

ERCIYES ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ  
ENERJİ SİSTEMLERİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ  
ENERJİ LABORATUARI



DENEY FÖYÜ

DENEY ADI

SOĞUTMA DENEY FÖYÜ

DERSİN ÖĞRETİM ELEMANI

DENEYİ YAPTIRAN ÖĞRETİM ELEMANI

DENEY GRUBU:

DENEY TARİHİ :

TESLİM TARİHİ :

# SOĞUTMA DENEYİ

## Deneyin Amacı:

Soğutma çevriminin termodinamik izahı, çevrimin gözlenmesi, sistem elemanlarının tanıtılması ve çalışma prensibinin izahı.

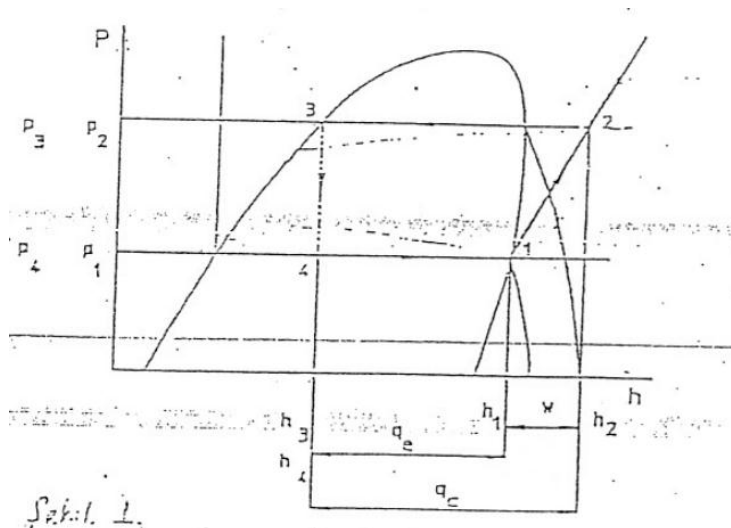
## Giriş:

Bir soğutma çevrimi, soğutucu bir akışkanın ısıyı alması ve daha sonra da vermesi ile oluşan değişikliklerin tanımlandığı, bir soğutucu içinde gerçekleşen çevrimdir.

Çevrim döngüsü şu şekildedir; Kompresör tarafından alçak basınçtaki soğutucu akışkan yüksek basınca çıkartılarak buradan yoğuşturucuya yollanır, yoğuşturucuda yoğunlaşma oluşturulur ve genişleme valfinden geçerek alçak basınçta sıvı hale dönüştürülür ve buradan buharlaştırıcı vasıtası ile soğutma gerçekleştirilir.

## Deneyin Teorisi:

Termodinamiğin ikinci kanunun'da Clausius ifadesine göre herhangi bir makine kullanılmadan soğuk bir bölgeden daha sıcak bir bölgeye ısı transferi mümkün değildir. Soğutucu soğutulacak bölgeden ısıyı uzaklaştırma fonksiyonu olan bir makine olarak tanımlanır. En çok kullanılan soğutma çevrimi buhar sıkıştırmalı (vapor compression) soğutma çevrimidir. Bu çevrimde buhar halindeki soğutucu akışkan kompresörde izantropik sıkıştırılarak basıncı artırılır ve kızgın buhar haline getirilir. (Şekil 1'de 1-2 noktaları). Akışkan kompresörden sonra yoğuşturucu da dışarı ısı transfer ederek yoğunlaşır ve sıvı hale gelir (Şekil 1'de 2-3 noktaları). Sıvı haldeki akışkan kılcal boru içinden geçirilerek sabit entalpide basıncı düşürülerek sıvı gaz karışımı halinde buharlaştırıcıya girer (Şekil 1'de 3-4 noktaları). Burada dışarıdan ısı alarak buhar haline gelir (Şekil 1'de 4-1 noktaları) ve çevrim tamamlanmış olur.



