MAK-LAB017

HİDROLİK SERVO MEKANİZMALAR DENEYİ

1. DENEYİN AMACI

Bu deneyin amacı temel ilkelerden hareket ederek, hidrolik sistemlerde kullanılan elemanların çalışma ilkeleri ve hidrolik devre kavramlarının öğretilmesidir.

2. HİDROLİK SİSTEMLERDE KULLANILAN ENERJİ TÜRÜ

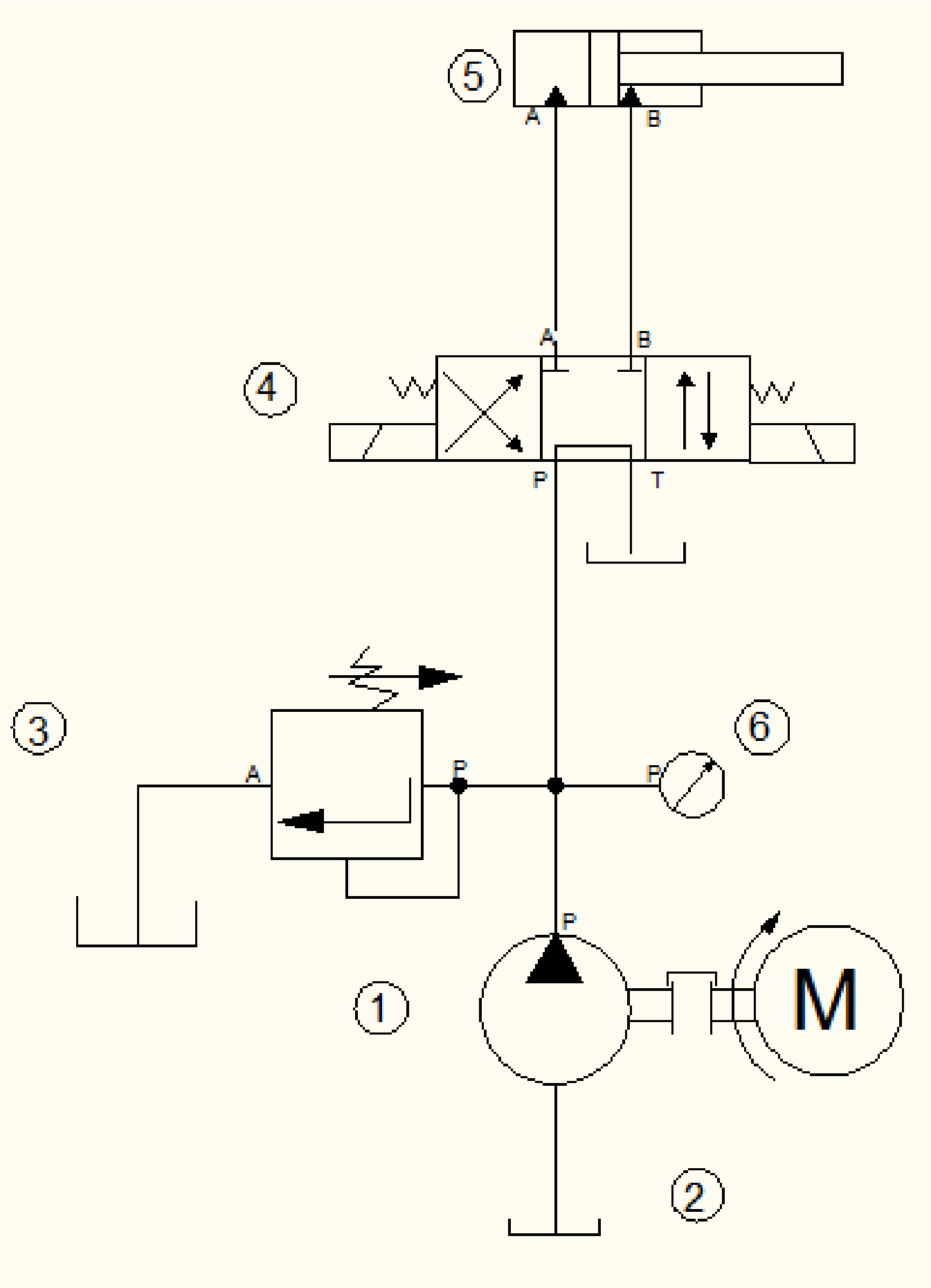
Hidrolik sistemlerde enerji kaynağı olarak akışkan gücü (hidrolik enerji) kullanılır. Bu enerji potansiyel enerji, hidrostatik enerji ve hidrodinamik enerjinin birleşmesinden meydana gelir, (Bernoulli denklemi). Burada basıncın bir fonksiyonu olan hidrostatik enerjinin yanında, ağırlık veya sıvı yüksekliğinin bir fonksiyonu olan potansiyel enerji ile akış hızının bir fonksiyonu olan hidrodinamik enerji etkileri çok azdır. Bu nedenle hidrolik sistemlerde basınç etkisiyle oluşan hidrostatik enerji göz önüne alınır.

Bir hidrolik pompanın elektrik motoru veya içten yanmalı bir motor tarafından tahrik edilmesiyle **hidrolik enerji** elde edilir. Bu hidrolik enerjinin beklenen fonksiyonları yerine getirebilmesi için **kontrol elemanları** (basınç, yön ve akış kontrol valfleri) tarafından denetlenmesi ve istenilen elemanlara (hidrolik silindir veya hidromotor) yönlendirilmesi gerekir. Hidrolik sistemler, sıkıştırılamaz özellikteki akışkanları kullanarak, akışkanın basıncının, debisinin ve yönünün kontrol edilebildiği ve elde edilen bu hidrolik enerji ile doğrusal, dairesel ve açısal hareketlerin üretilebildiği, hassas ve kontrol edilebilir hareketlerin sağlanabildiği sistemlerdir.

Bir hidrolik devre şeması bir hidrolik sistem devresinin nasıl oluştuğunu gösterir. Devrede kullanılan her bir eleman standart simgelerle gösterilir ve boru bağlantılarıyla birbirlerine bağlanır. Hidrolik sistemin işlev sırası devre şemasından görülebilir. Büyük devre şemalarında iş sıralarının zamanlarının tam saptanmasında hareket ve kontrol diyagramlarından yararlanılabilir.

