



**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
GAMA MESLEK YÜKSEKOKULU
ELEKTRİK VE ENERJİ BÖLÜMÜ
ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI
TEKNOLOJİSİ**

**RÜZGAR GÜCÜ İLE ELEKTRİK ÜRETİMİ
4. HAFTA**

İçindekiler

Rüzgar Türbini Çalışma Karakteristiği

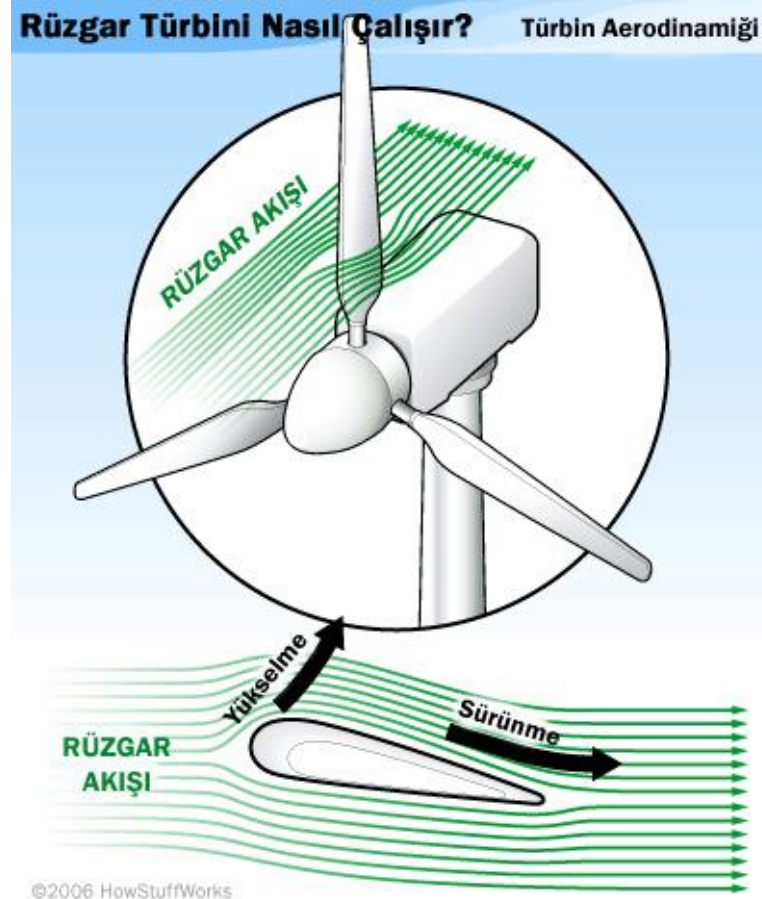
Rüzgar Türbinlerinde Kullanılan Generatörler

- Doğru Akım Generatörleri
- Senkron Generatörler
- Asenkron Generatörler

RÜZGAR TÜRBİNİ ÇALIŞMA KARAKTERİSTİĞİ

- Rüzgar Santralleri kurulduktan sonra pervaneler rüzgarın (havanın) hareketiyle bağlı oldukları şaftı döndürür.
- Uygun bir jeneratör ile de bu hareket enerjisi elektrik enerjisine dönüştürülür.
- Rüzgar enerjisi güneşin doğmasıyla başlar.
- Gece oluşan soğuk hava tabakasının yere yakın bölümleri, güneşin ışınlarıyla hemen ısınmaya başlar.
- Isınan hava genişler ve yükselir.
- Bu anda atmosferdeki soğuk hava tabakası yere doğru iner.
- Sıcak ve soğuk havanın yer değiştirmesiyle de rüzgar oluşur.

