



CMK-202 / CMT204

Hidrolik - Pnömatik

Prof. Dr. Rıza GÜRBÜZ



Hafta 3

- Hidrolik Sistemler



Bu Derste İşlenecek Konular

- **HİDROLİK VALFLER**
- **KUMANDA**
- **SEMBOLLER**



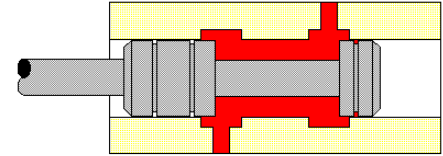
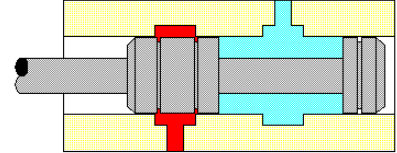
VALFLER

- Hidrolikte akışkanın yönü, basıncı ve miktarı valfler ile yapılır. Valfler yapım şekillerine ve görevlerine göre sınıflandırılırlar.

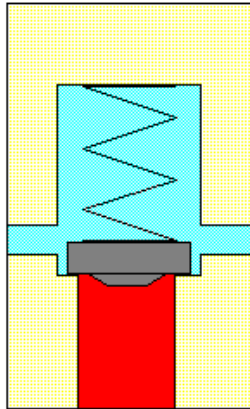
Yapı Şekline Göre Valfler

1)Sürgülü valfler

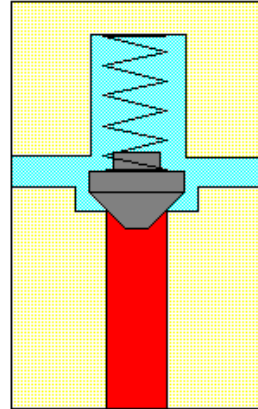
2)Oturmalı valfler
(Disk,Konik,Küresel)



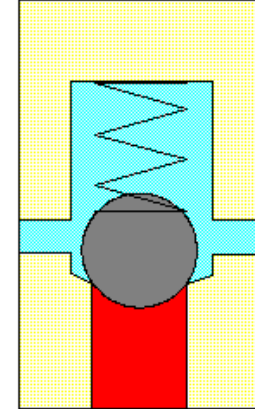
Disk oturmaı valf



Konik oturmaı valf



Küresel oturmaı valf



Görevlerine Göre Valfler

Basınç Kontrol Valfleri

- a) Basınç Sınırlama (Emniyet) valfleri
- b) Basınç Ayar Valfleri (iki yollu ve üç yollu)

Yönlendirme Valfleri

2/2 - 3/2 - 4/2 - 4/3 - 5/2 - 5/3

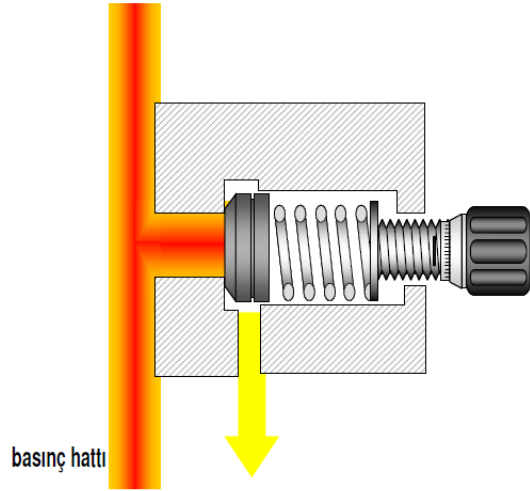
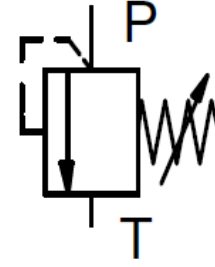
Akış kontrol Valfleri

- a) Çift yönlü akış kontrol valfi
- b) Tek yönlü akış kontrol valfi
- c) Akış ayar valfi

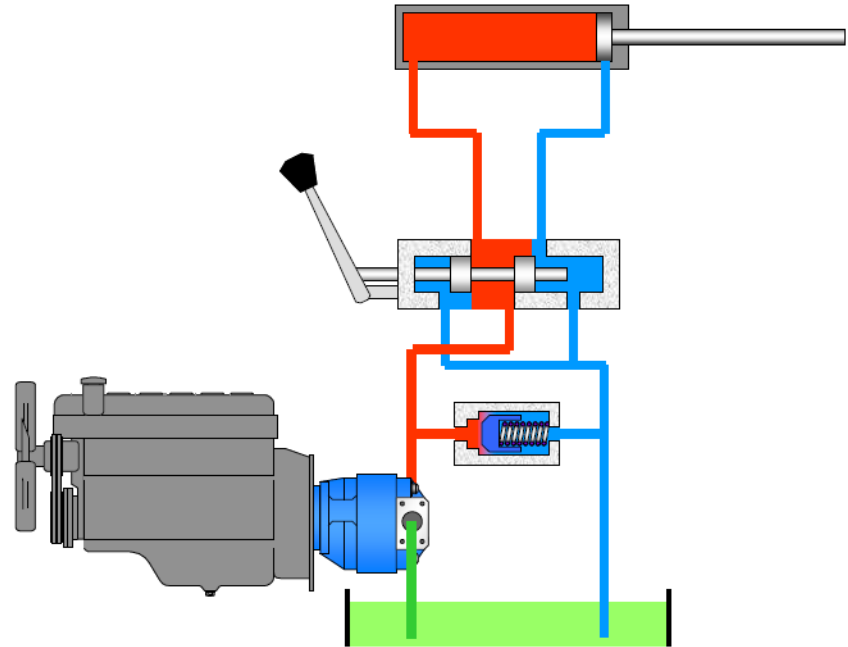
BASINÇ KONTROL VALFLERİ

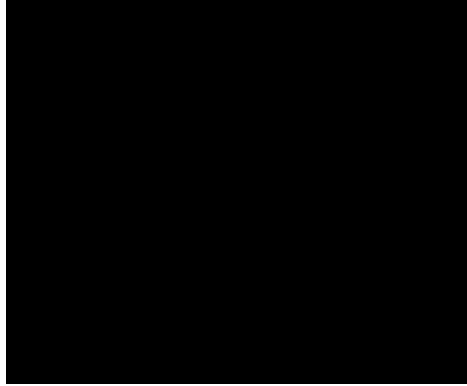
- Bu valfler giriş basıncını verilen çıkış basıncına düşürmek için kullanılır. Valf, sakın konumda açıktır. Hidrolik sistemde çalışan birden çok iş elemanlarının farklı basınçta olmaları istenebilir. Bu gibi yerlerde BAV kullanılır.
- Basınç ayar valfleri sistemin basıncını belli sınırdan tutmak veya düşürmek için kullanılır. En çok kullanılan valf çeşidi sınırlama valfi ve basınç düşürme valfidir.
 - Basınç Sınırlama (Emniyet) valfleri
 - Basınç Ayar Valfleri (iki yollu ve üç yollu)

Basınç Emniyet Valfi



Bir sonraki slaytta Basınç Emniyet Valfi ile ilgili bir video izleyeceksiniz!





YÖN KONTROL VALFLERİ

Konum, yol sayısı ve kumanda şekillerine göre sınıflandırılırlar.

- Yön kontrol valfleri piston veya hidrolik motor hareketini düzenleyen valflerdir. Konum ve yol sayısına göre imal edilir ve sembolize edilirler.
- Yön kontrol valflerinin kumanda şekilleri çok çeşitlidir. Genel olarak mekanik kumanda (elle, yayla, butonla, pedalla vb.), elektrik-elektronik kumanda (selonoid ve elektrik motoru) ve akışkan (hidrolik veya pnömatik) ile kontrol edilmektedir.



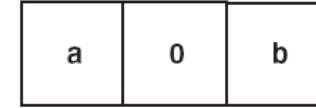
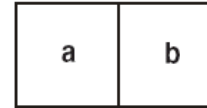
Bir sonraki slaytta Yön Kontrol Valfleri ile ilgili bir video izleyeceksiniz!



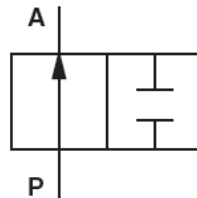
Yön Denetim Valfi Çalışma şekli ve orta konum

Valfi tanımlarken

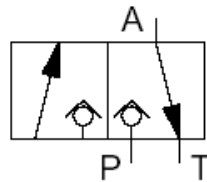
- Giriş çıkış bağlantı sayısı
- Konum sayısı belirtilir
- 4/2 4 yol 2 konum



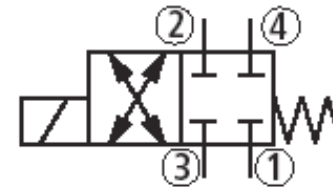
2/2



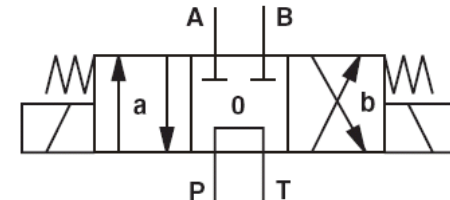
3/2



4/2

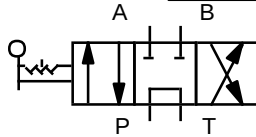


4/3

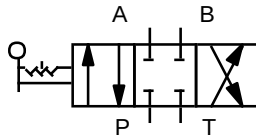


3 Konumlu Valflerde Orta Konum Etkisi

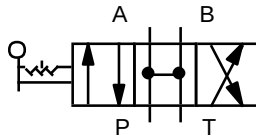
4/3 'lerde Orta konum Etkisi



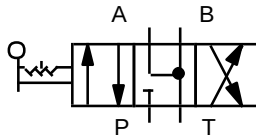
Pompa tanka bağlı, enerji tasarrufu



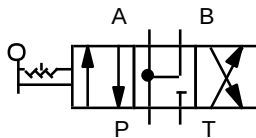
İş elemanının konumlanması mümkün, ancak sürgülü valflerde kaçak olacağından konum emniyeti uzun süre sağlanamaz



Orta konumda pompa ve iş elemanları yüksüz iş elemanları hareket ettirilebilir.