Şekil 1. Soğutucu P-h diyagramı

## Deneyde Kullanılan Elemanların Özellikleri:

**Kullanılan soğutucu:** R134 a Tetrafluorethane

**Kompresör:** İki silindirli

Çap=40mm

Stroke=30 mm

Stroke hacim=75.5 cm<sup>3</sup>/devir

Sıkıştırma hacmi /stroke hacmi=0.025

Dönme Oranı=(220V)=D/d=3.08

(110V)=D/d=3.71

Eğer kompresör devri (n<sub>c</sub>)=480 devir/dakika ise

Motor devri (n<sub>v</sub>)=480x3.08=1478 devir/dakika

Toplam kompresör sürtünme kuvveti: 5N

Dinamometre kol yarıçapı=0.165m

Yoğuşturucu: Ortalama ısı transfer alanı=0.075 m<sup>2</sup>

Suyun özgül ısı transfer katsayısı=4.18 kJ/kg.K

## Deneysel Hesaplamalar:

Deneyde okunan basınç ve sıcaklık değerleri ile çevrim, p-h grafiği üzerinde oluşturulur ve entalpi değerleri okunur.

### Buharlaştırıcı:

Buharlaştırıcı ısı girişi  $Q_e = V_e \cdot I_e$

R134a soğutucu akışkana transfer edilen ısı= $m_r \cdot (h_1 - h_4)$

### Yoğuşturucu:

Soğutma suyuna olan ısı transferi  $Q_c = m_w \cdot C_p \cdot (T_6 - T_5)$

R134a soğutucu akışkana transfer edilen ısı= $m_r \cdot (h_3 - h_2)$

### Kompresör:

Şaft gücü  $P_s = T \cdot \omega$

$$= 0.165 \cdot F \cdot 2 \cdot \pi \cdot n_m / 60$$

Sürtünme Gücü=  $P_f = 0.165 \cdot F_f \cdot 2 \cdot \pi \cdot n_m / 60$

$F_f$  kapalı kompresör emme valfi ile motor yükü okunmasıdır. Bu yük 5 N'dur.

Kompresör indike gücü  $P_i = P_s - P_f$

Kompresörde soğutucu akışkan entalpi değişimi =  $m_r \cdot (h_3 - h_2)$

Kompresörde taşınım ve ışınlama ile olan ısı kaybı  $Q_{rad} = m_r \cdot (h_2 - h_1) - P_s$

### Elektirik Motor:

Elektrik güç girişi  $P_{el} = V_m \cdot I_m \cdot \cos(\Phi)$  Burada  $\cos(\Phi)$  şekil 3' deki grafikten bulunacaktır.

