

Okan Üniversitesi MYO

MMAK212

HİDROLİK ve PNÖMATİK SİSTEMLER

Ders Yürütücüsü:

Öğr. Gör. Eren Kayaoğlu

[eren.kayaoglu@okan.edu.tr](mailto:eren.kayaoglu@okan.edu.tr)

DERS 4

# MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

Ders Sunumları (.pdf) + Kaynaklar

<http://olearn.okan.edu.tr>

Blackboard Learn ders sayfası

<http://okanuni.eren.xyz>

Web sayfası

# MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

## TEMEL KAVRAMLAR

Basınç

Hidrostatik

Hidrodinamik

Bernoulli

Reynolds

Viskozite

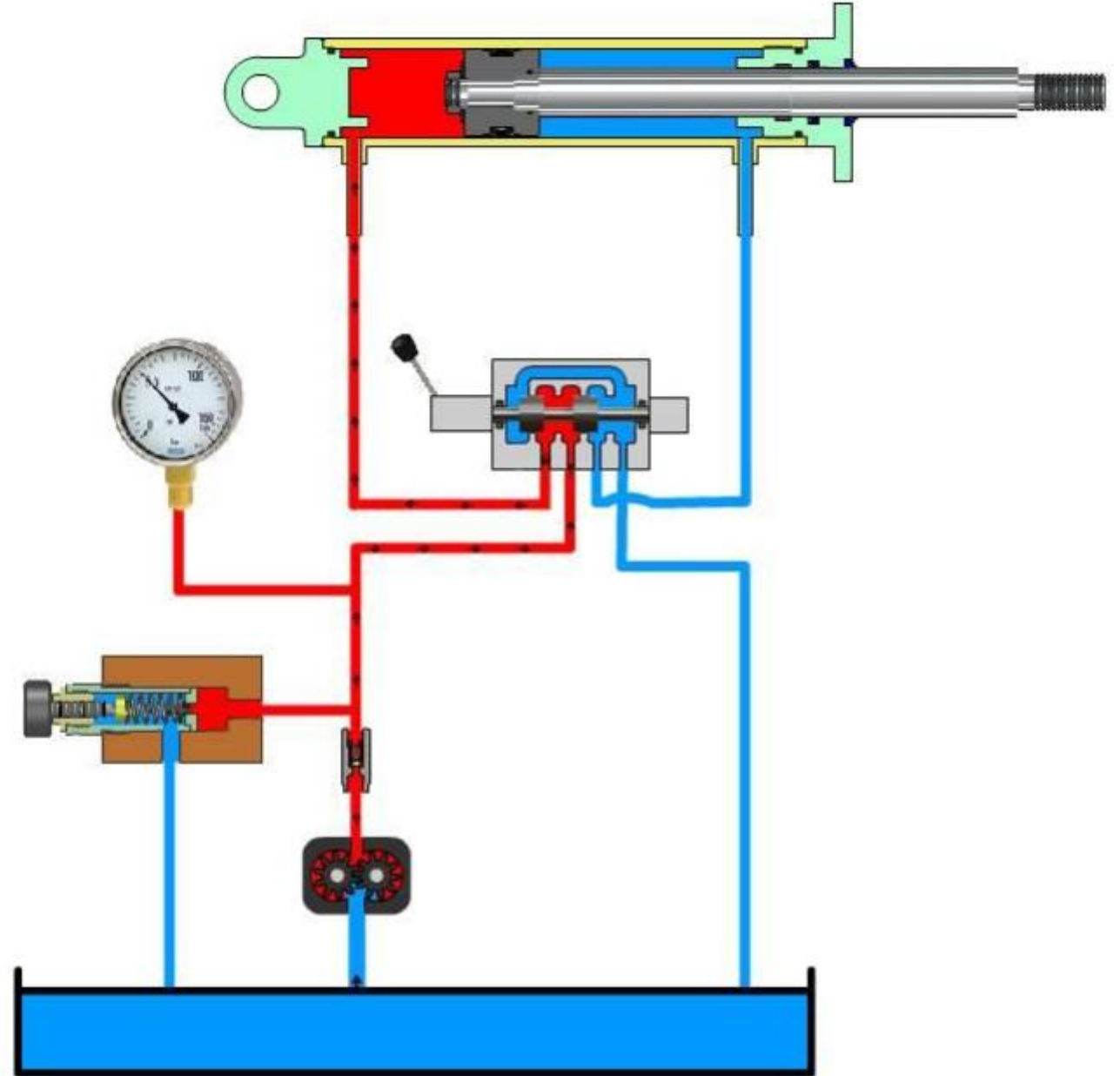
Güç İletimi

**Devre Sembolleri**

# Hidrolik Devre Resmi

- *Örnek Görsel:*

- Hidrolik silindir
- Yön Kontrol Valfi
- Manometre
- Emniyet Valfi
- Çek Valf
- Pompa
- Tank
- Basınç ve Dönüş Hatları



