

ELEKTRİK MAKİNELERİNE GİRİŞ



Elektrik enerjisi nasıl üretiliyor?

Elektrik enerjisi 3000 yıl önce kullanılmaya başlasaydı bugün uygarlık düzeyimiz nasıl olurdu?

Elektrik makineleri ile hemen hemen her yerde karşılaştığınızın farkında mısınız?

Kaç çeşit elektrik makinesi tanırıyorsunuz?

Hedeflerimiz:

Bu üniteyi tamamladığınızda,

- Elektrik makinelerinin önemi ve tarihi gelişimini açıklamak
- Elektrik makinelerini ve kullanım alanlarını tanımlamak,
- Elektrik makinelerini sınıflandırmak

için gerekli bilgilere sahip olacağız.

Elektrik Makinelerinin Tarihi ve Önemi Gelişimi

Hedef 1: Elektrik makinelerinin tarihi gelişimini ve önemi açıklamak

M.Ö. 2750 yılından kalma Eski Mısır yazılarında elektrik balığından çarpılanların olduğu ve elektriğin etkilerini insanların fark etmeye başladıkları anlaşılmaktadır. Uzun yıllar sonra M.Ö. 600 yılında, Eski Yunanda Tales, yün ile sürtünen kehribarda oluşan statik elektriği tanımlamış ve bu etkiye elektrik adını vermiştir. Maalesef ki, ortaçağın sonlarına kadar elektrik kavramı üzerine çok şey konulamamıştır.

1600 yılında İngiliz bilim adamı William Gilbert konuya farklı bakışlar getirerek; kehribardan başka maddelerinde elektriklendiğini, elektriğin kuvvet etkisi olduğunu, manyetik kutupları ve elektriksel çekimi ortaya koymuştur.

1820'de Hans Christian Ørsted, elektrik akımı ile pusulanın sapmasını fark ederek elektrik ile manyetizma arasındaki bağlantıyı ortaya koymuştur. Bundan bir yıl sonra, elektrik akımı ile manyetik alan ilişkisini ise André-Marie Ampère matematiksel olarak ifade etmiştir. Böylelikle elektromanyetizma çalışmaları hız kazanmıştır.

Michael Faraday (1791 - 1867) elektromanyetik dönüşüm ile elektrik enerjisinin mekanik enerjiye dönüşebileceğini 1821'de yaptığı deney ile gösterdi. Bu, endüstriyel olmasa da, ilke olarak ilk motor idi.

1822'de Johann Schweigger ilk galvanometreyi yapmış, Wilhelm Eduard Weber ise 1833'de galvanometreyi oldukça geliştirmiştir. 1833'de Carl Friedrich Gauss ve Wilhelm Eduard Weber elektromanyetik telgrafı yapmışlardır.

1824'te François Arago döner mıknatıs altındaki bakır diskin döndüğünü; duran mıknatıs altında hareket ettirilen bakır diskin ise frenlenip ısındığını keşfetmiştir. Bu etki Arago dönmesi olarak adlandırılmıştır.

Faraday 1831'de Faraday Diski olarak bilinen ilk dinamoyu icat etti.

1855'te Jean Bernard Léon Foucault, manyetik alan içerisindeki bir diski döndürmek için daha fazla kuvvet gerektiğini ve diskin ısındığını; bunun metalde indüklenen girdap akımları (Foucault akımları) nedeniyle oluştuğunu keşfetmiştir.

Zénobe Théophile Gramme (1826 - 1901), 1871'de endüstriyel olarak kullanılabilir, doğru akım makinelerinin atası olan halka sargılı doğru akım makinesini; önce dinamo, sonra da kazara motor olarak tanıttı. Sonrasında yapısal düzenlemeler ve endüvide halka sargı yerine tambur sargı kullanılarak bu makine geliştirildi ve günümüzdeki halini aldı.

Faraday'dan etkilenen Nicholas Joseph Callan (1799 – 1864) indüksiyon bobinin 1836'da icad etti. Bu indüksiyon bobini, ilkel bir transformatördür. Bu bobin hava aralıklı yumuşak bir demir üzerine sarılmış primer ve sekondere sahip olup, anahtarlanmış DC gerilim ile yüksek gerilim elde etmeye yarayan bir araç idi. Yüksek verimli ilk transformatörü Macar Ganz Şirketinin "ZBD" takımı (Károly Zipernowsky, Ottó Bláthy, Miksa Déri) 1885'de geliştirmiştir.

Elektrik enerjisi, kolay iletim ve dönüşüm özelliği sayesinde günümüzün en önemli enerji kaynağıdır. Günümüzde elektrik enerjisinin hemen hemen %100'ü;

- Elektrik Makineleri (Senkron Jeneratörler) ile üretilir,
- Tamamı Elektrik Makineleri ile iletilir ve dağıtılır (transformatörler),
- Tüketilen elektrik enerjisinin %90'a varan kısmı ise yine sanayide Elektrik Makineleri (motorlar) ile tüketilir.

İşte, bu yönü ile bakıldığında Elektrik Makineleri derslerin önemi ortaya çıkmaktadır.

