



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

**ELEKTRİK ENERJİ SANTRALLERİ
2. HAFTA**

İçindekiler

Gaz Türbinli Santraller

- Kuruluş Amacı
- Gaz türbinli santrallerin bölümleri ve görevleri
- Yakıt Sistemi
- Doğal gaz sistemi
- Yakıcılar
- Gaz türbinli santrallerin günümüzdeki uygulamaları
- Gaz türbinli kojenerasyon sistemleri

GAZ TÜRÜNİNİN SANTRALLER

Kuruluş Amacı

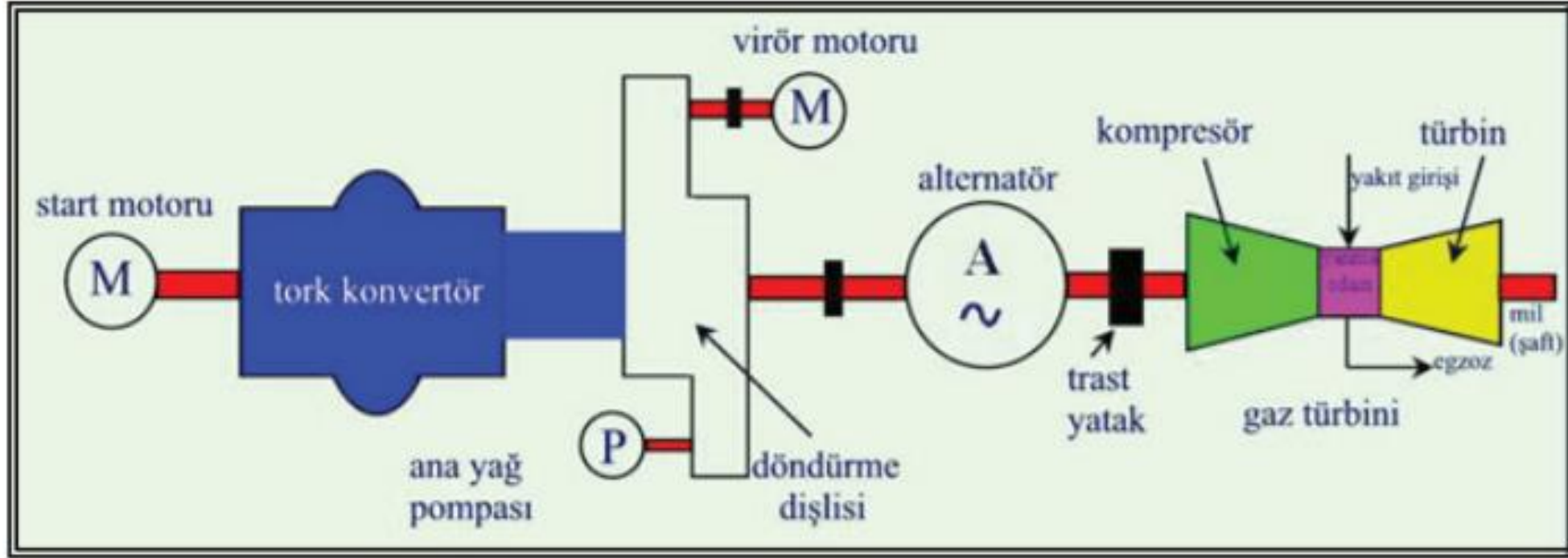
- Elektrik şebekelerinde günün her saatinde yük değışimleri farklılık göstermektedir.
- 24 saatlik yük değışimlerinde yükün en yüksek olduğu değere; puant yük denir.
- Bu değerde P_{max} olarak ifade edilmektedir. Akşam hava kararmaya başladıktan sonra saat 18.00-21.00 arası konutlarda yanan lâmba sayısı, merdiven otomatikleri, mutfak, antre, salon gibi yerlerde yanan lâmba sayısı artmaktadır.
- Aynı anda sokak lâmbaları da devreye girmektedir. Yükün bu yüksek olduğu zamanda artan enerji ihtiyacını karşılamak için devreye çabuk giren ve çıkabilen santrallere ihtiyaç vardır.
- Bu da hidrolik santraller fazla olmadığı zamanlarda gaz türbinli santraller tarafından karşılanıyordu.
- Ancak günümüzde puant yüklerin hidrolik santrallerle karşılanması daha ekonomik olmaktadır.
- 1940'lardan itibaren gelişmeye başlayan gaz türbini teknolojisi 1970'li yıllarda puant güç ihtiyacını karşılamakta kullanılırken, 1970'li yılların sonuna doğru kombine çevrim santralleriyle uygulama imkânı bulmuştur.
- Gaz türbinli santrallerde en çok motorin ve doğal gaz kullanılmaktadır.