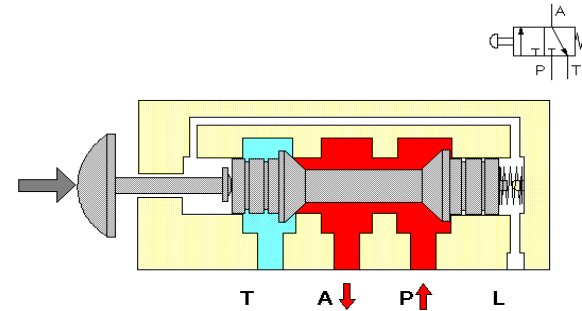
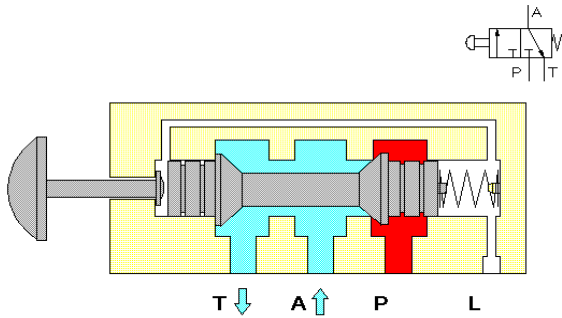
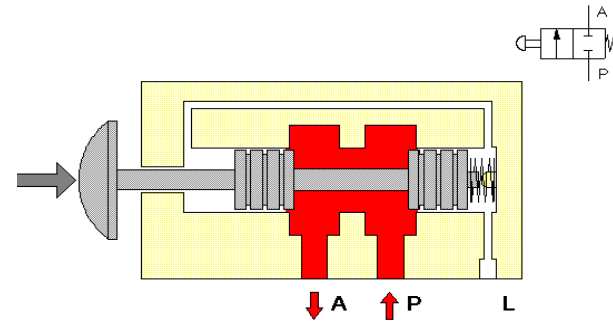
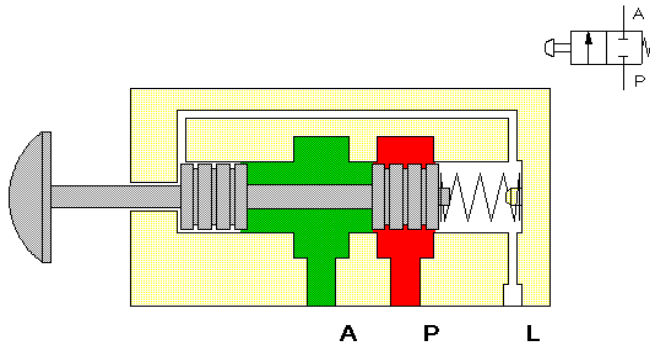


Orta konumda hatlar basınçsız, piston hareket ettirilebilir. Pompa basınç altında

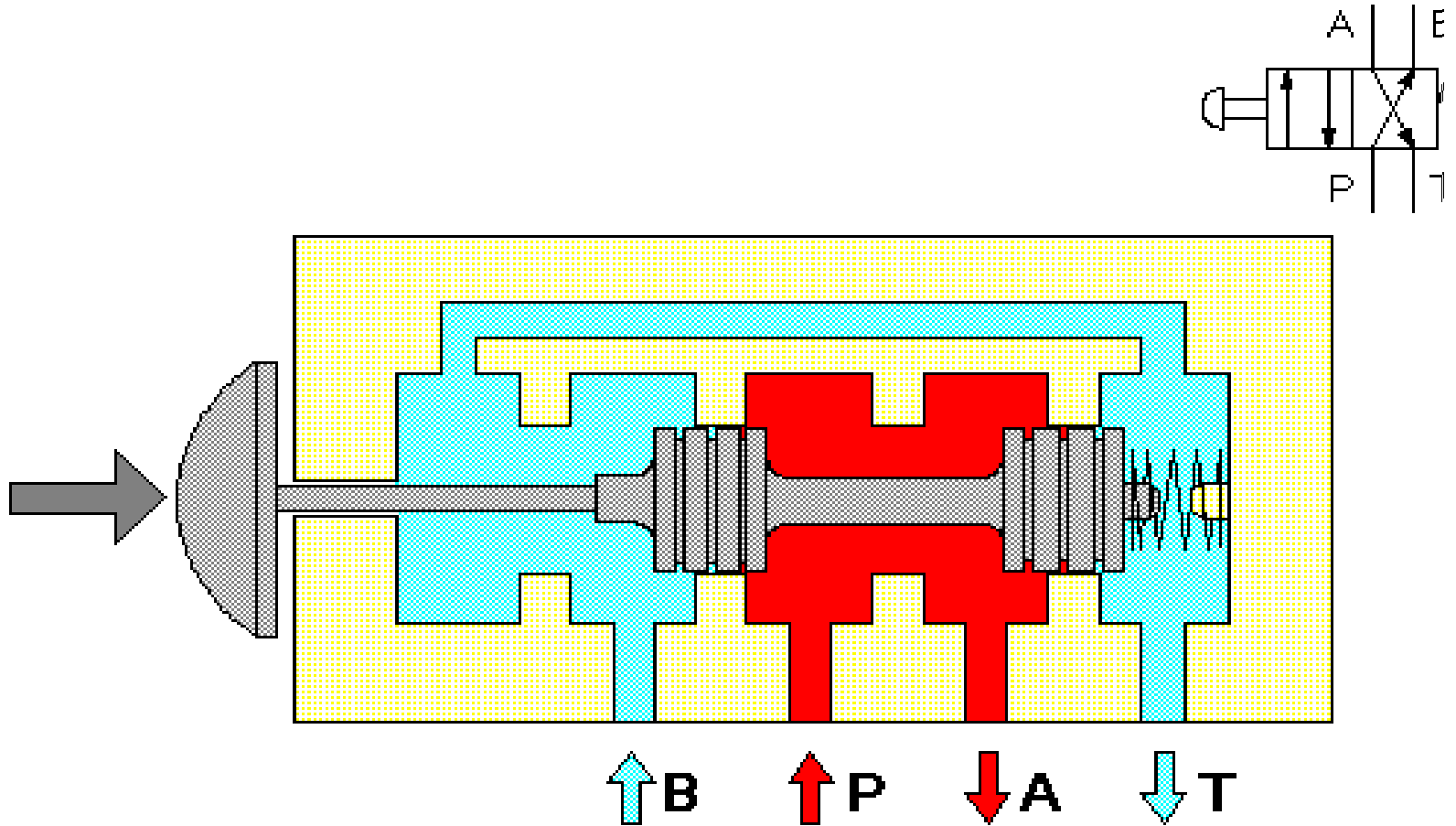


Orta konumda hatlar basınç altında (diferansiyel devre)

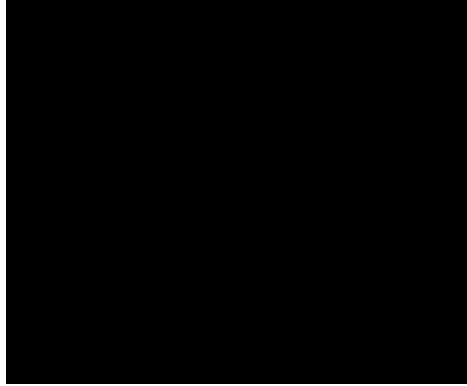
2/2 ve 3/2 Yön Kontrol Valfi



4/2 Yön Kontrol Valfi



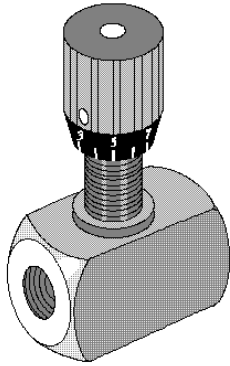
Bir sonraki slaytta bu Yön Kontrol Valfleri ile ilgili bir video izleyeceksiniz!



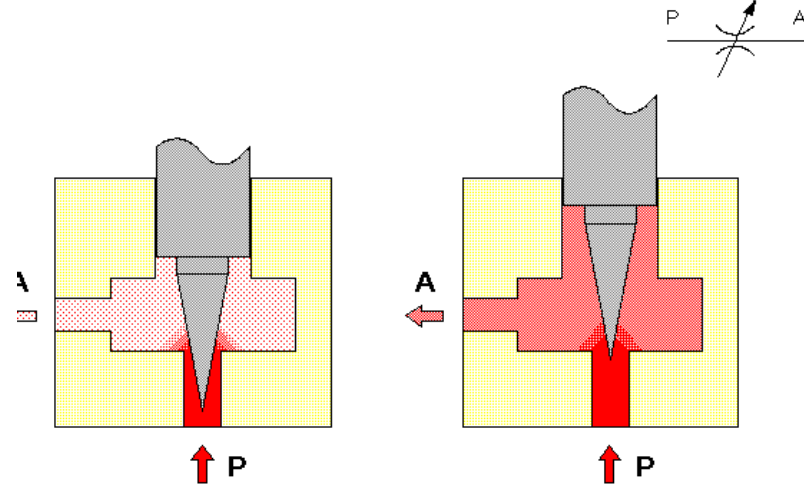
AKIŞ KONTROL VALFLERİ

- Kısmi valfi (Çift Yönde Etkili Kısmi Valfi)
- Çek valfli kısmi valfi (Tek Yönde Etkili Kısmi Valfi)

