

Pompalarda Enerji Tasarrufu

Elk. Elo. Müh. Uğur Kutlu
ugur.kutlu@emo.org.tr

Hepimiz toplantılarda, fuarlarda, okulda, televizyonda yani günlük yaşantımızda bir noktada enerji verimliliği kavramını duyuyoruz. Enerji verimliliği beraberinde enerji tasarrufunu da getirir. Enerji tasarrufunun temelde üç önemli faydası bulunmaktadır. En kısa vadede şahıs veya firmalar için görünen faydası maliyetlerin azaltılması şeklinde ortaya çıkmaktadır. Özellikle ülkemizin ciddi şekilde ekonomik darboğaz yaşadığı şu günlerde her konuda tasarruf ülke menfaatlerine yaramakta, dışa bağımlılığımızı azaltmaktadır. Ayrıca enerji tasarrufu ile çevreyi koruyarak doğaya daha az zarar vermiş oluruz. Bu sayıya sizlere elektrik enerjisinin yoğun olarak kullanıldığı pompa tahrikinde enerji tasarrufunun nasıl yapılacağı konusunu aydınlatmaya çalışacağım.

Elektrik enerjisi ulusların ekonomik, toplumsal ve kültürel yaşayışlarının en önemli etkeni, her türlü üretimin temeli ve bulunduğumuz zamanın en iyi hizmet aracıdır. Modern sanayi ve ekonominin temeli olan elektrik enerjisi günümüzde en fazla kullanılan enerji biçimi ve geleceğin en önemli enerjisidir.

İnsanlık için yaşamsal öneme haiz olan elektrik enerjisini başlıca şu nedenlerle tasarruflu kullanmak zorundayız.

1-)Elektrik enerjisini elde etmede kullandığımız birincil enerji kaynaklarından kömür, petrol ve doğalgaz giderek tükenmektedir.

2-)Santrallerin yapımı ekolojik dengeyi kötü yönde etkilemektedir. Örneğin elektrik enerjisi santrallerde

üretirken açığa çıkan gazlar (CO₂ , NOx) sera etkisini artırmakta enerji dönüşümü esnasında örneğin buhar türbinlerinin verimlerinin düşük olmasından dolayı ısı açığa çıkmakta ve bu ısıda nehirlere, denizlere ısıtıp doğanın dengesini bozabilmektedir.

Günümüzde bir ülkenin ürettiği elektrik enerjisinin yaklaşık %90'ı elektrikli tahriklerde tüketilmektedir ve iyimser bir tahmin ile bu oranın yaklaşık 2/3'ü santrifüj ya da akış sağlayan düzeneklerde kullanılmaktadır. Durum bu açıdan değerlendirildiğinde pompa uygulamalarında ciddi bir enerji tasarrufu potansiyeli olduğu görülebilir.

ENERJİ TASARRUF YÖNTEMLERİ

Akış tahrik sistemlerinde çoğu zaman debi ve basınç gibi çıkış büyüklüklerinin değişken olması istenir. Klasik yöntemlerde, bu amaçla akışkanın aktığı kesidi değiştiren veya sınırlayan elemanlardan yararlanır. Akışı kısıtlayan bu elemanlarda gücün bir kısmı sürtünme ile ısıya dönüşür ve sistem verimi düşer. Bu şekilde yapılan akış kontrolünü, araba kullanırken gaz pedalına sonuna kadar basıp hızı fren pedalını kullanarak ayarlamaya benzetebiliriz. Böylece enerjinin bir kısmı boşa harcanmakla kalmaz ayrıca donanımda gereksiz yere yıpranmış olur. Akış tahriklerinde çoğunlukla sincap kafesli asenkron motorlar kullanılmaktadır. Normalde bu motorlar çok kez şebekeye doğrudan bağlanır ve yaklaşık olarak sabit hızda çalıştırılır. Ancak güç elektroniğindeki hızlı gelişmeler bu motorların hızlarını en

küçük güçlerden en büyük güçlere kadar ayarlamayı yapılabilir hale getirmiştir. Bu motorların hız ayarı için geliştirilen kontrolörlerin en önemlisi ara devreli frekans dönüştürücüler olup tek veya üç fazlı bir şebekeden beslendiği takdirde genliği ve frekansı basamaksız olarak ayarlanabilen üç fazlı gerilimler üretirler. Bu sayede sincap kafesli asenkron motorlarda sürekli bir hız ayarı söz konusu olur.

ENERJİ TASARRUF YÖNTEMLERİ

1.Devir hızını ayarlayarak

Pompa tahrik sistemlerinde çoğu zaman debi ve basınç gibi çıkış büyüklüklerinin değişken olması istenir. Klasik yöntemlerde, bu amaçla akışkanın aktığı kesidi değiştiren veya sınırlayan elemanlardan yararlanır. Akışı kısıtlayan bu elemanlarda gücün bir kısmı sürtünme ile ısıya dönüşür ve sistem verimi düşer. Bu şekilde yapılan akış kontrolünü, araba kullanırken gaz pedalına sonuna kadar basıp hızı fren pedalına kullanılarak ayarlamaya benzetebiliriz. Böylece enerjinin bir kısmı boşa harcanmakla kalmaz malzemenin ömründe azaltmış oluruz. Akış tahriklerinde çoğunlukla asenkron motorlar kullanılmaktadır. Normal durumda bu motorlar çok kez şebekeye doğrudan bağlanır ve sabit hızda çalıştırılır. Ancak güç elektroniğindeki hızlı gelişmeler bu motorların hızlarını en küçük güçlerden en büyük güçlere kadar ayarlamayı yapılabilir hale getirmiştir. Bu motorların hız ayarı için geliştirilen kontrolörlerin en önemlisi ara devreli frekans dönüştürücüler olup tek veya üç fazlı bir şebekeden

beslendiği takdirde genliği ve frekansı ayarlanabilen üç fazlı gerilimler üretirler. Bu sayede asenkron motorlarda sürekli bir hız ayarı söz konusu olur.

