

ELEKTROTEKNİK VE ELEKTRİK ELEMENLARI

HAZIRLAYAN
DOÇ.DR. HÜSEYİN BULGURCU

Balıkesir-2015

DEERS KONULARI

1. Elektriğin Temelleri
2. Elektriksel Test Cihazları
3. Elektrik Enerjisi
4. Termostatlar
5. Röleler
6. Koruma Cihazları
7. Kapasitörler
8. Elektrik Motorlarına Giriş
9. Ayrık Fazlı Motorlar
10. Gölgeli Kutuplu Motorlar
11. Kapasitörlü Motorlar
12. Üç Fazlı Motorlar

BÖLÜM-1

ELEKTRİĞİN TEMELLERİ

DOĞRU VE ALTERNATİF AKIM

A. DOĞRU AKIM

- Jeneratör ve pil tarafından üretilir
- Sadece bir yönde akış olur
- DC olarak kısaltılmıştır

B. ALTERNATİF AKIM

- Alternatör tarafından üretilir
- Akım frekansa bağlı olarak saniyede 50 defa yön değiştirir
- AC olarak kısaltılır

ELEKTRİK İLETKENLERİ

- Gümüş
- Bakır
- Altın
- Alüminyum
- Tungsten
- Çinko
- Pirinç
- Platin
- Demir
- Nikel
- Kalay
- Çelik
- Kurşun
- Cıva
- Nikel-Krom Alaşımı
- Hava
- Su

ELEKTRİKSEL YALITIM MALZEMELERİ

- Cam
- Kauçuk
- Plastik
- Tahta
- Seramik
- Mika



OHM VE WATT KANUNLARI

- OHM KANUNU

$$E = I \cdot R$$

$$I = E / R$$

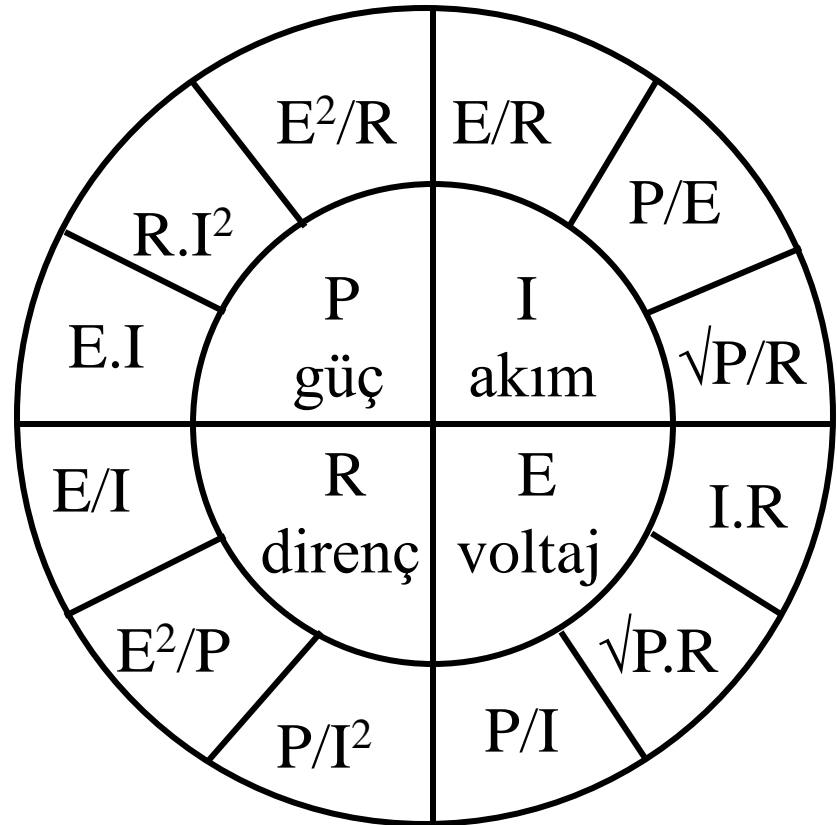
$$R = E / I$$

- WATT KANUNU

$$P = E \cdot I$$

$$P = R \cdot I^2$$

$$P = E^2 / R$$



ELEKTRİK BİRİMLERİ

•TEMEL BİRİMLER

I=Amper (A)

R=Ohm (Ω)

E= Volt (V)

P=Watt (W)

