

Elektrik Devreleri

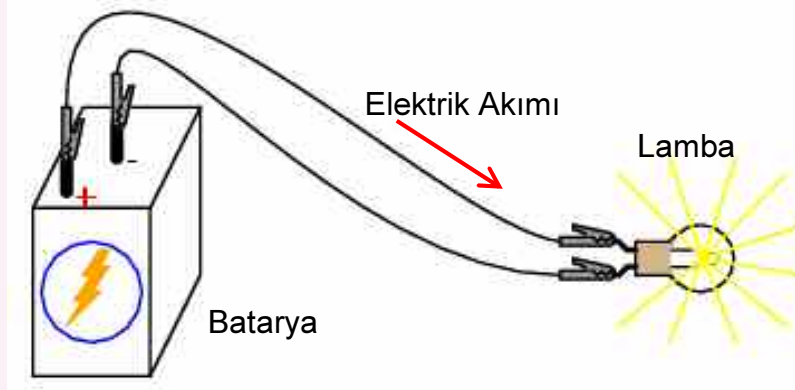
1. Giriş, Elektrik Devre Değişkenleri, Elektrik İşaretleri

Y. Doç. Dr. Tuncay UZUN

Elektrik Devresi Nedir?

- ❖ Üzerinde yalnız elektriksel işaretler ölçülebilen fiziksel sistemlere elektrik sistemleri, bunların alt sistemlerine de elektrik devresi denir.
- ❖ Elektrik devresi, devre elemanlarının birbiriyle bağlanmasıyla meydana gelir.
- ❖ Elektrik devrelerinde, enerjinin bir noktadan diğer bir noktaya transferi veya iletimi sağlanır.

Basit bir elektrik devresi



Elektrik Devre Analizinin Amacı

Devrenin davranışını öğrenmek için aşağıdaki analizler yapılabilir.

- ❖ Uygulanan giriş için devrenin yanıtı nasıldır?
- ❖ Elemanların ve cihazların, devrenin içinde birbiriyle bağlantıları devreyi nasıl etkiliyor?

Temel Büyüklükler ve Birimleri International System of Units (SI)

Büyüklük	SI Birimi	Kısaltma	Sembol
Uzunluk	metre	m	L , l
Kütle	kilogram	kg	M , m
Zaman	saniye	s	T , t
Elektrik Akımı	amper	A	I , i
Sıcaklık	Kelvin	K	derece
Madde miktarı	mol	mol	
Işık şiddeti	kandela	cd	cd

Elektriksel Büyüklükler ve Birimleri

Büyüklük	SI Birimi	Kısaltma	Sembol
Elektrik Yükü	Coulomb	C	Q , q
Gerilim	Volt	V	V , v
Direnç	Ohm	Ω	R
İletkenlik	Siemens	S	G
Endüktans	Henri	H	L
Kapasite	Farad	F	C
Frekans	Hertz	Hz	f

Elektriksel Büyüklükler ve Birimleri (devamı)

Büyüklük	SI Birimi	Kısaltma	Sembol
Enerji , iş	Joule	J	W , w
Güç	Watt	W	P , p
Manyetik akı	weber	Wb	Φ
Manyetik akı yoğunluğu	Tesla	T	B

Önekler, SI (Elektriksel Büyüklüklerde en çok kullanılan)

<u>Çarpan</u>	<u>önek</u>	<u>Sembol</u>
10^{12}	tera	T
10^9	giga	G
10^6	mega	M
10^3	kilo	k
10^{-3}	mili	m
10^{-6}	mikro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	piko	p

Elektrik Devre Değişkenleri

- ❖ Yük **q**
- ❖ Akım **i**
- ❖ Gerilim **v**
- ❖ Güç **p**
- ❖ Enerji **w**

Elektrik Yükü **q**

- ❖ Bir elektrik devresindeki en temel miktardır ve coulomb (**C**) olarak ölçülür.
- ❖ Elektrik yükleri, elektronlar ve protonlar gibi partiküllerle taşınırlar.
- ❖ Bir elektron -1.602×10^{-19} C yük taşır.
- ❖ Yük sakınımı yasası : $\sum q_i = \text{sabit}$
- ❖ Yüklerin hareketi elektrik akımını meydana getirir.

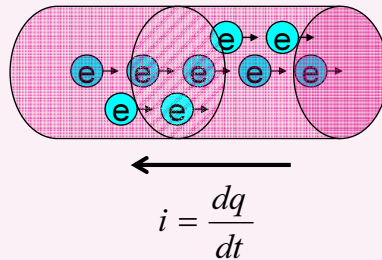
Elektrik yükü ve akım

$$i = \frac{dq}{dt}$$

- ❖ Bir iletkenin kesitinden akan elektrik yükünün değişen zamana oranı amper (A) olarak ölçülür.
- ❖ $1 \text{ A} = 1 \text{ C} / \text{s}$.
- ❖ i akımıyla, t_0 ve t zaman aralığında transfer edilen yük: $q = \int_{t_0}^t i \, dt$

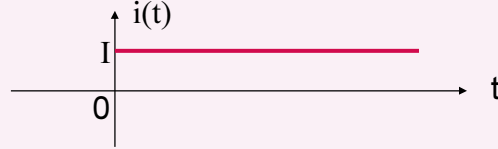
Akım yönü

Elektrik Akımının akış yönü yük akışı ile ilişkilidir.
Akım yönü = **pozitif** yük hareketinin yönü.