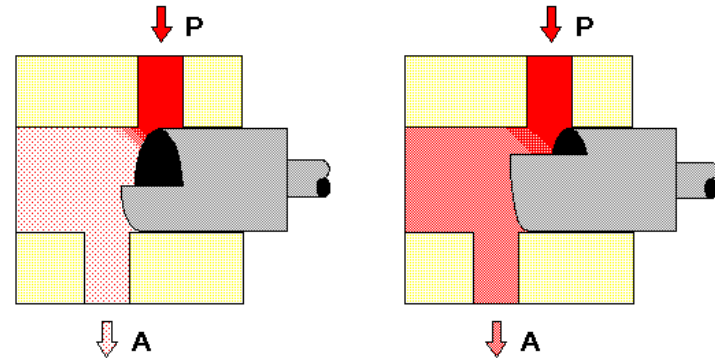
Çift Yönde Etkili Kısma Valfi



Akış kontrol valfi



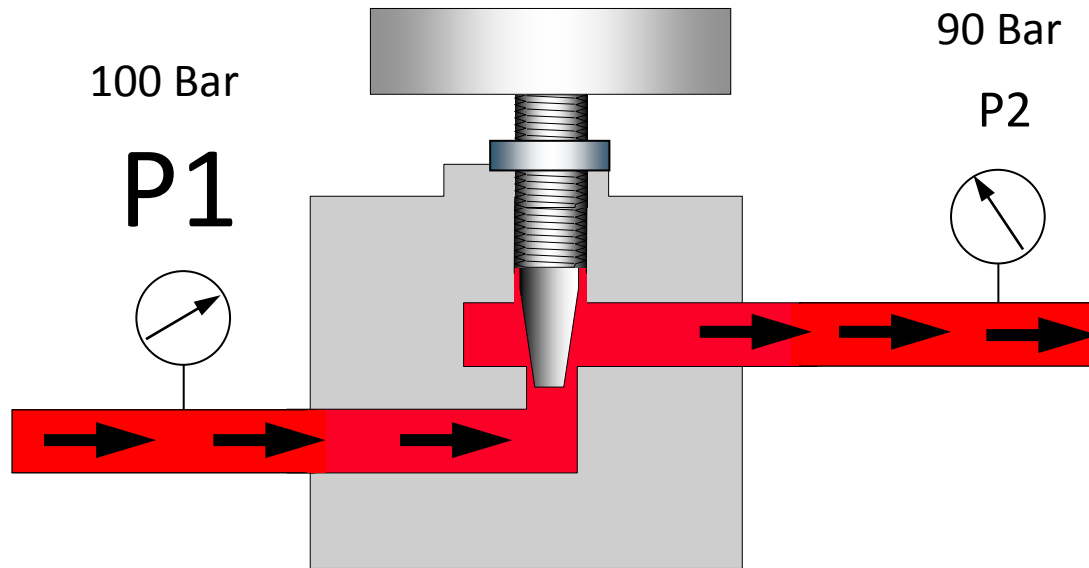
İğneli kısıcı



Döner sürgülü kısıcı valf

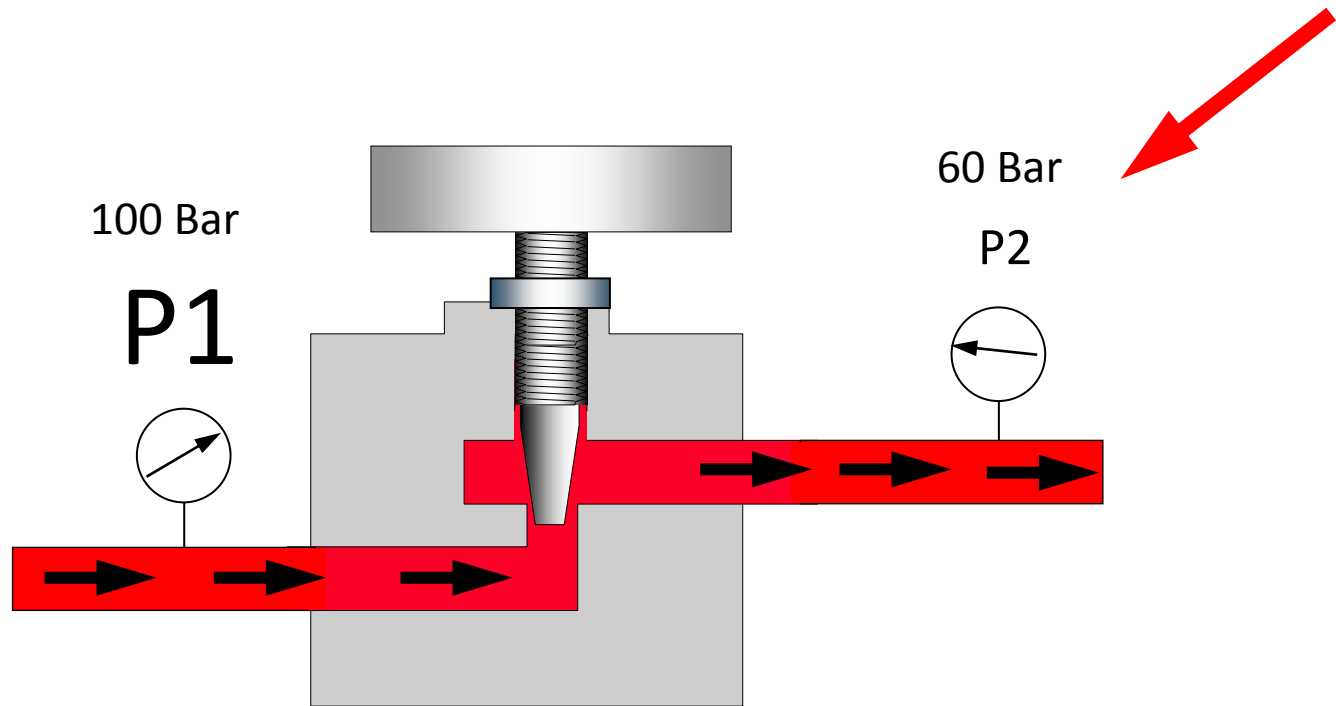
Akış Kontrolü

- Herhangi bir sistemde akış olması için basınç farkı olması gerekir.

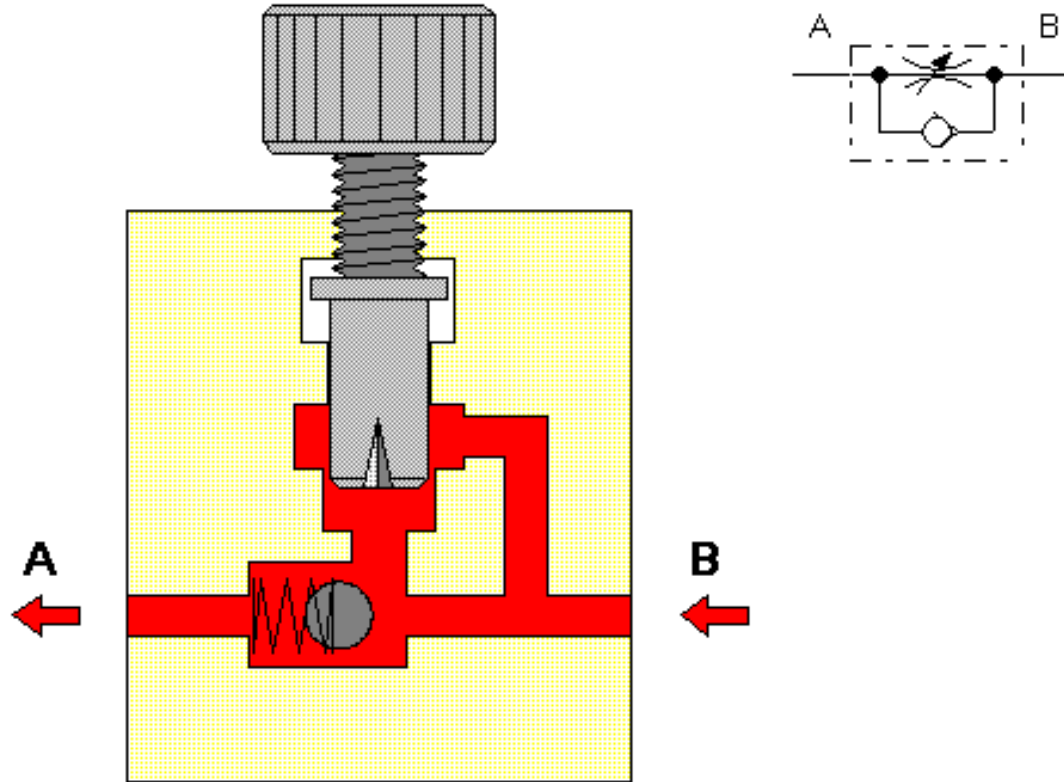


Akış Kontrolü

- Basınç farkı büyüdükçe akış hızı da büyür

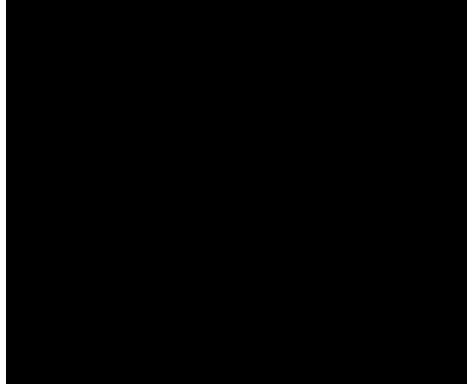


Tek Yönde Etkili Kısma Valfi

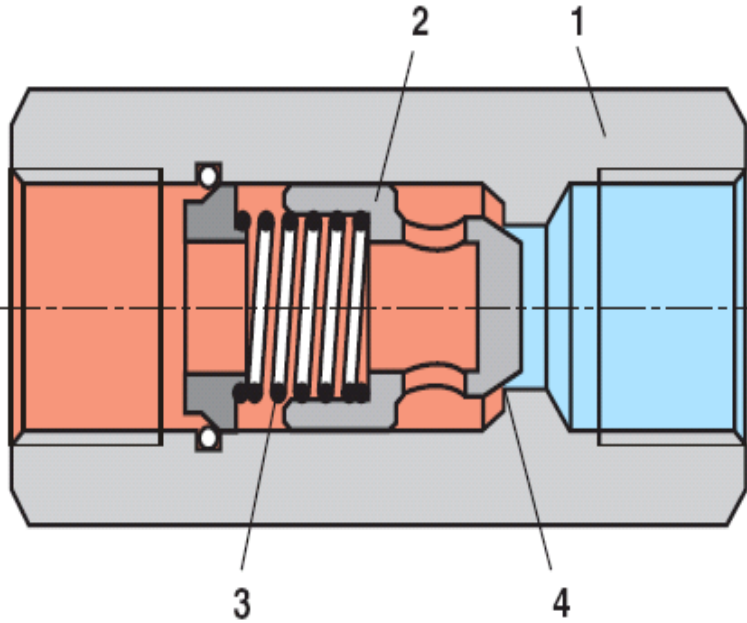
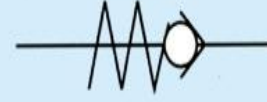


Tek yönlü akış kontrol valfi (2)

Bir sonraki slaytta bu Yön Kontrol Valfleri ile ilgili bir video izleyeceksiniz!