•DÖNÜŞÜMLER

1000 W = 1 kW

1000 000 W = 1 MW

746 W = 1 BG

1 W.h = 3.413 BTU

1 kW.h = 860 Kcal

1 Kcal/h = 1.163 W

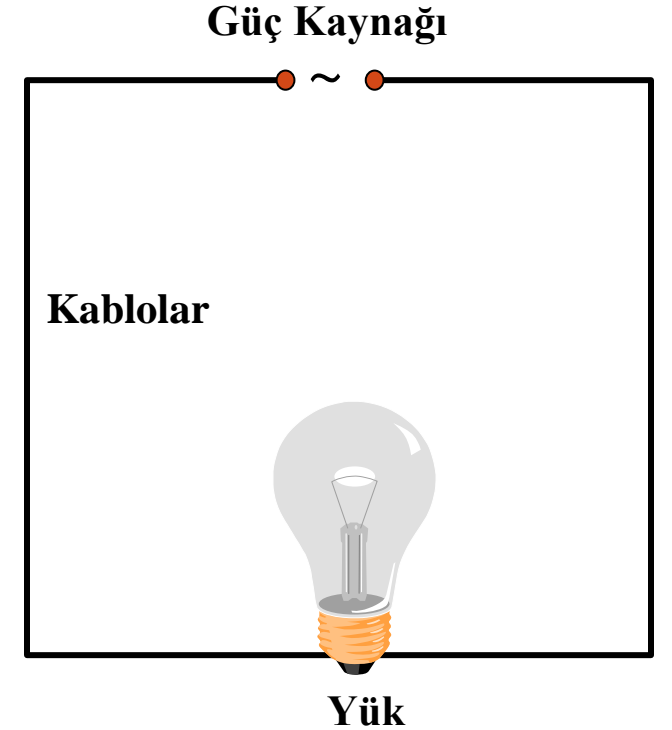
1 Kcal/h = 3.96 BTU/h

BİRİMLER

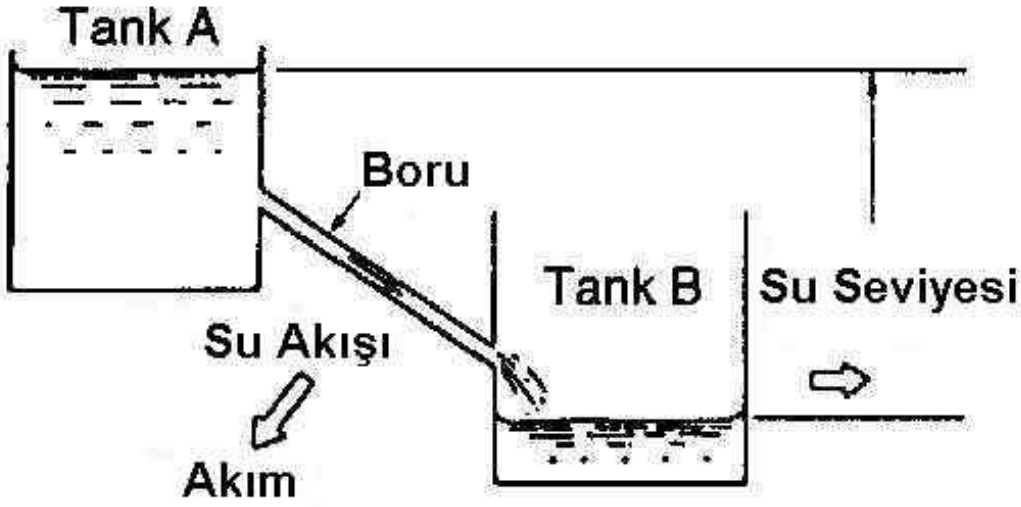
V	Voltaj	Milivolt	Volt	Kilovolt	
i	Akım	Miliamper	Amper	Kiloamper	
R	Rezistör/Direnç		Ohm	Kiloohm	Megaohm
P	Güç	Watt	kW	MW	GW

TEMEL ELEKTRİK DEVRESİ

- **BİR ELEKTRİK DEVRESİ ŞU ELEMANLARDAN OLUŞUR:**
 - **Güç Kaynağı**
 - **Bağlantı Kabloları (iletkenler)**
 - **Yük**



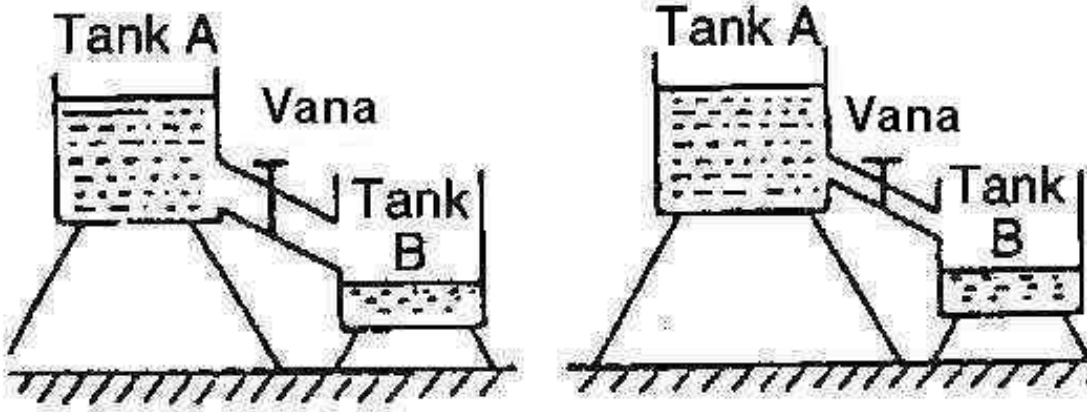
VOLTAJ



Voltaj bir potansiyel farkıdır.
Fazla olan yerden az olan
yere doğru akım oluşur.

