

FİZ102 FİZİK-II

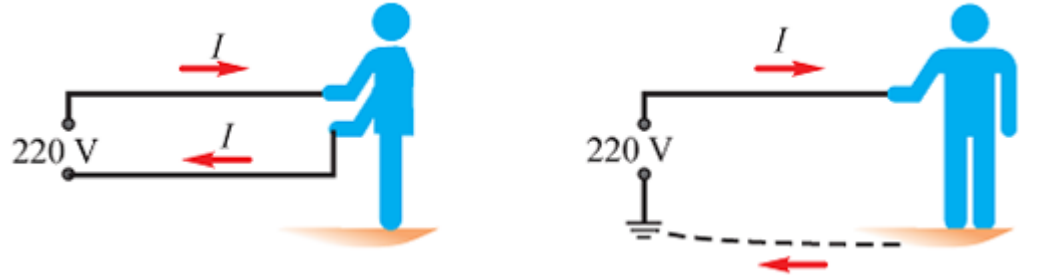
***Ankara Üniversitesi
Fen Fakültesi Fizik Bölümü
9.Hafta***

Aysuhan OZANSOY

Bölüm 7: Doğru Akım Devreleri (Devam)

4. Akımın Biyolojik Etkileri

→ Elektrik akımı, ya devreyi vücut üzerinden tamamlayarak ya da vücut üzerinden toprağa ulaşarak geçebilir.



- Elektrik çarpmalarında önemli olan voltaj değil, akımdır. 0.3 - 0.5 A DC ve ya 60 mA AC' den fazlası zararlı olabilir.
- Elektrik akımın vereceği zararlar; deride ve iç organlarda yanıklar ile kalp ve sinir sinir sisteminde felç şeklinde olabilir.
- Elektrik çarpmalarından kaynaklı ölümlerin büyük çoğunluğu yanıklardan oluşur.

Şekiller Kaynak [1]' den alınmıştır.

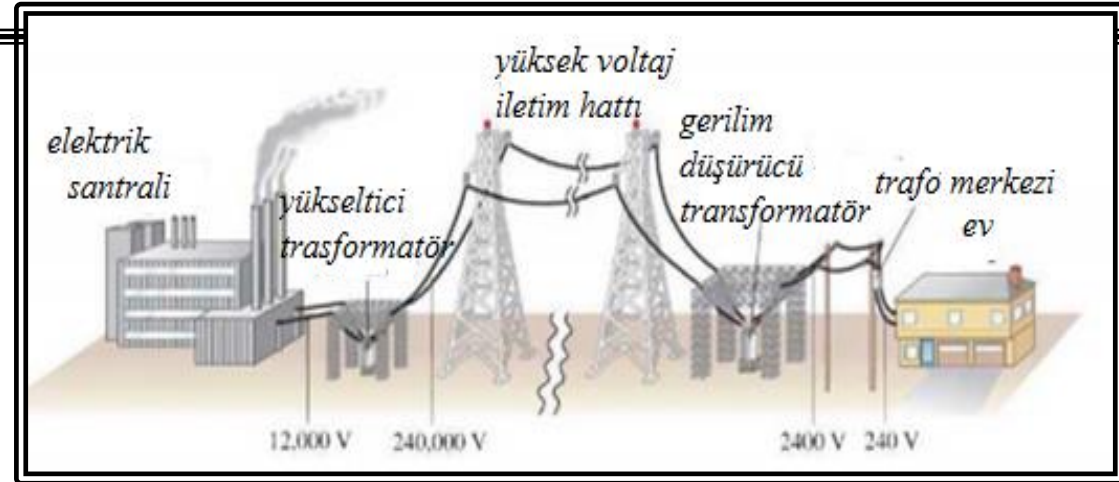
- Vücuttan geçen akım, vücudun elektrik direncine bağlıdır. Vücut direnci ise, derinin sıcaklığı, ıslak ya da terli oluşuna bağlı olarak değişir.
- Kuru derinin direnci 5000 - 10 000 Ω iken nemli derinin direnci 1000 Ω ' a kadar düşmektedir. Deri nemli iken direnç düştüğünden geçen akım daha büyük olur ve zararları daha fazladır.

Bazı önlemler:

1. Güç kaynağı ile temas kesilmelidir. Bunu yaparken yalıtılmış olduğunuza dikkat ediniz.
2. Elektrikli aletlerde kaçaklara karşı topraklı üçlü fişler kullanılmalıdır.
3. Yalıtkan tabanlı ayakkabılar giyilerek vücut üzerinden toprağa akım geçmesi engellenebilir.