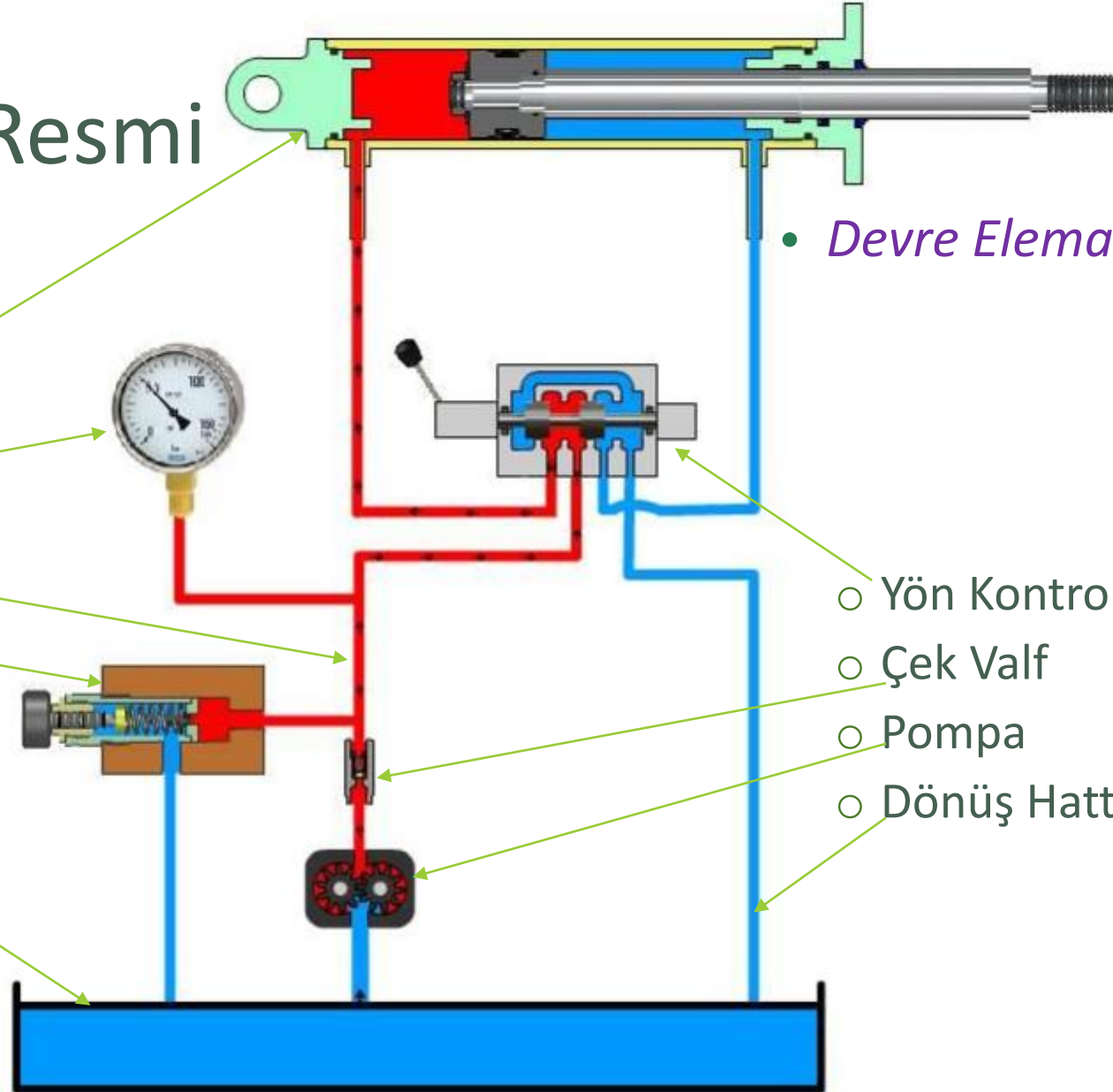
# Hidrolik Devre Resmi

- *Devre Elemanları:*

- Hidrolik silindir
- Manometre
- Basınç Hattı