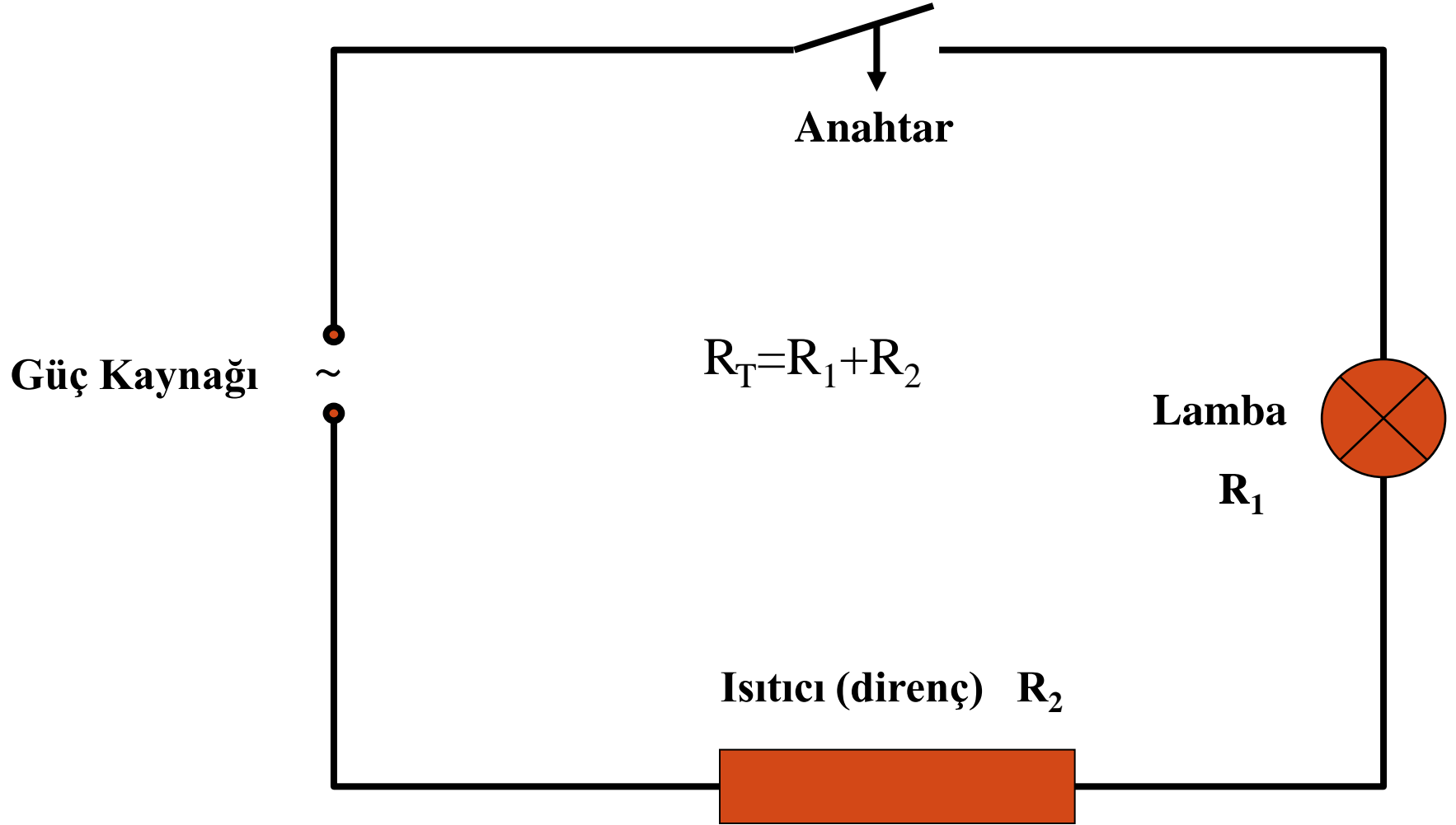
DİRENÇ

Direnç Nedeni ile Akımdaki Değişim

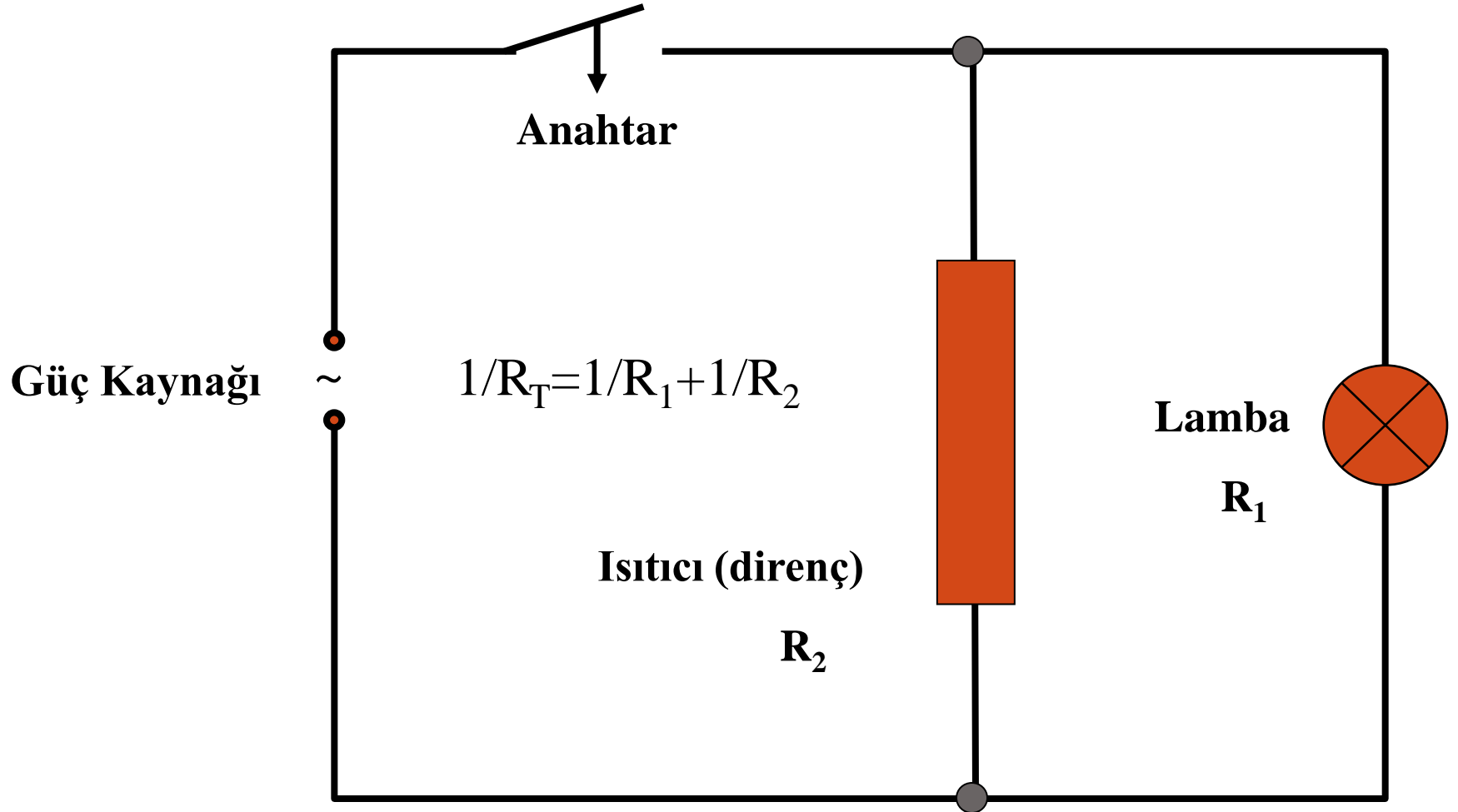


Direnç bir iletkenin elektrik akımına karşı gösterdiği dirençtir.