5. Güç dağıtım sistemleri

- Elektrik, elektrik santrallerinde (hidroelektrik, termik ya da nükleer) **jeneratör** adı verilen dev makinalarda üretilir. (Jeneratörün ve transformatorün çalışma prensipleri Bölüm 10' da anlatılacaktır).
- Üretilen elektrik, **iletim şebekesi** denen kablolar aracılığıyla taşınır. Bu kablolar ya yerin altına gömülür ya da çelik dev direkler üzerinde taşınır.
- Kabloların dirençlerinden ve akımın kabloları ısıtmasından dolayı, akımın azaltılıp, gerilimin yükseltilmesi gerekir. Bu nedenle, santrallerin çıkışında, **gerilim yükseltici transformatorler** kullanılır.
- Ev ve işyerlerinde elektrik kullanılmadan önce **gerilim düşürücü transformatorler** kullanılarak, gerilim gerekli seviyeye düşürülür.



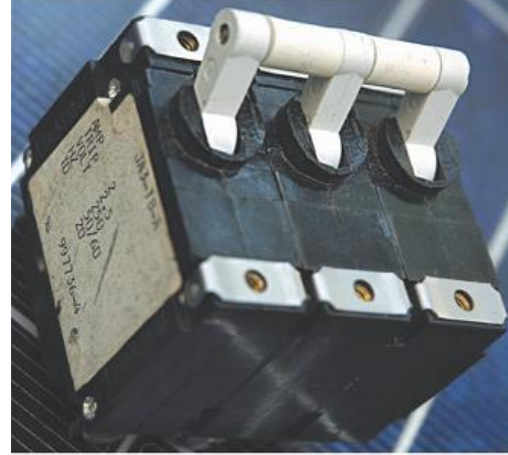
Şekil Kaynak [2]' den alınmıştır.

- Evlerde, fabrikalarda ve ticari kuruluşların çoğunda alternatif akım (ac) kullanılır.
- Eve gelen elektrik, sigorta adı verilen bir güvenlik cihazından geçer. Telli bir sigortada, sigorta teli, erime noktası düşük iletkenliği yüksek bir malzemeden yapılır. Akım çok fazla geçtiğinde, tel erir, devre kesilir. Buna « sigorta atması » denir.

(a) Telli sigorta



(b) Otomatik sigorta

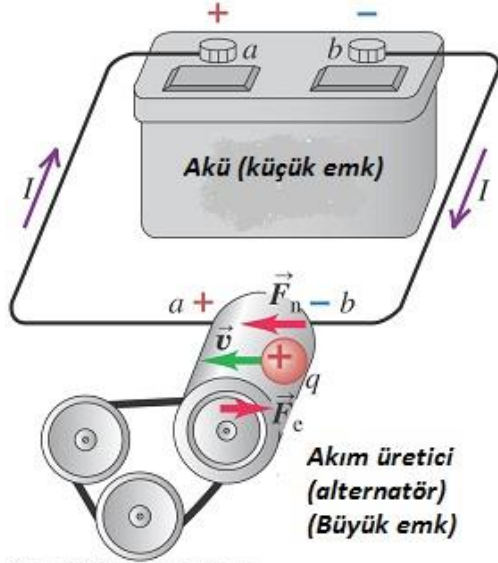


Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Addison-Wesley.

- Elektrik şirketinden gelen kablo çiftine hat denir. (Faz hattı ve nötr hat)
- Evlerde çalıştırılacak olan tüm cihazlar güç kaynağına paralel bağlanır, çünkü seri bağlı durumda cihazlardan biri kapatıldığında hepsinin kapanması gerekir.

Şekiller Kaynak [2]' den alınmıştır.

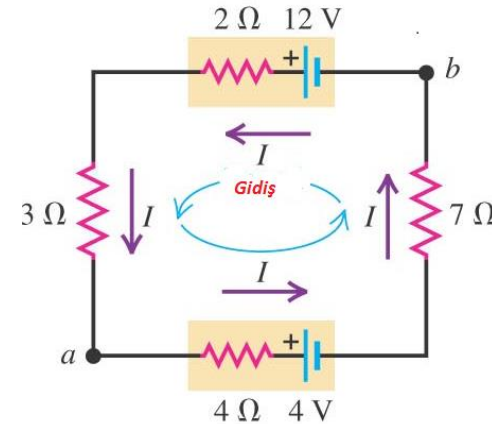
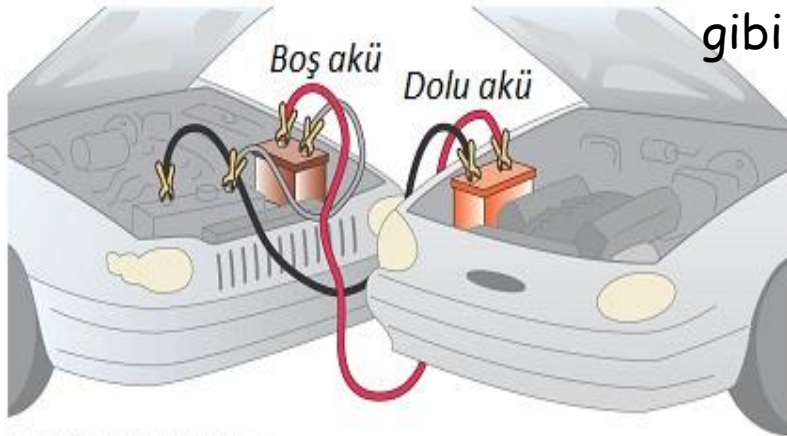
Otomobillerde;



