



---

# BASINÇ VE SICAKLIK

---

KLİMA TESİSATI



# Soğutma Devrelerinde Basınç ve Sıcaklık Kavramları

Soğutma devrelerinde sistem içerisindeki soğutucu akışkanın sıcaklığı ve basıncı sistemin kısımları ve akışkanın çalışma şartlarını gösterir. Bu kavramlar aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

## Soğutma Kavramları

### Yüksek Basınç Tarafı

Bir soğutma devresinin kompresörün basma tarafından basma borusu, kondenser, sıvı tankı, sıvı borusu ve genişleme valfine kadar olan kısmına “yüksek basınç tarafı” denir.

### Alçak Basınç Tarafı

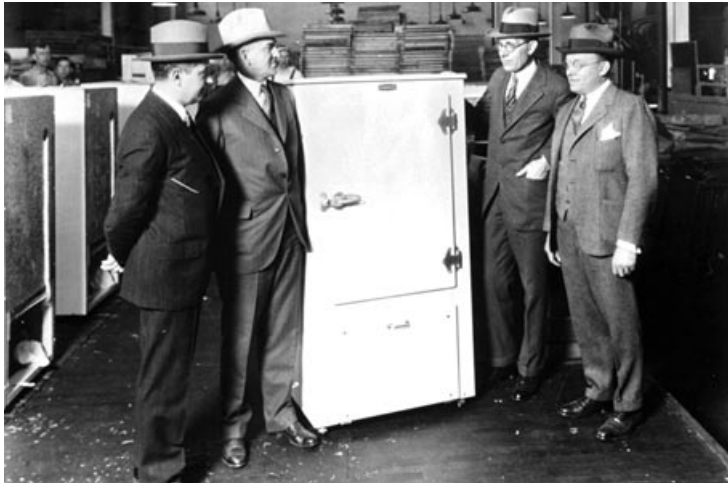
Bir soğutma devresinin genişleme valfi çıkışından itibaren soğutucu ünite, emme borusu ve kompresörün emişine kadar olan kısmına “alçak basınç tarafı” denir.

### Yoğuşma Basıncı

Soğutucu akışkanın kondenserdeki kızgın buhar, doymuş buhar, ıslak buhar ve sıvı durumundaki akışkan sıcaklığına uyan basınç, yoğuşma basıncıdır. Yoğuşma basıncı aynı zamanda soğutma devresinin yüksek taraf basıncıdır.

Soğutma sisteminde kompresör devre dışı kaldığında belirli bir süre sonra yüksek basınç tarafındaki soğutucu akışkan sıcaklığı yüksek basınç tarafını çevreleyen hava sıcaklığına eşit olur. Bu durumda, soğutma devresinin yüksek taraf basıncı, çevre havasının sıcaklığına uygun bir basınç olarak belirlenir.

Belirli bir süre devre dışı kalan kompresör tekrar devreye girdiğinde soğutucu akışkan sıcaklığı ile yoğuşurma ortamının sıcaklığı (çevre havası yoğuşurma ortamı olarak kullanılırsa) arasında çok kısa bir süre sıcaklık farkı olmadığından dolayı yoğuşma olmaz. Çok kısa bir zaman içinde yüksek taraf sıcaklığı yoğuşurma ortamı (çevre havası sıcaklığının üzerine çıkarak bir sıcaklık farkı meydana gelir. Bu fark yeterli bir değere ulaşınca kondenserdeki soğutucu akışkandan yoğuşurma ortamına olan ısı transferi yeterli duruma gelerek kararlı bir yoğuşma işlemi başlamış olur.



## Yoğuşma Sıcaklığı

Kondenserde yoğuşma durumundaki soğutucu akışkanın doymuş buhar, ıslak ve sıvı durumundaki sıcaklığıdır.

Yoğuşma sıcaklığı kondenser ısı transfer yüzeyi ile yoğuşurma ortamının sıcaklığı ile belirlenir. Yoğuşma sıcaklığı, yoğuşurma ortamının sıcaklığından ekonomik nedenlerden dolayı ve atmosfer sıcaklığının belirlenen ortam sıcaklığının üzerine zamanla çıkma olasılığına karşı daha yüksek seçilir. Ancak bu yükseklik farkının mümkün olduğu kadar küçük seçilmesi istenir.

## Basma Hattı Sıcaklığı

Basma hattı sıcaklığı yoğuşma sıcaklığından farklıdır. Kompresörce basma hattına gönderilen soğutucu akışkan buharı, doymuş buhar ıslak buhar durumunda ise basma hattı sıcaklığı yoğuşma sıcaklığına eşit kabul edilebilir. Uygulamada soğutucu akışkan basma hattında kızgın buhar durumundadır. Kızgın buharın sıcaklığı, aynı basınçtaki doymuş buhar veya ıslak buhardan daha yüksek sıcaklıktadır. Basma hattı sıcaklığı ile yoğuşma sıcaklığı ayrı ayrı sıcaklık kavramlarıdır.