RÜZGAR TÜRBİNİ ÇALIŞMA KARAKTERİSTİĞİ



RÜZGAR TÜRBİNLERİNDE KULLANILAN GENERATÖRLER

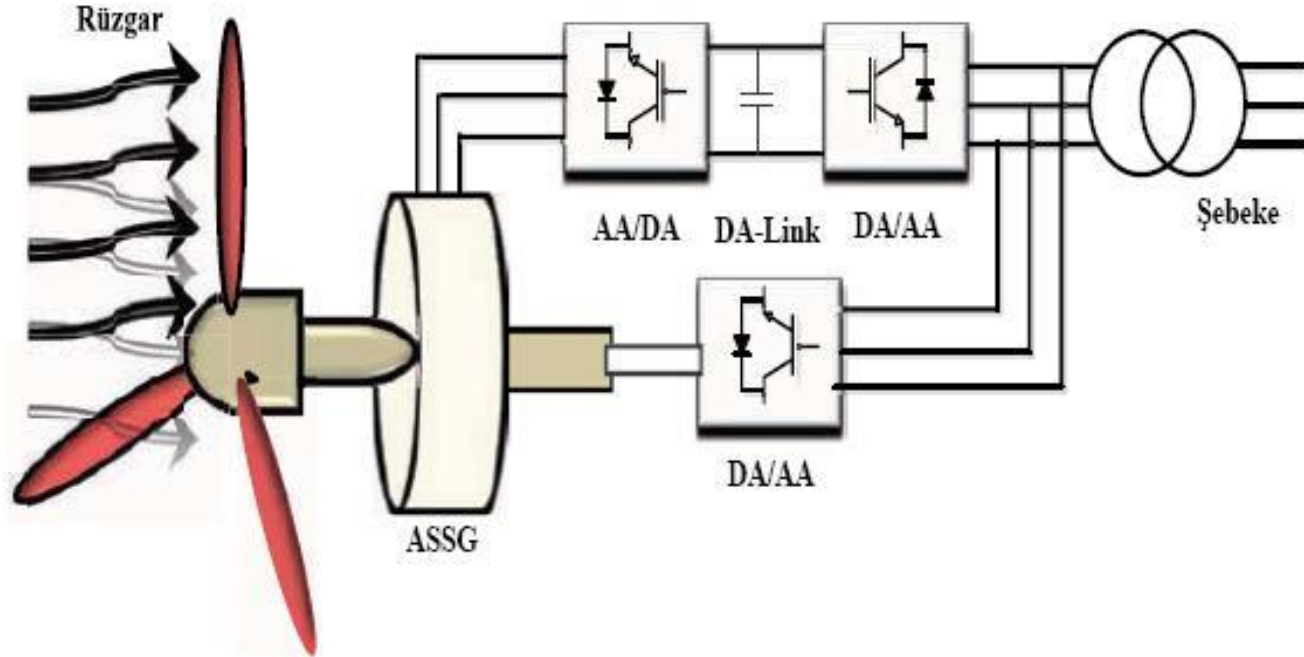
- Rüzgar türbinlerinde kullanılan generatörler;
 - Doğru akım generatörü
 - Senkron generatör
 - Asenkron generatör olmak üzere üçe ayrılır.

RÜZGAR TÜRBİNLERİNDE KULLANILAN GENERATÖRLER

DOĞRU AKIM GENERATÖRLERİ

- Doğru akım generatörleri, güvenilirliklerinin düşük olması ve bakım gerektirmesi gibi dezavantajlarına rağmen, hız kontrollerinin kolay olması nedeniyle rüzgar türbinlerinde kullanılmaktadır.
- Doğru akım generatörleri küçük kapasiteli rüzgar türbinlerinde, özellikle elektriğin şebekeden bağımsız olarak kullanıldığı yerlerde akülere enerji depolamak için tercih edilmektedir.
- Yarı iletken teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak son yıllarda doğru akım makinaları, fırçasız ve sürekli mıknatıslı olarak tasarlanmaya başlanmıştır. Yapılan bu yapısal değişikliklerle kayıpları azaltıp verimi artırmak amaçlanmaktadır.
- Fırçasız doğru akım makinası olarak isimlendirilen bu makinalar, sürekli mıknatısların kapasitelerinin ve güçlerinin sınırlı olması nedeniyle özellikle şebekeden bağımsız küçük güçlü rüzgar türbinlerinde kullanılmaktadır.