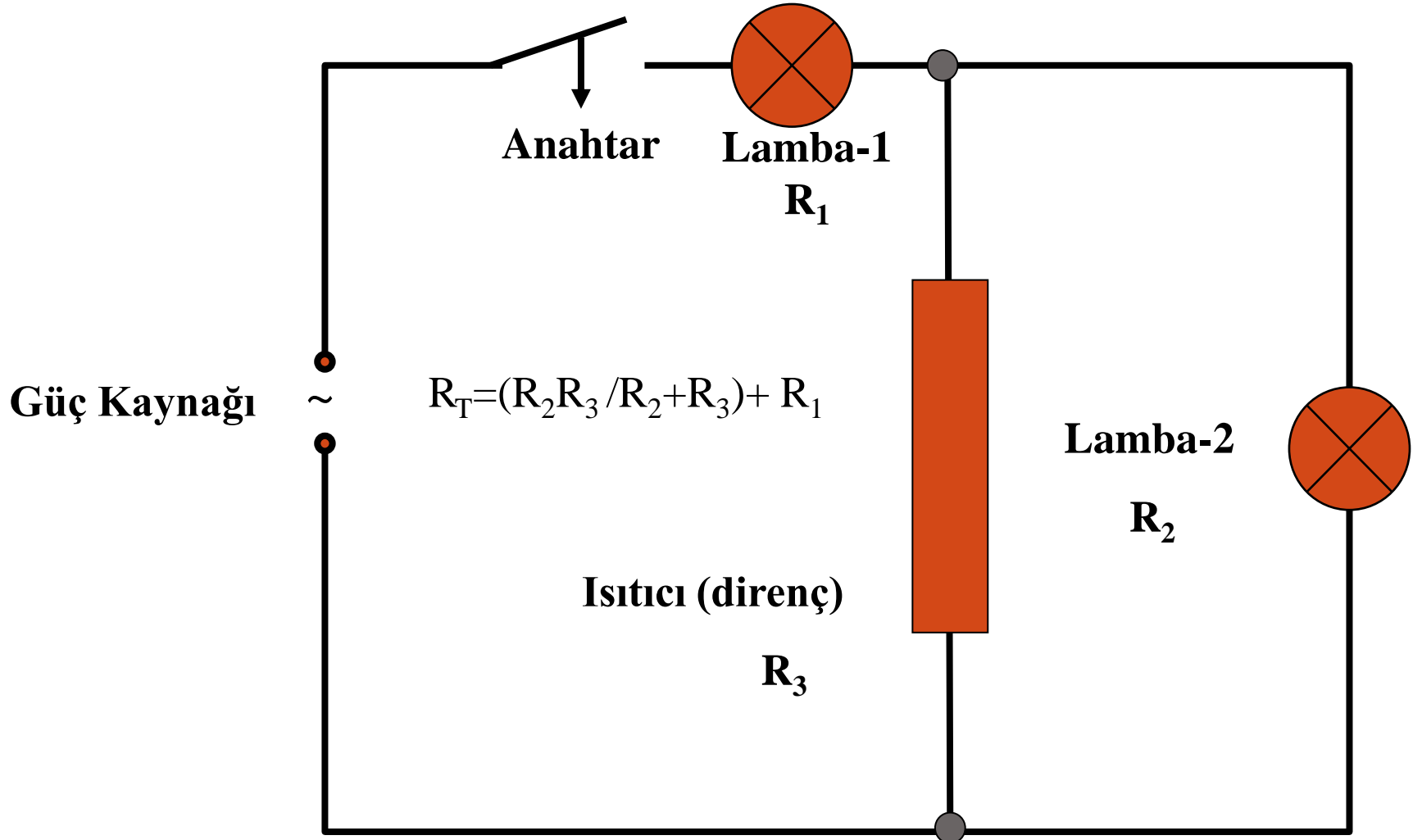
SERİ DEVRE



PARALEL DEVRE



SERİ-PARALEL (KARIŞIK) DEVRE

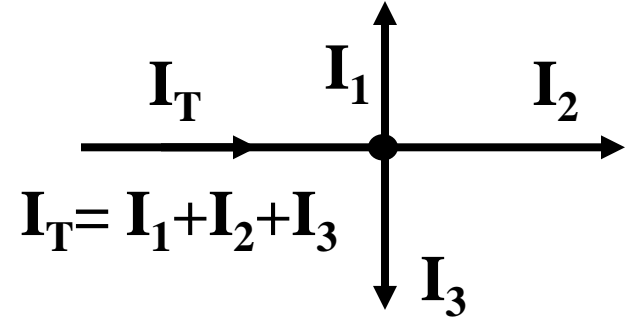


SERİ DEVRE KURALLARI

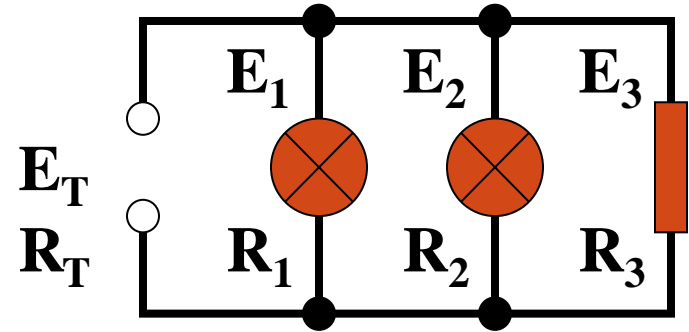
- 1. Devreden geçen akım aynıdır.**
- 2. Seri devre boyunca gerilim düşmelerinin toplamı, besleme gerilimine eşittir.**
- 3. En büyük gerilim düşmesi, en yüksek dirence sahip elemandadır.**
- 4. Elemanlardaki dirençlerin toplamı, devredeki toplam dirence eşittir.**

PARALEL DEVRE KURALLARI

1. Toplam akım, bütün kollardaki akımın toplamına eşittir.



2. Gerilim bütün kollarda aynıdır.



$$E_T = E_1 = E_2 = E_3$$

3. Toplam direnç, daima kollardaki dirençten küçüktür.

$$R_T < R_1, R_T < R_2, R_T < R_3$$

KABLO KESİTLERİ

Kesit (mm²)	Tek faz (A)	Üç faz (A)
1.0	18	16
1.5	22	21
2.5	32	28
4.0	42	38
6.0	53	48
10	72	65

KABLO KESİT HESABI

$$s = \frac{2 P.L}{K e U^2} \quad [\text{mm}^2]$$

Tek fazlı

$$s = \frac{P.L}{K e U^2} \quad [\text{mm}^2]$$

Üç fazlı

L = Kablo uzunluğu [m]

P = Motor gücü [W]

K = Bakır boru öziletkenliği (56 alınır)

e = Kabloda izin verilen gerilim düşmesi (0.03)

U = Hat gerilimi [Volt]

Örnek: Kablo boyu 25 m olan 5 kW'lık tek fazlı bir besleme hattının kablo kesitini hesaplayınız.