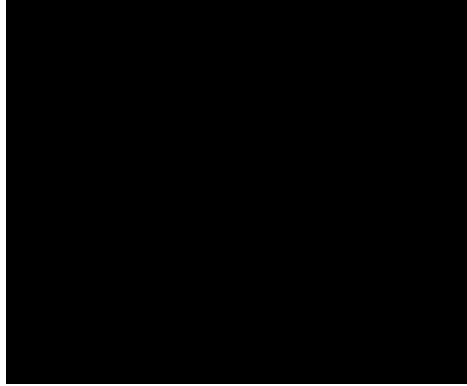


ÇEK VALFLER

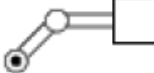


1. Gvde
2. Piston
3. Yay
4. Sızdırmazlık elemanı oturma yzeyi

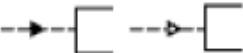
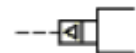
Bir sonraki slaytta bu Yön Kontrol Valfleri ile ilgili bir video izleyeceksiniz!



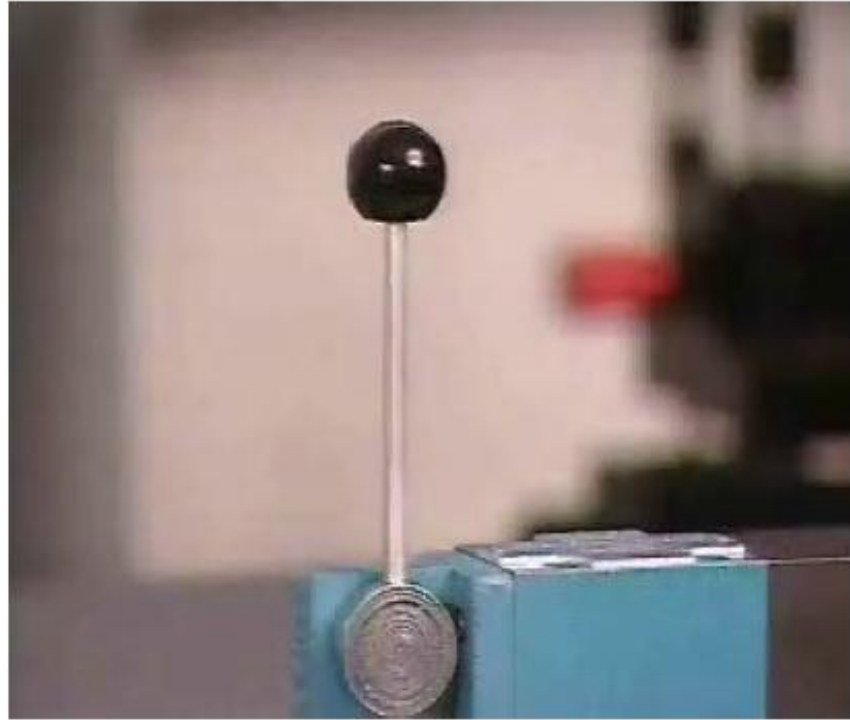
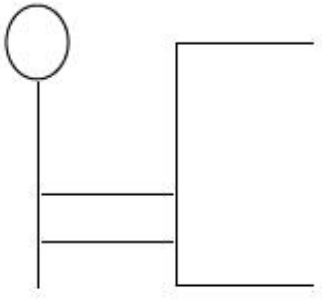
Y.K.V. Kumanda Çeşitleri

Kontrol Metodları	
Elle Kontrol	
	Genel gösterim (kontrol tipini göstermez)
	Buton ile kontrol
	Kol ile kontrol
	Ayak pedalı ile kontrol
Mekanik Kontrol	
	Takip edici mil
	Yay
	Bilyalı
	Bilyalı (tek yönlü)

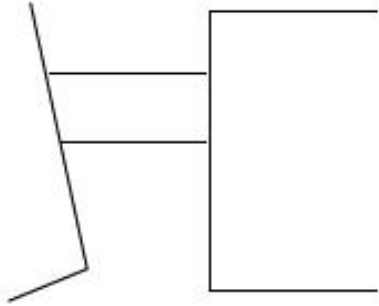
Y.K.V. Kumanda Çeşitleri

Elektriksel Kontrol	
	Solenoid
	Elektrik motoru
Direk Tesirli Kontrol	
	Basınç uygulanması ile kontrol
	Basıncın boşaltılması ile kontrol
Pilot Tesirli, Dolaylı (indirek) Kontrol	
	Basınç uygulanması ile kontrol
	Basıncın boşaltılması ile kontrol
Birleşik Kontrol	
	Solenoid ve pilot vana ile kontrol, pilot vana solenoid tarafından harekete geçirilir.
	Solenoid veya pilot vana ile kontrol, ayrıca bağımsız olarak kontrol edilebilir.

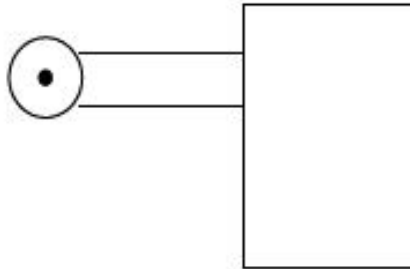
Manivela ile Yön Kontrol



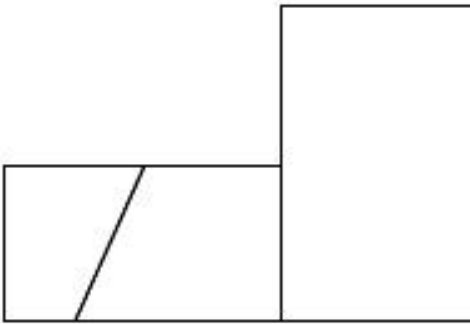
Pedal ile Yön Kontrol



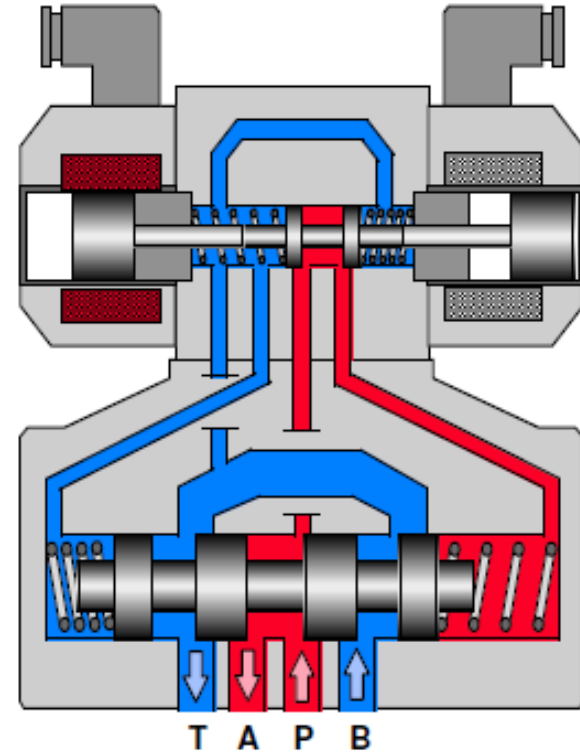
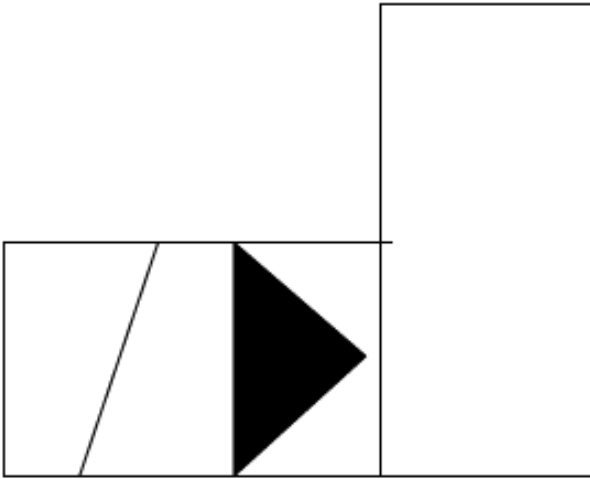
Switch İle Yön Kontrol



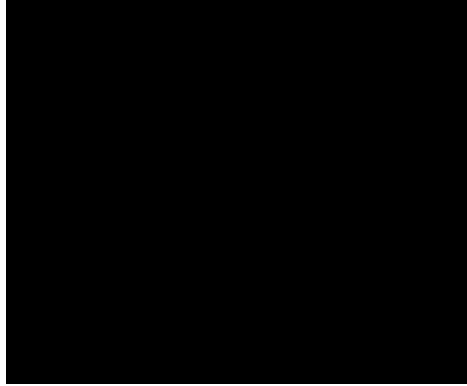
Solenoid İle Yön Kontrol



Selenoid ve Hidrolik ile Yön Kontrol



Bir sonraki slaytta bu Yön Kontrol Valflerinin kumandası ile ilgili bir video izleyeceksiniz!



