

Laboratuvar Yeri: E2 Blok – Wilo Laboratuvarı

Laboratuvar Adı: Termodinamik

Konu: Pompa Karakteristiğinin Belirlenmesi

Kullanılan Cihaz Donatım ve Malzemeler:

- Santrifuj Pompa
- Debi Ölçer
- Güç Ölçer

1. Pompalar Hakkında Genel Bilgiler:

Sıvıya enerji veren makinalar. Bir tahrik motorundan alınan mekanik enerjiyi pompa içinden geçen sıvıya aktarırlar. Genel olarak, pompalar sıvıların basıncını ve toplam enerjisini arttırarak, bir yerden diğer bir yere nakil imkânını sağlar.

Tatbikatta ihtiyaçların özelliklerine göre çeşitli pompa tipleri kullanılmaktadır. Genel olarak hacimsel pompalar ve santrifuj pompalar olmak üzere iki grupta toplanır.

Hacimsel pompalarda enerji, sıvıya bir hacim içerisinde hareket eden bir yüzey tarafından hacmin daraltılması suretiyle tatbik edilen bir **basınç** vasıtası ile çalışır ve **kesikli** olarak devredilir.

Santrifuj pompalarda ise, enerji, sıvıya bir eksen etrafında dönen tek veya belli adetteki kanatlarla bir çark tarafından kinetik enerji şeklinde ve sürekli olarak devredilir. Bu kinetik enerji, sıvı çarkı terk ettikten sonra, yayıcı sabit difüzör kanatları veya salyangoz içerisinde basınç enerjisi şekline döndürülebilir.

1. Hacimsel pompalar grubunda:

- Pistonlu pompalar,
- Dişli pompalar,
- Paletli pompalar,
- Diyaframlı pompalar

2. Santrifuj pompalar grubunda ise;

- Salyangozlu pompalar,
- Difüzörlü (kademeli) pompalar,
- Derinkuyu pompaları

Bu pompaların haricinde jet veya ejektörlü pompalar, elektromanyetik pompalar ve sıvı kumandalı pompalar adlı özel dizaynı pompalar vardır.

Sistemin karakteristik eğrisinin üzerindeki herhangi iki çalışma noktası arasındaki bağıntı;

$$\frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{Q_1}{Q_2} \right)^2 \quad (1)$$

şeklindedir.

Yani debi yarı yarıya azaldığında sistem direnci 4 kat azalmakta veya debi iki katına çıkarıldığında sistem direnci dört kat artmaktadır. Genel olarak bir pompada devir sayısı ile debi, basma yüksekliği ve güç arasındaki ilişki;

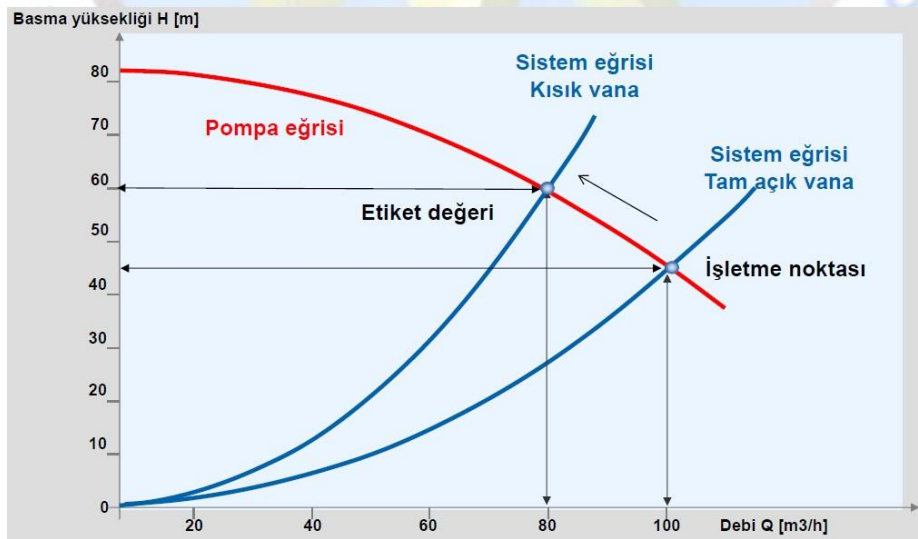
$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2} \quad (2)$$

