

Sağım Makinalarına Uygun Bir Elektronik Pulsatör Geliştirilmesi

Mustafa VATANDAŞ¹Recai GÜRHAN¹

Geliş Tarihi : 02.06.1998

Özet : Bu çalışmada, sağım makinaları için bir elektronik pulsatör geliştirilmiştir. Elektronik kontrol ünitesinde tümleşik devre tek-kararlı çoktitreşken ve zaman geciktirici bulunan pulsatörde, bir de valf düzeni yer almaktadır. Yapılan testler sonucunda, geliştirilen pulsatörün yüksek bir nabız frekansı ve nabız oranı kararlılığına sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Elektronik pulsatör, nabız frekansı, nabız oranı.

Development of an Electronic Pulsator for Milking Machines

Abstract : In this study, an electronic pulsator was developed for milking machine. Electronic control unit consists of an IC monostable multivibrator and time delay circuits as well as a valve system. According to the test results, high stability was determined at pulsation rate and pulsator ratio.

Key Words : Electronic pulsator, pulsation rate, pulsator ratio.

Giriş

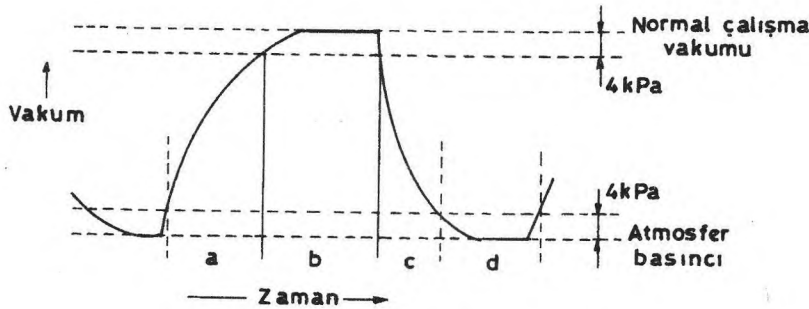
Pulsatör (nabız aygıtı) sağım makinasının en önemli organıdır. Mekanik, hidrolik, pnömatik, elektronik ya da bunların kombinasyonlarından oluşan pulsatörlerin elektronik olanları diğerlerine göre pahalı olmalarına karşın daha düzenli bir çalışma göstermektedirler ve sabit sağım tesislerinde kullanılmaktadırlar. Pulsatörlerde bir çevrim boyunca birbirini izleyen vakum artış evresi (a), en yüksek vakum evresi (b), vakum azalış evresi (c) ve en düşük vakum evresi (d) olarak ifade edilen dört evre yer almaktadır (Şekil 1). Her evrenin süresi, vakum eğrisinin anma çalışma vakumunun 4 kPa altından ve atmosfer basıncının 4 kPa üstünden aysisleri kestiği noktalar arasındaki aralıklarla ölçülmekte ve ms ya da toplam çevrimin yüzdesi olarak ifade edilmektedir (Gürhan 1997).

Pulsatörlerin önemli karakteristik değerlerini, nabız hareket oranı (nabız oranı) ve nabız hızı (nabız frekansı)

oluşturmaktadır. Nabız oranı, nabız odası vakum eğrisine göre vakum artış evresi ile en yüksek vakum evresi toplamının; toplam nabız hareket çevrimi içindeki yüzdesi olarak tanımlanmaktadır (Anonim 1977). Nabız frekansı ise dakikadaki nabız hareket çevrimi sayısıdır. Bazı ülkelerde uygulanan nabız oranı ve nabız frekansı değerleri Çizelge 1'de verilmiştir (Uçucu ve Yağcıoğlu 1980).

Çizelge 1. Bazı ülkelerde uygulanan nabız oranı ve nabız frekansı değerleri.

Ülke	Nabız oranı (%)	Nabız frekansı (min ⁻¹)
A.B.D.	50-60	48-55
İNGİLTERE	50-75	45-75



Şekil1. Nabız odası vakum eğrisi.

¹ Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Makinaları Bölümü - Ankara

Pulsatörler arasında yapısal olarak bazı farklılıklar bulunmakla birlikte işlevsel yönden prensip aynıdır. Genel olarak bir pulsatör;

- Vakum hattına bağlantı borusu
- Valf
- Hava deliği
- Nabız odasına bağlantı borusundan oluşmaktadır.

Elektronik pulsatörler dışında diğer tip pulsatörler enerji kaynağı olarak vakum hattındaki vakum basıncından yararlanmaktadırlar. Elektronik pulsatörler ise enerji kaynağı olarak elektrik kullandıkları için, vakum hattındaki basınç dalgalanmalarından etkilenmemektedirler ve diğerlerine göre daha düzenli bir çalışma göstermektedirler. Bu çalışmada vakum hattındaki basınç dalgalanmalarından etkilenmeksizin, yüksek karalılıkta nabız oranı ve frekansı sağlayabilecek elektronik bir pulsatörün tasarımı ve uluslararası standartlara göre performansının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Uygun bir sağım için en yüksek vakum evresinin (b) % 30'dan, en düşük vakum evresinin (d) % 15'den küçük olmaması; bir sağım başlığındaki iki çift meme başlığının nabız oranları arasındaki farkın (aksama) ise % 5'den fazla olmaması istenmektedir (Anonim 1983).

