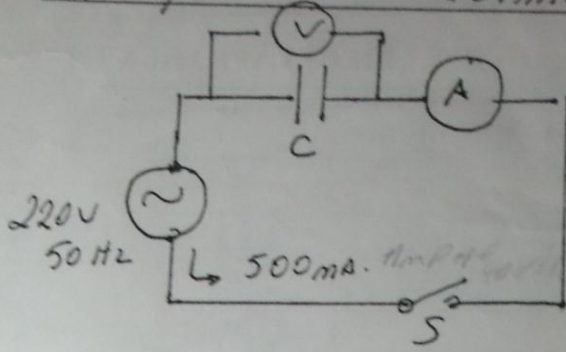


Ampermetre - Voltmetre Metodu ile Kapasite Ölçme



Kondansatörün depo edebileceği elektrik yükü miktarını o kondansatörün kapasitesi denilir. C harfi ile gösterilir. Kondansatörün elektrik akımını gösterdiği sarıya kapasitif reaktans denilir X_c ile gösterilir.

$$X_c = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C}$$

Kondansatör uçlarındaki gerilim $U_c = I_c \times X_c$ dir.

$$U_c = I_c \cdot \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} \quad \text{ve}$$

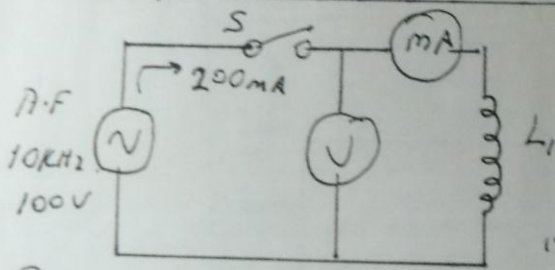
$$C = \frac{I_c}{U_c \cdot 2\pi \cdot f}$$

Devrede. ayrıca.

$$X_c = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} \quad \text{den} \quad C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot X_c} \quad \text{den} \quad \text{bulunabilir.}$$

Şekildeki devrede: $C = \frac{I_c}{U_c \cdot 2\pi \cdot f} = \frac{0,5}{220 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 50} = \frac{0,5}{69080} = 0,0000072 \text{ F.} = 7,2 \mu\text{F}$

Ampermetre - Voltmetre Metodu ile Endüktans Ölçme



Bobinler devrede manyetik alan şeklinde enerji depolayan elementlerdir. Bobinin devredeki akım değişikliğine karşı koyma özelliğine ENDÜKTANS denilir. Endüktans "L" ile gösterilir Birimi Henry (H) dir.

Bobinin A-C akımındaki direncine Endüktif reaktans denilir X_L ile gösterilir.

$$X_L = \omega \cdot L = 2\pi \cdot f \cdot L \quad \text{dir.}$$

$$U_L = I_L \cdot X_L$$

$$U_L = I_L \times 2\pi \cdot f \cdot L \quad \text{buradan}$$

$$L = \frac{U_L}{I_L \times 2\pi \cdot f}$$

Şekildeki devrede.

$$L = \frac{100}{0,2 \times 2 \cdot 3,14 \times 10 \cdot 10} = \frac{100}{12560} = 0,0079617 \text{ H} = 7,961,7 \mu\text{H.}$$

KONU : Ampermetre - Voltmetre metoduyla güç ölçme

Kavramlar :

- 1- Güç birimi Watt dir.
- 2- Birim zamanda yapılan işe güç denir.

Temel Bilgiler :

Birim zamanda yapılan işe güç denir. Güç birimi Watt dir. Enerji ise iş yapabilme kabiliyetidir. Birimi joule dir. Enerji ile güç arasında şu bağıntı kurulabilir.

$$\text{Güç} = \text{Enerji/zaman} \quad P = W/t \text{ (Watt)}$$

Örnek :

5 sn de 100 joule enerji harcayan alıcının gücünü bulalım.