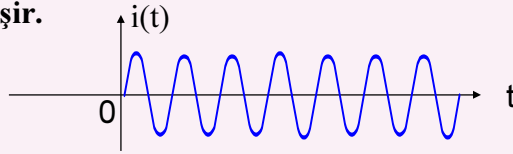


Doğru Akım ve Alternatif Akım

- ❖ Doğru Akım (DA,DC) zamanla değişmez sabit kalır.



- ❖ Alternatif Akım (AA, AC) ise zamanla sinüzoidal değişir.



Enerji w

- ❖ Enerji, iş yapma yeteneğidir.
- ❖ Joule (J) olarak ölçülür.
- ❖ $1 \text{ J} = 1 \text{ kg} \cdot \text{metre}^2 / \text{s}^2$

Tam hızla koşarken ne kadar enerji harcarsın?
Bu durumda, vücut ağırlığı ve koşma hızının bilinmesi gerekir.

Gerilim v

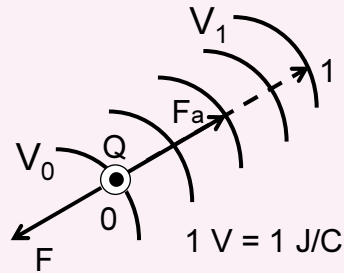
$$v = \frac{dw}{dq}$$

- $V_{ab} = 1 \text{ C}$ yükü a dan b ye hareket ettirmek için belirli miktarda enerjiye ihtiyaç vardır.
- Gerilim Volt (V) olarak ölçülür.
- $1\text{V} = 1 \text{ joule}/1 \text{ C}$

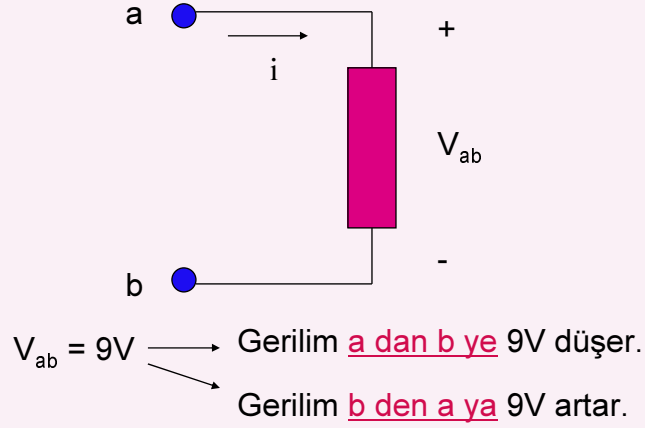
Gerilim, elektriksel potansiyel olarak da adlandırılır →
Yerçekimiyle ilgili olan **potansiyel farkına** benzer

Gerilim, Elektriksel Potansiyel

Eğer 1C değerindeki bir Q yükünü 0 konumundan 1 konumuna getirmek için 1J değerinde bir iş yapmak gerekiyorsa, 1 konumunun gerilimi 0 konumuna göre 1V değerindedir.

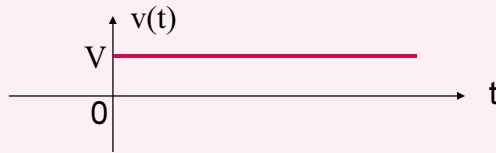


Gerilim işaret yönü

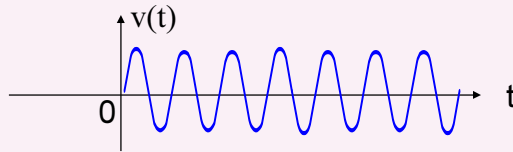


DC ve AC Gerilimler

- ❖ **DC Gerilim zamanla değişmez sabit kalır.**



- ❖ **AC Gerilim ise zamanla sinüzoidal değişir.**

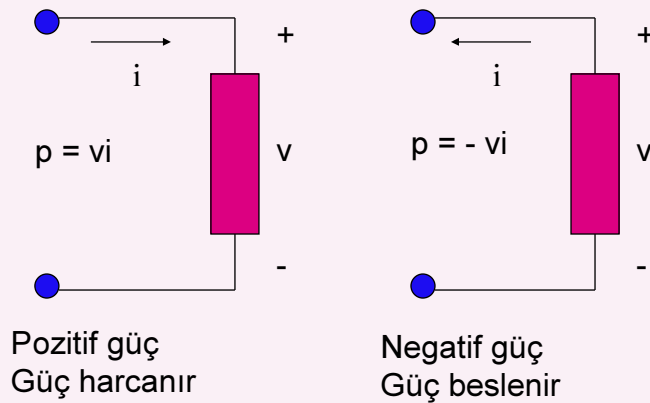


Güç p

$$p = \frac{dw}{dt}$$

- Zamanla değişen oranda enerji verilebilir veya alınabilir.
- Watt (W) olarak ölçülür.
- $1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$
- Güç sakınımı: $\Sigma p = 0$
 - Bir devre içinde beslenen ve harcanan Güç dengede olmalıdır (Tellegen Teoremi).

İşaret referansı



q, i, v, p, w arasındaki bağlantılar

$$i = \frac{dq}{dt} \quad v = \frac{dw}{dq} \quad p = \frac{dw}{dt}$$

$$p = \frac{dw}{dt} = \frac{dw}{dq} \frac{dq}{dt} = vi$$

$$p = vi$$