

ELEKTRİK DEVRE TEMELLERİ

- Öğr. Üyesi : Doç. Dr. Haydar ÖZKAN
- Asistanlar : Arş. Gör. Esmâ İBİŞ, Mehmet Cüneyt ÖZBALCI

Ders kitapları

- Charles K. Alexander, Matwhew N. O. Sadiku, Fundamentals of Electric Circuits, McGraw-Hill, 2008
- J. W. Nilsson, S. A. Riedel, Electric Circuits, Prentice Hall.
- Prof. Dr. Cevdet Acar, Elektrik Devrelerinin Analizi, 1995-I.T.U Elektrik-Elektronik Fakültesi, ISBN: 975-561-046-4.

Ölçme Değerlendirme

- Vize :% 25
- Laboratuvar :% 20
- Ödev :% 5
- Final :% 50

±% 5-10 kayma olabilir kendi aralarında

Devam zorunludur:

- %70 teori (14 hafta içinde 4 hafta devamsızlık hakkı bulunmaktadır)
- %80 Laboratuvar (14 hafta içinde 3 hafta devamsızlık hakkı bulunmaktadır)
- Pandemi nedeniyle 1 hafta daha tolerans vardır yani **Toplamda Teori 5 hafta lab 4 hafta devamsızlık hakkınız vardır.**
- (Covid vb. hastalık durumlarında rapor gereklidir)
- Dersi alttan alanlar eğer devamsızlıktan kalmadıysa teoriye devam etmek sorunda değildir. Ancak laboratuvar da deneylere katılıp deney yapmaları gerekmektedir. Lab zorunludur 😊
- Devamsızlıktan kalanlar hem teoriye hem de laboratuvara devam etmek zorundadırlar
- **Devamsızlığı olmayan yada çok az olanlara dönem sonunda ortalamalar verilirken pozitif kanaat notu kullanılacaktır**

Ders İçeriği

Dersin genel tanıtımı Elektrik nedir? Nasıl üretilir?

Devre değişkenleri ve temel kavramlar; gerilim, akım, güç, enerji vb.

Devre elemanları, ohm ve Kirchhoff yasaları, bağımlı kaynaklar

Seri-paralel devre bağlantıları ve özellikleri, eşdeğer direnç bulma uygulamaları

Gerilim bölücü, akım bölücü devreler,

Düğüm gerilimleri yöntemi

Kaynak dönüşümleri

Çevre akımları yöntemi

Düğüm gerilimleri ve çevre akımları yöntemlerinin karşılaştırılması ve uygulamaları

Süperpozisyon teoremi

Thevenin teoremi

Norton teoremi, Maksimum güç teoremi

Alternatif Akım Esasları

İndüktans, kapasitans, İndüktans ve kapasitansın seri, paralel bağlanması ve karşılıklı indüktans

ELEKTRİK DEVRE TEMELLERİ

1.HAFTA

Elektrik nedir? Elektrik enerjisi nasıl üretilir? Genel tanıtım

ELEKTRİK ENERJİSİ VE TEMEL BİRİMLERİ

Elektrik Nedir?

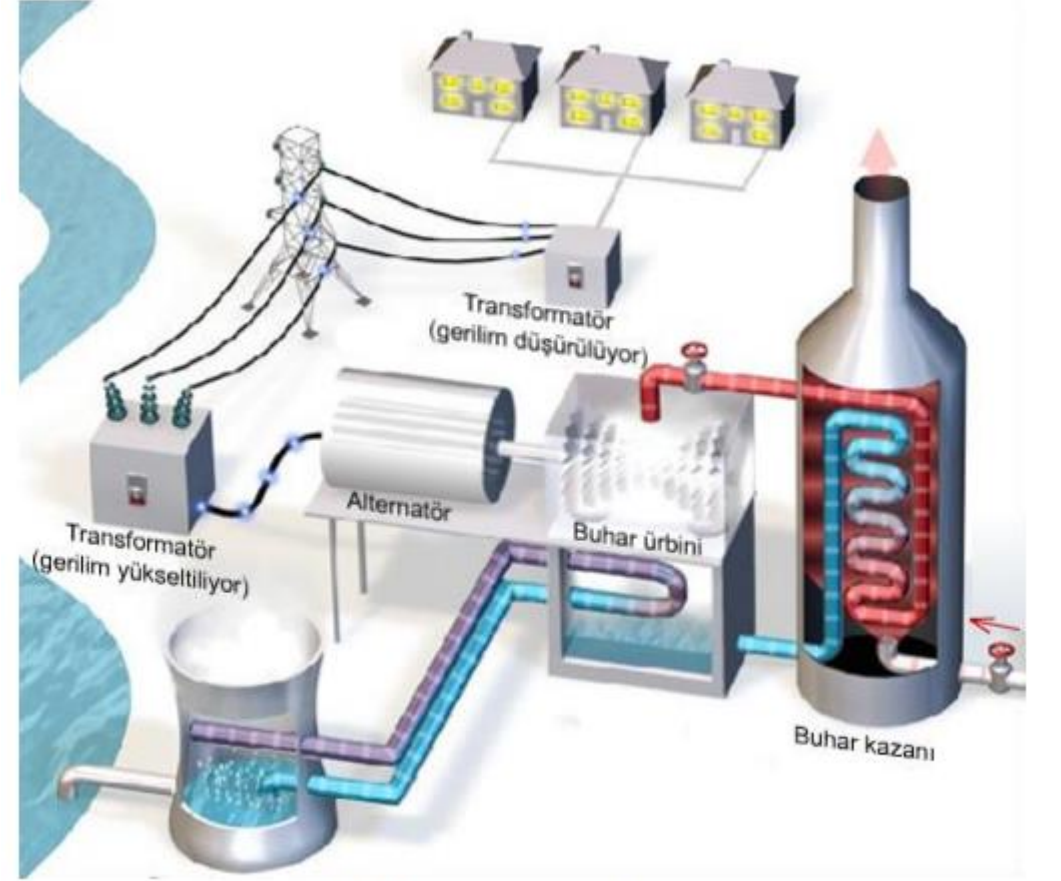
- Cisimler atom ve moleküllerden oluşan birimlerdir.
- Atomlarda ise, merkezinde bulunan çekirdek ve etrafında dönen birçok elektron ile oluşmuştur.
- Bu atomların yörüngelerinde döner halde bulunan elektronlar; manyetik alan, ısı ve kimyasal bir takım reaksiyonlar ile yörüngelerinden kopma yaşarlar ve serbest bir şekle bürünürler.
- Bu serbest olan elektronların bir taraftan başka bir tarafa doğru akmasının sağlanması ve akış işlemleri elektriği oluşturmaktadır.
- İki nokta arasında potansiyel fark (Gerilim, voltaj da denebilir) oluşturulduğunda, bu iki nokta arasında kapalı bir devre kurulursa, elektron akışı meydana gelir. Elektronlar **negatif yüklü** parçacıklardır. Elektronun bulunduğu boşluklarda **pozitif yükleri** temsil eder. **Elektronların akış yönünün tersine akan elektron boşlukları elektrik akımını oluşturur.**