SEMBOLLER

○ Ana hatlar



○ Pilot veya sızıntı hattı



○ Parça sınırları



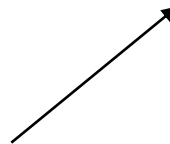
○ Hidrolik



○ Pnömatik



○ Değişken veya değiştirilebilir



Kısaltmalar

P Basınç Hattı

T Depo (Tank) hattı

A,B Basınç dağıtım hatları

(iş hatları)

X,Y Pilot hatları

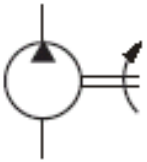
R,S Depo hattı

L Sızıntı hattı

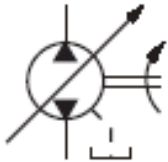
Pompa ve motor Sembolleri



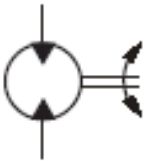
- Hidrolik pompa



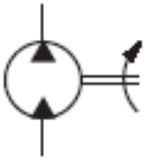
- Sabit deplasmanlı, tek yönlü akış ve dönme



- Değişken deplasmanlı pompa, 2 yönlü akış, tek dönüş yönü, legaj hattı

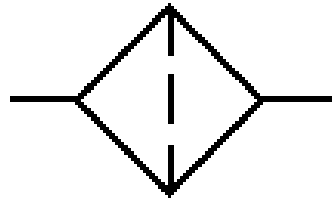


- Sabit deplasmanlı motor, iki yönlü akış ve dönüş

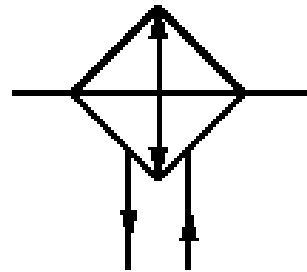


- Sabit deplasmanlı pompa/motor, tek yönlü akış ve dönüş

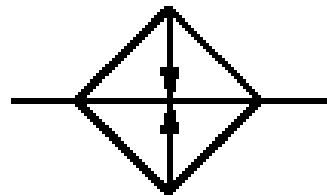
Şartlandırma elemanları Sembolleri



Filtre



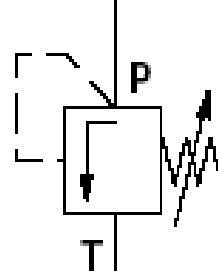
Soğutucu



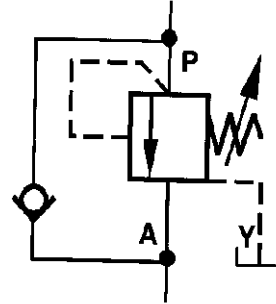
Isıtıcı

Basınç kontrol valfi Sembolleri

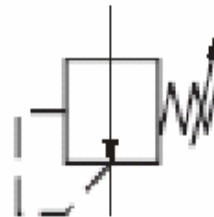
- Basınç emniyet valfi



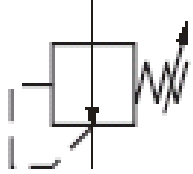
- Basınç sıralama valfi



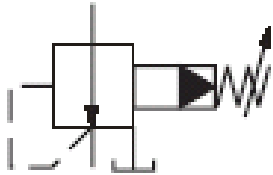
- Basınç düşürücü valfler



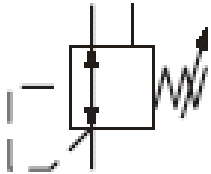
Basınç düşürücü valf Sembolleri



- 2 yollu basınç düşürme valfi, direk uyarılı, dahili pilot besleme, harici dönüş



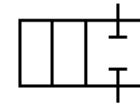
- 2 yollu basınç düşürme valfi, pilot kumandalı, dahili pilot besleme



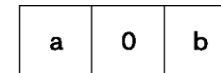
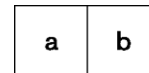
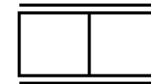
- 3 yollu basınç düşürme valfi, direk kumandalı, dahili pilot besleme

Yön kontrol valfleri Sembolleri

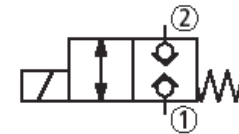
Yön Kontrol valfleri



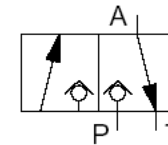
Oransal valfler



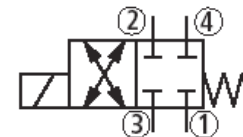
2/2 katriç valf



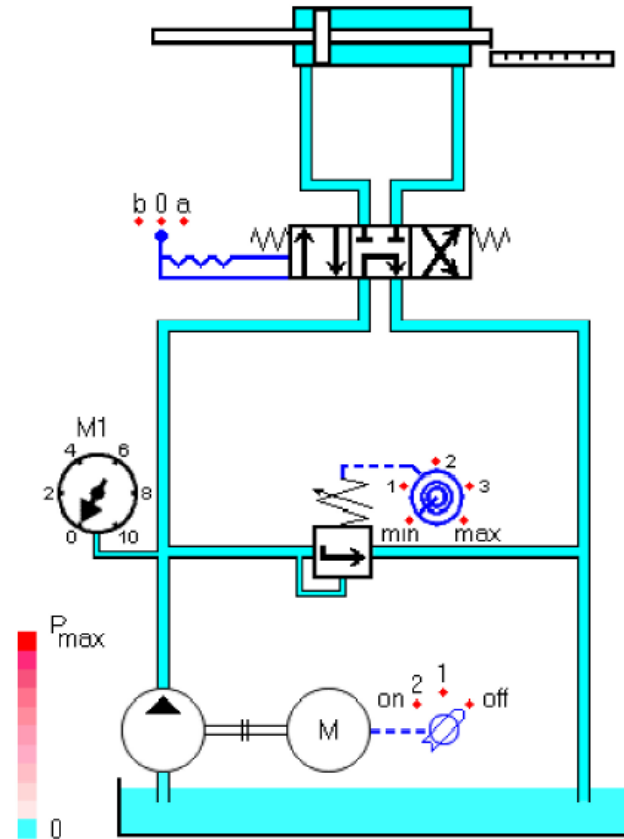
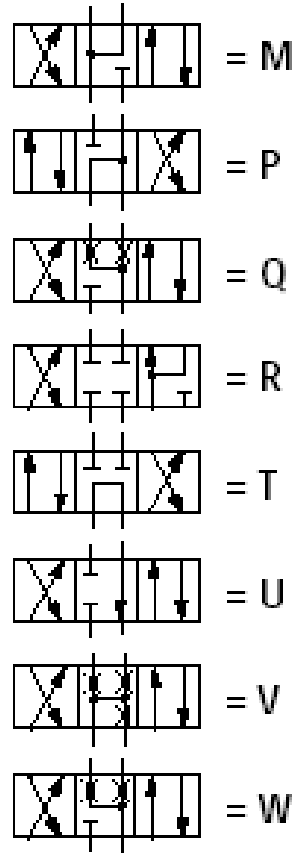
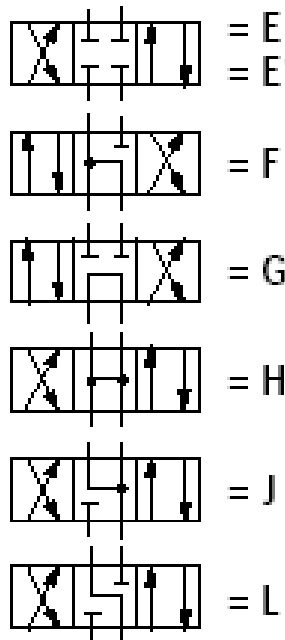
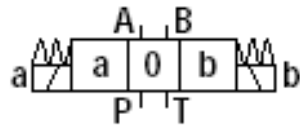
3'2 oturmalı tip valf



