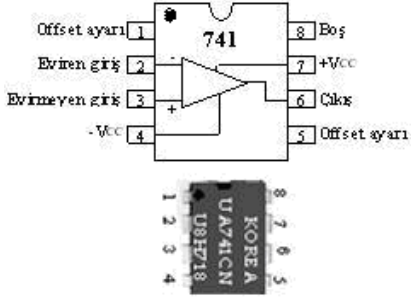
ÖĞRENCİNİN: Adı : Soyadı: Sınıfı : No :	İşe Başlama: Tarih:../../200.. Saati:... Süre:..... İşi Bitirme: Tarih:../../200.. Saati:... Süre:.....	DEĞERLENDİRME							Atelye Öğretmeni
		İş Alış.	Biçim.	Süre	İşlemler	Top.	Rakamla	Yazıyla	

## Opampların Karşılaştırıcı (Kıyaslayıcı) Olarak Kullanılması

**DENEYİN AMACI:** Opampla yapılan karşılaştırıcı devresinin yapısını ve çalışmasını bilir.

**TEORİK BİLGİLER:** Karşılaştırıcı (Komparatör) devresinde opampın girişlerinden birisi referans olarak kabul edilir. Diğerine giriş gerilimi uygulanır. Geri besleme direnci kullanılmadığı için kazanç maksimumdur. Girişin referanstan büyük veya küçük olmasına göre çıkıştan + max. ya da – max. gerilim alınır. Opampın besleme gerilimi +/- 12 V kullanıldığı için çıkıştan yaklaşık olarak +/-10 V alınır.

**DENEY BAĞLANTI ŞEMASI:**



**DENEYDE KULLANILAN ALETLER:**

- 1-Bread Board
- 2-AVometre
- 3-Çift ışınli osilaskop
- 4-Sinyal Generatörü
- 5-+/- 12 V Simetrik Güç kaynağı
- 6-Devrede belirtilen elemanlar

**DEVRENİN ÇALIŞMASI :**

Eviren girişe referans olarak zener diyot üzerinden 6 Volt uygulanmıştır. Ug 6 volttan büyük olduğunda çıkış +, Ug 6 volttan küçük olduğunda çıkış – olacaktır. Giriş ile referans arasındaki fark çok küçük dahi olsa çıkışta değişiklik hissedilir. Besleme gerilimi 12 Volt olduğundan R1 ve pot birbirine eşit olduğunda Ug=6 V olur. Potun değeri 47 K' nın altına düştüğünde Ug<Uref olur. Potun değeri 47 K' dan büyük olduğunda Ug>Uref olur.

Eğer eviren (-) giriş referans olarak kullanılırsa,

**Ug>Uref olursa Uç + 10 V**

**Ug<Uref olursa Uç - 10 V**

Eğer evirmeyen (+) giriş referans olarak kullanılırsa,

**Ug>Uref olursa Uç - 10 V**

**Ug<Uref olursa Uç + 10 V**

**DENEYİN YAPILIŞI :**

1. Devre elemanlarının sağlamlık kontrolünü yapınız.
2. Bread - Board üzerine devreyi kurunuz.
3. Sırasıyla 4, 5, 6, 7, 8 volt girişe uygulayınız.
4. Potansiyometreyi ayarlamak suretiyle çıkışın hangi giriş değerlerinden itibaren değişim gösterdiğini bulunuz.
5. Sonuçları ölçüm tablosuna kaydediniz.

**ÖLÇÜM TABLOSU :**

Ug	Uref	Uç
DC 4 V	DC 6V	..... V
DC 5 V	DC 6V	..... V
DC 6 V	DC 6V	..... V
DC 7 V	DC 6V	..... V
DC 8 V	DC 6V	..... V

**SORULAR :**

- 1.Karşılaştırıcı devre nerelerde kullanılabilir?