- Gerilimin devreye uygulanması ile devreden geçen akımın çarpılması sonucunda elektrik gücü ortaya çıkmaktadır.
- Zamanla harcanan elektrik gücü enerjiyi oluşturacağından zaman çarpı güç elektrik enerjisini verir.
- Elektrik enerjisi birimi de; Waat/Saat(Kw/h) dir.

- Evlerimizde harcadığımız elektrik için kw/h cinsinden para öderiz
- Elektriğin birim fiyatı vergiler dahil 0,7961 TL olsun. Faturada kWh olarak gösterilen tüketim değeri ile birim fiyatın çarpımı bizim ödeyeceğimiz miktardır.
- 1 kw birim fiyat yani 0,7961 TL olacaktır.
- Toplamda aylık 100 kw/h harcamışsanız 79,61 TL ödeyeceksiniz.

Elektrik Enerjisi Üretiminde Kullanılan Kaynaklar

- Evlerimizde, iş yerlerimizde kullandığımız elektrik enerjisi elektrik santrallerinde üretilir.
- Elektrik enerjisi dediğimizde akla ilk gelen kavramlar, gerilim ve akım kavramlarıdır.
- Santrallerde üretilen elektrik gerilimi, enerji kayıplarını azaltmak için transformatörler (trafolar) yardımıyla yükseltilir, ardından dağıtım merkezlerinde evlerin ve iş yerlerinin kullandığı değerlere düşürülür (Şekil 1).