Motorda ki taşınım ve ışınlama yoluyla ısı transferi  $Q_{rad} = P_s - P_{el}$

## Bütün Ünite için:

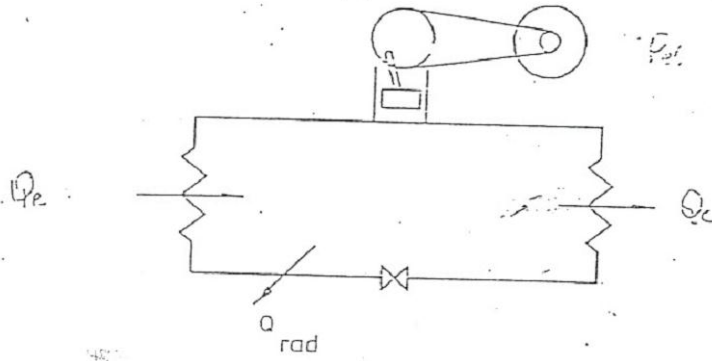
$$Q_{net} = P_{net}$$

$$Q_c + Q_e + Q_{rad} = P_{el}$$

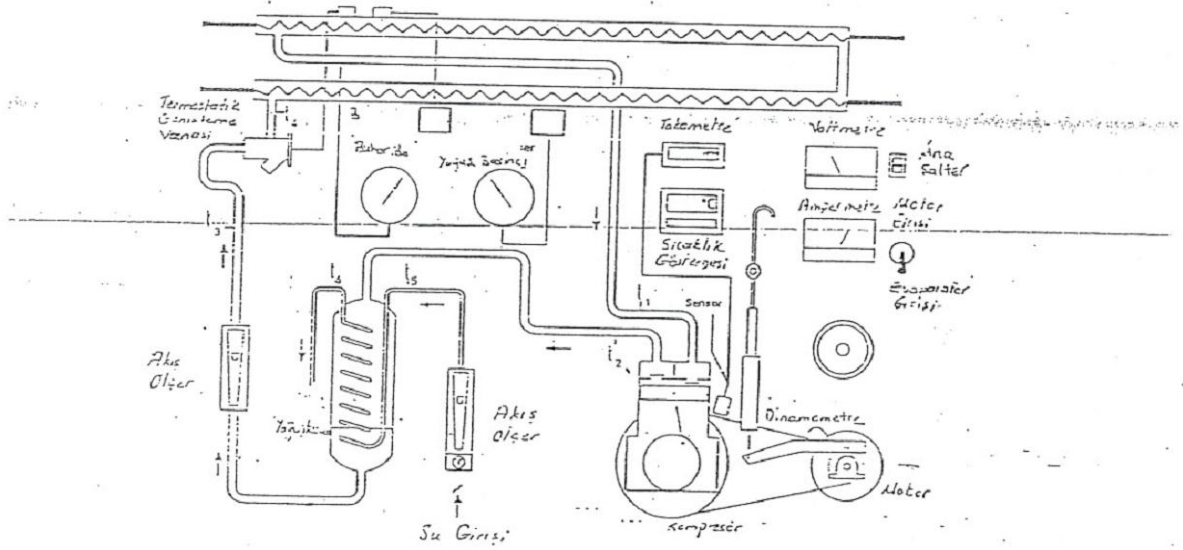
$$COP_{elektrik\ güç} = Q_c / P_{el}$$

$$COP_{şaft\ gücü} = Q_c / P_s$$

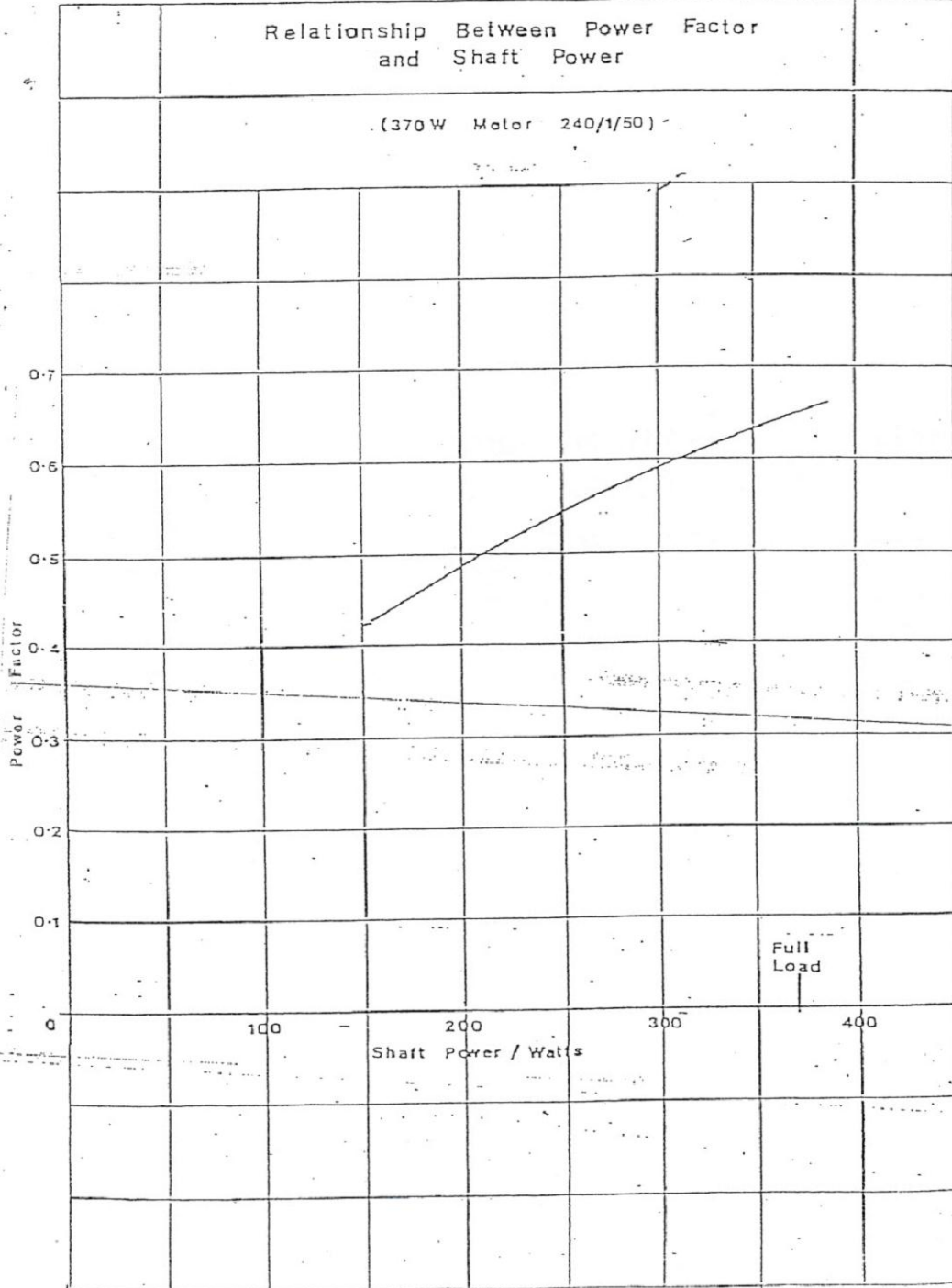
$$COP_{indike\ güç} = Q_c / P_i$$



## R713 REFRIGERATION LABORATORY UNIT



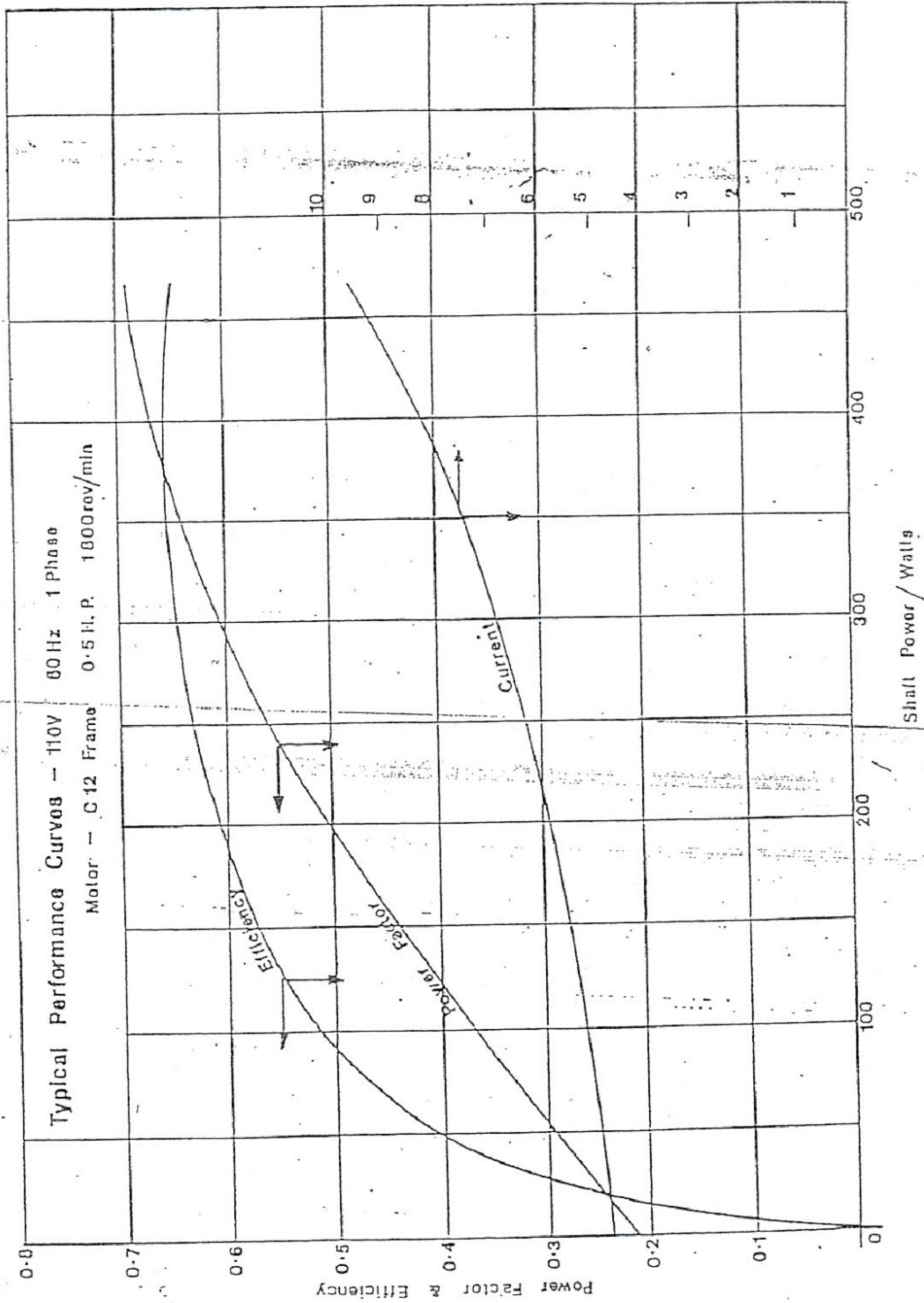
Şekil 2. Soğutma sistemi