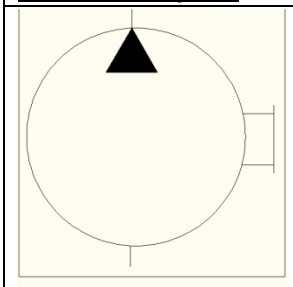
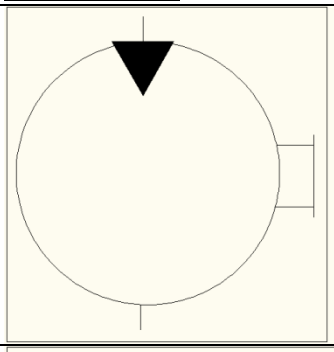
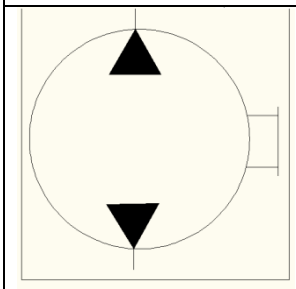
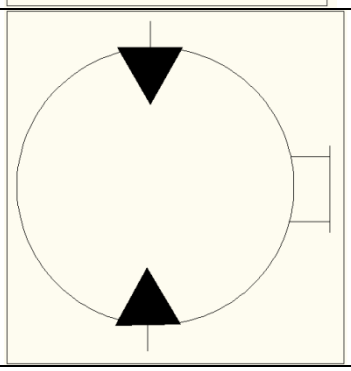
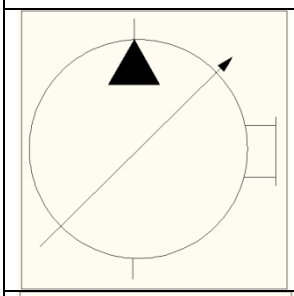
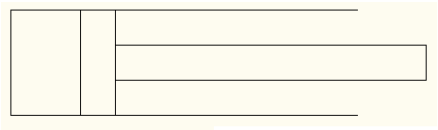
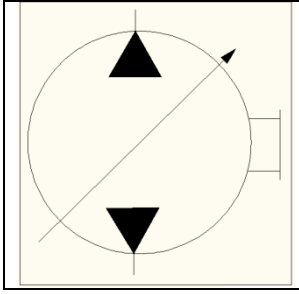
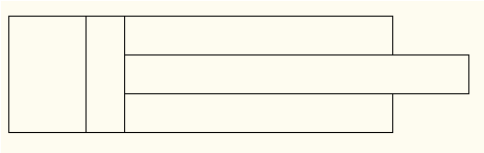
Büyük ve karmaşık gibi gözüken devre şemaları dikkatle incelenirse Şekil 1'de görülen devrenin birçok kez tekrarından oluştuğu görülür. Bu nedenle temel devre elemanlarının iyi bir şekilde tanınmasıyla hidrolik sistemlere ait devreler rahatlıkla kurulabilir ve söz konusu olabilecek devre problemlerinin üstesinden kolaylıkla gelinebilir.

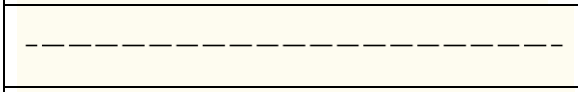
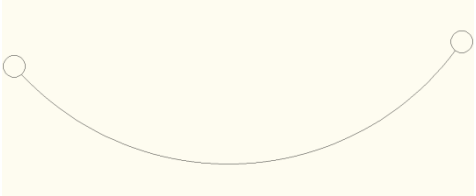
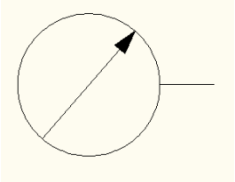
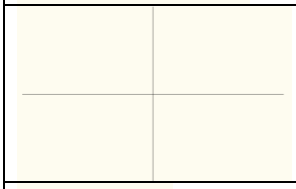
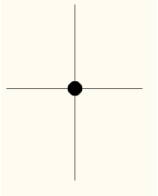
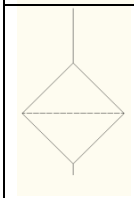
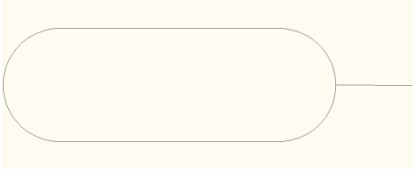
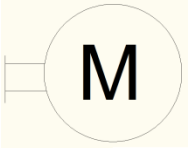
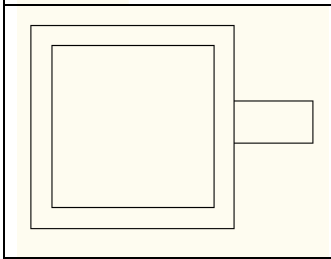
Basit bir hidrolik sistem devresi aşağıda örnek olarak verilmiştir, (Şekil 1).


5
A
B
4
A
B
P
T
3
A
P
6
P
P
M
1
2

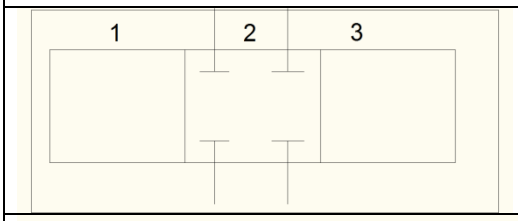
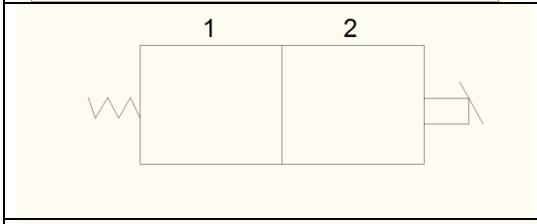
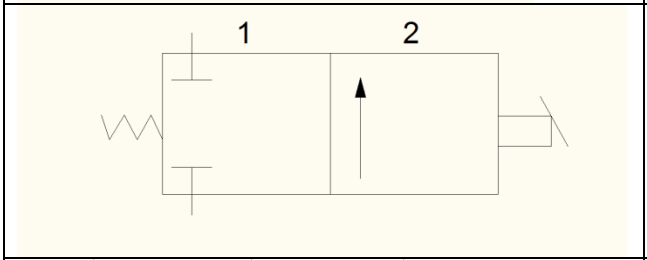
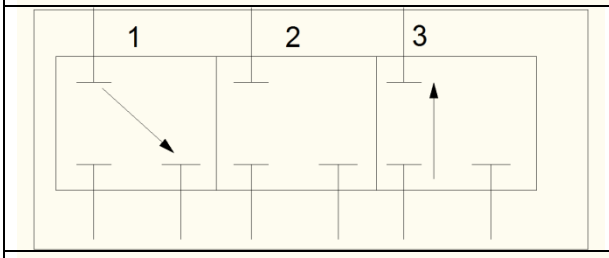
3. HİDROLİK SİSTEM ELEMANLARI