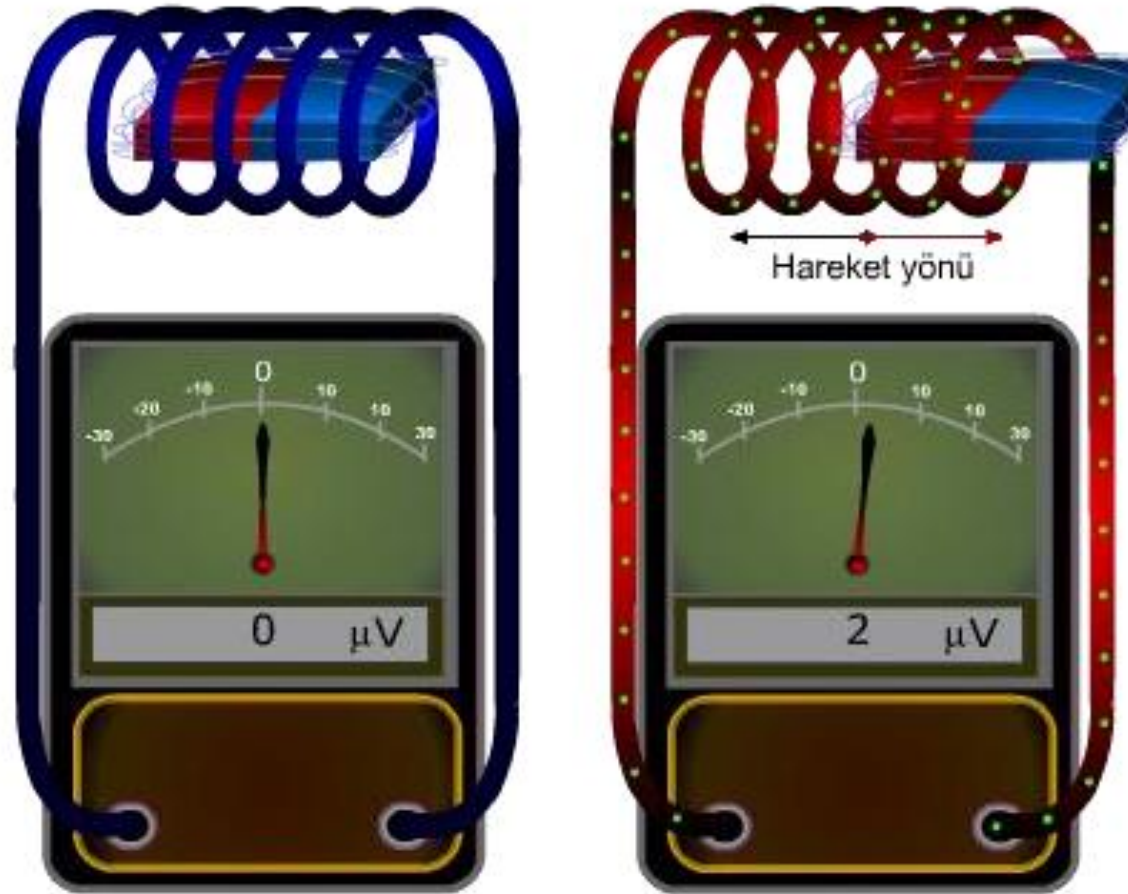


Şekil 1: Bir elektrik santrali modeli

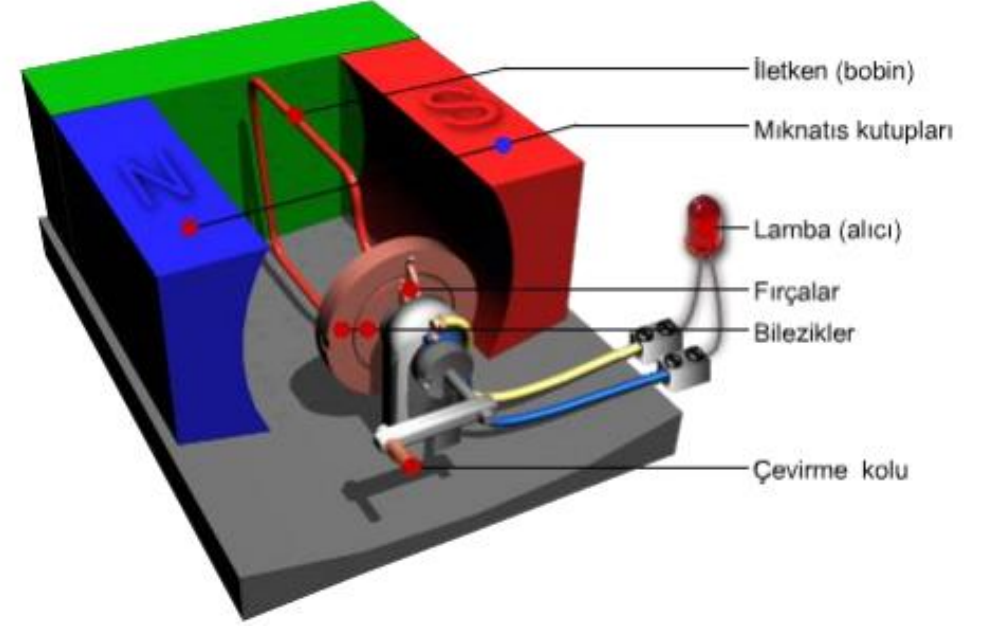
- Santrallerde kullanılan en temel makineler bir kuvvetle (su, buhar, rüzgâr vd.) döndürülen türbinler ve onların döndürdüğü alternatörlerdir.
- Alternatörler, temel olarak stator ve rotor denen parçalardan oluşur.
- Alternatörün rotorundaki sargılardan elektrik akımı geçirilerek bir manyetik alan (bir elektromıknatıs olduğu gibi) elde edilir.
- Rotor, bir türbin vasıtası ile döndürüldüğünde, rotorun manyetik etkisi altındaki stator sargılarından elektrik enerjisi elde edilir.
- Şekil 'de bir alternatörün stator ve rotoru görülmektedir.
- Küçük güçlü alternatörlerde stator elektromıknatıs olarak çalışır ve elektrik gerilimi rotor sargılarından elde edilir.
- Bir alternatörün çalışmasını anlamak bakımından manyetizma ile elektrik enerjisi elde etmeyi anlamak faydalı olabilir.
- Bu amaçla kullanılan iki yöntem mevcuttur:
 - Elektrik enerjisi, çoğunlukla sabit bir manyetik alanın etkisindeki iletken hareket ettirilerek elde edilir.
 - Yada iletken sabit, manyetik alanın hareketi ile de elektrik enerjisi (gerilimi) elde edilmektedir.



- Soldaki şekilde görüldüğü gibi hem mıknatıs (manyetik alan) hem de iletken sabittir. Bu durumda telden akım geçmez.
- Sağdaki şekilde görüldüğü üzere de mıknatıs hareket ettirildiğinde iletkenden çok küçük de olsa bir akımın geçtiği gözlenir.

