

1.1. ENERJİ ve GÜÇ

Giriş: Günlük yaşantıda kullanılan enerji üreten sistemler ve bu enerjiyi kullanan cihazlarda istenen en büyük özellik herhangi bir enerjinin diğer enerjilere kolaylıkla dönüştürülebilmesi ve bu dönüşüm sırasında kayıpların en az olmasıdır. Elektrik enerjisi ve elektrikli cihazlarda bu özellik diğer enerji şekillerine ve cihazlarına oranla daha üstün özellikler gösterir. Bu bölümde, elektrik işi, gücü ve uygulamaları anlatılacaktır.

1.9.1 İŞ VE ENERJİ

Etrafımızda oluşan değişimleri iş, bu işi oluşturan yetenekleri de enerji olarak tanımlamıştık. Örneğin bir elektrik motorunun dönmesi ile bir iş yapılır, ve bu işi yaparken de motor bir enerji kullanır.

Mekanik İş : bir cismin, F kuvveti etkisi altında L uzunluğuna gitmesi ile yapılan iş

olup,

$$W = F \cdot L$$

formülü ile hesaplanır. Bu formülde;

F = Kuvvet

L = Alınan

yol W = İş

'tir

MKS birim sisteminde, uzunluk metre (m), kuvvet newton (N) alındığından iş birimi de newton metre (Nm) veya kısaca joule (jull) olur. Ve (J) ile gösterilir.

Uçlarındaki gerilim U volt ve içerisinde t saniye süresince Q kulonluk enerji miktarı geçen bir alanda görülen iş ;

$$W = U \cdot Q$$

Q = I . t yerine

kullanılırsa;

$$W = U \cdot I \cdot t \text{ formülü bulunur.}$$

W = elektrik işi (enerji)

(joule) U = alıcı

gerilim (volt)

I = alıcı akım (amper)

t = alıcının çalışma süresi (saniye) dir.

Bu üretcin verdiği iş ise aynı yoldan

$W = E \cdot I \cdot t$ formülü ile bulunur.

W = Üretcin verdiği iş (joule)

E = Üretecin EMK sı (Volt)

I = Üretecin verdiği akım (amper) t = üreticinin

çalışma süresi (saniye)

Elektriksel iş birimi Volt Amper saniye (kısaca V .A s) dir.

Doğru akımda 1 VA= 1 Watt alındığında elektrikteki iş birimi de Watt .saniye (Ws) veya joule olur.

3600 Ws = 1 Watt saat (1 Wh)

3600000 Ws = 1000 Wh = 1 kiloWatt saat (1kWh)

uygulamada çok kullanılır. **Örnek:** 110 voltluk bir doğru akım şebekesinden 2A çeken bir cihazın bir günde sarf ettiği işi(enerji) bulalım

$$W = U . I . t$$

$$= 110 . 2 . 24 = 5280 = 5,28 \text{ kWh bulunur.}$$

1.9.2. DİRENCİN GÜCÜ

Direncin gücü, üzerinde ısı olarak harcayabileceği güç demektir. Dirençlerin gücü, boyutları ile doğru orantılıdır. Buna göre direncin boyutları büyükse gücü yüksek, boyutları küçükse gücü düşük demektir. Direnç üzerinde harcanan güç, dirençten geçen akımla, üzerinde düşen gerilimin çarpımına eşittir. O noktaya bağlanacak direncin gücü buna göre seçilmelidir. Direncin gücü, üzerinde ısı olarak harcanacak güçten daha küçük direnç seçilirse o direnç aşırı ısıdan dolayı yanar.

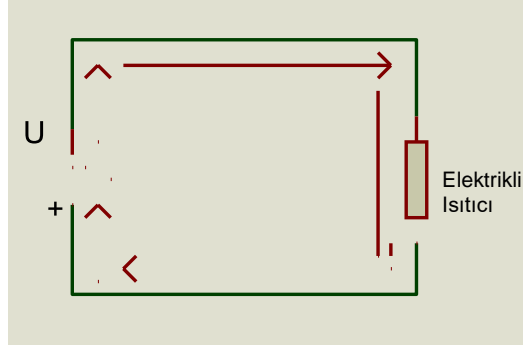
Piyasada, 0.125(1/8)Watt, 0.25(1/4) Watt, 0.5(1/2) Watt, 1 Watt, 5 Watt ve daha yukarı güçte dirençler bulunabilmektedir. Dirençlerin gücünün omik değerle bir ilişkisi yoktur. Buna göre omik değeri düşük fakat gücü yüksek dirençler bulunduğu gibi bunun tersi, omik değeri yüksek, gücü düşük dirençlerde vardır.

Bir cihaz veya malzemenin büyüklüğü hakkındaki bilgi verebilmek,yapabileceği işi ne kadar sürede yapabileceğini

söyleyebilmek için, birim zamanda yaptığı işin bilinmesi gerekir. İşte birim zamanda yapılan işe güç denir. (P) ile gösterilir ve

$$P = W / t \quad \text{veya} \quad P = (U \cdot I \cdot t) / t = U \cdot I$$

Buradan;



Şekil3.30

Dikkat edilirse gerilim $U = I \cdot R$ den güç formülünde yerine konulursa; $P = U \cdot I = (I \cdot R) \cdot I = I^2 \cdot R$ Watt bulunur.