GAZ TÜRÜNİNİ SANTRALLER

Gaz türbinli santrallerin bölümleri ve görevleri

- Gaz türbinli santrallerde, sıvı ve gaz yakıtlar kullanılır. Bunlardan en uygunu; gaz yakıtlardır. Bu sebeple daha çok gaz yakıtlar kullanılır.
- Gaz türbinli santrallerde sıvı yakıt veya gaz yakıt kullanımında çalışma sistemi aynıdır.
- Gaz türbinli santrallerin çalışma prensibi kısaca şöyledir: Gaz türbininin döndürülmesi sonucunda elde edilen mekanik enerji alternatör yardımıyla elektrik enerjisine dönüştürülür.
- Türbinde mekanik enerji elde etmek için şu işlemler gerçekleşir. Türbin ilk hareketine bir asenkron motor yardımıyla başlar. İlk hareketi veren bu motora, start motoru denir. Start motoru gaz türbinini döndürmeye başlar.

GAZ TÜRÜNİNLİ SANTRALLER



Gaz türbini artan bir hızla dönmeye başlar. Türbin dönmesi, sistem kendi kendini hızlandırabilecek hız seviyesine ulaşınca kadar start motoru tarafından sağlanır. Bu hıza ulaşıldığında start motoru devreden çıkartılır. Gaz türbini bu hızın biraz altında dönerken yanma odasındaki nozullar ateşlenerek doğal gazı yakar ve hava ile karışarak yanan doğal gazın oluşturduğu basınç ve itme kuvveti türbinin kanatçıklarına çarparak türbinin dönmesini sağlar.

GAZ TÜRÜNİNİ SANTRALLER

- Start motoru devre dışı kaldığında bu işlem devam ettiği için gaz türbini uygun hızda dönmeye devam eder.
- Gaz türbininin bu dönme hareketi miline akuple bağlı alternatör yardımıyla elektrik enerjisine dönüştürülür.
- Kısaca anlatılan bu sistemin ayrıntılarına girecek olursak gaz türbinli termik santralin enerji üretimi yapan kısmını 5 başlık altında inceleyebiliriz.
- Gaz türbinli termik santral aşağıdaki ana sistemlerden oluşur.
 1. Tüm rotor şaft sistemi
 2. Hava sistemi
 3. Yağlama yağı sistemi
 4. Kontrol yağı sistemi
 5. Yakıt sistemi
- Bu sistemlerden başka soğutma suyu sistemi, su arıtma sistemi, şalt sahası elektrik sistemleri, kontrol ve kumanda sistemleri de mevcuttur.

GAZ TÜRBLNLI SANTRALLER

Yakıt Sistemi

Yakıt sisteminde yakılacak yakıtın temini ve yakılması için iki ayrı ünite mevcuttur:

1. Doğal gaz sistemi
2. Yakıcılar

Doğal gaz sistemi

- Gaz türbininin tüm işletme şartlarında, doğal gaz temini, doğal gaz sistemi ile sağlanır. Doğal gaz sistemini oluşturan alt sistemler sırasıyla; giriş seperatörü, filtreler ve doğal gaz kompresörleridir. Sistemde bulunan seperatörler ile katı maddelerin ve sıvı damlacıkların nozullara girmesi önlenir. Seperatörler esas olarak girişte doğal gazın nemini alırlar. Filtreler ise doğal gazın türbine girişinden önce, katı maddeler ve sıvı damlacıklarının türbine girmemesi için nahaî bir filtredir.