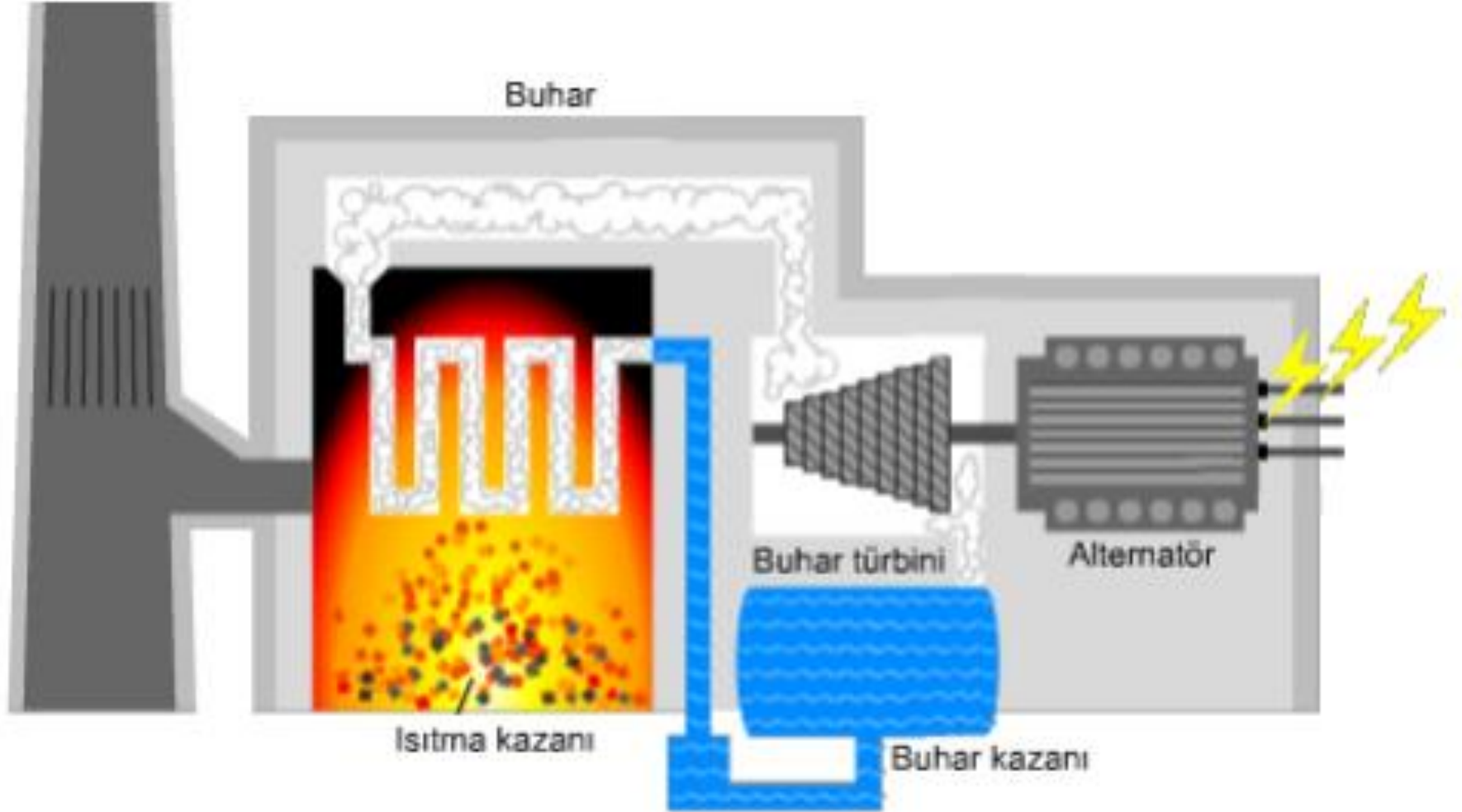


- Bir alternatörün çalışma prensibi aslında oldukça basittir. Bir iletken mıknatis kutupları arasında hareket ettirildiğinde iletkende bir elektrik akımı akmaya başlar. Bu hareket alternatörlerde dairesel (dönme şeklinde) bir harekettir.
- Akım, alan etkisindeki iletkenin bir ucundan bileziğe geçecek ve oradan, bileziğe sürtünen fırçaya geçecektir.
- Fırçadan çıkan akım alıcıyı dolaştıktan sonra diğer fırçaya gelecek, oradan diğer bileziğe ve bilezikten de iletkenin diğer ucuna dönerek devreyi tamamlayacaktır.
- Devredeki lambanın ışık şiddeti, mıknatısın gücüne, telin (mıknatısın etkisindeki) uzunluğuna ve telin dönüş hızına göre az ya da çok olacaktır. Kol bırakıldığında ise telin dönüşü de duracak ve telden akım geçmeyeceği için lamba sönecektir.