Eğer gerilim belli ise $I=U/R$ formülünden güç formülünde yerine konulursa;

$$P = U \cdot (U / R) = U^2 / R \text{ Watt}$$

olarak ta bir direnç üzerinde harcanan gücü bulabiliriz. Buradaki formülde;

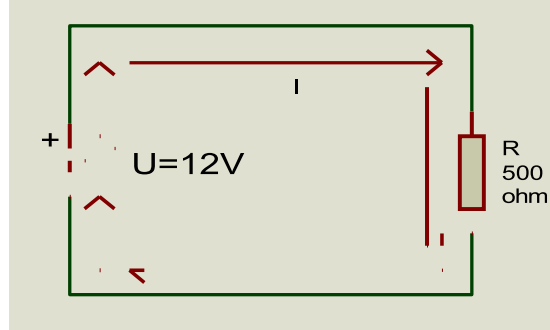
P = cihazın gücü veya alınan güç (Watt)

U = uygulanan gerilim (Volt)

I = çekilen akım veya elemanın üzerinden geçen akım (Amper)
MKS birim sistemine göre (J/s) dir. Buna kısaca “Watt” denir W ile gösterilir. Bu birim as ve üst katları mevcuttur. Bunlar kendi aralarında biner biner büyür biner biner küçülür.

$$1W = 1000 \text{ mW} \quad 1000 \text{ W} = 1 \text{ kW} \quad 106 \text{ W} = 1 \text{ kW dır.}$$

Örnek: Şekildeki devrede yukarıda anlatılan formülle devredeki direnç üzerinde harcanan gücü bulunuz.



Şekil3.31

Çözüm: $I = U / R = 12V / 500\Omega = 24\text{mA}$

$$P = U \cdot I = (12V) \cdot (24 \text{ mA}) = (12V) \cdot (0,024A) = 0,288W = 288 \text{ mW}$$

Gerilim değeri kullanılmadan çözüm yapılabilir.

$$P = I^2 \cdot R = (24 \cdot 10^{-3} \text{ A})^2 \cdot 500 \Omega = 0,288 \text{ W} = 288 \text{ mW}$$

Akım değeri kullanılmadan çözüm yapılabilir.

$$P = U^2 / R = 12V^2 / 500 \Omega = 0.288W \text{ bulunur.}$$

Örnek: Mersinde elektriğin kWh 100TL dir Bir evde kullanılan televizyonun gücü 500W ve 2 saat, müzik seti 75W 4saat, Klimanın gücü 1500W 30 dakika, elektrik

ocağının gücü 2kW 45 dakika, çalıştığına göre harcanan toplam enerjiyi ve kaç liralık sarfiyat olduğunu bulunuz.

Televizyon : $(0.5kW).(2 \text{ saat})$

= 1 kWh Müzik seti :

$(0.075kW).(4\text{saat}) = 1.5kWh$

Klima : $(1.5kW).(0.5\text{saat}) =$

0.75kWh

Elektrik ocağı :

$(2kW).(0.75\text{saat}) = 1.5kWh$

Toplam yapılan iş : =

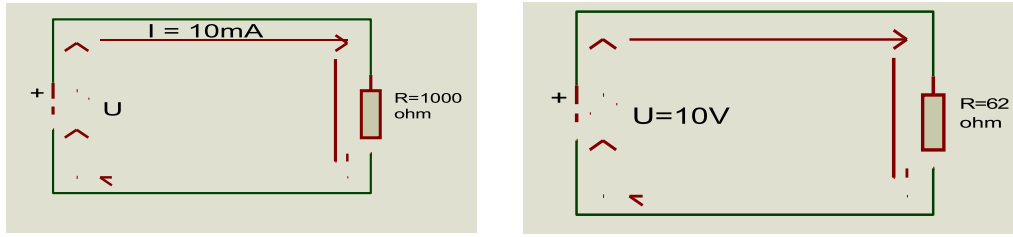
5.05kWh

Harcanan elektrik enerjisi : $(5.05kWh) .(100 \text{ TL}) = 505\text{TL}$

Örnek: Aşağıdaki şekillerdeki devrelerde kullanılan karbon direncin üzerinden geçen akıma göre kaç watt'lık direnç kullanılması gerekir bulunuz.

a

b



Şekil
3.28

Şekil3.28 (a) daki direnç üzerinde harcanan güç;
 $10\text{mA} = 10 \cdot 10^{-3} \text{ A}$
 $P = I \cdot R = (10\text{mA})^2 \cdot (1000\Omega) = (10 \cdot 10^{-3} \text{ A})^2 \cdot (1000)$
 $P = 0,1 \text{ Watt}$ veya $P = 100 \text{ mW}$

Bu devrede direncin üzerinden geçen akıma dayanabilmesi ve yanmaması için $1/8\text{W}$ (0.125W) lık direnç seçilmesi yeterlidir.

Şekil (b) deki direnç üzerindeki harcanan güç; $P = U^2 / R =$
 $(10\text{V})^2 / 62\Omega =$
 1.6 Watt

Bu devrede kullanılacak direncin gücü 2 W 'lık seçilmesi gerekir. Aksi takdirde bu devre için daha küçük wattlı direnç seçilirse ısıdan dolayı yanar.

Örnek: Bir 200Ω 'luk ve 2 W 'lık bir direncin üzerinden max. Geçen akımı bulunuz.

Çözüm:

$$P = I^2 \cdot R \leq 2\text{W} \quad I^2 \cdot (200\Omega) \leq 2\text{W} \quad I^2 \leq 0,01\text{A}$$

$$I \leq 0.1\text{A} = 100\text{mA}$$

bulunur. Bu direnç max. 100 mA'lık akıma dayanır. Bunun üzerindeki bir akım uygulandığı takdirde direnç aşırı ısıdan dolayı yanar. Bunun için direncin sadece omik değeri yeterli değil direnç seçilirken o direncin o devreye dayanıp dayanmayacağı da göz önünde tutulmalıdır.