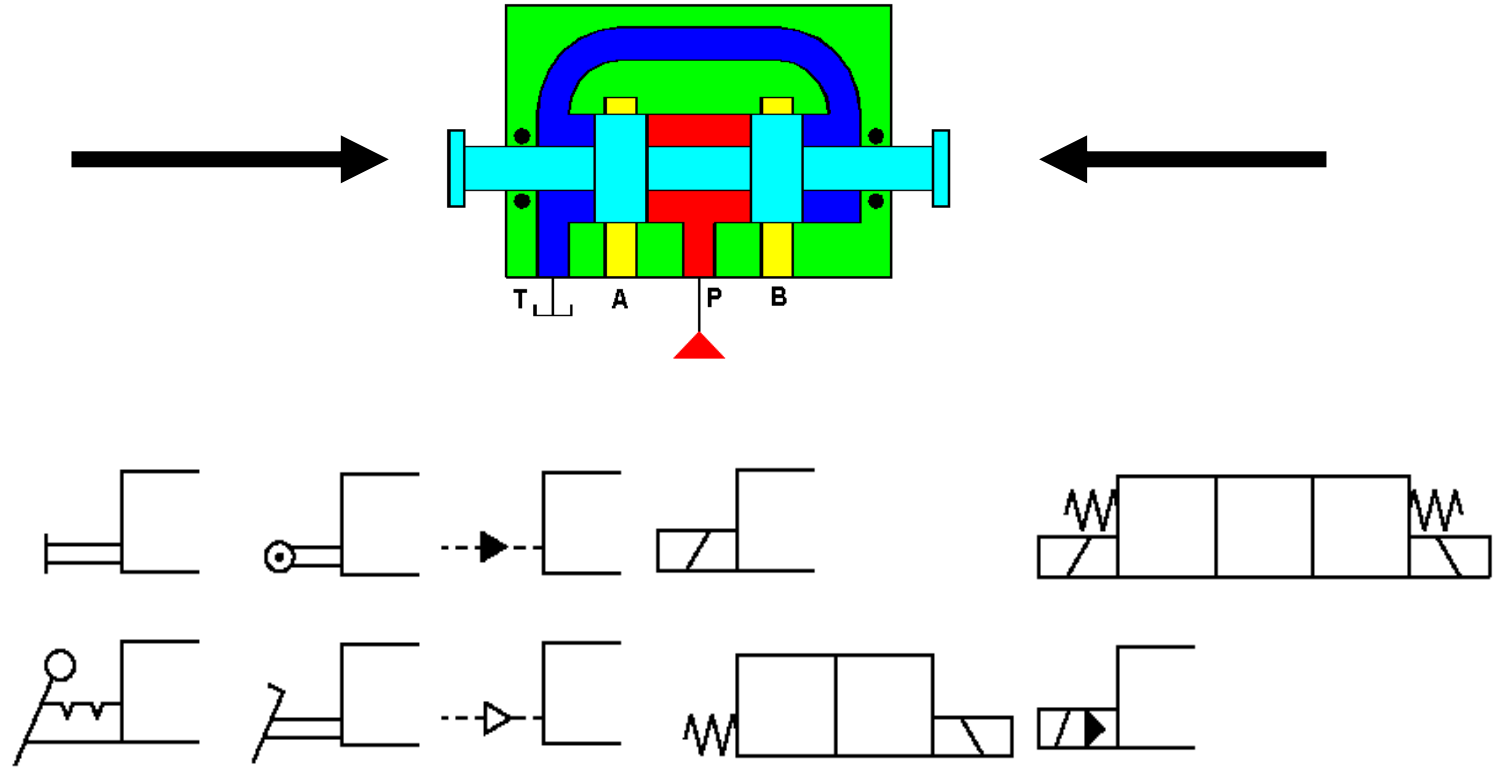
4/2 sürgülü valf



4/3 yön denetim valfleri



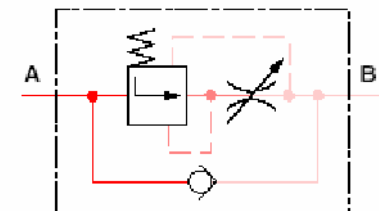
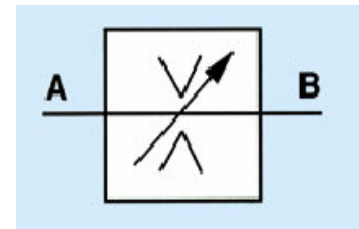
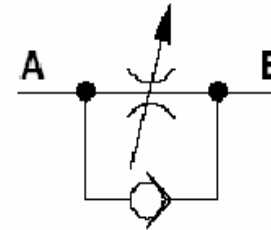
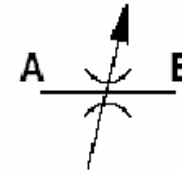
Kumanda mekanizmalarının Sembolleri



Sürgünün hareket ettirilebilmesi için Sürgüde akıştan dolayı oluşan aksenal kuvvet ile yay kuvvetinin yenilmesi gerekir!

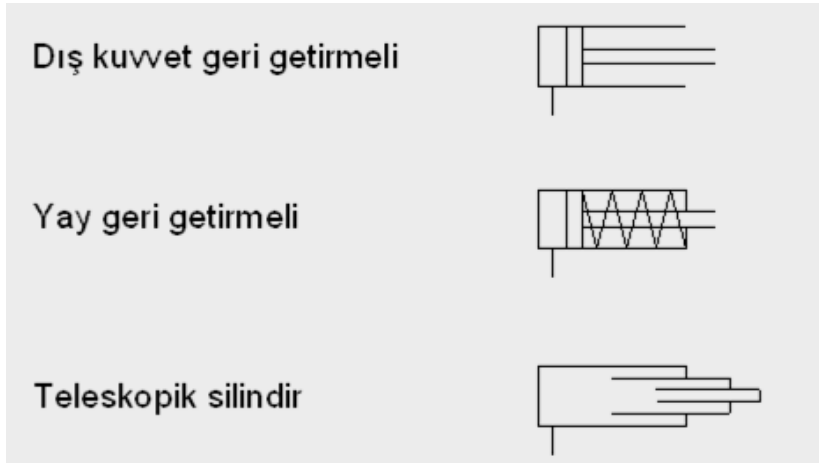
Akış kontrol valflerinin Sembolleri

- Kısmı valfi
- Çek valfli kısma valfi
- Viskoziteden bağımsız kısma valfleri
- Akış kontrol valfi (basınç kompanzasyonlu)

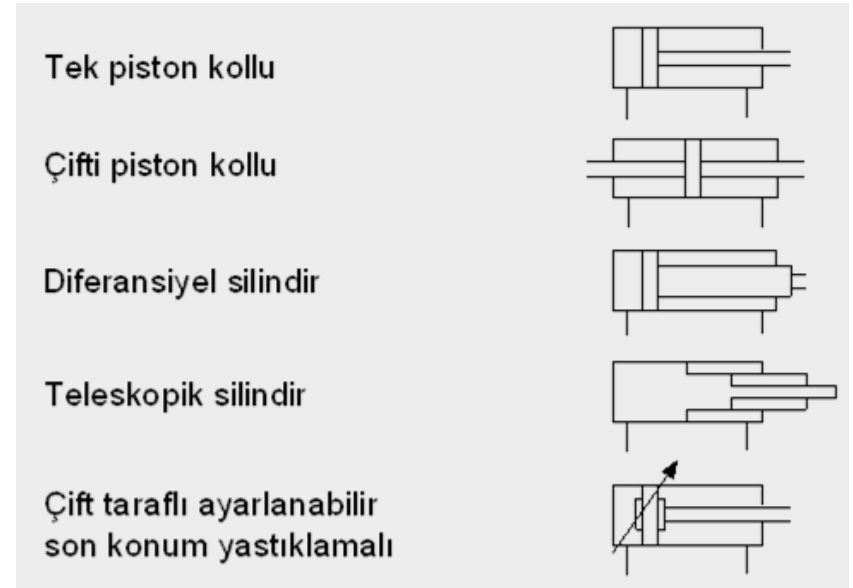


SİLİNDİRLER

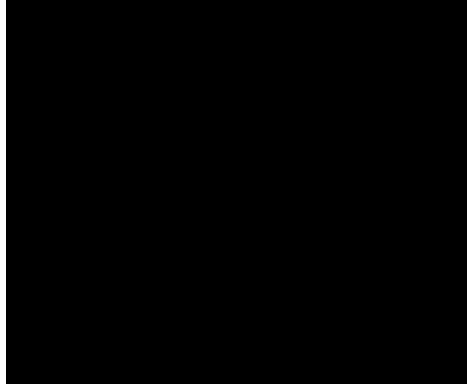
- Tek Etkili Silindirler



- Çift Etkili Silindirler



Bir sonraki slaytta iş elemanları ile ilgili bir video izleyeceksiniz!



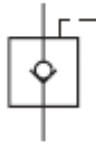
Çek valfler / Geri dönüşsüz valfler



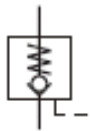
- Yüksüz çek valf



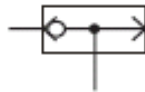
- Yay kuvvetli çek valf



- Pilotlu çek valf, yaysızdır ve valf kontrol basıncıyla kapalı tutulur.

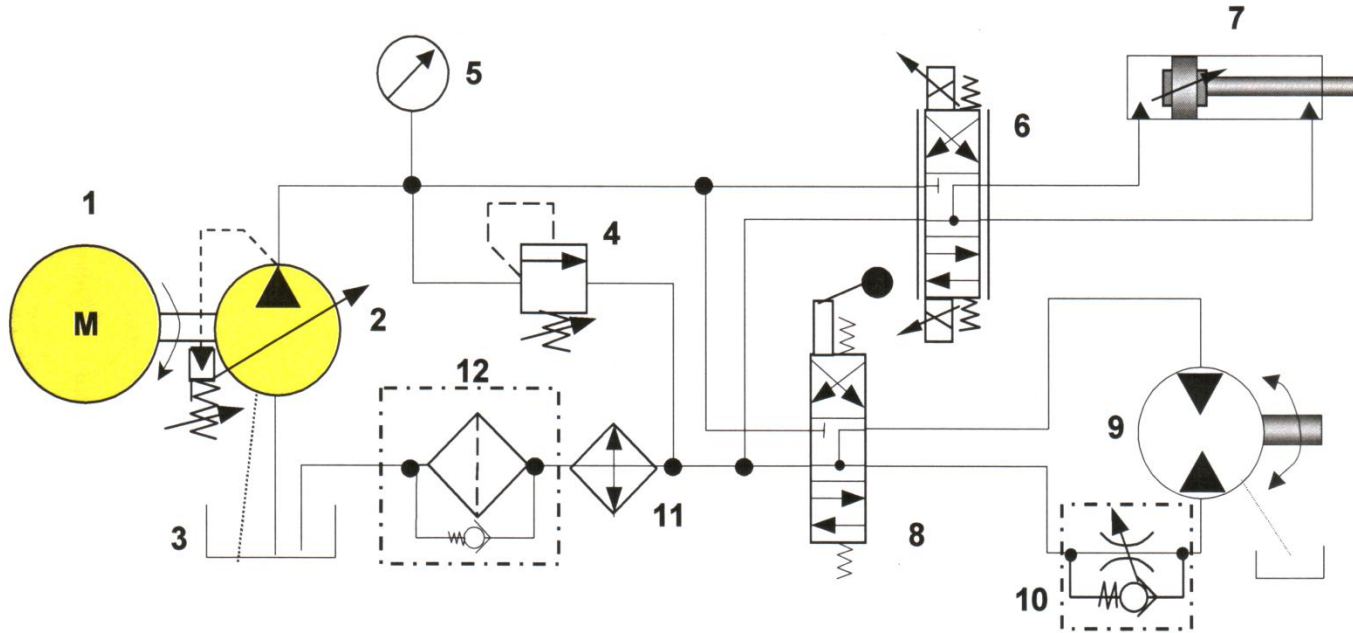


- Pilotlu çek valf, yaylı, kontrol basıncıyla valf açılır.