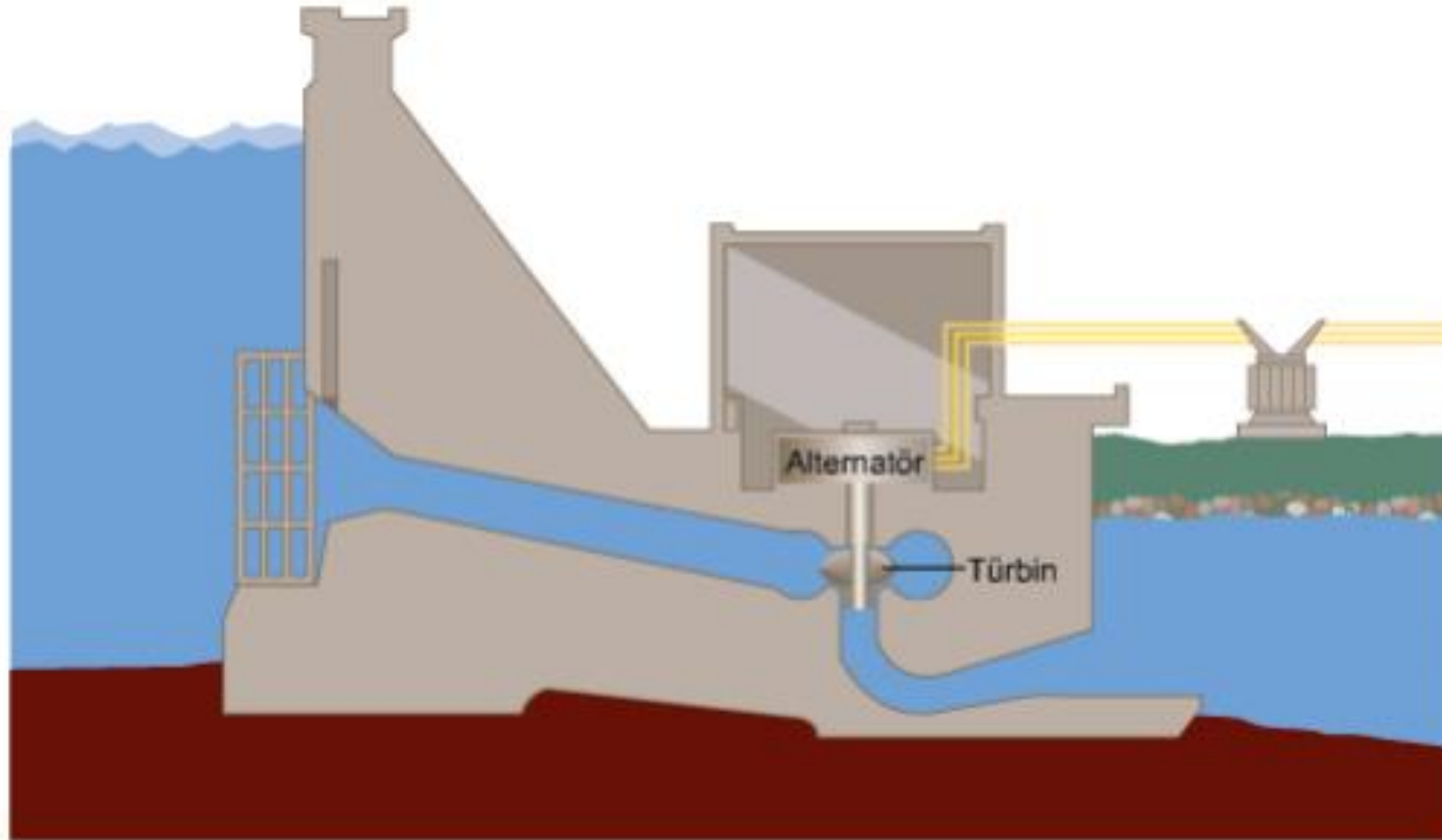
- Büyük güçlü alternatörlerde elektromıknatıs, dönen kısım yani rotordur.
- Elektrik enerjisi duran kısımdaki (stator) sargılardan elde edilir.
- Santrallerde kullanılan alternatörler kalın ve çok telli, stator ve rotorlara sahiptirler.
- Güçleriyle orantılı olarak çok daha büyük döndürme kuvvetlerine ihtiyaç duyulur ve karşılığında da çok daha fazla enerji üretimi (dönüşümü) gerçekleştirirler.
- Santral kurulumunda kurulum, bakım, enerji maliyetleri, temizlik ve sürdürülebilirlik gibi kriterler büyük önem arz eder.
- Santraller birkaç tipin dışında geleneksel olarak alternatör rotorunu döndüren türbinlerin ne ile döndürüldüğüne göre sınıflandırılırlar.