Yakıcılar

- Yakma sistemi 20 adet çevresel yakıcılardan oluşur. Yakıcılar herhangi bir buhar veya su enjeksiyonu gerekmeden düşük azotoksit emisyon seviyesini sağlayacak özelliktedir. Her bir yakıcıda merkezde difüzyon alev sağlayan bir adet pilot nozul ve bu pilot nozulun etrafında 8 adet ana önkarışım (premix) nozul bulunmaktadır. 8 adet nozul bütün şartlarda servistedir. %40 yükün üzerinde top hat denilen diğer nozullar da servise girer. Düzgün alev elde edilmesi pilot nozulun yayılan difüzyon alevi ile sağlanır. Bu nedenle pilot alev ateşleme aşamasından yük işletmesine kadar uygulanır. Difüzyon pilot alevine göre daha düşük alev sıcaklığı oluşturması nedeniyle ön karışım ana nozulları vasıtasıyla düşük azotoksit (NOx) yakma sağlanır. Giriş kısmında bulunan by-pass valfi ile ana nozullara giden hava beslemesi ayarlanarak kontrol edilir. Ana nozulların ön karışım modunda, bu sistem ile en uygun yakıt-hava karışım oranı temin edilir. Ateşleme işleminde önce 8 ve 9 nolu yakıcılardaki ateşleyiciler kıvılcım vermeye başlar ve alev oluşur. Alev borusu ile alev komşu yakıcılarda da oluşturulur ve nihayet bütün yakıcılar ateşlenmiş olur. Tüm yakıcılarda ateşleme işleminin tamamlanıp tamamlanmadığı 18. ve 19. yakıcılarda bulunan alev dedektörleri ile izlenir.

GAZ TÜRBLİNLİ SANTRALLER

Gaz türbinli santrallerin günümüzdeki uygulamaları

- Günümüzde, enerji gereksinimi hızla artmakta ve buna paralel olarak petrol bazlı yakıtlar, doğal gaz ve kömür rezervleri hızla azalmaktadır. Bu gelişmeler birincil enerji kaynaklarının yüksek verimlilikte kullanımını ve çevre ile barışık sistemlerin seçimini zorunlu kılmaktadır. Bu da doğal olarak yüksek verimli kojenerasyon tekniği çözümlerini gündeme getirmiştir.
- Günümüz Türkiye'sinde, özellikle enerjiyi yoğun bir şekilde kullanan sektörler için enerji sorunu çok önemlidir. Bu nedenle bileşik ısı/güç santralleri; tekstil, kâğıt, seramik, çimento, kimya, gıda, toplu ısıtma ve soğutma gibi hem elektrik hem ısıya gereksinimi olan sektörler için oldukça günceldir.
- Temel olarak elektrik enerjisi üretim işlemi şu şekildedir: Kullanılan temel yakıtın yanmasıyla, kimyasal enerji meydana gelir. Kimyasal enerji mekanik enerjiye dönüşür. Bu enerji de jeneratör yardımıyla elektrik enerjisine dönüşür. Yanma ürünü olarak 400 - 500°C sıcaklıktaki egzoz gazından ve sistem soğutmasından elde edilen ısıların, ısı değiştiricilerinden geçirilerek buhar veya sıcak su elde edilmesidir.