## Buharlaştırma Basıncı

Soğutucu üniteye buharlaşan soğutucu akışkanın basıncına buharlaştırma basıncı denir. Buharlaştırma basıncı soğutucu ünite ısı transfer yüzeyi ile soğutulan hacmin havasının sıcaklığına göre değişir. Soğutucu ünite ısı transfer yüzeyinin belirli bir değeri için, soğutulan hacmin sıcaklığının daha düşük değerler alması halinde buharlaştırma basıncı düşer. Soğutulan hacmin sıcaklığının artması buharlaştırma basıncını da artırır.

## Buharlaştırma Sıcaklığı

Her soğutucu akışkanın buharlaştırma basıncına bağlı olarak buharlaştırma sıcaklığı vardır, bu sıcaklık basınca göre değişir. Buharlaştırma sıcaklığı düştükçe buharlaştırma basıncı da düşecektir. Buharlaştırma sıcaklığı da soğutulan hacmin havasının sıcaklığına göre değişmektedir.

## Soğutma Tesiri

Birim ağırlıktaki soğutucu akışkanın tamamının soğutulmakta olan hacimden absorbe ettiği ısı miktarı, o soğutucu akışkanın soğutma tesiridir. Mesela, 1 kg ağırlığında 0 °C'de 1 kg buz ele alalım. Buz kütlesinin tamamı eriyip su haline gelinceye kadar çevre havasından 335 kJ ısı absorbe eder. 335 kJ 0 °C'de ve 1kg ağırlığındaki buz' un gizli ısısı olup, buz için soğutma tesiridir.

Buz örneği gibi soğutucu akışkanları da inceleyelim. Bir soğutucu akışkanın 1 kg'ının soğutucu üniteye buharlaşırken soğutulan hacmin havasından absorbe ettiği ısı miktarı soğutma tesiri olup, bu miktar o soğutucu akışkanın buharlaştırma gizli ısısına eşittir. Ancak bu karşılaştırma soğutucu akışkanın sıvı durumundaki sıcaklığı ile, buharlaştırma durumundaki sıcaklığının birbirine eşit olması haline göre yapılmıştır. Uygulamada, soğutucu akışkanın sıvı durumundaki sıcaklığı soğutucu üniteye buharlaştırma sıcaklığından daima yüksektir. Soğutucu akışkanın buharlaştırıcı da soğutulmakta olan hacmin havasından ısı absorbe etmeden önce sıcaklığı buharlaştırma sıcaklığına düşürülür. Bu sebeple, soğutucu akışkanın sadece belirli bir kısmı soğutucu üniteye buharlaşır ve soğutulmakta olan hacmin havasından ısı absorbe eder. Demek ki soğutma tesiri soğutucu akışkanın sıvı durumundaki sıcaklığı ile soğutucu üniteye buharlaştırma sıcaklığına göre belirlenmekte olup, bu değer soğutucu akışkanın toplam buharlaştırma gizli ısısından daha küçüktür. Toplam buharlaştırma gizli ısısı soğutma tesiri yüzünden erişilebilecek ideal bir değerdir.

Her soğutucu akışkanın buharlaştırma gizli ısısı farklı olduğundan belirli sıvı ve buharlaştırma sıcaklıklarına göre değişik soğutucu akışkanların soğutma tesirleri de farklı değerlerde olur.

Soğutma sistemlerinde soğutma tesiri yüksek olan soğutucu akışkanlar tercih edilir, çünkü sistemde daha az soğutucu akışkan dolaştırılacağı için sistemde dışarıdan verilen iş az olacaktır.

Soğutma tesirleri termodinamik tablo veya çalışma sıcaklıkları verildiği zaman ph diyagramından bulunabilir.

### Örnek Problem-1

+30 °C yoğuşma sıcaklığı, -10 °C buharlaşma sıcaklıkları arasında R-134a soğutucu akışkanla çalışacak sistemin soğutma tesir katsayısını bulunuz? (Tablo R-134a)

Çözüm: Termodinamik tablodan -10 °C' deki soğutucu akışkanın doymuş buhar halindeki entalpisi, +30 °C' deki sıvı soğutucu akışkanın entalpisi bulunup doymuş buhar halindeki soğutucu akışkanın entalpisiyle sıvı halinde soğutucu akışkanın entalpi farkı 1kg soğutucu akışkanın soğutma tesirini verir.

R-134a termodinamik tablosundan ısı tutumları;

+30 °C doymuş sıvı durumundaki R-134a soğutucu akışkanın ısı tutumu = 142 kJ/kg,  
-10 °C doymuş buhar durumundaki R-134a soğutucu akışkanın ısı tutumu = 294 kJ/kg,  
Soğutma tesiri = 294 – 142 = 152 kJ/kg

### Örnek Problem-2

Örnek 7-1'deki çalışma şartlarında soğutma sistemi R-12 soğutucu akışkanla çalıştırılırsa soğutma tesirindeki değişimi bulunuz. (Tablo R-12)

+30 °C doymuş sıvı durumundaki R-12'nin entalpisi  $h_f = 227$  kJ/kg  
-10 °C doymuş buhar durumundaki R-12'nin entalpisi  $h_g = 346$  kJ/kg  
 $q_0 = 346 - 227 = 119$  kJ/kg