Termik Elektrik Santralleri



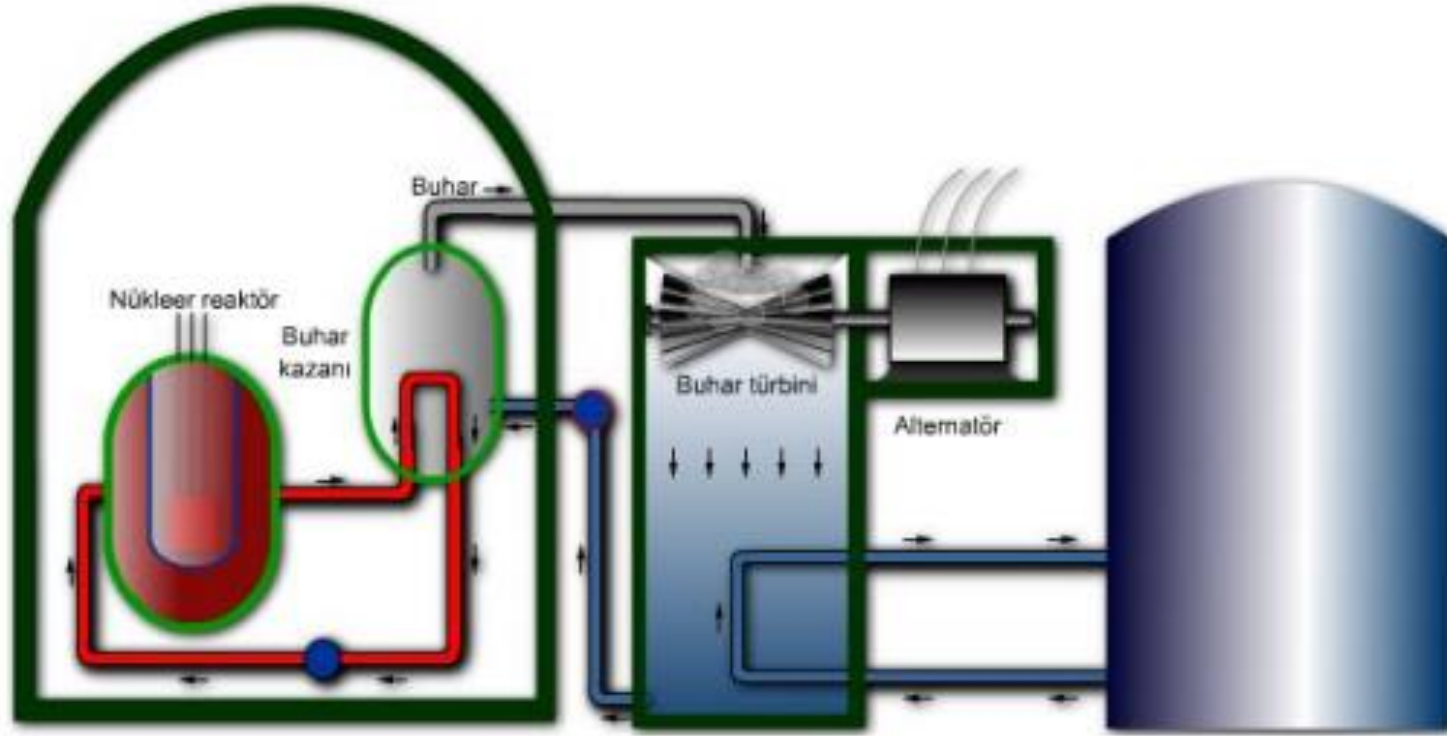
Kömür yakıtlı termik santral modeli

Hidroelektrik santraller



Hidroelektrik Santral Modeli

Nükleer Elektrik Santralleri



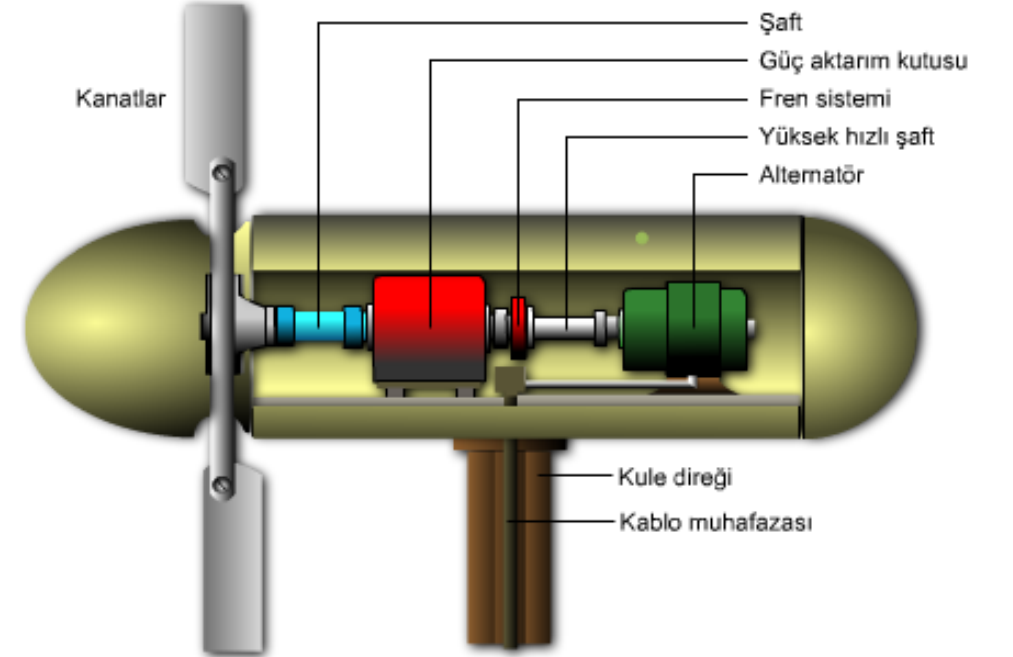
Nükleer santral modeli

Nükleer kaynaklar, uranyum, plütonyum gibi elementlerin tepkimeye sokularak ısı üretilmesi prensibine göre çalışırlar.