$$\frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{n_1}{n_2} \right)^2 \quad (3)$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{n_1}{n_2} \right)^3 \quad (4)$$

bağıntıları ile ifade edilmektedir. 2. nolu bağıntıda görüldüğü üzere pompa debisi, devir hızıyla doğru orantılıdır. 3. nolu bağıntıda ise pompa basma yüksekliğinin devir hızının karesiyle orantılı olduğu görülürken, 4. nolu bağıntıda elektrik gücünün devir hızının küpüyle doğru orantılı olduğu görülmektedir. Yani pompa devir sayısında yapılacak bir değişiklik denklemlerde görüldüğü oranlarda debi, basma yüksekliği ve güç üzerinde değişikliklere neden olmaktadır.

2. Pompa Karakteristik Eğrisi



Şekil 1. Pompa Karakteristik Eğrisi

Pompaların seçimi üretici firmalar tarafından oluşturulan karakteristik eğriler aracılığı ile tayin edilir. Bu eğri oluşturulurken öncelikle pompa çıkışındaki vana çok az açılarak bu

duruma karşılık gelen debi ve basınç okunur. Daha sonra pompa çıkışında vananın açıklığının değiştirilerek pek çok ölçüm alınıp ilgili pompa karakteristiği Debi- Basma Yüksekliği için oluşturulur. Verim eğrisi ise pompanın gücü güç ölçerler ile ölçülür. Bu değerler 5. nolu bağlantı da yerine konulur ve ilgili her ölçüme ait pompa verimi belirlenmiş olur.

$$P = \frac{\rho g Q H_m}{\eta} \quad (5)$$

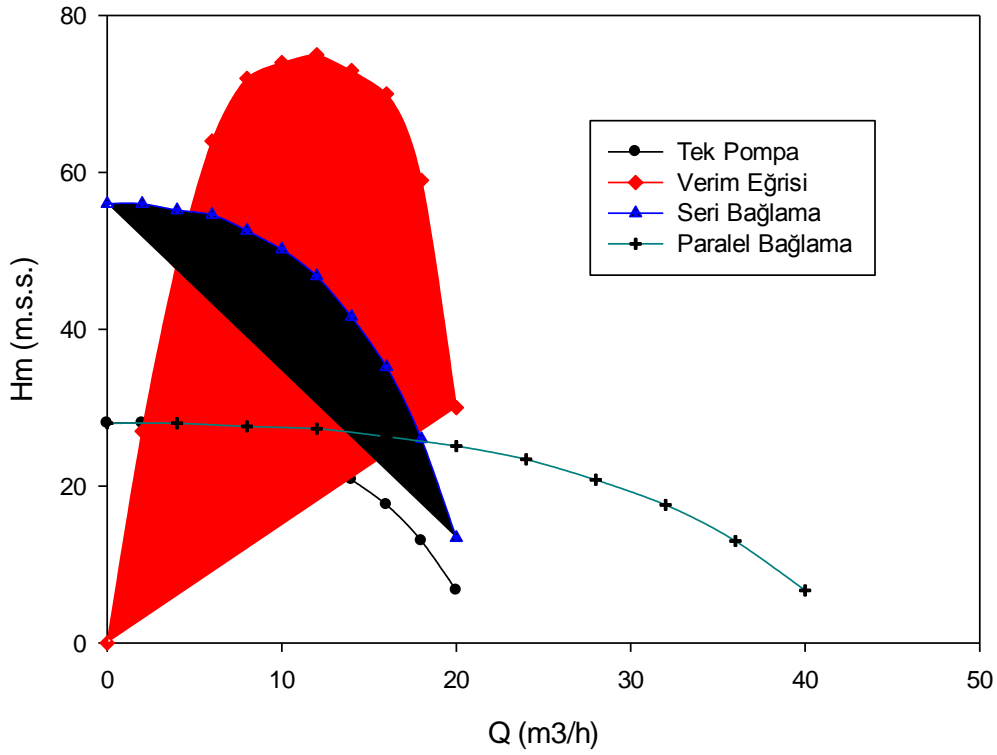
Pompalar çalışma şartlarına bağlı olarak seri ve/veya paralel olarak çalıştırılabilirler. Aynı pompa karakteristiğine sahip iki pompanın seri bağlanması aynı debi değerinde daha yüksek basma yüksekliği oluşturmak için kullanılır. Pompaların paralel bağlanması ile ise aynı basma yüksekliğinde daha yüksek debi elde etmek için kullanılır.

