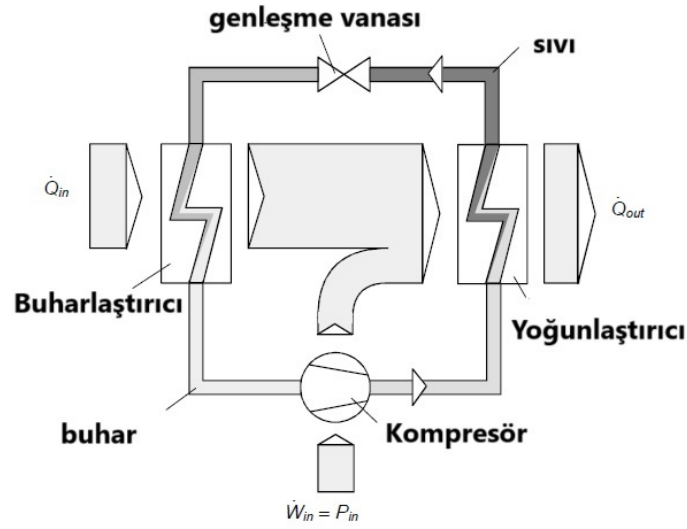


Deney Adı: Isı Pompası Çevrimi

Deneyin amacı: Isı pompası çevrimi ısı akışının belirlenmesi.

Teorik Bilgi:

Buhar santrali işlemi termal enerjinin mekanik enerjiye dönüştürülmesine odaklanırken, ısı pompası ısı iletimi etkisini kullanır. "Isı pompası" terimi aşağıdaki örnekle açıklanabilir: Isı, düşük bir sıcaklık seviyesinden yüksek bir sıcaklık seviyesine pompalanır ve mekanik enerji kullanılır. Mekanik enerji kaybolmaz; ancak daha yüksek sıcaklık seviyesinde termal enerji şeklinde deşarj edilir. Aşağıdaki şekilde bir ısı pompası çevrimi betimlenmiştir:



Şekil 1. Isı pompası çevrimi [1].

Bir ısı pompasında buhar santralinin döngüsel işlemi ters sırada gerçekleştirilir. Sonuç olarak, ısı akışının yönü de tersine çevrilir:

- Bir kompresör buharlı servis ürününü sıkıştırır, böylece mekanik enerji W_{in} emilir.
- Yoğunlaştırıcı ısı Q_{out} servis ürününden çekilir (aynı sıcaklıkta) ve ortam sıvılaştırılır.
- Bir genleşme vanasında sıvı servis ürününden basınç tahliye edilir ve böylece soğutulur.
- Bir buharlaştırıcı servis ürününü Q_{in} ısı emilimiyle buharlaştırır.

Servis ürünü şimdi kompresöre geri beslenir ve döngüsel süreç tekrar başlar. Bu deneyde servis ürünü R134a'dır [1].

Deney Düzenegi



Şekil 2. Deney düzenegi (A: açma-kapama düğmesi, B: Kompresör, C: Yoğunlaştırıcı üstü basınç göstergesi, D: Yoğunlaştırıcı, E: Buharlaştırıcı, F: Kompresör girişi basınç göstergesi, G: Isınan suyun sıcaklığı, H: Soğuyan suyun sıcaklığı, J: Gaz Filtresi)

Deneyin Yapılışı:

1. Yaklaşık 25°C'lik soğuk suyla iki kabı doldurun.
2. Kapları yoğunlaştırıcı ve buharlaştırıcının altında gösterildiği gibi yerleştirin.
3. İki kaptaki su sıcaklıklarını iki laboratuvar termometresiyle ölçün.
4. Kompresörü açma-kapama düğmesine basarak açın.
5. Belirli saniye aralıklarında sıcaklık ölçümlerini kaydedin.

Hesaplama:

Başlangıç ve ölçüm noktası t saniyesi arasında ısıtılan suya verilen ısı (D tankındaki su ısınır),

$$Q_{out} = m_h \cdot C_{p,h} \cdot (T_{H2} - T_{H1}) \quad (1)$$

Burada, m_h , D tankındaki suyun kütlesi. $C_{p,h}$, D tankındaki suyun spesifik ısı kapasitesi. T_{H2} , G göstergesinde t saniyesinde kaydedilen sıcaklık, T_{H1} başlangıç noktasında G göstergesinde okunan sıcaklık. Böylece, yoğunlaştırıcıda dışarı verilen ısı akışı:

$$\dot{Q}_{out} = \frac{Q_{out}}{t} \quad (2)$$

Başlangıç ve ölçüm noktası t saniyesi arasında soğutulan suya verilen ısı (E tankındaki su soğur),

$$Q_{in} = m_c \cdot C_{c,h} \cdot (T_{C2} - T_{C1}) \quad (3)$$

Burada, m_c , E tankındaki suyun kütlesi. $C_{c,h}$, E tankındaki suyun spesifik ısı kapasitesi. T_{C2} , H göstergesinde t saniyesinde kaydedilen sıcaklık, T_{C1} başlangıç noktasında H göstergesinde okunan sıcaklık. Böylece, yoğunlaştırıcıda dışarı verilen ısı akışı:

$$\dot{Q}_{in} = \frac{Q_{in}}{t} \quad (4)$$

Bu hesaplamalar, her t sıcaklık aralığında tekrarlanır.

Kaynakça

1. Gunt Hamburg, 2024, <https://www.gunt.de/en/products/refrigeration/principles-of-cold-production/simple-compression-refrigeration-circuit/061.10100/et101/glct-1:pa-148:ca-116:pr-149>, Son erişim tarihi: 06.11.2024.