Materyal ve Yöntem

Çalışmada elektronik kontrol ünitesi ve valf sisteminden oluşan bir pulsatör geliştirilmiştir. Elektronik kontrol ünitesinde öncelikle bir tümleşik devre tek-kararlı çok titreşken yardımıyla % 50-% 50 oranında pulslar üretilmektedir. Üretilen bu pulslar her iki kanal (her bir çift sağım başlığı) için ayrı ayrı olan zaman geciktiricilerle uygulanmaktadır.

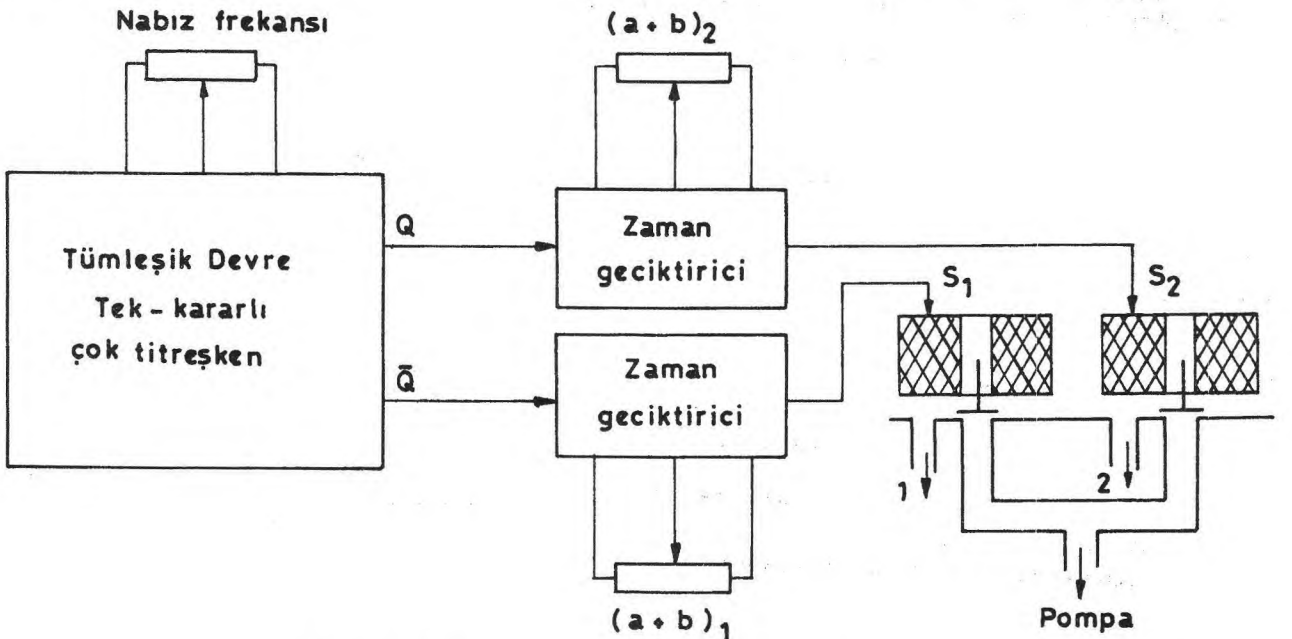
Tümleşik devre tek-kararlı çoktitreşken, frekansı ayarlanabilir tipte yapılmış olup; bununla nabız sayısı değiştirilebilmektedir. Diğer yandan geciktiricilerin zaman sabitleri değiştirilerek de nabız oranları ayarlanabilmektedir. Elde edilen çıkışlar valf üzerinde yer alan selenoidlere (S_1 , S_2) uygulanmış ve bunların enerjilenmesiyle başlıklara vakum uygulanması sağlanmıştır. Selenoidlerin enerjilerinin kesilmesiyle de normal atmosfer basıncına dönülmektedir (Şekil 2). Geliştirilen pulsatör bir transformatörle şebeke üzerinden beslenmekte olup, kontrol devresinde 12 V DC, valf selenoidlerinde ise 24 V DC gerilime gereksinim duymaktadır.

Seyyar tip tek başlıklı güğümlü bir sağım makinasına bağlanan pulsatörün performansı, Alfa Laval pulsatör test cihazıyla ölçülmüştür. Ölçümlerde farklı nabız oranları, nabız frekansları ve vakum basıncı değerleri kullanılmıştır.

