

Rankine Döngüsü Nedir?

Çalışma Kağıdı

Rankine Döngüsü, bir akışkanın (genellikle su) buharlaştırılıp türbinde genişletilerek iş üretmesi ve ardından yoğuşturularak pompalanması prensibine dayanan, sürekli çalışan bir termodinamik çevrimdir.

$$\eta_{(th)} = 1 - \frac{Q_{(out)}}{Q_{in}} = 1 - \frac{(h_4 - h_1)}{(h_3 - h_2)}$$

$\eta_{(th)}$ = Termal Verimlilik

$Q_{(out)}$ = Atılan Isı Miktarı (kJ/kg)

Q_{in} = Girdi Isı Miktarı (kJ/kg)

h_1 = Pompa Sonrası Akışkanın Entalpisi (kJ/kg)

h_2 = Kazan Sonrası Akışkanın Entalpisi (kJ/kg)

h_3 = Türbin Sonrası Akışkanın Entalpisi (kJ/kg)

Sorular

1. Rankine Döngüsü'nde, akışkanın sıkıştırıldığı ve entalpisinin arttığı ana bileşen hangisidir?

- A) Kazan
- B) Türbin
- C) Yoğusturucu
- D) Pompa

2. Rankine Döngüsü'nün temel amacı nedir?

- A) Mekanik enerjiyi ısı enerjisine dönüştürmek
- B) Isı enerjisini mekanik işe dönüştürmek
- C) Elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştürmek
- D) Mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürmek

3. Rankine Döngüsü'nde, türbinden çıkan düşük basınçlı buharın tekrar sıvı hale getirildiği bileşen hangisidir?

- A) Kazan
- B) Pompa
- C) Türbin
- D) Yoğusturucu

4. Basit bir Rankine Döngüsü'nde, kazan girişindeki suyun entalpisi 200 kJ/kg, kazandan çıkan buharın entalpisi 2800 kJ/kg, türbinden çıkan buharın entalpisi 1900 kJ/kg ve yoğusturucudan çıkan yoğuşuk akışkanın entalpisi 200 kJ/kg ise çevrimin termal verimliliğini hesaplayınız.

5. Bir termik santralde kullanılan Rankine Döngüsü'nde, kazan 3000 kJ/kg ısı girdisi sağlarken, yoğusturucuda 1200 kJ/kg ısı atılmaktadır. Çevrimin termal verimliliği nedir?

6. Tanımla: Rankine Döngüsü'nün ana bileşenleri nelerdir?

7. Tanımla: Rankine Döngüsü'nde iş üreten ana eleman hangisidir?

8. Tanımla: Rankine Döngüsü'nde akışkanın faz değişimi nerede gerçekleşir?

Cevap Anahtarı

1. D) Pompa — Pompa, yoğuşturucudan çıkan düşük basınçlı akışkanı kazana basmak için sıkıştırır ve bu işlem sırasında akışkanın entalpisi artar.
2. B) Isı enerjisini mekanik işe dönüştürmek — Rankine Döngüsü, bir ısı kaynağındaki ısı enerjisini kullanarak türbin aracılığıyla mekanik iş üretir.
3. D) Yoğusturucu — Yoğusturucu, türbinden çıkan buharın ısı alarak yoğuşmasını ve tekrar sıvı hale gelmesini sağlar.
4. Verilen entalpi değerlerini formüldeki yerlerine yerleştirin: $\eta_{th} = 1 - \frac{200 - 200}{2800 - 1900}$, Hesaplamayı yapın: $\eta_{th} = 1 - \frac{0}{900} = 1$, Sonucu yorumlayın: Bu ideal bir durum olup, gerçek çevrimlerde verimlilik daha düşüktür.
5. Verilen ısı miktarlarını formüle uygulayın: $\eta_{th} = 1 - \frac{Q_{out}}{Q_{in}} = 1 - \frac{1200}{3000}$, Hesaplamayı yapın: $\eta_{th} = 1 - 0.4 = 0.6$, Sonucu yüzde olarak ifade edin: Çevrimin termal verimliliği %60'tır.
6. Pompa, Kazan (Buharlaştırıcı), Türbin, Yoğusturucu.
7. Türbin.
8. Kazan'da (buharlaşma) ve Yoğusturucu'da (yoğuşma).

Bounlu

Tüm kartlar, adım adım çözümler ve AI hoca desteği Notek uygulamasında.
Sınav tarihlerini Promy otomatik hatırlatıcıya çevirir.