Şekil 3. Şaft Gücü-Güç faktörü grafiği

Tablo 1. Deneý Esnasında Okunan Deęerler

Yoğuşturucu Basıncı	$P_c(\text{kN/m}^2)$	
Buharlaştırıcı Basıncı	$P_e(\text{kN/m}^2)$	
Kompresör Girişi	$T_1(^{\circ}\text{C})$	
Kompresör Çıkışı	$T_2(^{\circ}\text{C})$	
Kondensör Çıkışı	$T_3(^{\circ}\text{C})$	
Buharlaştırıcı Girişi	$T_4(^{\circ}\text{C})$	
Su Girişi	$T_5(^{\circ}\text{C})$	
Su Çıkışı	$T_6(^{\circ}\text{C})$	
Su Debisi	$m_w(\text{g/s})$	
R134a akışkan Debisi	$m_r(\text{g/s})$	
Buharlaştırıcı Voltajı	$V_e(\text{V})$	
Buharlaştırıcı Akımı	$I_e(\text{A})$	
Motor Voltajı	$V_m(\text{V})$	
Motor Akımı	$I_m(\text{A})$	
Hareketli Denge	$F(\text{N})$	
Kompresör Hızı	$n_c(\text{rpm})$	
Motor Hızı	$n_m(\text{rpm})$	



Şekil 3. Şaft Gücü-Güç, Akım, Etkinlik faktörü grafiği







**İstenenler:**

Deneyin amacı, yapılışı, türüne ilişkin bilgi

Ölçülen ve hesaplanan değerlerin doldurulması

Her ölçüm için hesaplamalar

Grafikler

Sonuç-Yorumlar (nedenleriyle)

**Deney Sonuçları**

.....

.....

.....

.....

.....

.....