İnsan – Makine Gücü

Derece yapan bisikletçiler, 4 saatlik bir yarışma süresince 1600-1700W'lık ani güçler üreterek yarışabilmekteler.

Derece yapan uzun-kısa mesafe koşucuları 6-25W/kg güç üretebilmektedirler. Bu esnada maksimum 2000W ani güce çıkılabilmektedir.

Güçlü bir matkap 1kW; süper otomobiller: 250 - 800kW; dizel lokomotif 3MW ve bir Boeing 747 ise 75MW'lık güç üretmektedir.

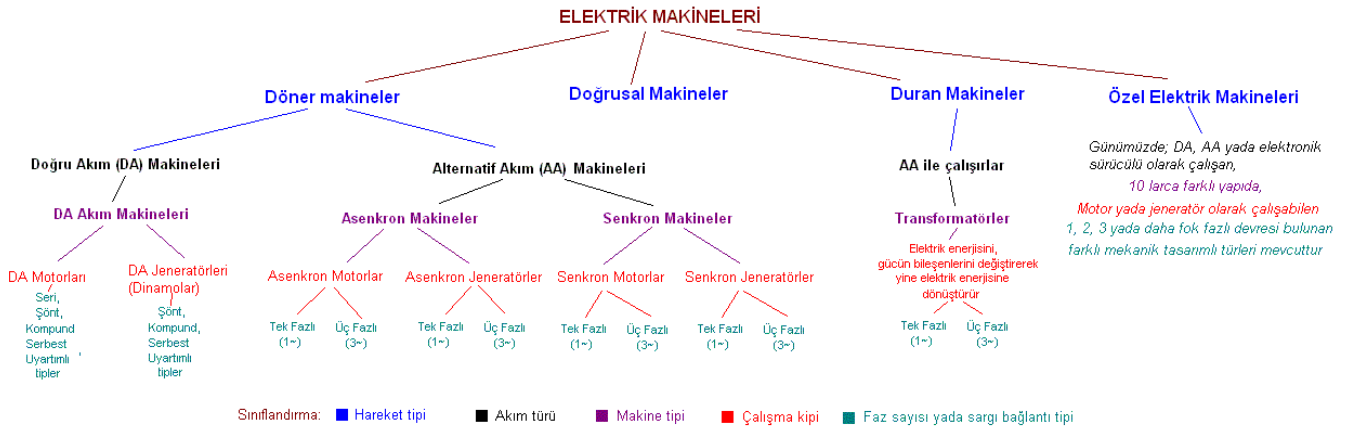
Bu rakamlardan görüleceği üzere makine gücü olmadan bugünkü ürünleri kısa süreler içinde üretmek mümkün olamayacaktır.

Elektrik Makinelerinin Sınıflandırılması

Hedef 2: Elektrik makinelerini sınıflandırmak ve kullanım alanlarını tanımak

Bütün elektrik makineleri, elektromanyetik enerji dönüşümü yaptıklarından, manyetik alan yasalarına uyarlar. Manyetik akıların iletimi için manyetik özellikleri zenginleştirilmiş demirli malzemeler ve elektrik akımı için de iletkenler içerirler.

Elektrik makineleri; doğru akım, tek fazlı alternatif akım ve üç fazlı alternatif akım için ayrı ayrı tasarlanırlar. Yapı ve özel prensipleri birbirinden oldukça farklılık gösterebilmektedir.