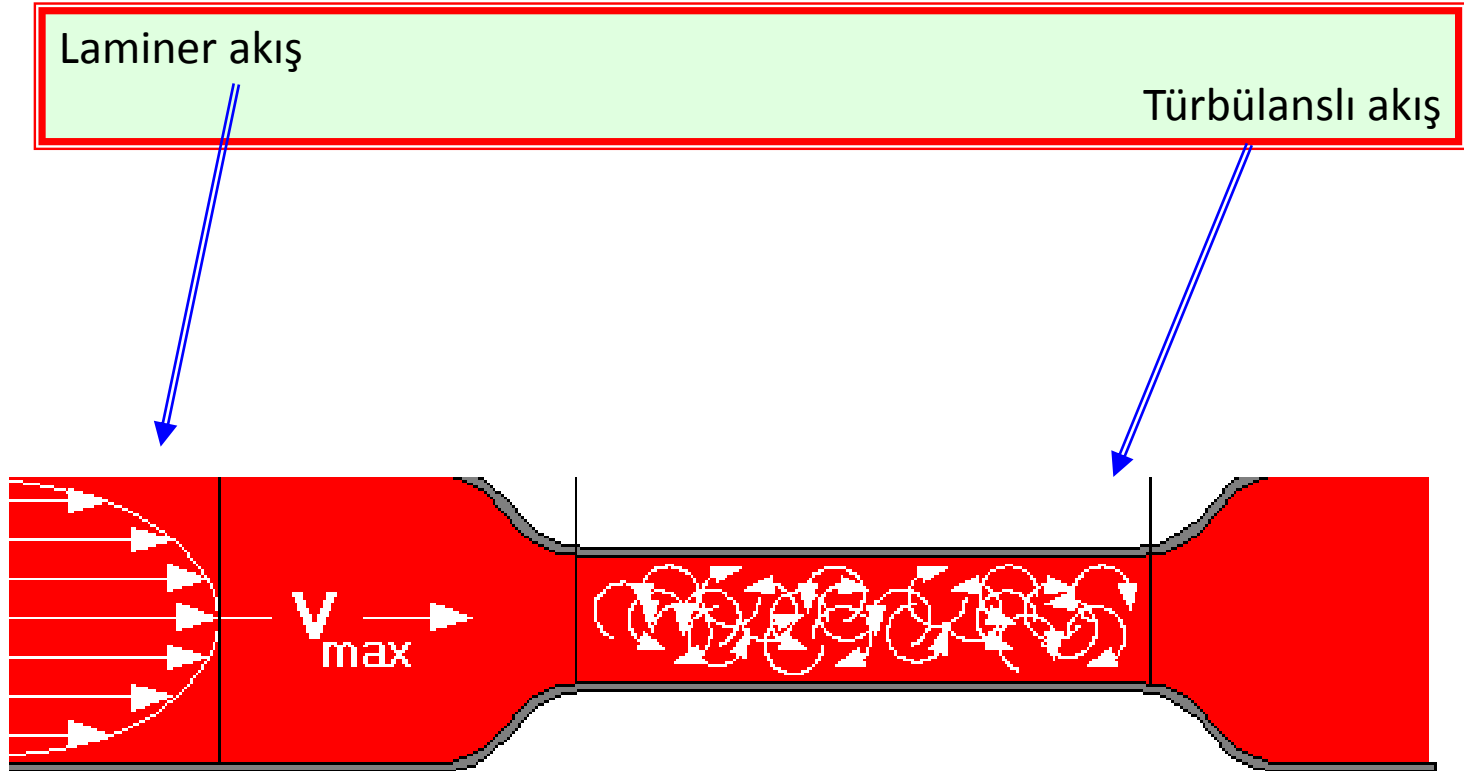
- Mekik valf (veya Valfi)

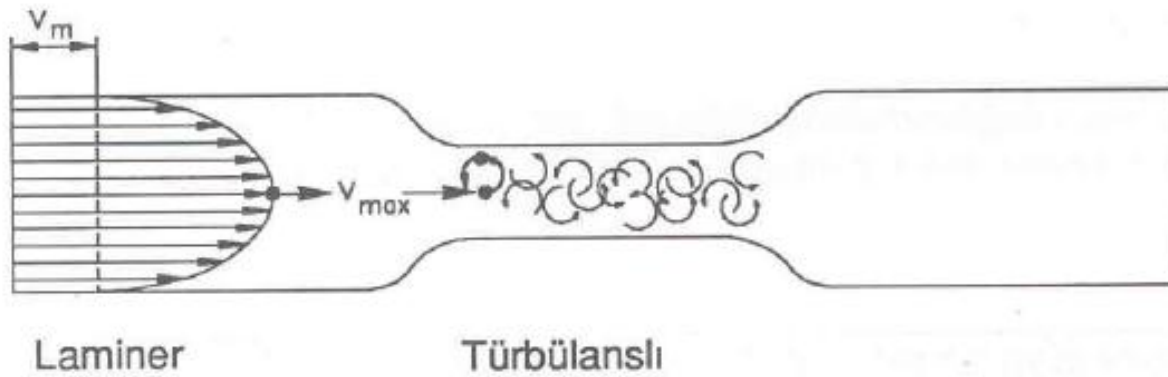
Resimdeki sembolleri tanımlayınız



- 1- Motor
- 2- Değişken Debili Pompa
- 3- Tank
- 4- Basınç Emniyet Valfi
- 5- Manometre
- 6- Oransal Yön Kontrol valfi
- 7- Çift Etkili Silindir
- 8- Kol kumandalı yön kontrol valfi
- 9- Motor
- 10- Tek Yönlü Akış Kontrol Valfi
- 11- Soğutucu
- 12- Filtre

AKIŞ ŞEKİLLERİ





$$Re = \frac{u \cdot d \cdot \rho}{\mu}$$

$$= \frac{u \cdot d}{\nu}$$

- Re = Reynolds sayısı
- u = Akışkanın hızı (m/s)
- d = Boru çapı (m)
- ρ = Akışkan özkütlesi (kg/m³)
- μ = Akışkanın mutlak viskozitesi (Pa.s)
- ν = Akışkanın kinematik viskozitesi (m²/s)

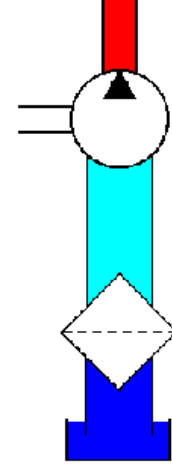
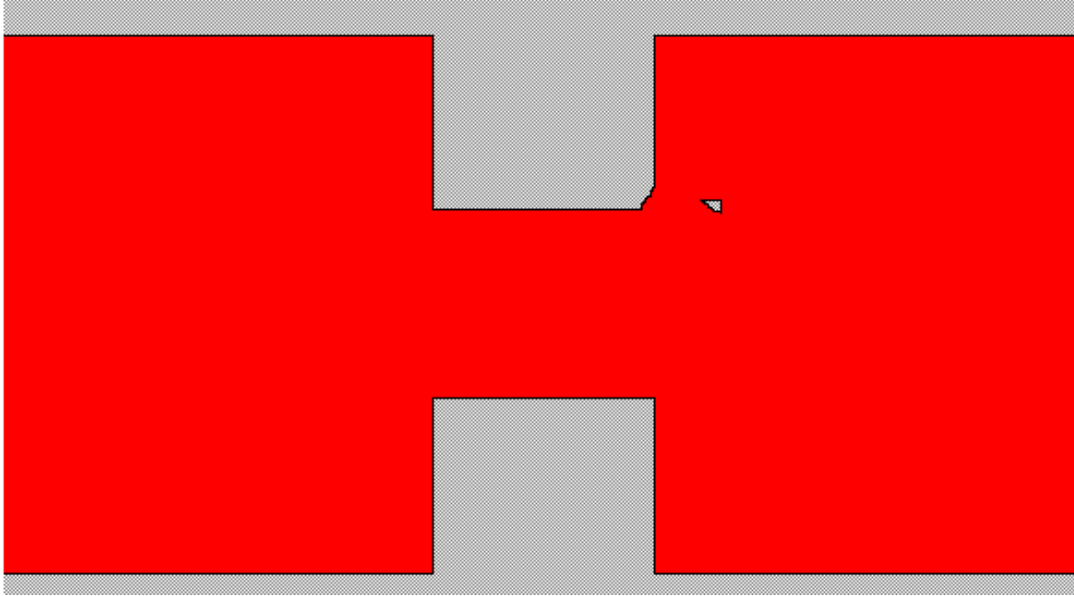
Laminer Akış : Re < 2000