Doğru akım (dc) kullanılır. Güç aküden sağlanır. (Yaklaşık 12 V) Aküyü motorun çalıştırdığı alternatör besler. (İki kaynak aynı kapalı devrede yer aldığında büyük emk'lı kaynak diğerine güç verir).

Arabalarda elektrik devresinin nötr ucu arabanın şasisine bağlıdır.

→ Aküsü boşalan bir otomobil, başka bir otomobilin aküsü yardımıyla, atlama kabloları kullanılarak doldurulabilir. Atlama kabloları ile, akü ve araba arasındaki iletkenin dirençleri vardır. Devre aşağıdaki gibi temsil edilebilir.

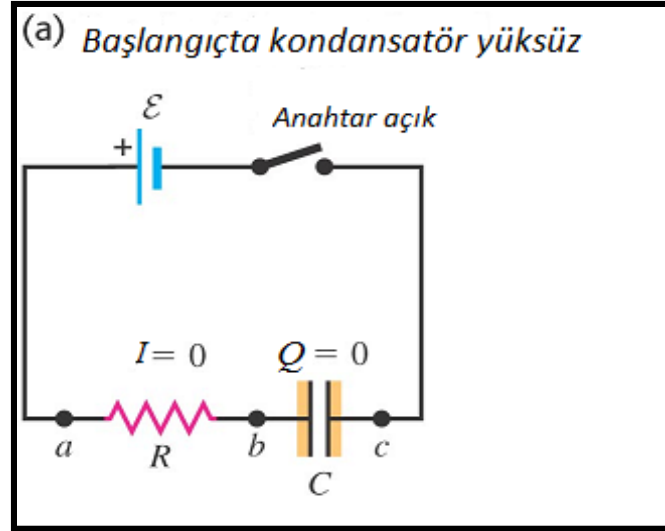


Şekiller Kaynak [3]' ten alınmıştır.

6. RC Devreleri

Bir kondansatör ve direncin seri bağlı olduğu devrelere RC devresi denir. RC devrelerinde akım şiddeti sabit değildir, zamanla değişir. Güç kaynağının emk'sı sabittir.

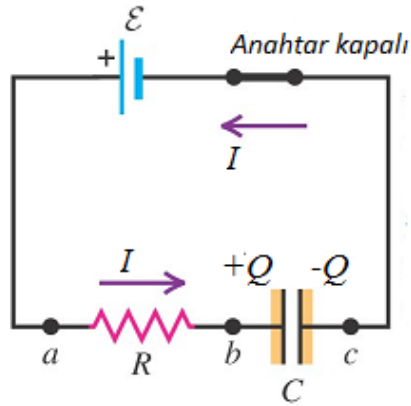
→ RC devrelerinin kullanımı günlük yaşamda çok yaygındır. Arabalarda cam sileceklerinin hızını, trafik ışıklarının değişimini, dönüş sinyallerini kontrol etmede kullanılır. Ayrıca kalp ritim cihazlarında (kalp pili) ve elektronik flaş ünitelerinde kullanılır.



Şekil Kaynak [1]' den alınmıştır.

- Anahtar açıkken kondansatör plakları arasındaki potansiyel fark $V_{bc}=0$ ' dır.
- Kirchhoff' un ilmek kuralına göre direncin uçları arasındaki potansiyel fark V_{ab} kaynağın emk'sı ε ' a eşittir.