Çözüm: $s = 2 \times 25 \times 5000 / 56 \times 0.03 \times 230^2 = 2.81 \text{ [mm}^2\text{]}$

YALITILMIŞ BAKIR İLETKENLERİN AŞIRI YÜKLEME SINIRI VE SİGORTALARIN SEÇİMİ

- Grup 1 : Boru içinde üç hatta kadar. (Nv gibi)
Grup 2 : Nemli yer hatları, seyyar alıcılara eklenen ve açıkta taşınan yuvarlak telli çok damarlı hatlar.
Grup 3 : Açıkta döşenen tek damarlı hatlar.

İletkenlerin aşırı yüklenme sınırları ve seçilecek sigortalar.

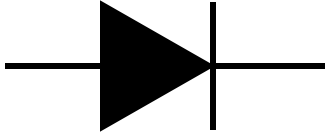
Kesit mm ²	GRUP 1		GRUP 2		GRUP 3	
	İletken A	Sigorta A	İletken A	Sigorta A	İletken A	Sigorta A
0,75	-	-	13	10	16	15
1	12	10	16	15	20	20
1,5	16	15	20	20	25	25
2,5	21	20	27	25	34	35
4	27	25	36	35	45	50
6	35	35	47	50	57	60
10	48	50	65	60	78	80
16	65	60	87	80	104	100
25	88	80	115	100	137	125
35	110	100	143	125	168	160
50	140	125	178	160	210	200
70	175	160	220	225	260	260

ASENKRON MOTORLARDA TERMİK VE SİGORTA SEÇİMİ

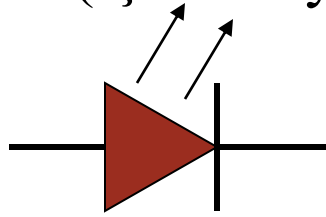
Motor anma gücü		1500 devir/dakika anma akımı	Termik röle ayarlama sınırları	Sigorta değerleri		
				Buşonlu sigorta		Bıçaklı sigorta
				Normal	Gecikmeli	
KW	PS	A	A	A	A	A
0,06	1/12	0,22	0,19 - 0,29	0,8	-	-
0,09	1/8	0,32	0,27 - 0,4	1,25	-	-
0,12	1/6	0,44	0,37 - 0,55	2	2	-
0,18	1/4	0,61	0,5 - 0,75	2	2	-
0,25	1/3	0,78	0,67 - 1	2-4	2	-
0,37	1/2	1,12	0,9 - 1,3	4-6	4	-
0,55	3/4	1,47	1,2 - 1,8	4-6	4-6	-
0,75	1	1,95	1,6 - 2,4	6-10	4-6	6
1,1	1,5	2,85	2,2 - 3,3	10	6	6
1,5	2	3,8	3 - 4,5	10-20	10	10
2,2	3	5,4	4 - 6	16-20	10-16	10 - 16
3	4	7,1	5,3 - 8	16-20	16	16
4	5,5	8,8	7,3 - 9	20	16	16
5,5	7,5	11,7	8 - 12	25-35	20-25	20 - 25
7,5	10	15,6	11 - 16	35	25	25
11	15	22	12 - 24	50-63	35-50	35 - 50
15	20	29	20 - 32	63	50	50
18,5	25	37,5	24 - 45	-	-	63 - 80
22	30	43,5	24 - 45	-	-	63 - 80
30	40	58	32 - 63	-	-	80 - 100
37	50	70	50 - 90	-	-	100 - 160
45	60	85	70 - 110	-	-	125 - 160
55	75	104	70 - 110	-	-	160
75	100	140	120 - 155	-	-	200 - 250

ELEKTRONİK DEVRE ELEMANLARI

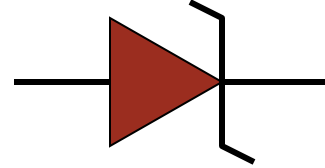
Diyot



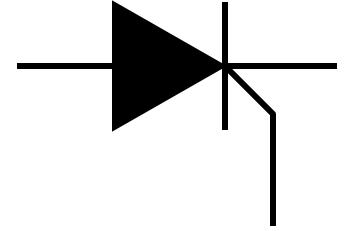
LED (Işıklı Diyot)



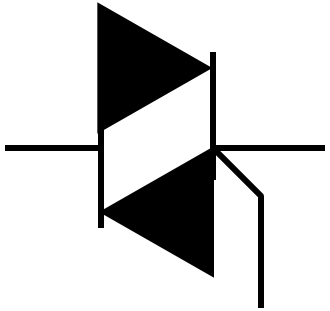
Zener Diyot



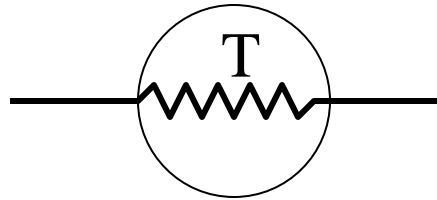
Tristör



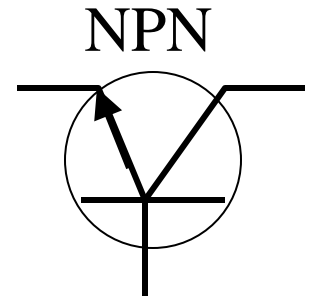
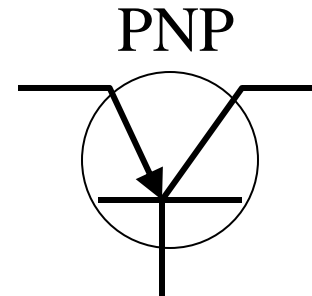
Triyak



Termistör



Transistor



ELEKTRONİK DEVRE GÜVENLİKLERİ

1. Elektronik kartları elektrik gürültüsü olan yerlere yerleştirmeyin.

(Floresant lambalar, komitatif anahtarlar, büyük AC motorları gibi)