Örnek uygulama;

Tablo 1. de değerleri verilen pompanın karakteristik eğrileri tek pompa, seri bağlı ve paralel bağlı durumlara göre Şekil 2. de görülmektedir.

Tablo 1. Örnek Uygulama İçin Pompa Karakteristik Değerleri

Q (m ³ /h)	H _m (m.s.s)	η (%)
0,00	28,00	0
2,00	28,00	27
4,00	27,60	48,5
6,00	27,30	64
8,00	26,30	72
10,00	25,10	74
12,00	23,40	75
14,00	20,80	73
16,00	17,60	70
18,00	13,00	59
20,00	6,70	30

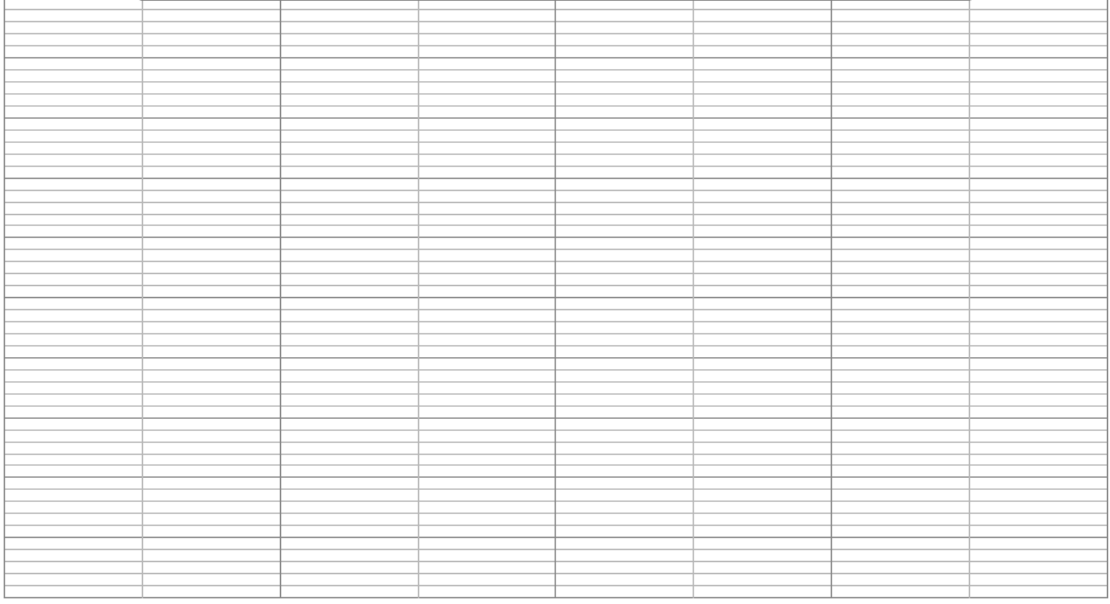


Şekil 2. Pompa Karakteristik Eğrileri

3. Deneyin Yapılışı

Yapılacak deney sırasında öncelikle tek pompa için H_m -Q ve η ifadelerine bağlı karakteristik eğriler 2. bölümde anlatıldığı gibi Şekil 3. de görülen taslak üzerine çizilecektir. Debi değerlerinin ölçülmesi amacıyla düzenek üzerinde bulunan bir debi ölçer kullanılacaktır. Basma yüksekliği ise pompa giriş ve çıkışından veri alan bir fark basınç manometresi aracılığıyla ölçülecektir. Verim değerlerini bulmak için ise düzenek üzerinde bulunan güç ölçer aracılığıyla pompa gücü okunacak ve 5. nolu bağıntıya göre hesaplanacaktır. Son olarak karakteristik değeri belirlenmiş olan pompanın seri ve paralel bağlanması durumundaki H_m -Q eğrileri 2. bölümde anlatıldığı gibi oluşturulacaktır.

Basma Yüksekliği (mSS)



Debi (m3/s)

Şekil 3. Hm- Q diyagramı