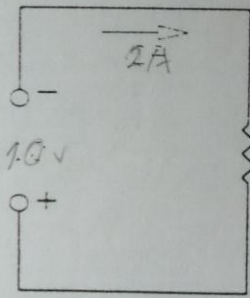
$$P = W/t = 100/5 = 20 \text{ W}$$

Elektrik devrelerindeki dirençlerden akım geçerse güç harcarlar. Bu güç miktarı geçen akımın karesi ve dirençle doğru orantılıdır. Formülle ifade edersek,

$P = I^2 \times R$ dir. Bu formül $P = I \times (I \times R) = I \times V$ ise $P = I \times V$ şekline dönüşür veya

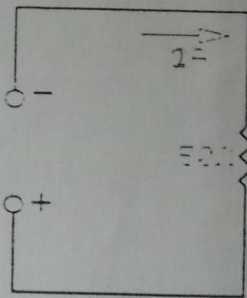
$P = I \times V$ formülünde $I = V/R$ olduğundan

$$P = \frac{V \times V}{R} = \frac{V^2}{R} \text{ olarak ifade edilir.}$$



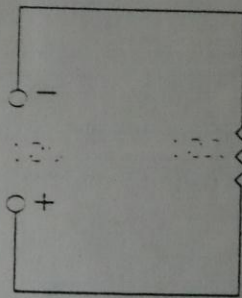
(a)

Gerilim ve akım
bilindiğinden
 $P = V \times I$



(b)

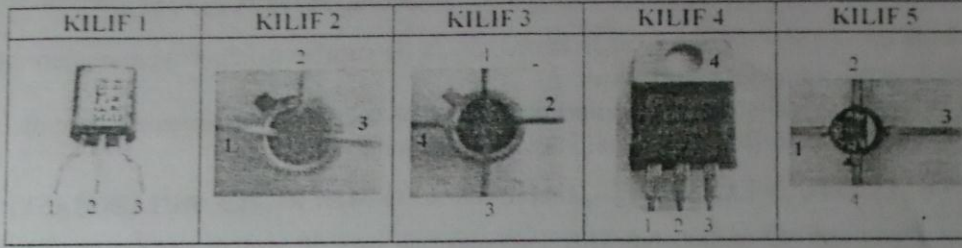
Akım ve direnç
bilindiğinden
 $P = I^2 \times R$



(c)

Gerilim ve direnç
bilindiğinden.
 $P = \frac{V^2}{R}$




FET VE MOSFET KATALOĞU



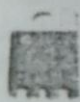

| | ADI | TİPİ | KILIF | AYAK |
|--------|---------|---------|---------|------|
| FET | BF245A | N-KANAL | KILIF 1 | A |
| | BF246 | N-KANAL | KILIF 1 | B |
| | 2N4416 | N-KANAL | KILIF 3 | F |
| | 2N5461 | P-KANAL | KILIF 1 | C |
| | 2N4393 | N-KANAL | KILIF 2 | C |
| MOSFET | BF961 | N-KANAL | KILIF 5 | D |
| | IRF 540 | N-KANAL | KILIF 4 | E |
| | IRF 630 | N-KANAL | KILIF 4 | E |
| | 2N 7000 | N-KANAL | KILIF 1 | B |
| | 3N163 | P-KANAL | KILIF 3 | F |

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|----------------|----------------|---|-------|
| A | G | S | D | - |
| B | S | G | D | - |
| C | S | D | G | - |
| D | G ₁ | G ₂ | D | S |
| E | G | D | S | D |
| F | S | D | G | Gövde |

TRİSTÖR KATALOĞU

| TRİSTÖR | V _{max.} (Volt) | I _{max.} (A) | KILIF | max.kılıf ısıstı (°C) | V _{geyt.} (Volt) | I _{geyt.} (mA) |
|--|-------------------------------|----------------------------|-------|-------------------------|--------------------------------|------------------------------|
|  K A G TO220 | BT151 | 800 | 12 | TO220 | 80 | 1.2 |
| | TIC106D | 400 | 3.2 | TO220 | 80 | 1.2 |
| | TIC106M | 600 | 3.2 | TO220 | 80 | 1.2 |
| | 1YN608 | 600 | 5 | TO220 | 105 | 1.5 |
| | 25TTS12 | 1200 | 16 | TO220 | 90 | 1 |
|  G A K TO92 | TICP106D | 400 | 2 | TO92 | 85 | 1 |
| | TICP106M | 600 | 2 | TO92 | 85 | 1 |
| | 2N5060 | 30 | 0.8 | TO92 | 125 | 0.8 |
| | 2N5061 | 60 | 0.8 | TO92 | 125 | 0.8 |
|  K G A TO5 | BT149B | 200 | 0.5 | TO5 | 55 | 0.8 |
| | BT149G | 600 | 0.5 | TO5 | 55 | 0.8 |