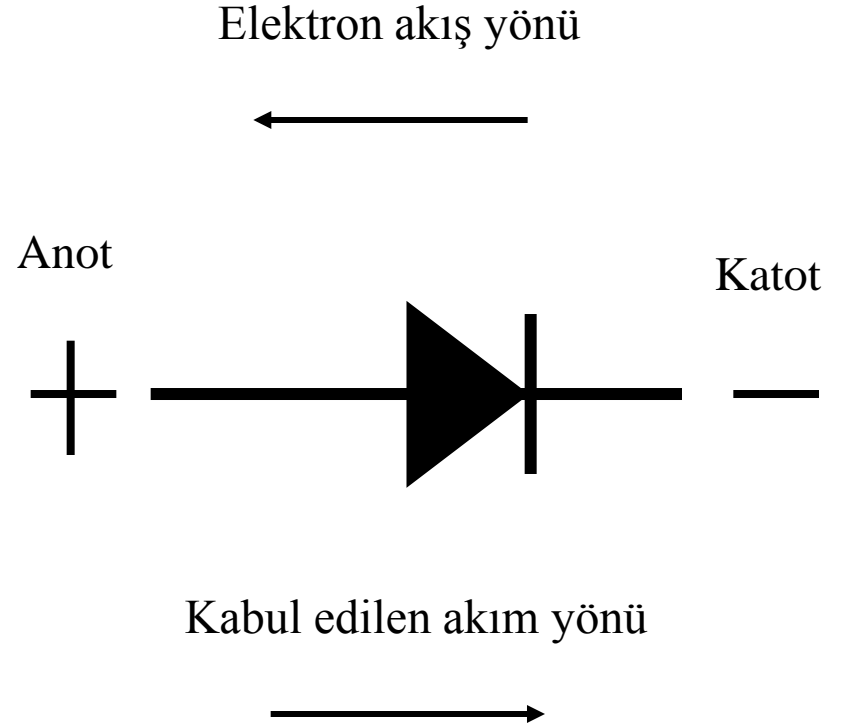
2. Voltaj dalgalanması olmamalıdır. Karta gelen enerjiyi sık sık açıp kapatmayın.

3. Tamir ederken benzer modüllerin yerlerini karıştırmayın.

4. Yüksek sıcaklıklara maruz bırakmayın.

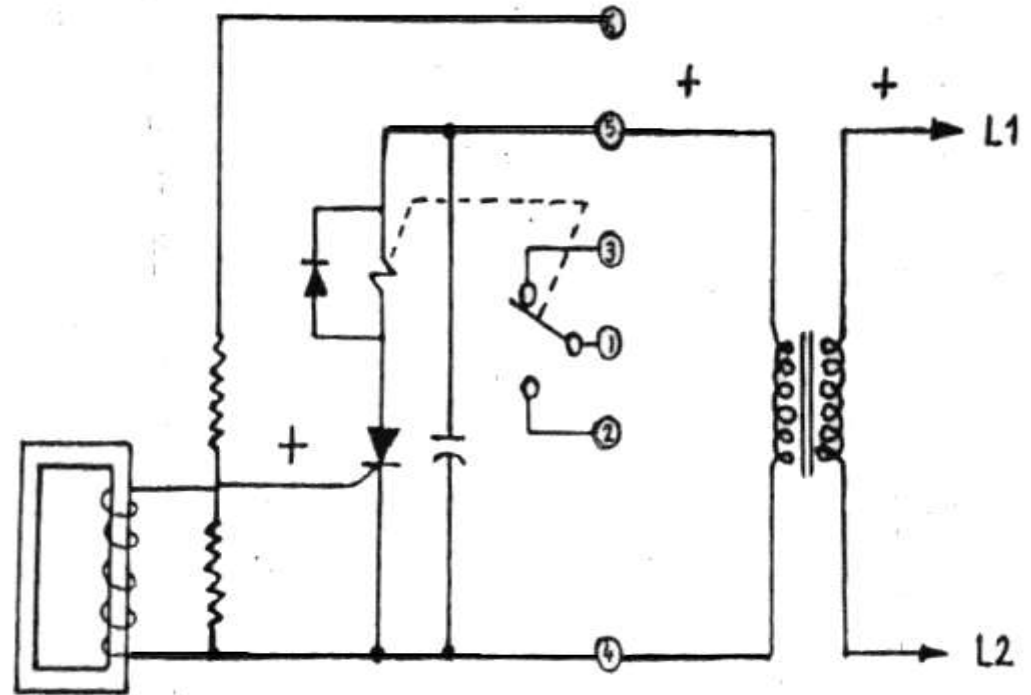
DİYOT DAVRANIŞI

1. Kural olarak akım diyottan ok yönünde akar.
2. Diyota ters yönde akım uygulanırsa akım geçmez. Ters yönde geçen sızıntı akımı ihmal edilebilecek seviyededir.
3. İleri doğru akım geçtiğinde katot voltajı ya anot voltajı ile aynıdır ya da anot voltajından daha küçüktür.



TRİSTÖRLERİN KULLANIMI

1. Bir kullanım alanı akım rölesi devresidir.
2. Kablodan geçen akım 15 A veya daha fazla ise rölede manyetik alan oluşur.
3. Bu hissedici devreden geyt terminaline bir akım indüklenmesidir.
4. Voltaj ve ana voltaj ileri doğru saptırıldığında SCR çalışır.



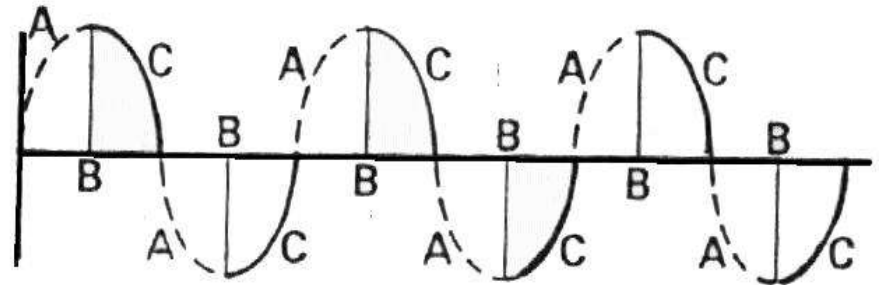
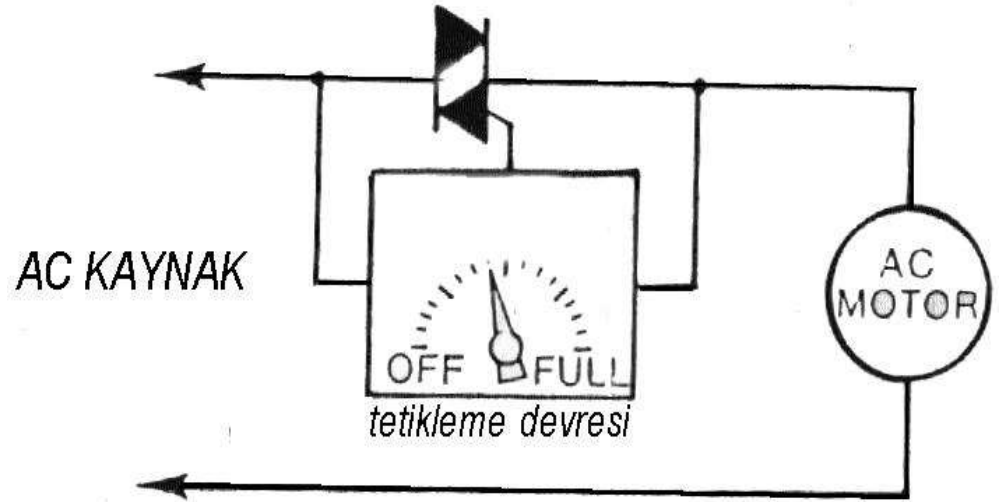
BİR TRIAK'IN ÇALIŞMASI