RÜZGAR TÜRBİNLERİNDE KULLANILAN GENERATÖRLER



RÜZGAR TÜRBİNLERİNDE KULLANILAN GENERATÖRLER

SENKRON GENERATÖRLER

- Senkron makinalar elektromıknatıslı veya küçük güçlerde sabit mıknatıslı bir rotor ile statorunda bir veya çok fazlı alternatif akım sargısı bulunan, sabit bir senkron hızla dönen, motor veya generatör olarak çalışabilen alternatif akım makinasıdır.
- İlk defa kullanılan bir makina olarak 1885'te Nollet ve Van Malderen tarafından generatör olarak imal edilmiştir. Güçleri bugün 1500-2000 MVA'ya kadar ulaşmıştır. Gerilimleri 6, 15, 20, 27 kV'dir. Daha çok generatör olarak kullanılmaktadırlar. Senkron makinalar direk olarak şebekeye bağlanmazlar, özel yol verme yöntemleriyle çalıştırılırlar.
- Senkron makinaların stator ve rotor sargıları farklı kaynaklardan beslendiğinden dolayı çift uyarımlı makinalar sınıfına girerler. Senkron makinaların küçük güçlülere sabit mıknatıslı büyük güçlülere sargılı olarak imal edilir. Bu makinelerin güçleri artıkça birim güç başına maliyetleri azalır ve verimleri artar.
- Rotor yapısı bakımından çıkık kutuplu ve yuvarlak (Silindirik) kutuplu olmak üzere ikiye ayrılırlar. Yuvarlak rotorlu senkron generatörlerin hızları yüksek olup rotor yarıçapları küçük ve rotor uzunlukları büyüktür. Genellikle kutup sayıları 2, 4, 6 olarak imal edilirler.
- Endüvi ve endüktör arasındaki hava aralığı sabittir. Çıkık kutuplu senkron generatörlerde ise kutup sayısı çok fazla olup yarıçapları büyük ve rotor uzunlukları kısadır. Endüvi ve endüktör arasındaki hava aralığı değişkendir.

RÜZGAR TÜRBİNLERİNDE KULLANILAN GENERATÖRLER

ASENKRON GENERATÖRLER

- Asenkron generatörler rotorundan almış olduğu mekanik enerjiyi, özel koşullar altında stator sargılarında elektrik enerjisine çeviren makinelerdir. Bu generatörlere indüksiyon generatör de denmektedir.
- Bu makinalar rotor yapısı bakımından bilezikli ve sincap kafesli olmak üzere ikiye ayrılırlar. Ayrıca bir, iki, üç ve çok fazlı yapılabilirler. Bu generatörler çalışma esnasında mıknatıslanma akımına ihtiyaç duyar ve gerekli olan mıknatıslanma akımı şebekeden veya kondansatörlerden sağlanır.
- Asenkron generatörlerde, senkron generatörün tersine üretilen gerilimin frekansı sabit değildir. Ancak güç elektroniği devreleri ile bu frekans sabit frekanslı alternatif akım güç kaynağına çevrilebilir.
- Genellikle rüzgâr türbinlerinde bilezikli ve sincap kafesli asenkron generatörler kullanılır. Bu generatörler güvenilir, ucuz ve kW/kg oranının yüksek olması nedeniyle tercih edilirler.

KAYNAKLAR

- <http://www.bilgiustam.com/ruzgar-enerjisi-nedir-nasil-calisir/>
- www.kuark.org/2015/09/ruzgar-turbini-nasil-calisir/
- <http://www.makinatek.com.tr/arsiv/yazi/126-ruzgar-turbinlerinde-kullanilan-generatorler>