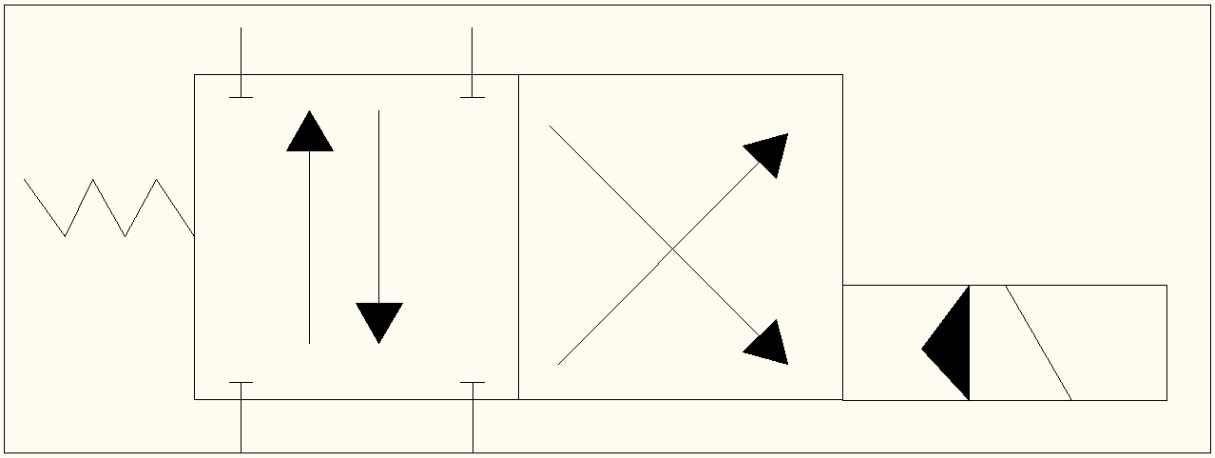
Konstrüksiyon ve İmalat Anabilim Dalı	Hidrolik Servo Mekanizmalarda Elemanların Kısa Gösterilişi (DIN 24300)	0-02

Hidrolik Pompalar		**Hidromotorlar**	
	Tek yönlü Akım İleten Pompa		Tek Yönlü
	İki Yönlü Alım İleten Pompa		İki Yönlü
	Debisi Değiştirilebilen Pompalar	**Hidrolik Silindirler**	
			Tek Tesirli
			Çift Tesirli

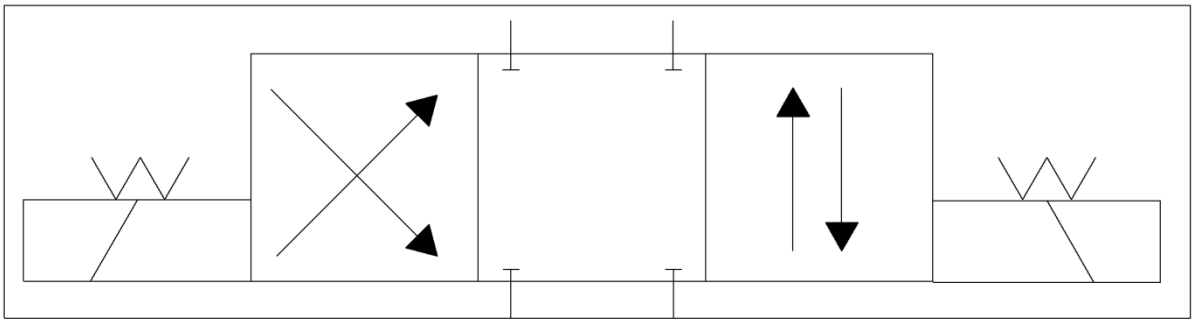
Hidrolik Hatlar ve Techizatlar	
	Enerji Taşıyan Hatlar
	Kumanda Hatları
	Kaçak Hatları
	(Hortum) Eğilebilen Hat
	Manometre
	Bağlantısız Geçiş Hatları
	Bağlantılı Hidrolik Hatları
	Filtre
	Akümülatör
	Elektrik Motoru
	İçten Yanmalı

Hidrolik Vanalar

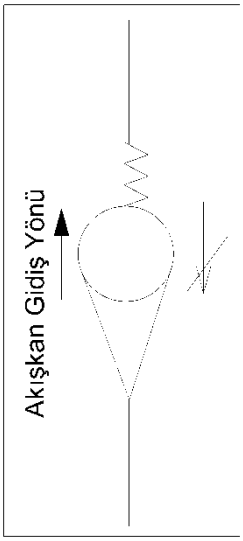
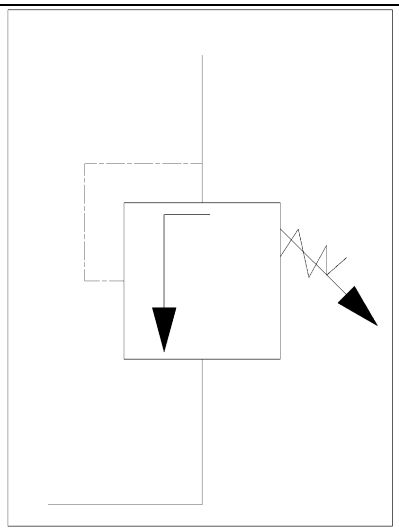
	Kare alan sayısı vananın kaç konumlu olduğunu,bağlantı hatları da kaç giriş-çıkışa (yola) sahip olduğunu gösterir. 4/3 Vanası (Valfi)
	Bu tür vanada el ile tahrik edildiğinde 2. Alandaki gösterilen devrede iş görür.Bırakıldığında yay birinci alandaki gösterilimi devreye koyar.
	2/2 (yol) ventili (vanası) 1. Konumda hatlar kapalı 2.Konumda hatlar bağlantılı
	3/3 (yol) ventili 2.konumda hatlar kapalı



4/2 Yol Ventili Manyetik iş tahrikli-ön kumandalı yay dönüşlü vana



4/3 (yol) ventili (vanası)

	Çekvalf. Akışkanı bir yönde geçirip diğer yönde geçirmez.
	Basınç Sınır Vanası

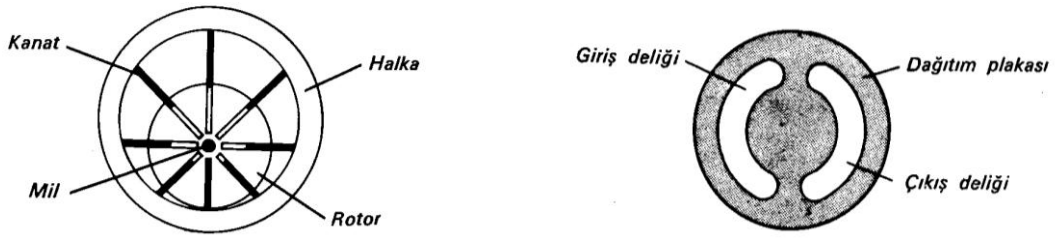
3.1. Hidrolik Pompalar

Kendilerini tahrik eden motor tarafından aldıkları enerjiyi hidrolik enerjiye dönüştüren aygıtlara hidrolik pompa denir. Tüm pompalarda pompalama işlemi aynı esasa dayanır. Emiş ağzında artan bir hacim, basma ağzında ise azalan bir hacim oluşturarak pompalama sağlanır.

Bir çok değişik tür pompa mevcut olmasına rağmen en yaygın olanları kanatlı, dişli ve pistonlu pompadır.