1. Triakın çok bilinen bir uygulaması AC motorlarda AC akım kontrolüdür.

2. Bir triak ana terminaller arasındaki akım yönünü kapatarak ayarlar.

3. Triak geyt ucundan geçici bir sinyal ile tetiklenerek her iki yönde akımı geçirebilir.

4. Triak anahtarlama vasıtası ile AC akımı regüle eder.



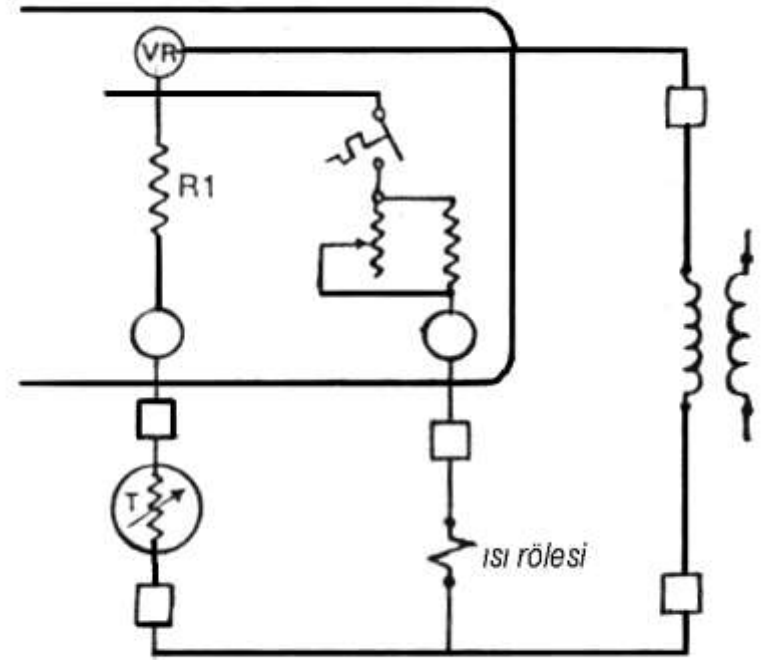
TRANSİSTÖRÜN GÖREVLERİ

Transistör, yarı iletken yapıdan oluşan mikroelektronik devre elemanıdır. Küçük bir bilgisayar içinde transistörler elektriği açıp kapatırlar, elektrik şarjını yükseltirler ve mantık kapıları ile bilgisayara kumanda imkanı tanırırlar. Transistörler radyo televizyon gibi cihazlarda havadan gelen radyo veya TV sinyalini yükseltmek ses ve video sinyalini yükseltmek amacıyla kullanılır.

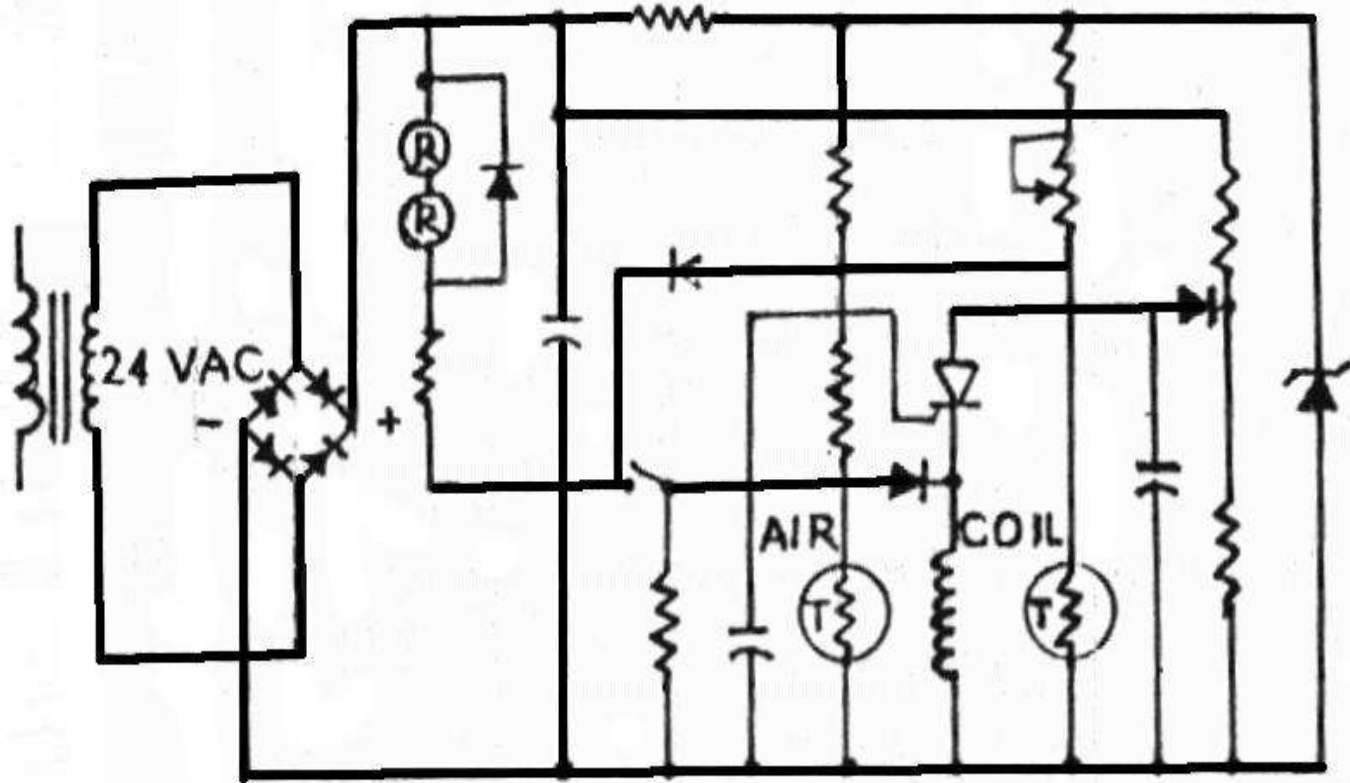
Beyz ucuna gelen düşük gerilimli sinyal kollektör ucundan gerilim kazancı oranında yükselerek çıkar. Transistörler arka arkaya bağlanarak girişteki düşük gerilim çıkışta yükseltilmiş olur. Radyo anteninden alınan düşük gerilim radyo içindeki transistörler yardımıyla yükseltilerek çıkışta hoparlöre verilir ve sese dönüşür.