TRİYAK KATALOĞU

| Triyak | V _{max.} (Volt) | I _{max.} (A) | KILIF | V _{Geyt.} (V) |
|---|-------------------------------|----------------------------|-------|-----------------------------|
|  A ₁ A ₂ G TO220 | BT136-600 | 600 | 4 | TO220 |
| | BT139-600 | 600 | 15 | TO220 |
| | BTA140-500 | 500 | 25 | TO220 |
| | BTA140-800 | 800 | 25 | TO220 |
| | TIC206M | 600 | 4 | TO220 |
| | TIC216M | 600 | 6 | TO220 |
| | TIC226M | 600 | 8 | TO220 |
| | TIC236M | 600 | 12 | TO220 |
| | TIC246M | 600 | 16 | TO220 |
|  A ₁ A ₂ G TO92 | TICP206D | 400 | 1.5 | TO92 |
| | TICP206M | 600 | 1.5 | TO92 |

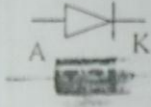
ÜNİTE 3

YARI İLETKEN UYGULAMALARI

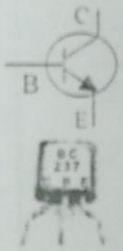
Bu ünite de transistör, UJT, PUT, neon lamba, diyak ile yapılan osilatör uygulamaları incelenmekte ve bunlarla ilgili çeşitli deneyler yapılmaktadır.

Ayrıca tristörlerin çalıştırılıp - durdurulması yöntemleri, tristör tetikleme yöntemleri, triyak'ın tetiklenme yöntemleri ve bunlarla ilgili çeşitli devreler incelenmektedir.

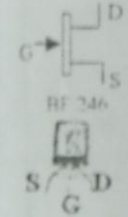
YARI İLETKEN ELEMAN UÇLARININ AVO METRE İLE BULUNMASI



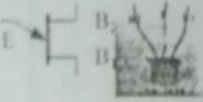
Diyot : AVO metre ohmmetre kademesinde veya diyot konumunda iken ölçüm yapılır. Ölçü aletinin uçları diyodun iki ucuna ayrı olarak tutulur, ölçü aletinin değer gösterip göstermediğine bakılır. Uçlar yer değiştirilir, işlem tekrarlanır. İşlemlerden birinde ölçü aleti değer gösterir, diğerinde göstermez. Değer gösterdiği durumda artı probun bulunduğu uç anot; eksi probun bulunduğu uç katottur. Dijital ölçü aletiyle diyot kademesinde ölçüm yapıldığında okunan değer, diyodun eşik gerilimidir. (Bkz. Elektronik kısmı temrin 2/1)



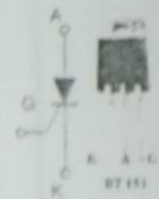
Transistör : Analog ölçü aleti X1 (çarpı 1) kademesine veya dijital ölçü aleti diyot kademesine alınır. Problardan birisi beyze (bilinmiyorsa herhangi birisi beyz kabul edilerek deneme yanılma yolu ile belirlenir.) diğeri sırayla emiter ve kolektöre değdirilir. Ölçü aletinin değer gösterip göstermediğine bakılır. Uçlar değiştirilip işlem tekrar edilir. Transistör sağlama işlemlerden birinde problardan birisi beyzde iken diğeri emiter ve kolektöre değdirildiğinde değer okunur. Diğeri işlemde değer okunmaz. Değer okunduğunda beyzdeki uç artı ise transistörün tipi NPN, eksi ise PNP'dir. Transistörün emiter ve kolektör arası her iki yönde de değer göstermez. (Bkz. Elektronik kısmı temrin 2/2)



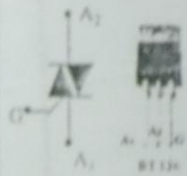
FET ve MOSFET : FET ve Depletion MOSFET'in çalışma prensibi ve ölçümleri aynıdır. Gate ucu boşta iken D-S arası iletken, yani normal transistör gibi ölçülürken C-E arası kısadevre olmuş gibidir. Depletion MOSFET'in D-S arası direnci FET'in D-S arası direncinden büyüktür. Enhancement tip MOSFET'in gate ucu boşta iken D-S arasından akım geçmez, yalıtkandır. Ölçümü normal transistör gibidir. (Bkz. Elektronik kısmı temrin 2/3)



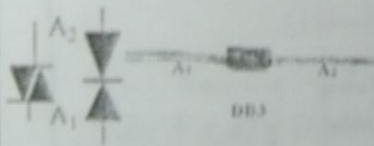
UJT : UJT'nin B₁ ve B₂ arası her iki yönde 5 - 10 K arasında direnç gösterir, E - B₁ arası ve E - B₂ arası tek yönlü direnç gösterir. (Bkz. Elektronik kısmı temrin 6/1)