3.1.1. Kanatlı Pompa

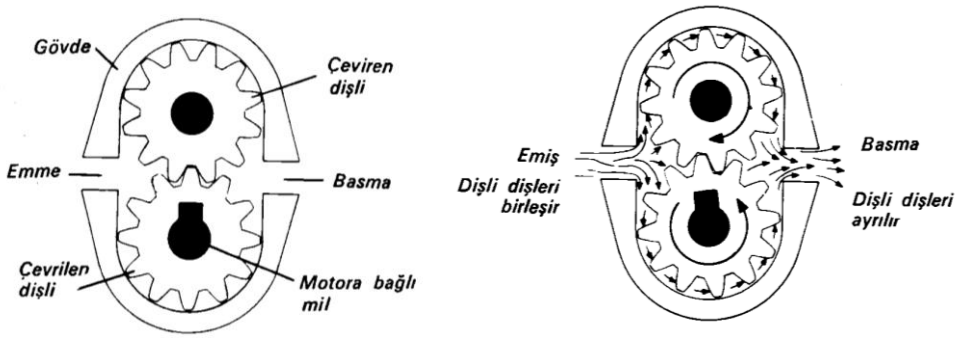
Kanatlı pompa, rotor, kanatlar, halka ve üzerinde giriş ve çıkış delikleri bulunan dağıtım plakasından oluşur, (Şekil 2). Üzerindeki yarıklarda kanatlar bulunan pompa rotoru hareketini bağlı olduğu tahrik milinden alır. Döndürülen rotor üzerindeki kanatlar merkezkaç etkisiyle dışa doğru savrulur ve dönmeyen halka çeperini izlerler. Böylece rotor döndüğünde kanatlar halka boyunca gittikçe büyüyen ve daha saonra küçülen hacimler oluştururlar. Dağıtım plakası vasıtasıyla emiş deliği büyüyen hacme basma deliği ise küçülen hacme karşılık gelecek biçimdedir. Böylece pompalama işlemi gerçekleşir.



Şekil 2. Kanatlı pompa elemanları.

3.1.2. Dişli Pompa

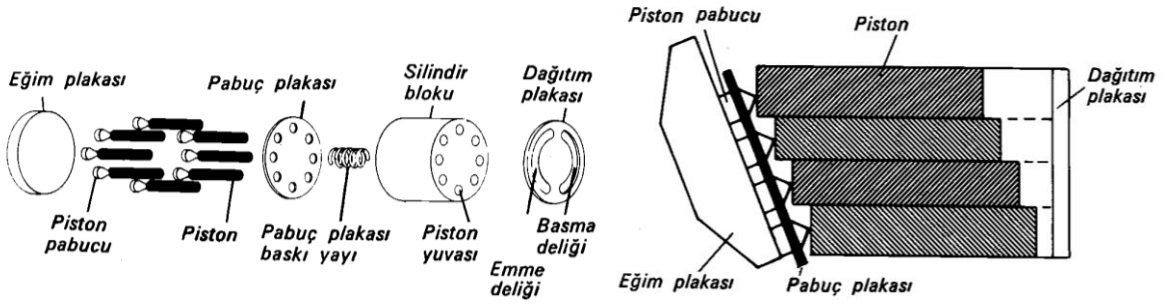
Üzerinde giriş çıkış delikleri bulunan bir gövde ve biri tahrik motoruna bağlı döndüren dişli, diğeri döndürülen dişliden oluşur, (Şekil 3). Dişlilerin birbirini kavraması ve ayrılmaları artan ve azalan hacimleri oluşturur. Bu şekilde pompalama işlemi gerçekleşir.



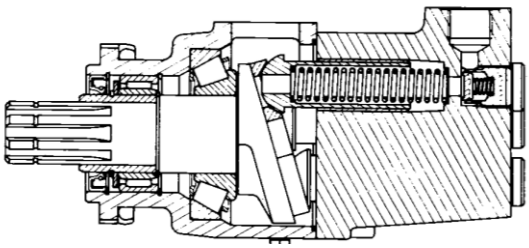
Şekil 3. Dişli pompanın elemanları ve çalışması.

3.1.3. Pistonlu Pompa

Pistonlu pompada esas olarak silindir bloğu, pistonlar ve piston papucu eğim plakasından oluşur. Pistonlar pompa eksenine paralel olacak şekilde çevresel olarak yerleştirilir, (Şekil 4). Pistonlu pompalarda pompalama pistonun silindir içinde ileri geri hareket etmesi ile sağlanır. Pistonların hareketini ise rulmanlarla yataklı bir mile bağlı açılı eğim plaksı gerçekleştirir, (Şekil 5). Milin dönmesiyle dönmenin bir yarısında piston silindir bloğunun dışına doğru hareket ederek artan hacim (emme) sağlar. Dönmenin ikinci yarısında ise piston silindir bloğunun içine doğru hareket ederek azalan hacim (basma) gerçekleştirir.