Rüzgâr Enerjisi ile Çalışan Elektrik Santrali



Rüzgârgülleri



Rüzgâr gülü modeli

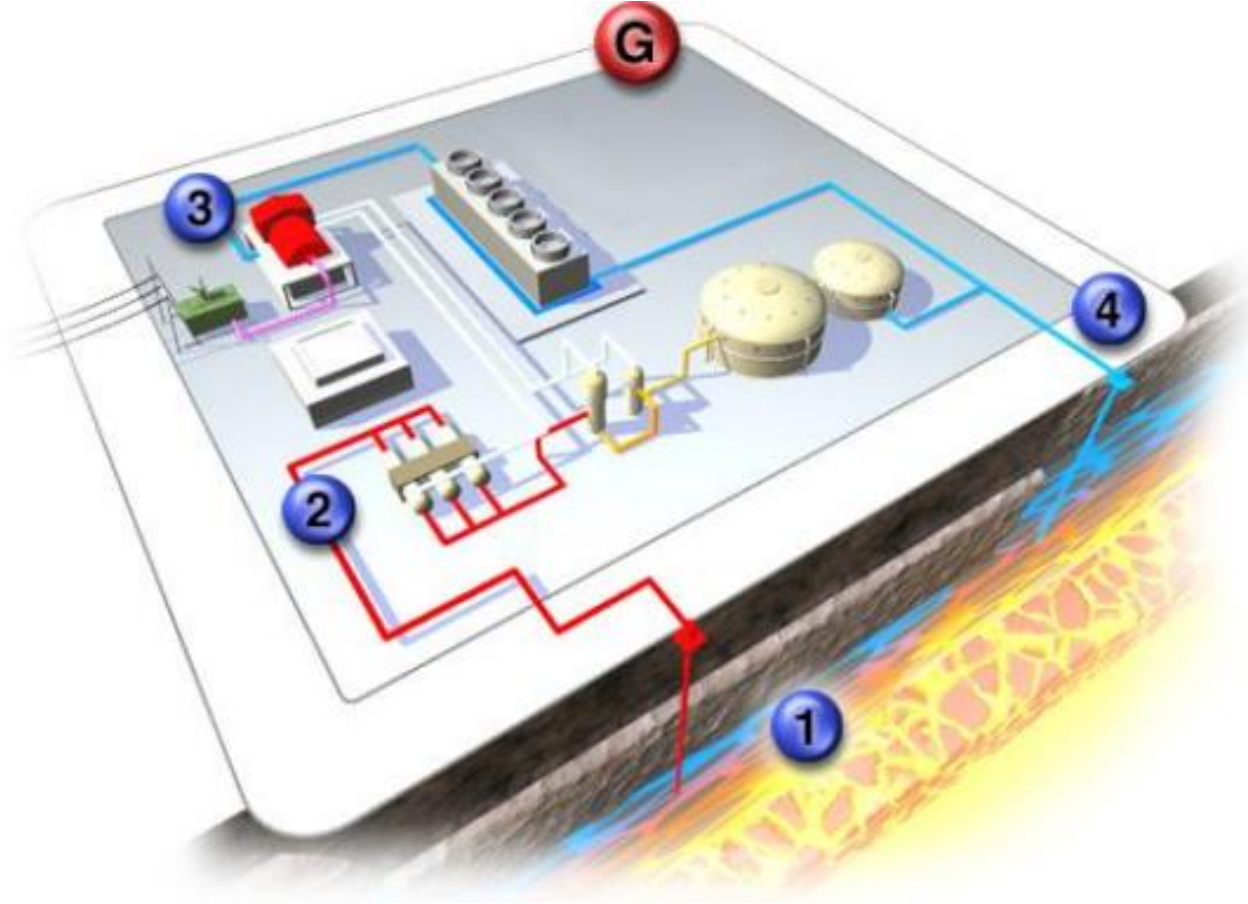
Güneş Enerjisi ile Elektrik Üretimi



Güneş panelleri

1. Güneş ışığını belli merkezlerde odaklayıp bazı sıvıların buhara dönüştürülerek bir alternatörün döndürülmesi yoluyla
2. Bazı yarı iletkenler (foto piller) vasıtasıyla

Jeotermal Enerji alışan Elektrik Santrali



Jeotermal santral modeli

Yer altından alınan sıcak su, buhar kazanında buhar haline getirilerek buhar türbininin dönmesi sağlanır.