- Emniyet Valfi
- Tank

- *Devre Elemanları:*

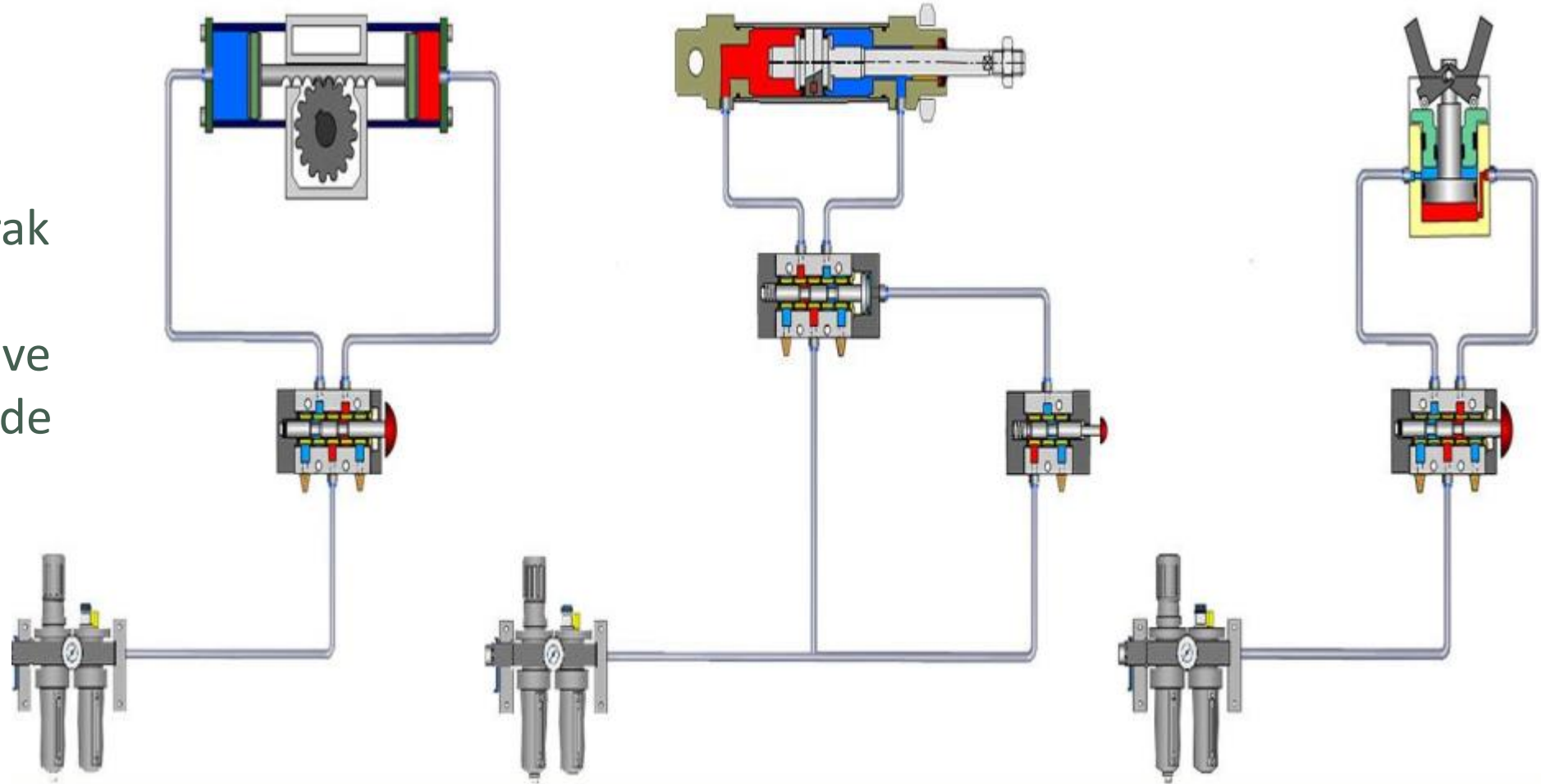
- Yön Kontrol Valfi
- Çek Valf
- Pompa
- Dönüş Hattı