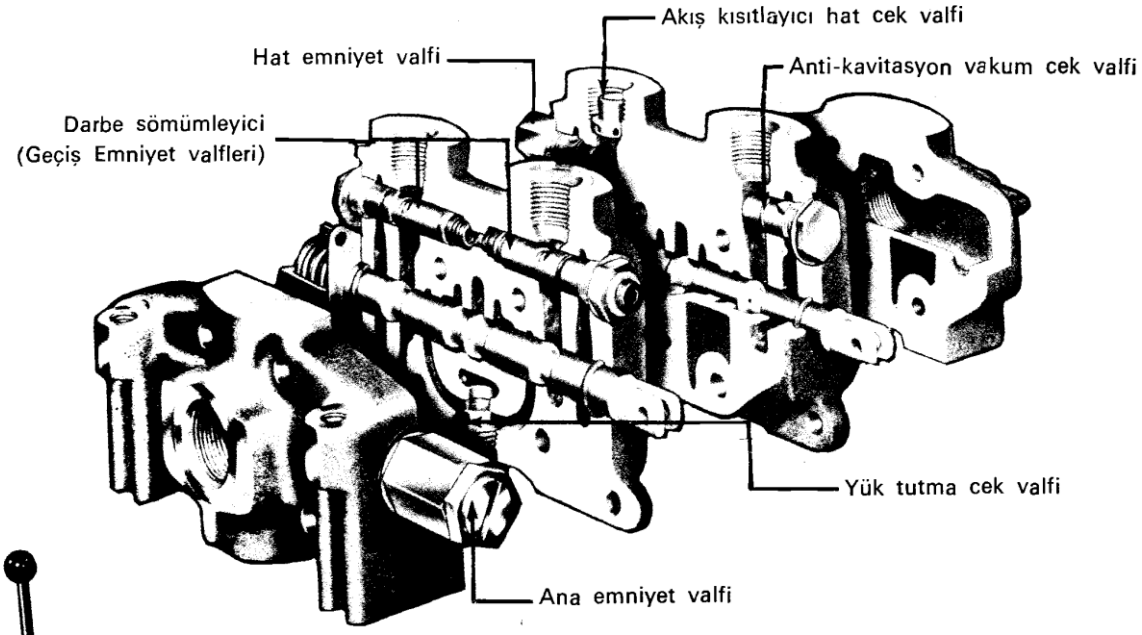


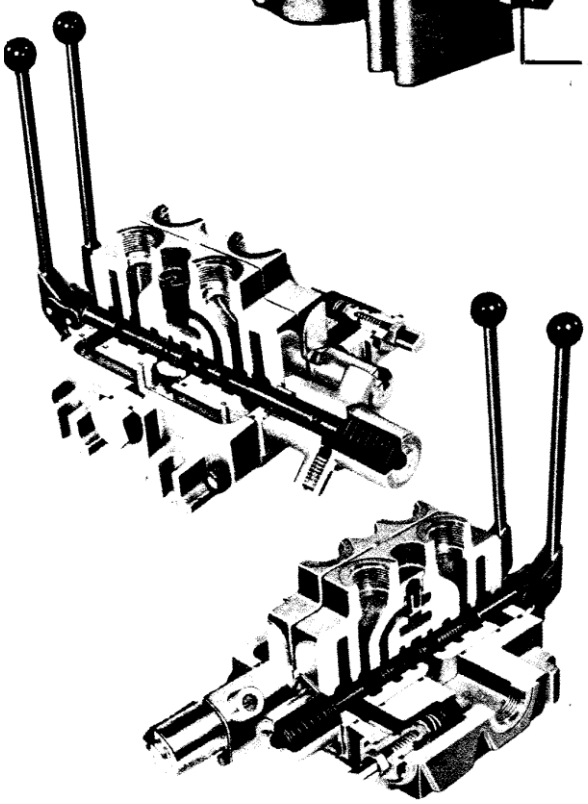
Şekil 4. Pistonlu pompanın elemanları



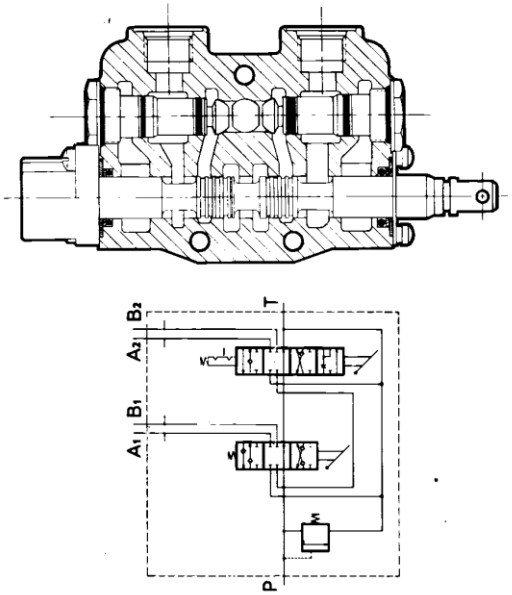
Şekil 5. Eğim plakalı sabit bloklu pistonlu pompa kesiti.

3.2. Hidrolik Servo Vanalar





Koşut bağlantı

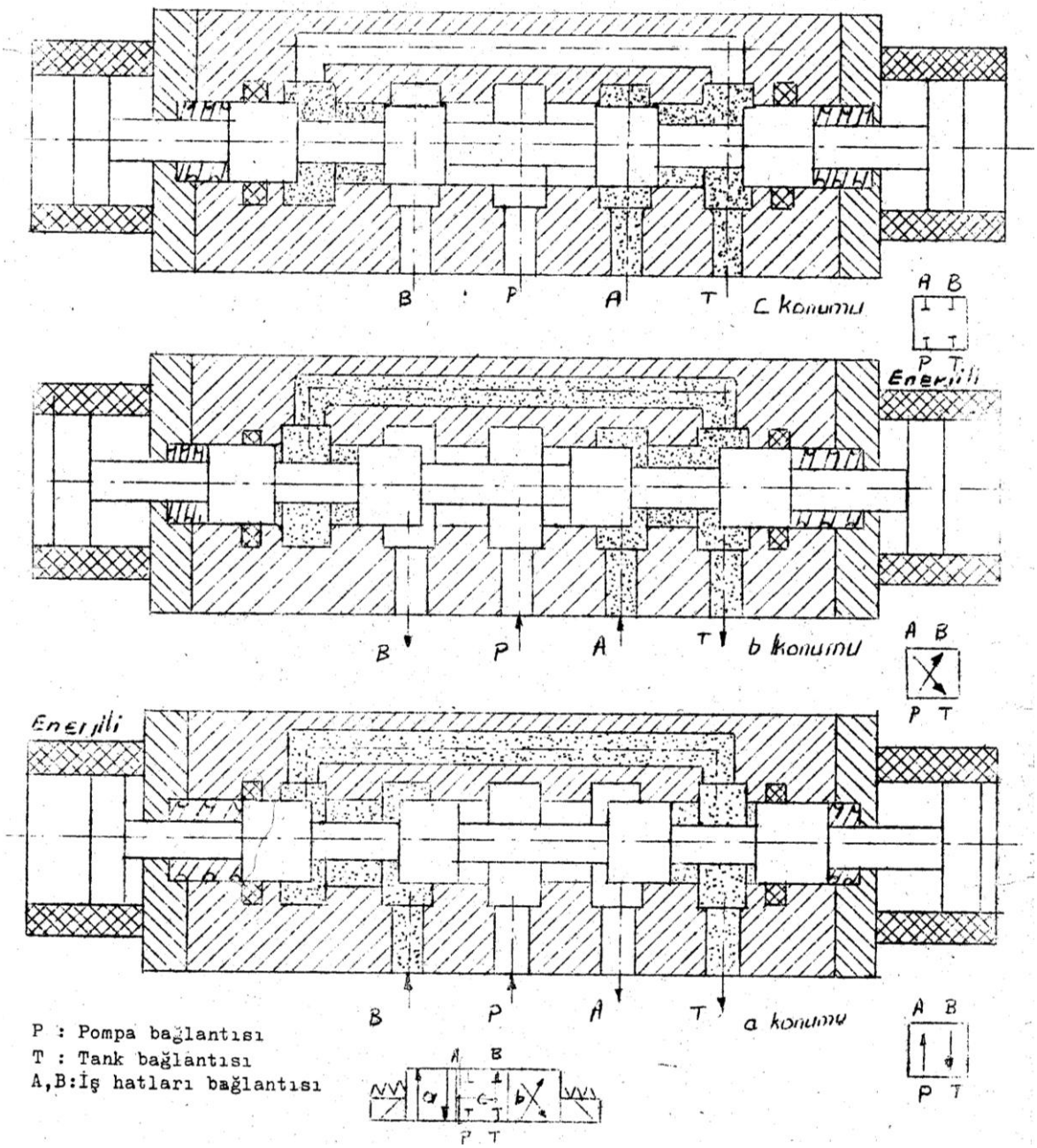


Şekil 183. Koşut bağlantı.