(b) Kondansatör dolduruluyor



Anahtar kapatılıp, kondansatör dolmaya başladığında, direncin uçları arasındaki potansiyel V_{ab} ve akım azalır ancak kondansatörün voltajı V_{bc} artar. V_{ab} ve V_{bc} 'nin anlık değerleri ile ilmek kuralı uygulandığında;

$$V_{ab} = IR \quad \text{ve} \quad V_{bc} = Q / C$$

$$\varepsilon - IR - Q / C = 0 \quad \text{elde edilir. (*)}$$

- Anahtarın hemen kapatıldığı an $t=0$ ise, bu anda yük $Q=0$ ' dir. (*) denkleminde $Q=0$ alınırsa $t=0$ ' daki akım şu şekildedir: $I_0 = V_{ab} / R = \varepsilon / R$
- ε , R ve C sabit iken akım (ve yük) zamanın bir fonksiyonudur $\rightarrow I = dQ / dt$ olarak (*) denklemini düzenlenirse;

$$I = \frac{\varepsilon}{R} - \frac{Q}{RC}$$

$$\frac{dQ}{dt} = \frac{\varepsilon}{R} - \frac{Q}{RC} = -\frac{1}{RC} (Q - C\varepsilon)$$

$$\frac{dQ}{(Q - C\varepsilon)} = -\frac{dt}{RC} \quad \rightarrow \quad \text{Denklemin her iki yanını integre edelim}$$

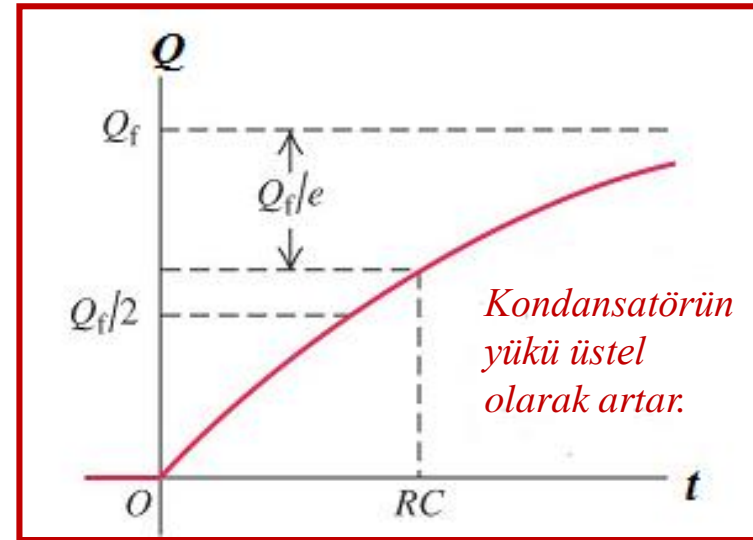
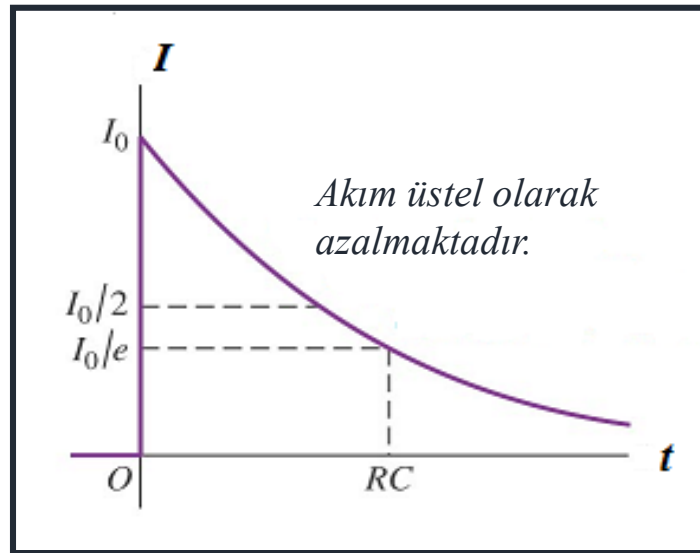
$$\int_0^Q \frac{dQ}{(Q - C\varepsilon)} = -\int_0^t \frac{dt}{RC}$$

→ İntegraller alınıp gerekli düzenlemelerden sonra, kondansatörün yükü ve devredeki akım için aşağıdaki ifadeler bulunur.

$$Q = C\varepsilon(1 - e^{-t/RC}), \quad Q_f = C\varepsilon$$
$$I = \frac{dQ}{dt} = \frac{\varepsilon}{R} e^{-t/RC} = I_0 e^{-t/RC}$$

$$Q = Q_f(1 - e^{-t/RC})$$

→ $\tau = RC$ çarpımına devrenin zaman sabiti denir ve bu nicelik kondansatörün ne kadar hızlı yüklendiğinin bir ölçüsüdür.



Şekiller Kaynak [3]' ten alınmıştır.

Kaynaklar

1. <http://www.seckin.com.tr/kitap/413951887> ("Üniversiteler için Fizik", B. Karaođlu, Seçkin Yayıncılık, 2012).
2. Fen Bilimcileri ve Mühendisler için Fizik, D. C. Giancoli, Akademi Yayıncılık, 2009.
3. *Üniversite Fiziđi Cilt-I* , H.D. Young ve R.A. Freedman, 12. Baskı, Pearson Education Yayıncılık 2009, Ankara