Tristör : Anot - katot arası iki yönlü çok yüksek direnç gösterir. (Yani ölçü aletinin ibresi sapmaz, değer göstermez). Yine aynı şekilde A - G arası iki yönlü direnç değeri göstermez. Sadece K - G arası tek yönlü küçük direnç gösterir. K - G arası küçük direnç gösterdiği anda katotta bulunan uç ölçü aletinin eksi ucudur. Artı ucun bulunduğu uç geýt, diğeri uç anottur. (Bkz. Elektronik kısmı temrin 6/3)



Triyak : Triyak ölçümünde Analog ölçü aleti kullanılması tercih edilir. Ölçüm sırasında A₂ - A₁ arası iki yönlü çok yüksek direnç gösterir (ya da ölçü aletinin ibresi sapmaz). A₁ ile G arası ise iki yönlü düşük direnç gösterir. (Bkz. Elektronik kısmı temrin 6/5)



Diyak : Ölçü aleti ohm kademesine (veya diyot kademesine) alınır. Ölçü aletinin probları diyak uçlarına değdirilir. Bu durumda yüksek direnç görülür. Yani ölçü aleti değer göstermez. Uçlar değiştirildiğinde aynı durum oluşur. (Bkz. Elektronik kısmı temrin 6/7)

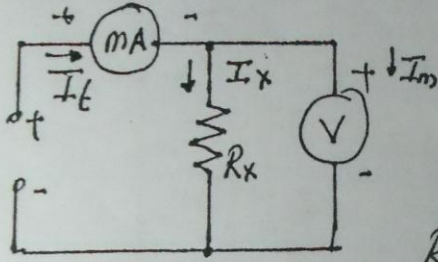
Ampermetre - Voltmetre Yardımı ile Direnç Ölçme

Bilinmeyen (R_x) direncinin değeri, ampermetre ve voltmetre kullanılarak elde edilen sonuçlar Ohm kanunundan faydalanılarak bulunur.

$$R_x = \frac{E}{I} \text{ ifadesinde yerine konularak direnç hesabı yapılır.}$$

a) Önce Bağlama (Küçük Direnç Ölçme) Metodu:

Ampermetre devrede voltmetreden önce bağlanmışsa "Önce Bağlama" metodu denilir.



Ölçülecek direnç değeri $R_x = \frac{V_m}{I_x}$ dir.

$$I_T = I_x + I_m \text{ dir}$$

$$I_x = I_T - I_m \text{ formülde yerine konulursa;}$$

$$R_x = \frac{V_m}{I_T - I_m} \text{ olur.}$$

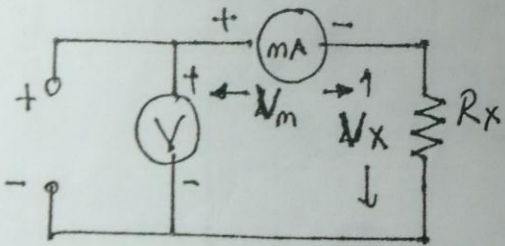
$$I_m = \frac{V_m}{R_m} \text{ olduğundan}$$

$$R_x = \frac{V_m}{I_T - \frac{V_m}{R_m}} \text{ olur.}$$

Ölçülen direnç (R_x) Voltmetre direncinin yanında çok küçükse, hatasız küçük olacağından, ölçü aletinden geçen akım ihmal edilerek $R_x = \frac{V}{I_T}$ den hesaplanır.

b) Sonra Bağlama (Büyük Direnç Ölçme) Metodu:

Devrede Ampermetre, Voltmetreden sonra bağlanmışsa "Sonra Bağlama" metodu denilir.



Ölçülecek direnç değeri $R_x = \frac{V_x}{I}$ dir

$$V = V_m + V_x \text{ dir}$$

$$V_x = V - V_m \text{ olur. Bağlantıda yerine}$$

konulursa; $R_x = \frac{V - V_m}{I}$ olur.

Ayrıca $V_m = I \times R_m$ olduğundan $R_x = \frac{V - (I \times R_m)}{I}$ olur.

Ölçülecek direnç değeri R_x , Ampermetre direnci (R_m)'ye göre büyükse, doğrudan $R_x = \frac{V}{I}$ olarak hesaplanır.