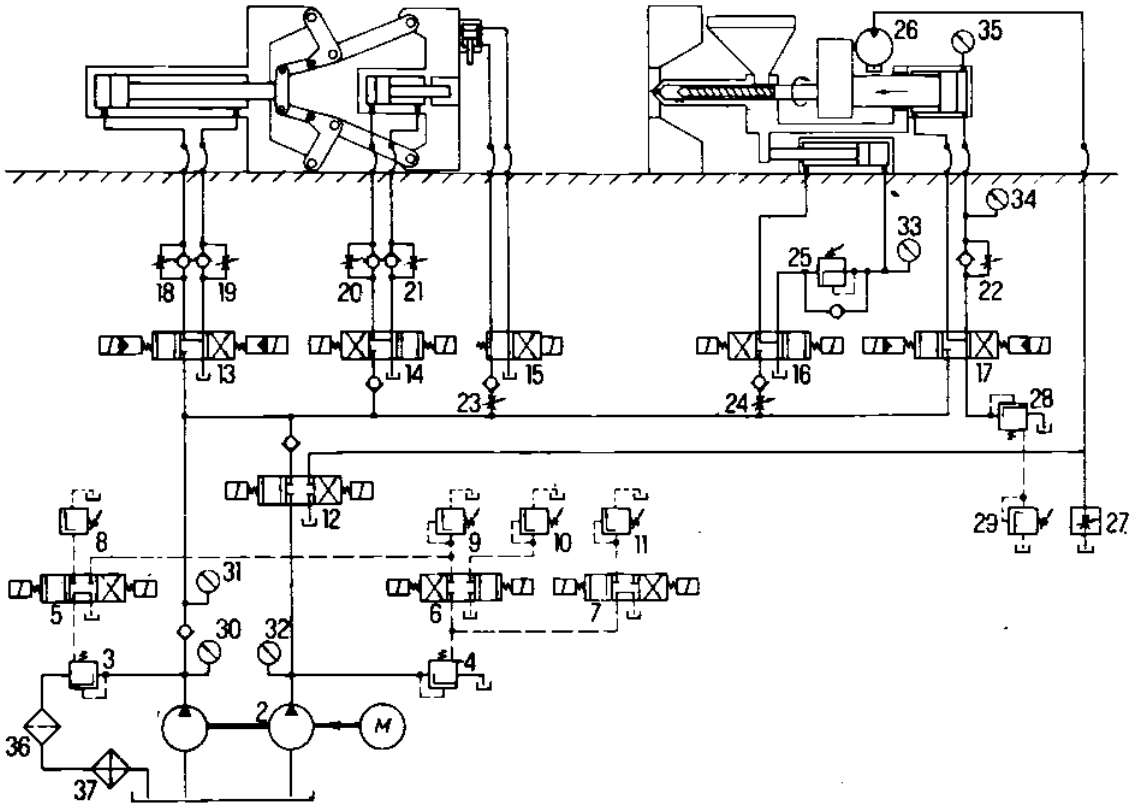
Kollardan herhangi biri çekildiğinde depoya serbestçe dönüş kapanacak,sisteme yağ gönderilecektir Çoklu kumanda kolları basit devreler için kolay çözüm yaratan valflerdir. Pompadan alınan yağ, devredeki silindir sayısı kadar yön valfine sahip kumanda kolundan geçirilerek silindirlere veya motorlara gönderilir. Devrede birbirinden bağımsız çalıştırılacak 4 tane çalışma elemanı (silindir veya motor) varsa dörtlü kumanda kolu gerekir.

Kumanda kolları, ara parçaların bağlantı durumları ile de belirlenir. Üç çeşit bağlantı durumu vardır: Koşut (paralel), tekli veya seri bağlantı.

En çok kullanılan bağlantı türüdür. Aynı anda birden fazla silindire yağ gönderme olanağı vardır. Simgesel gösterim incelenirse P hattından her bölümün basınç girişine yağ verildiği ve ayrıca valflerin orta konumlarında bir geçitin tüm yağı depoya ilettiği görülür. Bir diğer bağlantı şeklinde ise orta konumdaki açık geçitten boşaltma (Emn. V.) valfinin uyarı yağı geçirilir. Hiç bir kol çekili değilken boşaltma valfi tüm yağı basınçsız olarak depoya döndürür. Kollardan herhangi biri çekildiğinde emniyet valfinin uyarı hattı kapanır ve pompadan gelen yağ silindire gönderilir.


B
P
A
T
c konumu
A B
P T
Enerjili
B
P
A
T
b konumu
A B
P T
Enerjili
B
P
A
T
a konumu
A B
P T
P : Pompa bağlantısı
T : Tank bağlantısı
A,B:İş hatları bağlantısı
A B
a
c
b
P T

4. UYGULAMADA KULLANILAN HİDROLİK SİSTEM DEVRE ÖRNEKLERİ



Şekil 7. Enjeksiyon pres hidrolik devresi.

Şekilde bir enjeksiyon presinin hidrolik devresi görülmektedir. Temel olarak presin çalışması aşağıdaki gibidir :

— Kapama ünitesi, manivela kolları yardımıyla kalıbı kilitler.
— Enjeksiyon memesinin kalıba doğru itilmesi
— Enjeksiyon edilecek malzemenin sabit bir hızla enjekte edilmesi
— Eritilmiş malın soğuması esnasında azalan mal miktarını eşitlemek için malı arkadan itecek basıncın daima aynı değerde tutulması.
— Enjeksiyon memesinin kalıptan çekilmesi dolayısıyle sıcak memeden akan sıcak akışkanın soğutulmuş kalıp ile irtibatı kesilmiş olur.
— Soğuma süresinden sonra geri dönüş basıncının sağlanarak kalıbın açılması.
— Çıkan parçanın makinadan uzaklaştırılması.

Hidrolik Devre

Bu devrede kanatlı bir çift pompa kullanılmıştır. Her iki pompa için değişik çalışma aralıklarında basınç denetimi 3 ve 4 no. lu emniyet valfleri ile sağlanır.

