



Pompalarda ve Fanlarda

Hız Kontrol Çözümleri ile Enerji Verimliliği

Suyun önemimin daha da arttığı günümüzde pompaların kontrol ettiği tüm uygulamalarda verimlilik, performans, çalışma sürekliliği ve enerji tasarrufu gittikçe daha önemli olmaktadır. Dünyamızda kullanılabilir temiz su oranı %1 civarındadır; denizlerdeki tuzlu su %97 ve buzlar %2'lik bir bölümü oluşturmaktadır.

Hayatımızın her alanında olan suyun arıtımında, dağıtımında ve kullanımındaki pompaların daha verimli çalışması için sürücülerden (hız kontrol cihazlarından) faydalanmamız gerekir. Aşağıda pompalarda sürücülerin kullanımı ile elde edilecek başlıca faydalar belirtilmiştir. Endüstriyel analistler yakın gelecekte elektrik motorlarının büyük çoğunluğunun hız kontrol cihazları ile kontrol edileceğini ön görmektedirler. Neden mi? Türkiye'de toplam elektrik tüketiminin %48'i sanayi, %38'i binalar, geri kalanı ise teknik kayıplar ve kaçak olarak karşımıza çıkmaktadır. Endüstriyel tesislerde tüketilen enerjinin %70'den fazlası elektrik motorlarında harcanmaktadır ve bu enerjinin %65'i akışkan kontrolünde kullanılmaktadır. İşte bu sebepten pompa ve fanlarda hız kontrol çözümleri sağladıkları ciddi enerji tasarrufu ve mekanik tesisatın korunması özellikleri ile ön plana çıkmaktadır.

Enerji Tasarrufu

Günümüzde HVAC (havalandırma, ısıtma ve soğutma) sektöründe hız kontrol cihazlarının kullanımı %10 civarındadır. Oysa bu oran Japonya'da %90 seviyelerindedir. Pompa ve fanlarda hız kontrol cihazlarının kullanımı gittikçe artmasına rağmen, özellikle ülkemizde yeni enerji tasarruf tasarısının kabulünden sonra pompalarda enerji tasarrufu konusunda yapılacak hala çok şey var. İşte sebepler... Örnek olarak bir ticari binanın merkezi su sirkülasyonunda kullanılan pompayı ele alalım.

Pompa 37kW, trifaze 380V, yılın 250 günü ve günde 20 saat çalışmaktadır. Eğer sistem sabit hızda çalıştırılır ve vanalar ile akış kontrolü yapılırsa, yıllık elektrik tüketimi yaklaşık: 37kW x 5000 saat x 0.12 TL = 22.200 TL olacaktır.

Ancak bu pompada vana yerine aynı çalışma profilinde hız kontrol cihazı ile akış kontrolü yapılırsa, yıllık elektrik tüketimi aşağıdaki şekilde olacaktır. Pompa günde 20 saat çalışırken; 5 saat %100 yükte, 5 saat %80 yükte, 5 saat %50 yükte ve 5 saat %30 yükte çalışıyor olsun. Bu durumda yıllık elektrik tüketimi: 9.200 TL olacaktır. Görüldüğü üzere hız kontrol cihazlı bu sistemin maaliyeti 3-4 ay gibi kısa bir süre geri dönmektedir. Bu basit hesap sadece bir pompa için olup, komple bir sistemde tasarruf miktarı çok daha yüksek seviyelerde olacaktır. kübü ile orantılıdır ($P \sim n^3$). Sürücülerinin kullanımı ile pompa sistemlerinde %50'ye varan enerji tasarrufu potansiyeli mevcuttur. Bilindiği gibi pompa hızındaki %10'lık bir azalma, şebekeden çekilen enerjide %30'lık bir tasarruf sağlar; çünkü harcanan enerji motor hızının

Bir arıtma-temiz su tesisinde veya su dağıtım sisteminde kullanılan pompalar talep edilen basınç/debi değerine göre değişken hızlı çalışma potansiyeline sahiptirler. Ancak direk yol verilen (DOL) sistemlerde motor hızı değiştirilemediğinden enerji tasarrufu da sağlanmaz. Sürücü kullanımı ve basit bir PID döngüsü ile (sıcaklık, basınç, debi, vb.) talebin daha az olduğu saatlerde FC-102 Hvac Driver gerekli hız optimizasyonunu otomatik olarak yaparak enerji tasarrufu/verimliliği sağlayacaktır.

Talebin nispeten değişken olmadığı sistemlerde ise manuel olarak pompa hızının sürücü kullanımı ile azaltılması da mümkündür. Genellikle pompalar (seçim anında) sisteme göre büyük boyutlandırıldığından, pompa hızının sürücü kullanarak %90'ına düşürülmesi bile ciddi enerji tasarrufu sağlayacaktır. Örnek olarak yılda 365 gün, günde 24 saat çalışan 132kW gücünde bir pompanın hızının %90'ına indirilmesi (50Hz yerine 45Hz) ile yapılan tasarruf sonucunda sürücünün maliyetinin geri dönüşüm süresi sadece 5 ay olmaktadır.

Pompa Kanunları

- Pompalarda hız (n), debi (Q), yükseklik (head) (H) ve güç (P) arasındaki bağlantı şekilindeki gibidir.
- Pompaların enerji tüketiminin en uygun şekilde getirilmesinde, özellikle güç(P) ve Hız (n) arasındaki bağlantı önemlidir.
- Güç (P) ihtiyacı hız (n) veya debinin (Q) kübü ile doğru orantılıdır.

$$\text{Flow} \quad \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

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

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

Formül kullanarak tasarruf hesabı

Sistemde bulunan pompa çıkış vanası %40 oranında kısıldığı tespit edilmiştir. Bu oran hesaba dökülmüştür.

- $P1 = 15\text{Kw}$ $N1=1500$ rpm
- $P2 = ?$ $N2=1000$ rpm
- $P2=15 / (1500 / 1000) ^3$
- $P2 = 4,4$ Kw motor gücünde çalışacaktır.

15 Kw – $4,4$ Kw = 10.6 Kw tasarruf edilecektir.

Birim fiyat = 24 kuruş (Kwh)

Çalışacağı gün = 300 (yılda)

Günlük çalışma = 20 (saat)

$10.6\text{Kw} \times 0.24\text{krş.} \times 300\text{gün} \times 20\text{saat} = 15264$ tl tasarruf

Elektrik Yüksek Mühendisi

Korhan Derman

NAVİGA OTOMASYON KONT TİC LTD ŞTİ