# Pnömatik Devre Resmi

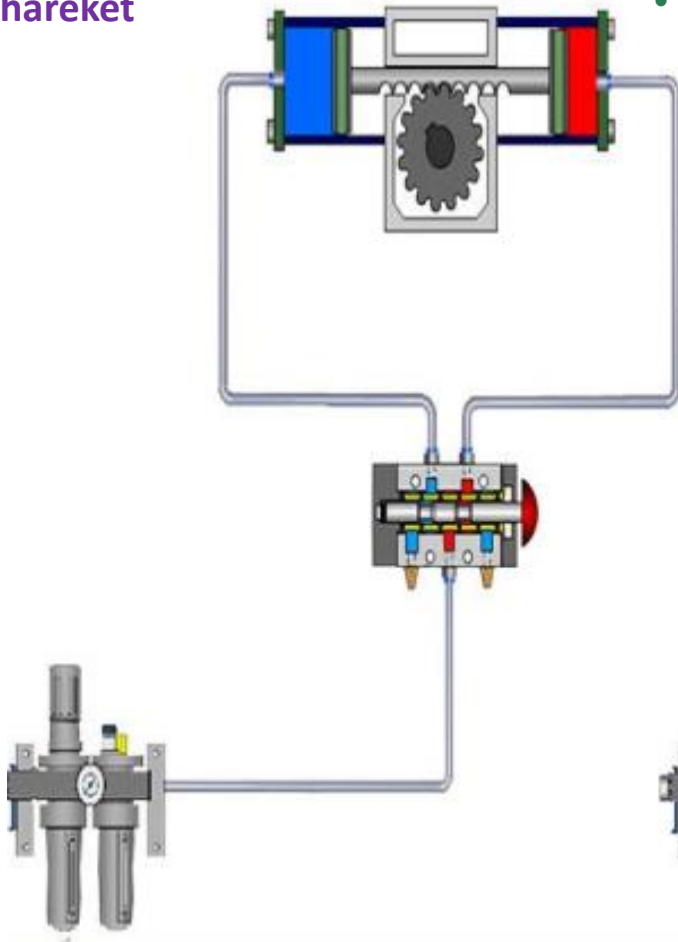
- *Örnek Görsel:*

Basıncı havanın enerjisini kullanarak **dairesel hareket**, **doğrusal hareket** ve **tutma hareketi** elde edilen pnömatik sistem örnekleri.