**CEVAPLAR :**

**İŞİN ADI: Opampların Karşılaştırıcı (Kıyaslayıcı) Olarak Kullanılması**

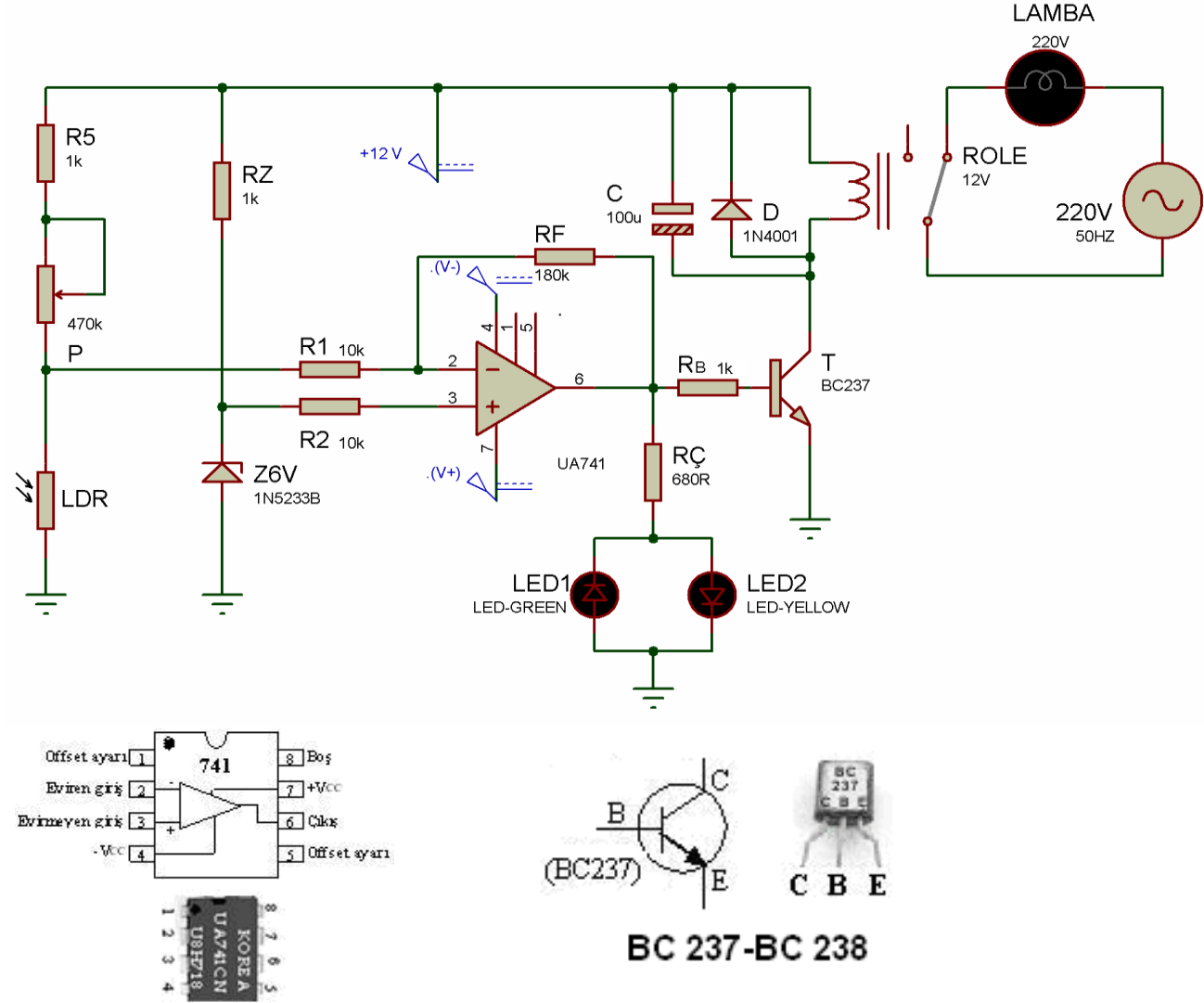
ÖĞRENCİNİN:	İşe Başlama: Tarih:../.../200.. Saati:... Süre:..... İşi Bitirme: Tarih:../.../200.. Saati:.... Süre:.....	DEĞERLENDİRME							Atelye Öğretmeni
		İş Alış.	Biçim.	Süre	İşlemler	Top.	Rakamla	Yazıyla	

## LDR' nin Opampli Karşılaştırmalı Devrelerinde Kullanılması

**DENEYİN AMACI:** LDR' nin opampli karşılaştırmalı devrelerinde kullanılmasını bilir.

**TEORİK BİLGİLER:** Karşılaştırmalı devrelerinde referans gerilimi sabit tutularak, giriş gerilimi LDR kontrollü uygulanırsa; çıkış gerilimi LDR' ye bağlı olarak değişir. Referans gerilimi – girişe ya da + girişe verilebilir. Bu devrede + girişe verilmiştir.