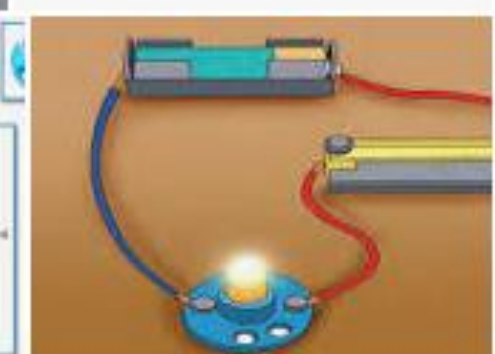
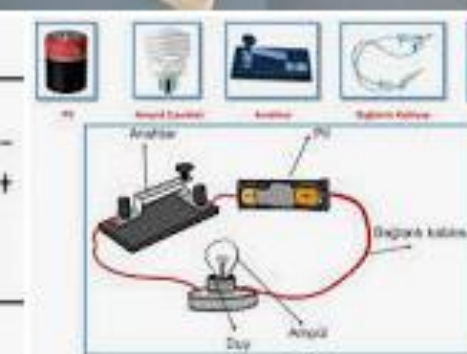
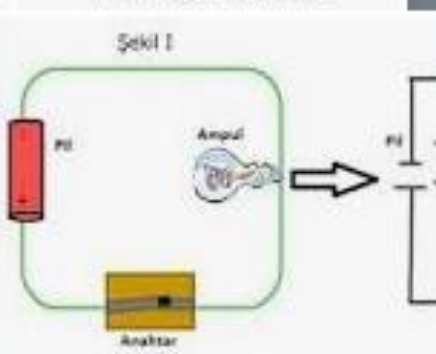
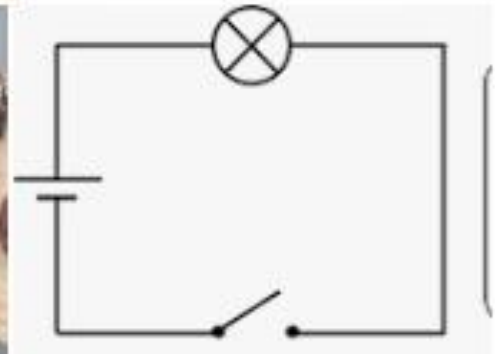
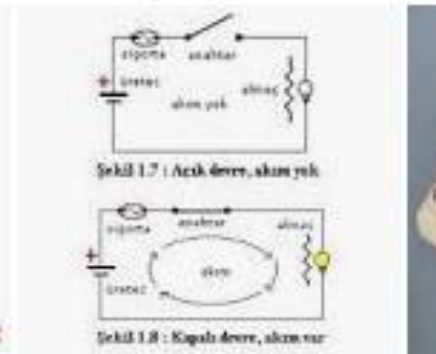
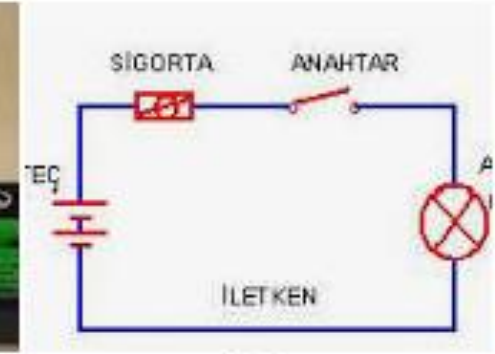
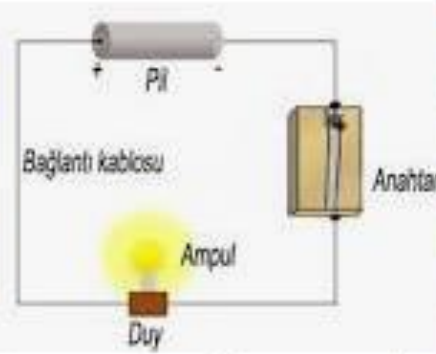
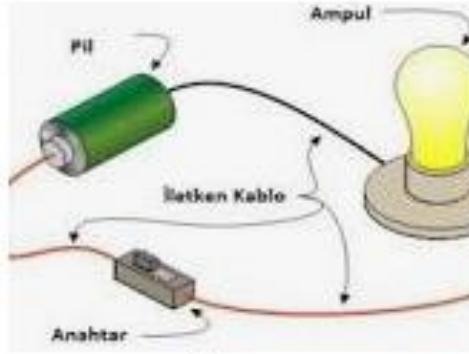
Elektrik Üretimi İletimi ve Dağıtımı



Elektrik Devresi Nedir?

- Elektiriksel sinyaller ile çalışan ve bu sinyallerin ölçülebildiği fiziksel yapılara elektrik devreleri (sistemleri) denilir.
- Bir elektrik devresi devre elemanlarının kapalı bir devre oluşturacak şekilde birbirlerine bağlanması ile elde edilir.
- Elektrik devrelerinde elektronların bir noktadan diğer bir noktaya transferi iletimi sağlanır

Basit elektrik devre örnekleri



Elektrik Devrelerinin Amacı Nedir?

Elektrik devreleri neden tasarlanır?

- Fiziksel bir donanım sistemi oluşturabilmek için (Bilgisayar, güvenlik sistemleri, alarm sistemleri vb.),
- Fiziksel bir büyüklüğü elektriksel parametrelerle ölçebilmek için (Basınç sıcaklık nem vb ölçme)
- Elektriksel mekaniksel vb. sistemlerin otonom hareketlerinin sağlanabilmesi için (Dron, Robot, uçak, çamaşır makinesi, bulaşık makinesi vb)

Tasarlanmış bir devrenin teorik analizi neden yapılır?

- Uygulanan herhangi bir giriş için mevcutta var olan bir devrenin yanıtının ne olacağı önceden teorik olarak hesaplanabilir
- Devre elemanlarının veya cihazların devrenin içerisinde birbirleri ile bağlantılarının devreyi nasıl etkilediği, sonuçları nasıl değiştirdiği analiz edilebilir.
- Devre elemanının değeri değiştirilirse çıkışın nasıl etkilendiği belirlenebilir
- Bu teorik analizlerin doğruluğu ve geçerliliği laboratuvar ortamında pratik uygulamalarla ispatlanabilir

?