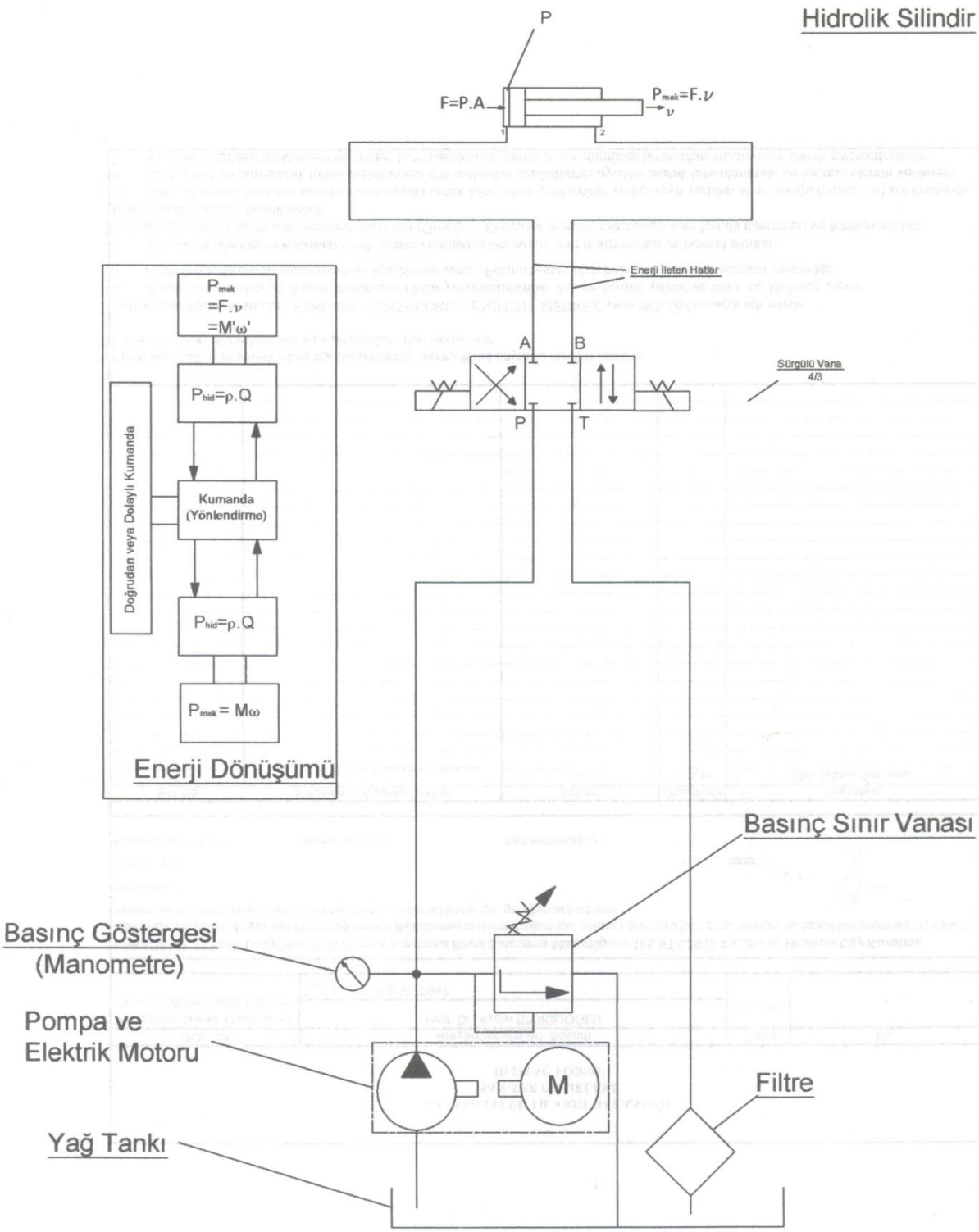
Ayrıca değişik basınçlar 8, 9, 10, 11 no'lu valfler ile 5, 7, 6 no'lu yön valflerine kumanda edilmek suretiyle temin edilir. Emniyet valfleri vasıtasıyla sistem boşta iken pompalar, basınçsız olarak depoya boşalır. 12 no'lu valf 2 numaralı pompayı çalışma periyodu içinde 26 no'lu motora bağlar.