Türbülanslı Akış : Re > 4000

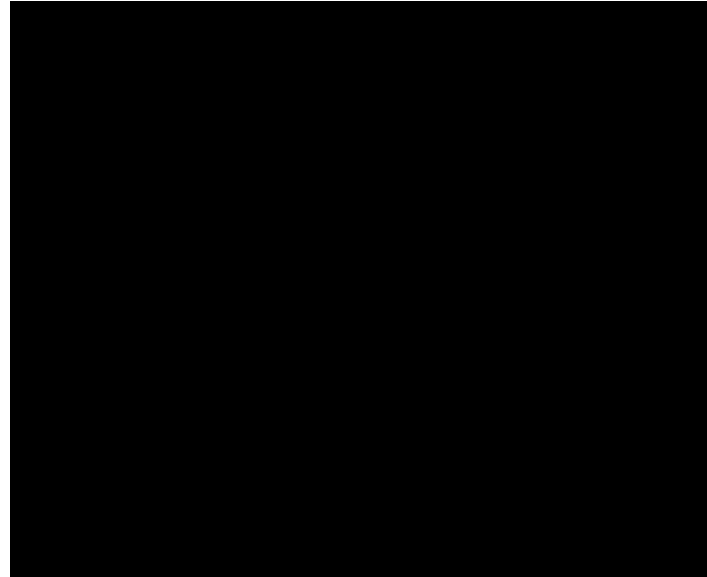
KAVİTASYON

- **Kavitasyon** (cavitare-aşındırmak), metallerin yüzeylerinden küçük parçacıkların kopartılması olayıdır. Pompa ve valflerde meydana gelir.
- Hidrolik akışkan dar kesitten geçerken hızı yükselir basıncı düşer,
- $P \leq -3$ bar olması halinde hidrolik sıvının içinde bulunan hava (%9 oranında çözülmüş hava) çözülerek ayrılır, hava kabarcıkları oluşur.
- Akışkanın hızının düşmesi ile basınç tekrar yükselir ve hidrolik akışkan bu hava kabarcıklarının içine girerek onları tahrip eder. Akışkanın temas ettiği sınır yüzeylerden küçük parçacıklar koparır.

KAVİTASYON

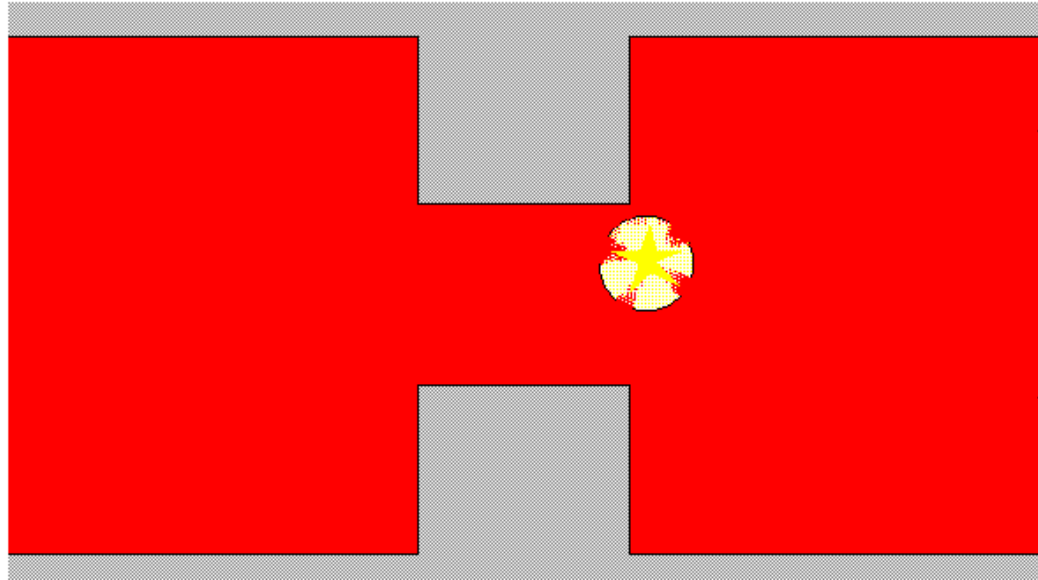


Bir sonraki slaytta kavitasyon ile ilgili bir video izleyeceksiniz!



DİZEL ETKİSİ

- Hava kabarcıklarının tahribi sırasında, akışkan kabarcıkların olduğu yere hücum eder. Kabarcıklar tahrip olurken yüksek sıcaklıklar meydana gelir ve dizel motorlarda olduğu gibi hava-yağ karışımı kabarcıkların olduğu yerde kendiliğinden alevlenir.



HİDROLİK AKÜMÜLATÖRLER

- Basınç altındaki hidrolik sistemden belli miktardaki akışkanı alarak sisteme gerekli olduğunda geri vermek üzere depolama yapar.

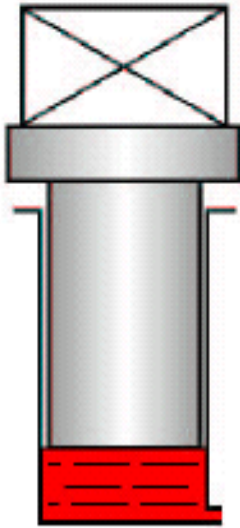
Gazların sıkıştırılabilme özelliğinden yararlanarak; enerji depolamak amacıyla "Akümülatör" adı verilen devre elemanı kullanılır.

Gazların bir çoğu sıkıştırılınca yanma ve patlama tehlikesi yaratır. Bu riski gidermek amacıyla bu tür uygulamalarda azot (nitrojen) gazı kullanılır.

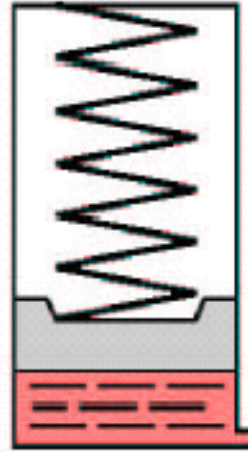


Akümülatör Tipleri ve Özellikleri

Ağırlık yüklü



Yay yüklü



Gaz basınçlı

Gaz ile akışkan arasında ayırma elemanı

Pistonlu
Akümülatör



Balonlu
Akümülatör



Diyaframlı
Akümülatör

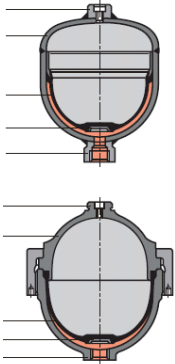


Ağırlık ve yay yüklü akümülatörler hemen hemen endüstriyel hidrolikte hiç kullanılmazlar.

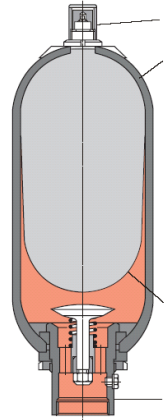
Hidrolik akümülatör çeşitleri



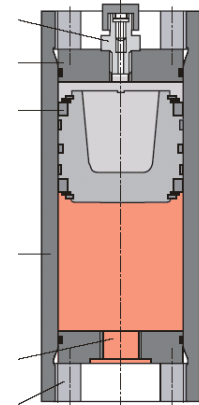
Diyaframlı



Balonlu



Pistonlu



Akümülatörler aşağıdaki gibi bir çok amaçla kullanılabilir

- Enerji depolama görevi görür.
- Arıza ve elektrik kesintilerinde durdurma ve konumlama sağlar.
- Güç kayıplarını dengeler.
- Sızıntılar sonucu eksilen akışkanı tamamlar.
- Hızlı çalıştırma vb. uygulamalarda yüksek debili akışkan sağlar.
- Darbe ve şokları sönümler.

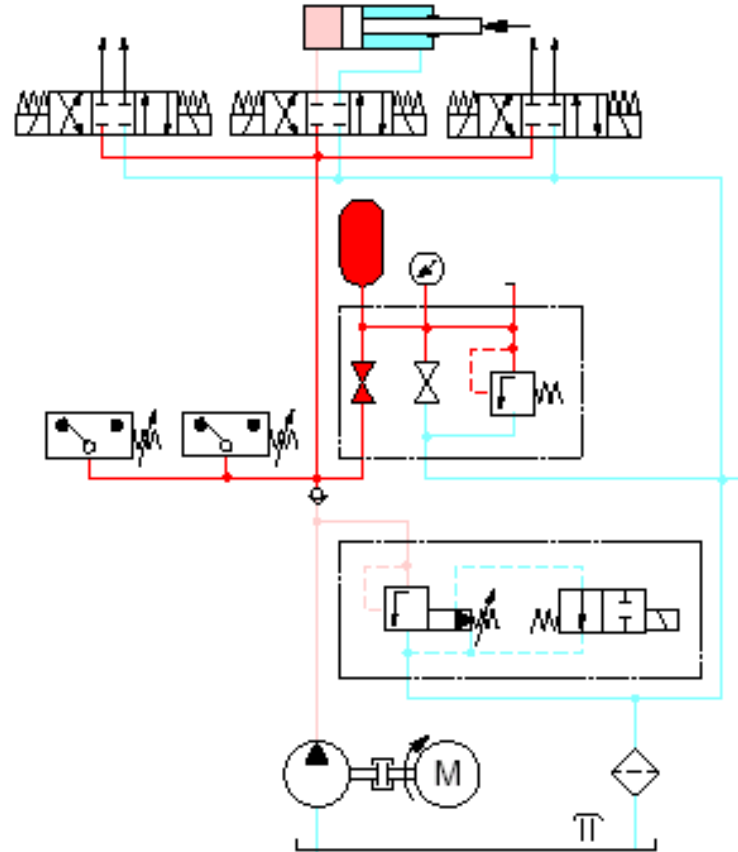
Bir sonraki slaytta kavitasyon ile ilgili bir video izleyeceksiniz!



Enerji depolama

- Daha küçük pompa kullanımı
- Daha az güç
- Daha az ısınma
- Yüksek debide kısa süreli çalışan makineler için uygundur.

Yanda Bir Enjeksiyon makinesinde enerji depolama görülmektedir.



Kaynaklar

- Hidrolik Pnömatik Ders Notları,
- Hidrolik Pnömatik Ders Sunumları, Atalay Çiçek