

T.C. SAKARYA ÜNİVERSİTESİ MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

POMPA DENEYİ YÖNERGESİ

Amaç ve Genel Bilgiler

Bu deneyde merkezkaç (santrifüj) bir su pompasının tanım ya da karakteristik eğrilerinin deneysel olarak elde edilmesi amaçlanmıştır. Bir pompa için; basma yüksekliği (H_m), çektiği mil gücü (W_{mil}) ve genel verimi (η) ile tarif edilir ve bu üç parametre belirli bir devir sayısında debinin (Q) fonksiyonu olarak elde edilebilir. Pompa basma yüksekliği, pompa çıkışındaki ve girişindeki Bernoulli sabitleri arasındaki fark olarak ifade edilir,

$$H_m = \left(\frac{P}{\rho g} + \frac{V^2}{2g} + z \right)_{\text{çıkış}} - \left(\frac{P}{\rho g} + \frac{V^2}{2g} + z \right)_{\text{giriş}} \quad (1)$$

Ve birim ağırlıktaki akışkana pompa tarafından verilen net enerjiyi ($J/N = N \cdot m/N \sim \mathbf{m}$) temsil eder. Motor tarafından pompa miline aktarılan güce ise mil gücü denir:

$$W_{mil} = T \cdot \omega \quad [\text{watt}] \quad (2)$$

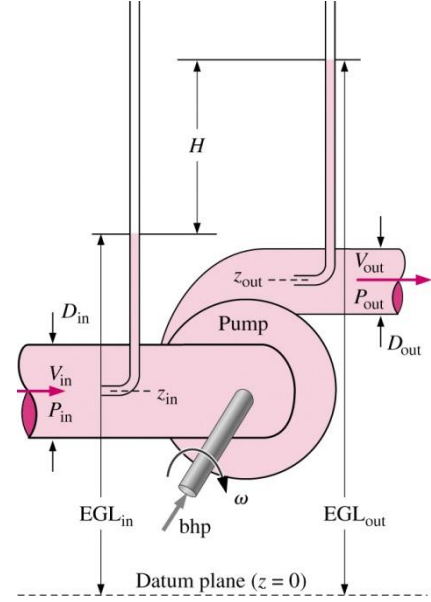
Burada T motor milindeki burulma momenti veya iletilen torktur ($N \cdot m$). ω ise **rad/s** olarak motor milinin açısal hızıdır. Devir sayısı n (d/d) ile açısal hız ω arasında $\omega = n\pi/30$ bağıntısı mevcuttur.

Pompa verimi, pompa çıkışındaki net akışkan gücünün (hidrolik gücün, W_{hidr}) pompa miline verilen güce oranıdır:

$$\eta_p = \frac{W_{hidr}}{W_{mil}} = \frac{\rho g Q H_m}{T \cdot \omega} \times 100 \quad [\%] \quad (3)$$

Deney Setinin Tanıtımı ve Deneylerin Yapılması

Pompa deney ünitesi kapalı çevrim çalışmaktadır. Depodan emilen su, pompa tarafından basma hattı üzerinden tekrar depoya gönderilmektedir. Pompa giriş ve çıkışındaki basınçlar elektronik sensörler ile, pompa debisi ise, % 0.5 hassasiyetli elektromanyetik bir debimetre kullanılarak ölçülmektedir. Pompa miline verilen moment ve pompa devir sayısı, aynı zamanda pompa devrini de değiştirebilen bir frekans invertörü ile okunmaktadır. Pompa miline verilen moment (tork), nominal motor torkunun % si olarak ekranda dijital olarak görüntülenmektedir. Pompa motorunun etiketindeki nominal güç $W_{nominal}$ (watt) = 1.5 kW ve nominal devir sayısı ise $n_{nominal}$



(d/d) = 2820 olarak verilmektedir. Nominal moment $T_{nominal} = W_{nominal} / \omega_{nominal}$ [N · m] olur. Burada $\omega_{nominal} = n_{nominal} \pi / 30$ olarak yazılabilir.

Örnek: Diyelim ki $n = 1000$ d/d hızında yapılan bir deneyde invertör ekranında tork değeri için 26 (%) okunmuş olsun. Bu durumda motor miline aktarılan güç,

$$W_{mil} = T_{nominal} \times 0.26 \times \frac{1000 \times \pi}{30} \quad (4)$$

olacaktır. Örneğin deney 1000 d/d hızında ve en az 5 farklı debide basınç farkının, debinin ve torkun ölçülmesi ile gerçekleştirilir ise aşağıdakine benzer bir tablo hazırlanarak kaydedilir:

| Deney | DEBİ | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 |
|--------|------------|----|----|----|----|----|
| n=1000 | ΔP | | | | | |
| | Tork % si | | | | | |
| | W_{mil} | | | | | |
| | η_p | | | | | |

Deney Raporunun Hazırlanması

Deney raporunda yukarıdaki veri tablosuyla ilgili bulunan değerlere ait hesaplamalar, veri tablosu ve çalışılan devir sayısına ait $H_m - Q$, $W_{mil} - Q$ ve $\eta_p - Q$ eğrileri çizilecek ve yorumlanacaktır. Üç adet eğri aynı grafik üzerinde çizilebilir. Grafik çizimi için MS excel vb. programlar kullanılabilir. Deney föylerinin şeffaf dosya içerisine **konulmaması** ve **kapak hazırlanmaması** önemle rica olunur. Sayfaların zımbalı bir şekilde getirilmesi yeterlidir. Birbirinden kopyalanmış grafikler, sonuçlar ve yorumlar **değerlendirmeye alınmayacaktır.**