**DENEY BAĞLANTI ŞEMASI:**



**DENEYDE KULLANILAN ALETLER:**

- 1-Bread Board
- 2-AVometre
- 3-+/- 12 V Simetrik Güç kaynağı
- 4-Devrede belirtilen elemanlar

**DEVRENİN ÇALIŞMASI :**

LDR' nin üzeri kapatılarak ışık alması engellenir. Pot ayarlanarak  $V_{giriş}$  geriliminin  $V_{ref}$  geriliminden büyük olması sağlanır. Bu durumda  $V_{giriş} > V_{ref}$  olacağından çıkış gerilimi – olur Led1 yanar. T kesimde olur. Role bırakmış durumdadır. Rölenin Normalde kapalı ucu kullanıldığı için lamba yanar. LDR' nin ışık alması sağlanır  $V_{giriş} < V_{ref}$ . Olur. Çıkış gerilimi + olur. Led2 yanar. T iletime geçer, röle çeker ve lamba söner. Lamba ile LDR birbirini görmemelidir. Eğer LDR lambanın ışığını alırsa devre kendi kendine geri besleme yaparak kararsızlaşır. Devredeki Rf direnci ile C' nin kullanılmasıyla LDR' nin üzerindeki ani ışık değişimlerinde titreme önlenmiştir. Rf aynı zamanda çıkış geriliminin sıfır yapılabilmesine yardımcı olur. Pot ile LDR' nin ışık hassasiyeti ayarlanır.

### DENEYİN YAPILIŞI :

1. Devre elemanlarının sağlamlık kontrolünü yapınız. LDR' nin ışık almasını sağlayarak ve engelleyerek direnç ölçümlerini yapıp ölçüm tablosuna kaydediniz.
2. Bread - Board üzerine devreyi kurunuz.
3. Potu max. yapınız. LDR' nin ışık almasını engelleyerek rölenin bırakmasını sağlayınız. Röle bırakmıyorsa potun değerini yavaşça düşürünüz. Röle bıraktığı anda lamba yanacaktır. Bu durumda potu sabit bırakınız.
4. LDR' nin ışık almasını sağlayarak rölenin çekmesini sağlayınız. Röle çekmiyorsa pot ile ince ayar yapınız.

### SORULAR :

- 1.LDR ışık aldığı anda lambaların yanması istenirse en basit değişiklik nasıl yapılmalıdır?
- 2.Lamba yerine başka neler konulabilir? 3 Adet yazınız.
- 3-Pot kısa devre yapılırsa ne olur?
- 4-Rf sökülürse devre nasıl etkilenir?
- 5-Röleye paralel bağlı diyotun görevi nedir?

### CEVAPLAR :

### İŞİN ADI: LDR' nin Opampli Karşılaştırmalı Devrelerinde Kullanılması

ÖĞRENCİNİN: Adı : Soyadı: Sınıfı : No :	İşe Başlama: Tarih:../../200.. Saati:... Süre:..... İşi Bitirme: Tarih:../../200.. Saati:... Süre:.....	DEĞERLENDİRME							Atelye Öğretmeni
		İş Alış.	Biçim.	Süre	İşlemler	Top.	Rakamla	Yazıyla	



DENEYİN AMACI:  
TEORİK BİLGİLER:  
DENEY BAĞLANTI ŞEMASI:

**DENEYDE KULLANILAN ALETLER:**

- 1-Bread Board
- 2-AVOmetre
- 3-Çift ışınli osilaskop
- 4-Sinyal Generatörü
- 5-+/- 12 V Simetrik Güç kaynağı
- 6-Devrede belirtilen elemanlar

**DEVRENİN ÇALIŞMASI :****DENEYİN YAPILIŞI :**

1. Devre elemanlarının sağlamlık kontrolünü yapınız.
2. Bread - Board üzerine devreyi kurunuz.
3. Sinyal generatörünü 1 Vpp (1 KHz)' e ayarlayıp girişe uygulayınız.
4. Ölçüm tablosunda verilen Rf direnç değerlerini kullanarak, çıkış gerilimlerini osilaskoptan izleyip çiziniz.
5. Sinyal generatörünü devreden çıkarınız. Ayarlı güç kaynağını 1 Volt' a ayarlayıp girişe uygulayınız. Önceki basamakta yapılan işlemleri tekrarlayınız.
6. Sonuçları ölçüm tablosuna kaydediniz.

**ÖLÇÜM TABLOSU :**


**Osilaskop Grafikleri :****SORULAR :**

- 1.Devredeki Rf direncinin görevi nedir?
- 2.Rf direncinin değeri çıkış gerilimini nasıl etkilemektedir?
- 3-Rf= 10 K, R1= 10 K yapıldığında kazanç ne olur?

**CEVAPLAR :****İŞİN ADI: Opampların Evirmeyen(Terslemeyen) Yükselteç Olarak Kullanılması**

ÖĞRENCİNİN: Adı : Soyadı: Sınıfı : No :	İşe Başlama: Tarih:../../200.. Saati:.. Süre:..... İşi Bitirme: Tarih:../../200.. Saati:.. Süre:.....	DEĞERLENDİRME							Atelye Öğretmeni
		İş Alış.	Biçim.	Süre	İşlemler	Top.	Rakamla	Yazıyla	