Şekil 1. Elektrik Makinelerinin farklı perspektiflerden sınıflandırılması

Döner Makineler



Doğru Akım Motoru



Asenkron Motor

Dişli kutusu bulunan (redüktörlü)
Asenkron MotoriPhone 3G
Titreşim motoru



Büyük Asenkron Motorlar



Senkron Jeneratör



36 MW'LIK BİR SENKRON JENERATÖR

Doğrusal Hareket Eden Makineler



Doğrusal Asenkron Motor



Doğrusal Asenkron Motor Uygulaması

Duran Makineler / Transformatörler



Küçük Transformatörler



3 Fazlı Büyük Güç Transformatörü

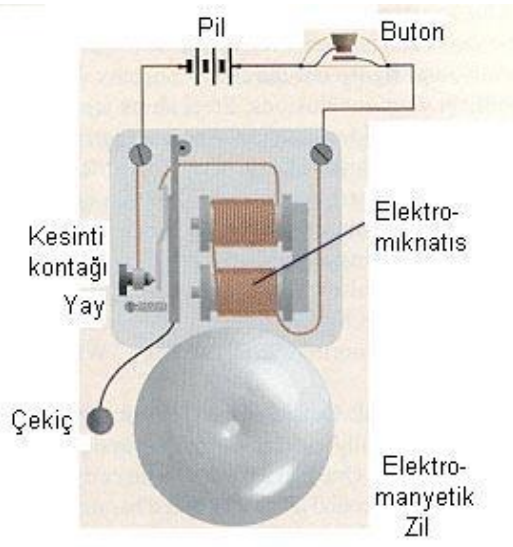
Çeşitli Özel Elektrik Makineleri

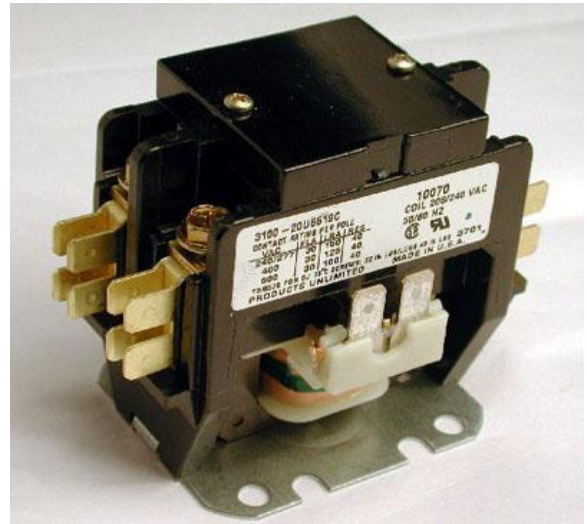


Aktüatör
(Elektromekanik hareket kolu)



Solenoid Valf

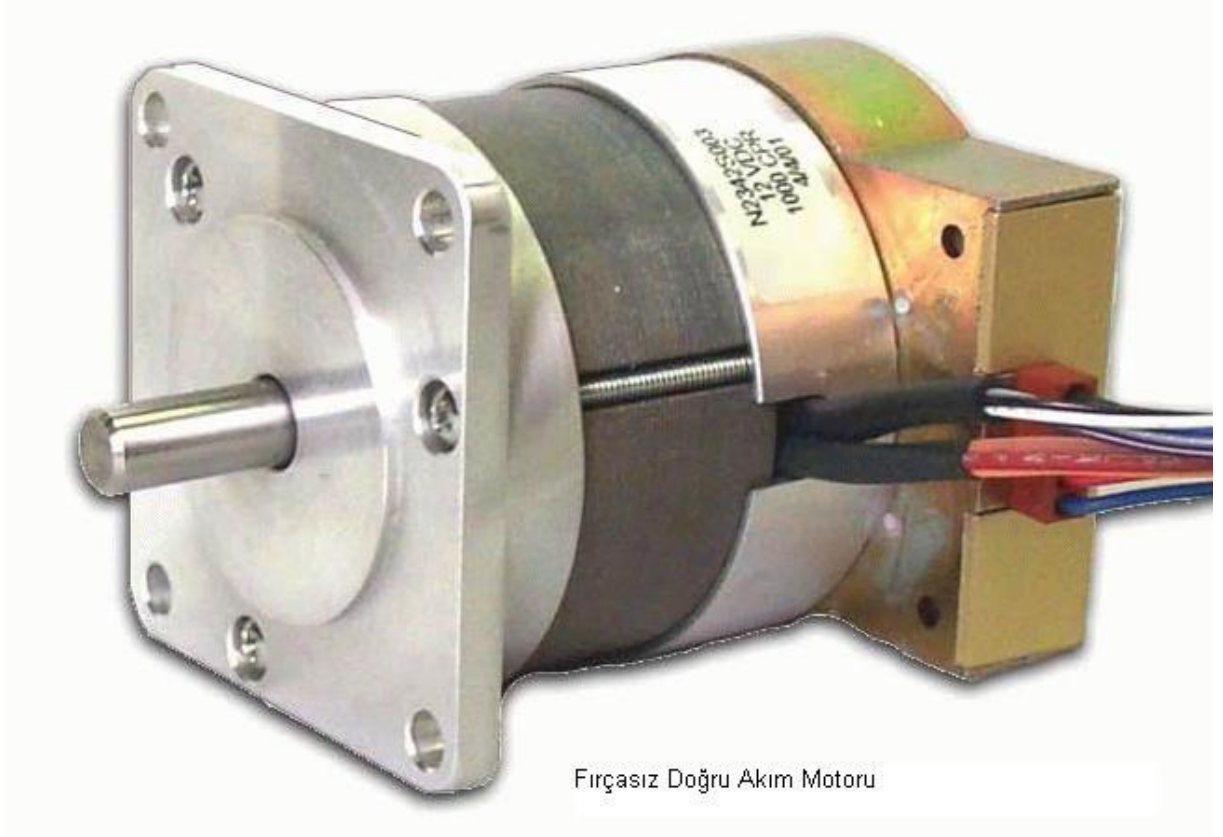




Röle ve Kontaktörler

Kontrol amaçlı üretilmiş çeşitli özel elektrik makineleri





Daha pek çok özel tasarıma sahip elektrik makinesi örneği vermek mümkündür. Buraya kadar resimlerini gördüğümüz tüm aygıtlar elektromanyetik ortamda enerji dönüşümü yapan aygıtlardır, dolayısı ile elektrik makineleridir.

Bu ders kapsamında, transformatörler ile sürekli dönme hareketi yapan elektrik makinelerini ve kullanım alanlarını inceleyeceğiz.