Sabit hızlı pompa, çok kısa süreler için gerekli olan maksimum enerjiyi sürekli olarak çeker. Giriş gücü, akış kesidinin daraltılarak debinin çok düşürüldüğü zamanlarda bile çok az azalır. Ancak sürekli hız ayarının mümkün olduğu pompalarda gerekli gücün hızın küpü ile orantılı değiştiğini ve maksimum hız ve gücün sadece kısa sürelerde söz konusu olacağını göz önüne alırsak, büyük boyutlarda enerji tasarrufu sağlanacağı açıkça görülür.

2.Yüksek verimli motor kullanılması ile enerji tasarrufu:

Yüksek verimli motor tanımından da anlaşılacağı gibi daha düşük bir güçle düşük verimli bir motorun yapacağı işi yapmasıdır. Dolayısı ile enerji tasarrufudur.

3. Reaktif güç gereksiniminin azaltılması ile enerji tasarrufu:

Pompa tahrikinde çok sık kullanılan sincap kafesli asenkron motorların, zayıf bir tarafı, güç katsayılarının özellikle düşük yüklerde çok küçük değerlere düşmesidir. Sistemin, düşük bir güç katsayısı ile çalışması, tüketilen enerjinin, küçük bir kısmının kullanılabilmesi, geri kalan kısmın kayıp şeklinde ortaya çıkması anlamındadır. Bu durumda, örneğin bir kondansatör ile sistemin güç katsayısını 1'e yaklaştırmak enerji tüketimi açısından %5 ile %30 arasında bir iyileştirme sağlar. Güç katsayısını yükseltmek pompanın çekeceği akımı dolayısıyla oluşan kayıpları azaltır. Örneğin güç katsayısı 0.5 olan bir pompanın kayıpları, güç katsayısı düzeltme ile 1'e yaklaştırılmış bir pompanın kayıplarına göre tam 4 kat daha fazladır. Çünkü kayıplar hat akımın karesi ile orantılıdır. Örneğin akımda yapılabilecek %20'lik bir azalma kayıpları %36 oranında azal-

tır. Bu da pompanın güç katsayısında yapılacak iyileştirmenin enerji tasarrufunda ne kadar önemli olduğunu gösterir. Yüksek verimli motorların düşük manyetik akım yoğunluğu gerektirmelerinden dolayı güç katsayıları da diğerlerine göre yüksektir. Böylece az önce bahsedilen geliştirme projesi sonucunda ortaya çıkan yüksek verimli motorların güç katsayıları da eski seriye oranla daha yüksektir. Bu gelişme de yapılacak enerji tasarrufunu artırmaktadır.

Sonuç olarak elektrik enerjisinin tükenen kaynaklardan sağlanması ve sera gazı tehlikesi karşısında elektrik

enerjisini tasarruflu kullanmak zorundayız. Tasarruflu kullanmada amaç, aynı işleri daha az güçle yani daha az kayıpla yaparak sanayi kuruluşlarına önemli parasal tasarruflar sağlamak ayrıca ülke ekonomisine ve çevre korunmasına katkıda bulunmaktadır. Enerji tasarrufuna fazlasıyla önem vermeli bu konuda sanayi kuruluşları başta olmak üzere bireye kadar tüm tüketicileri bilinçlendirmemiz gerekmektedir.

Aşağıda bir pompa üzerinde yaptığım uygulamalar sonucu güç tüketimlerini görebilirsiniz.

Normal durum Durum İçin Bilgi Formu

(Frekans 50 Hz.)

	Elektronik Debi Ölçer	Güç	Emiş Basıncı	Çıkış Basıncı	Çıkış Sıcaklığı	Uçtaki Basınç
Sembol	QP	L	Ps	Pd	T1	Pe
Birimi	m ³ /h	kW	KPa.G	KPa.G	°C	KPa.G
	10	3,38	-2	355	22,3	351
	20	4,14	-4	335	22,3	310
	30	4,98	-7	292	22,4	234

İnvertörün Elle Kumanda Edilmesi Bilgi Formu

(Devir Kontrolü)

% 90 Devir Sayısı 45 Hz.

	10	2,48	-2	287	23,0	284
	20	3,18	-4	264	23,0	240
	30	3,88	-8	220	23,0	162

% 60 Devir Sayısı 30 Hz.

	10	0,91	-2	122	23,2	120
	20	1,23	-4	94	23,2	70
	26,5	1,4	-8	67	23,2	23

(Basınç Kontrolü)

Basınç : 0,100 MPa

	10	0,74	-2	100	23,4	96
	20	1,31	-4	100	23,4	76
	30	2,12	-8	100	23,4	44

Basınç : 0,250 Mpa

	10	2,18	-2	250	24,1	249
	20	3,12	-4	250	24,0	232
	30	4,39	-8	250	24,0	200