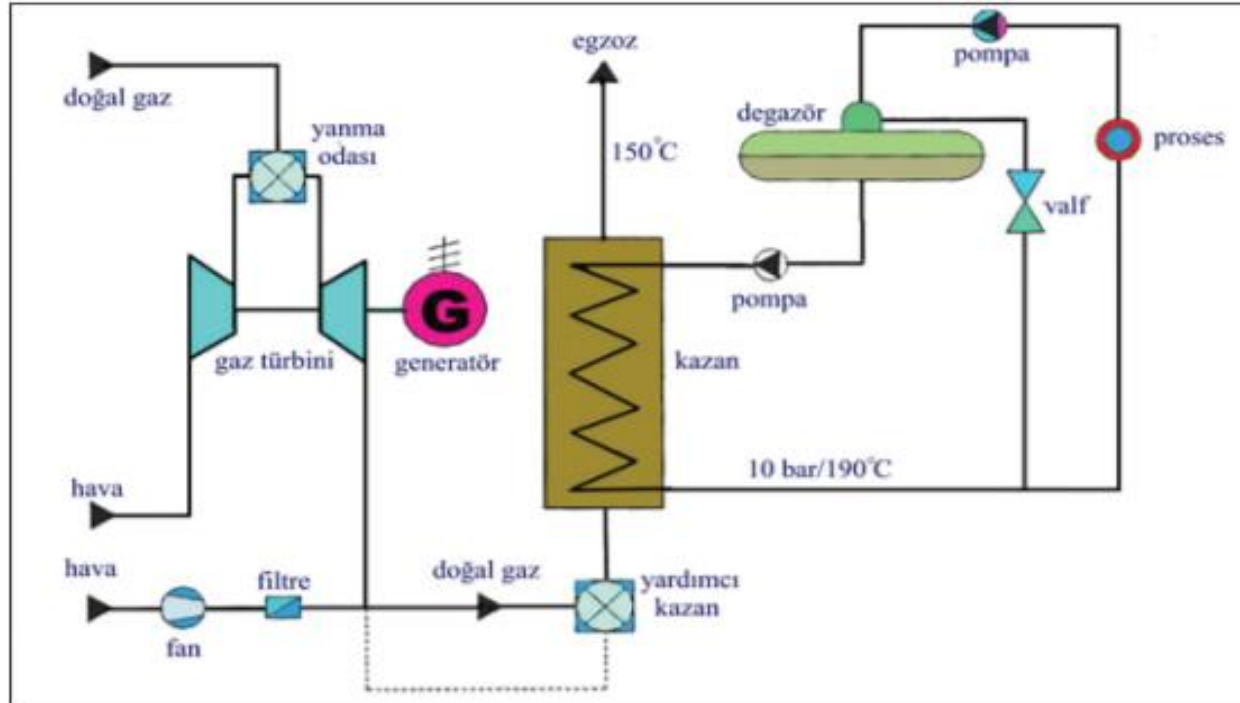
GAZ TÜRBLNLI SANTRALLER

- Büyük güçlü konvansiyonel santrallerin buhar ve sıcak su tüketebilecek birimlere olan uzaklığından ötürü ilk kuşak termik santrallerde sistemin ürettiği ısı atılarak sadece elektrik enerjisi üretilmekteydi ve sistem verimi %30-35 civarlarındaydı. Fakat son yıllarda atık ısılardan da yararlanılarak gerçekleştirilen kombine çevrim santralleriyle sistemlerin verimi % 45-55 dolaylarına çıkmıştır. Dünyadaki en iyi kombine çevrim örneklerinden biri olan Ambarlı Kombine Çevrim Termik Santrali'nde verim % 50 civarlarındadır. Yine de bu verim artışı nakil hatlarındaki %10 civarındaki kayıplarla oldukça düşmektedir.
- Yüksek verimli kojenerasyon tesislerinin gereksinim duyulan her gücü karşılayacak şekilde tasarlanıp, tüketim birimlerinin yakınlarına kurulabilmesi ve böylece iletim kayıplarını en aza indirgeyerek çalışması kojenerasyon seçiminin akılcılığını arttırmaktadır.

GAZ TÜRBLİNLİ SANTRALLER

Gaz türbinli kojenerasyon sistemleri

- Son yıllarda havacılık sanayiindeki teknolojik gelişmelere paralel olarak, gaz türbinleri çok yüksek verimlere ulaşmış ve ekonomikliğı hızla artmıştır. Böylece yeni kuşak endüstriyel gaz türbinleri güvenilirliğı, yüksek ve bakım ihtiyacı düşük olduklarından, problemsiz olarak uzun süreli çalışabilmektedirler. Teknik açıdan değerlendirildiğinde gaz türbinli sistemler; doğal gaz ve hava karışımının (12-35 bar) yanma odasında yanmasıyla oluşan kinetik enerji türbin aracılığıyla jeneratörü döndürür. Jeneratörün dönmesiyle de elektrik enerjisi elde edilir.



KAYNAKLAR

- <https://hbogm.meb.gov.tr/MTAO/1EnerjiUretimiIletimiVeDagitimi/unite3.pdf>