Sonuç

Pulsatör performansına ait değerler Çizelge 2 ve 3'de görülmektedir. Çizelge 2'de yer alan veriler % 70'lik, Çizelge 3'de yer alanlar ise % 60'lık nominal nabız oranı değerlerine göre elde edilmiştir. Buna göre geliştirilen pulsatör performansına ilişkin şu değerlendirmeler yapılabilmektedir :

1. Nabız frekansı vakum basıncından bağımsızdır,
2. Nabız oranı vakum basıncından bağımsızdır. Nabız oranındaki nominal değerlere göre en büyük sapma % 0,9 olarak elde edilmiştir.
3. En yüksek ve en düşük vakum evreleri uluslararası standartlara uygundur,



Şekil 2. Geliştirilen elektronik pulsatörün ilke diyagramı.

4. Nabız oranlarındaki kanallar arası fark, uluslararası standartlara göre izin verilen değerin çok altındadır. Elde edilen en büyük aksama (limping) değeri % 0,8 (% 0,8 < % 5) olarak gerçekleşmiştir.

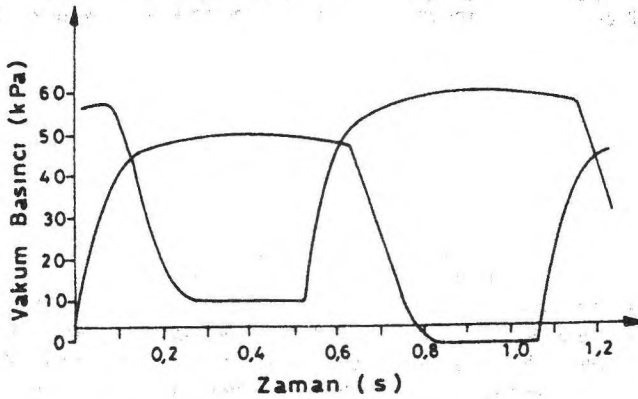
5. Nabız eğrileri alternatif hareketli pulsasyona uygundur (Şekil 3)

Çizelge 2. % 70'lik nabız oranında elde edilen pulsasyon karakteristikleri.

Nabız frekansı (min ⁻¹)	Basınç (kPa)											
	4 0				4 5				5 0			
	(a+b)	b	d	aksama	(a+b)	b	d	aksama	(a+b)	b	d	aksama
50	70,0	59,6	20,0	0,3	70,1	57,8	19,4	0,2	70,0	56,9	19,2	0,5
	69,6	58,8	21,2		70,2	58,3	19,8		69,5	55,1	20,0	
55	70,2	59,1	19,1	0,4	70,4	58,1	18,6	0,4	70,8	56,5	16,6	0,5
	70,6	58,2	18,9		70,0	55,8	18,5		70,4	55,1	17,9	
60	70,9	59,1	18,4	0,7	69,6	55,4	18,6	0,3	69,4	52,7	19,2	0,4
	70,2	55,8	18,8		69,9	54,4	18,5		69,4	52,8	17,8	

Çizelge 3. % 60 'lık nabız oranında elde edilen pulsasyon karakteristikleri.

Nabız frekansı (min ⁻¹)	Basınç (kPa)											
	4 0				4 5				5 0			
	(a+b)	b	d	aksama	(a+b)	b	d	aksama	(a+b)	b	d	aksama
50	60,0	49,0	29,8	0,8	60,2	48,3	29,7	0,1	60,7	47,1	28,9	0,3
	60,8	48,2	30,4		60,3	47,3	30,0		60,5	47,0	28,8	
55	60,8	48,4	28,7	0,1	60,1	47,1	28,7	0,1	59,9	46,0	28,1	0,2
	60,7	47,0	28,6		60,2	46,4	28,6		59,7	42,3	29,2	
60	59,9	46,4	29,5	0,6	60,0	46,0	29,2	0,3	60,0	42,0	28,0	0,3
	59,3	45,9	29,7		59,7	45,9	28,8		59,7	45,7	28,6	



Şekil 3. Geliştirilen elektronik pulsatörün nabız eğrileri.

Kaynaklar

Anonim, 1977. **Milking machine installations-Vocabulary (ISO 3918)**. International Standard.

Anonim, 1983. **Milking machine installations-Construction and performance (ISO 5707)**. International Standard.

Gürhan, R., 1997. **Pulsatörlerin İşlevsel Karakteristiklerinin Belirlenmesi Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma**. TÜBİTAK-DOĞA Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, 1 (1997):29-34, Ankara.

Uçucu, R., ve A., Yağcıoğlu, 1980. **Yapısal ve İşlevsel Yönden Süt Sağıım Makinalarında Aranılan Özellikler**. E.Ü. Ziraat Fakültesi Ziraat Alet ve Makinaları Kürsüsü, İzmir.