TERMİSTÖRLERİN KULLANIMI

1. Isı pompası tipi klimalarda defrost kontrol kartlarında,
2. Sıcaklık kompanzasyonunda,
3. PTC direnç olarak motorların ilk hareketinde kalkış cihazı olarak,
4. Kompresörlerin ve diğer elektrikli cihazların anahtarlama zamanlamasında,
5. Klimalarda ve paket soğutma cihazlarında her türlü sıcaklık hissedicisi olarak kullanılırlar.

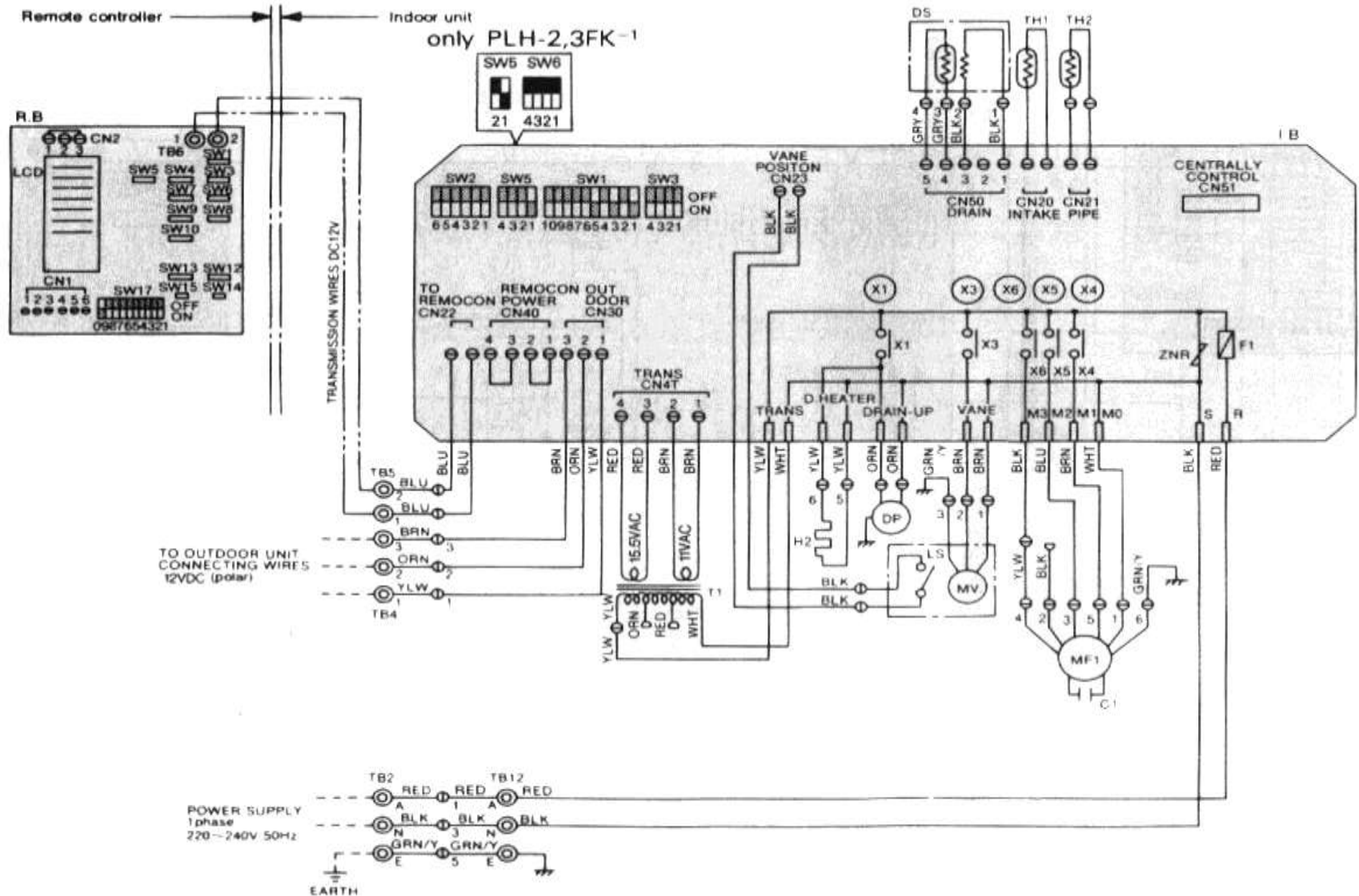


TERMİSTÖRLERİN KULLANIMI



Sıcaklık kompanzasyon devresi

SPLIT KLİMA DEVRE KARTI



1.BÖLÜMLE İLGİLİ SORULAR

1. Doğru ve alternatif akım hakkında bilgi veriniz.
2. Seri-paralel (karışık) bir devre çizerek üzerinde anahtar ve yükleri gösteriniz.
3. Seri devre kuralları nelerdir?
4. Paralel devre kuralları nelerdir?
5. Kablo boru 30 m olan 6 kW'lık bir üç fazlı kompresörün kablo kesitini hesaplayınız.
6. Elektronik devre güvenlikleri nelerdir?
7. Bir triak nasıl çalışır?
8. Bir transistör nasıl çalışır?
9. Termistörler nerelerde kullanılır?