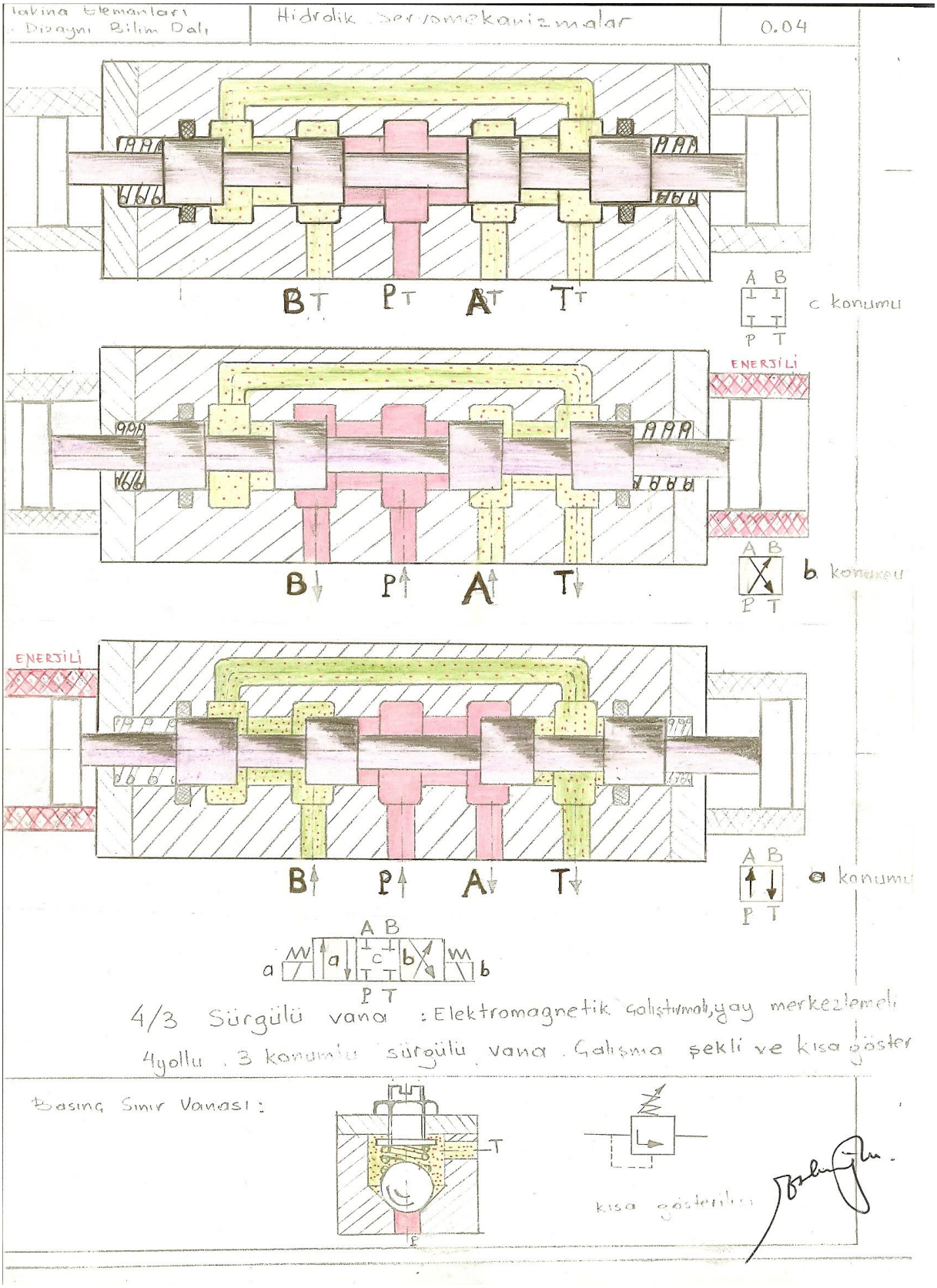
Yön Denetimi ve Hız Ayarı

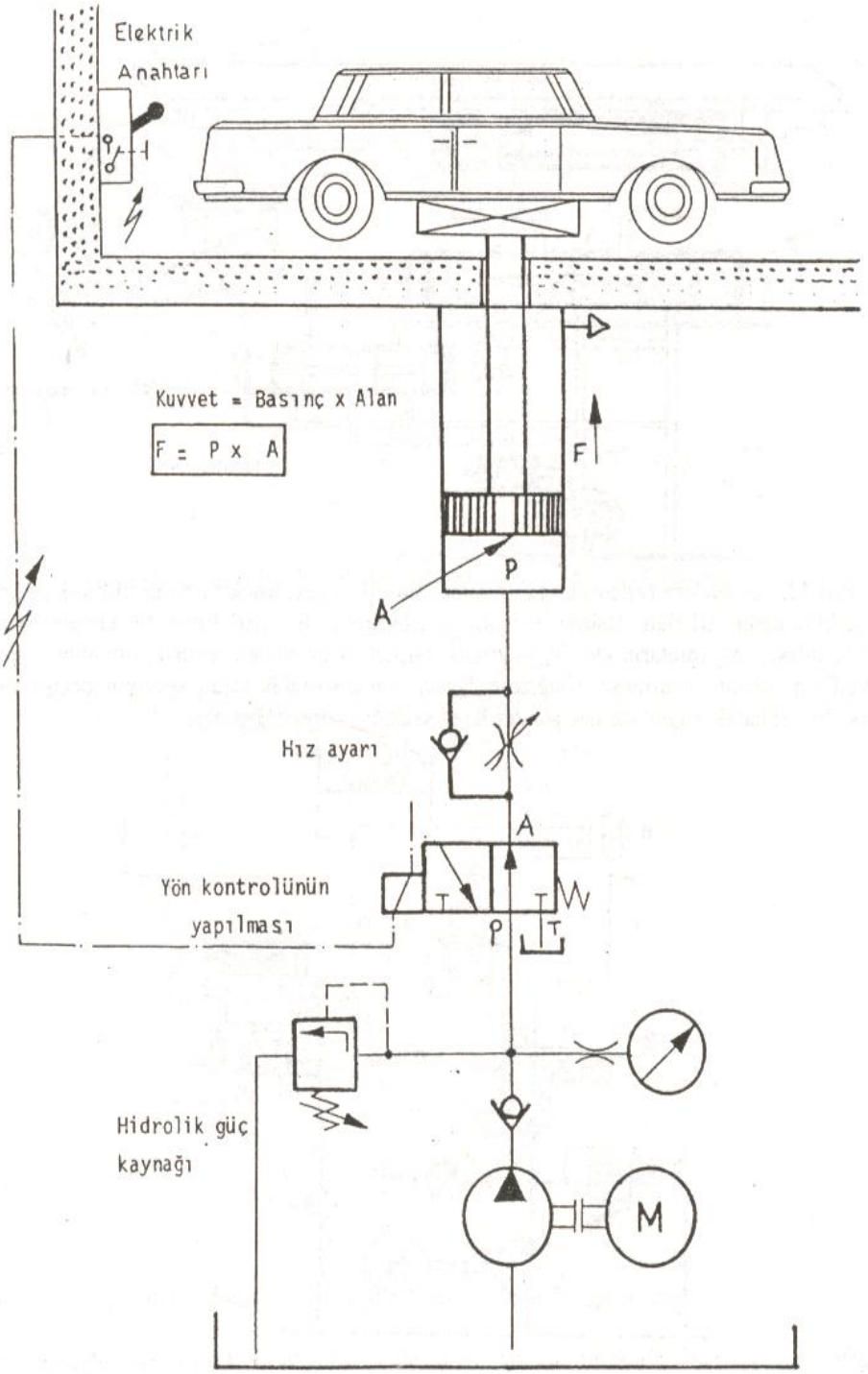
Yön denetimi için 19, 14, 15, 16, 17 no'lu valfler kullanılmıştır. Hızları ise 18, 19, 20, 21, 22 ve 23, 23, 24 no'lu valfler ile kumanda edilir.

Burada enjekte memesinde istenen basınç bir özellik arzeder. Bu basınç memenin yanaştırılması enjeksiyon ve baskı fazlarında daima sabit kalmalıdır. Bunu sağlamak için 25 no'lu basınç düşürücü valf kullanılır.

Plastikleştirme işlemi için hidroik motor kullanılmıştır. Hidrolik motor 2 no'lu pompadan beslenir ve dönme sayısı 27 no'lu hız ayar valfi ile ayarlanır. Plastikleştirme vidasının geri hareketinde de basıncın belli bir değerde tutulması gerekir bu da 28 no'lu valfle sağlanır. Basıncın değeri ise 29 dan ayarlanır. Bu basınca «Mutlak Basınç» denir.


Hidrolik Silindir
P
F=P.A
$P_{mek}=F.\nu$
ν
1
2
Enerji İleten Hatlar
P_{mek}
$=F.\nu$
$=M'\omega'$
$P_{hid}=\rho.Q$
Doğrudan veya Dolaylı Kumanda
Kumanda
(Yönlendirme)
$P_{hid}=\rho.Q$
$P_{mek}=M\omega$
Enerji Dönüşümü
A
B
P
T
Sürgülü Vana
4/3
Basınç Sınır Vanası
Basınç Göstergesi
(Manometre)
Pompa ve
Elektrik Motoru
M
Filtre
Yağ Tankı


Takina Elemanları Dizayn Bilim Dalı
Hidrolik Servomekanizmalar
0.04
B T P T A T T T
A B
P T
c konumu
ENERJİLİ
B P A T
b konumu
ENERJİLİ
B P A T
a konumu
a
b
4/3 Sürgülü vana : Elektromagnetik çalıştırmalı, yay merkezlemeli
4yollu . 3 konumlu sürgülü vana . Çalışma şekli ve kısa göster
Basınç Sınır Vanası :
T
P
kısa gösterilişi



Şekil 8. Hidrolik kaldırıcıda kullanılan devre elemanlarının standart sembollerle gösterilmesi.

KAYNAKLAR

1- Özcan F., “Hidrolik Akışkan Gücü”, Mert Eğitim Yayınları, İstanbul

2- Schmitt A., Aykun H. (Çev.), “Endüstriyel Hidrolik Eğitimi Yağ Hidroliği Eğitim ve Danışma Kitabı”, Hidropar A.Ş. Eğitim Yayını, 1981, İstanbul.

3- Karacan İ., “Endüstriyel Hidrolik”, Gazi Ünv. Teknik Eğitim Fak. Matbaası, 1984, Ankara.

4- Karacan İ., “Hidrolik ve Pnömatik”, Bizim Büro Basımevi, 2003, Ankara.