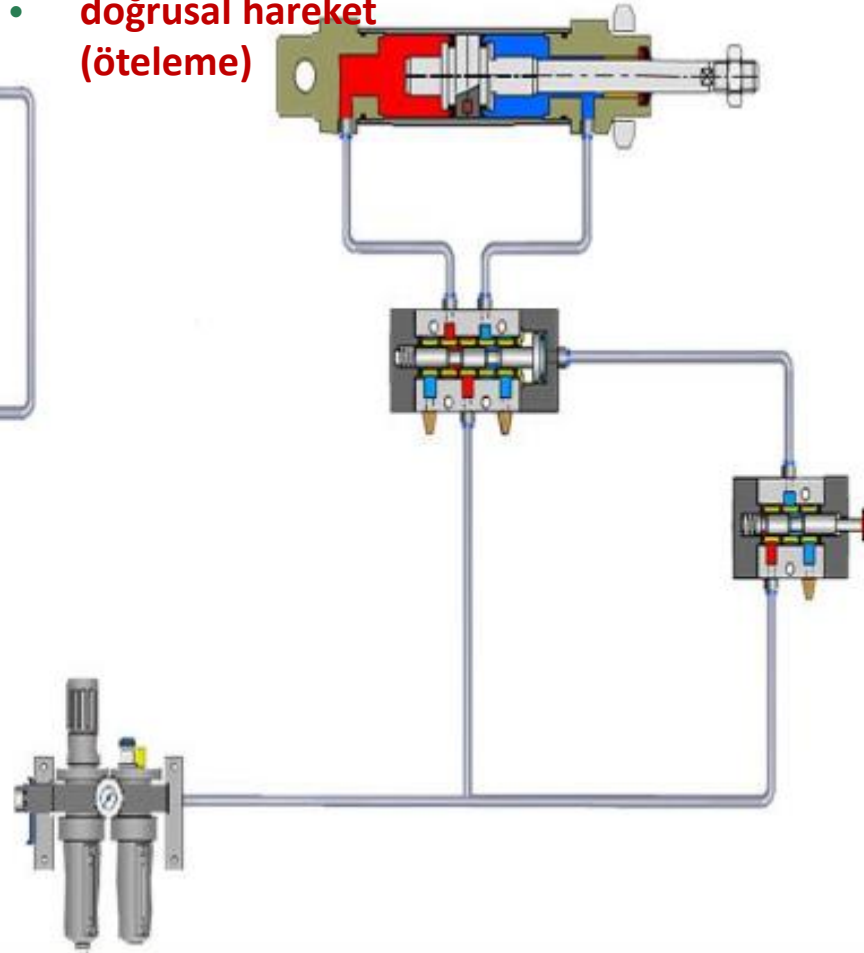


# Pnömatik Devre Resmi

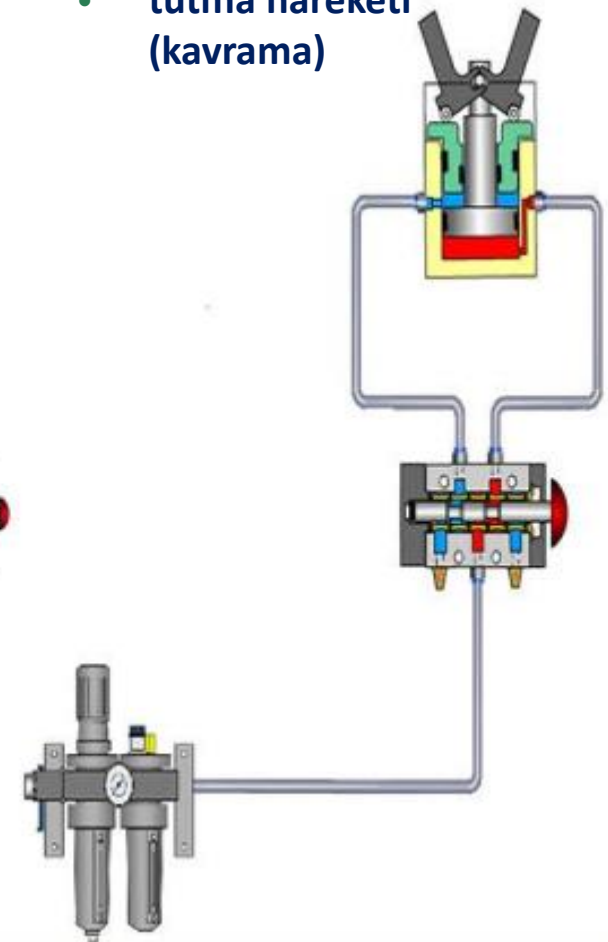
- dairesel hareket (dönme)



- doğrusal hareket (öteleme)



- tutma hareketi (kavrama)



# MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

## HİDROLİK DEVRE SEMBOLLERİ

# HİDROLİK SEMBOLLER

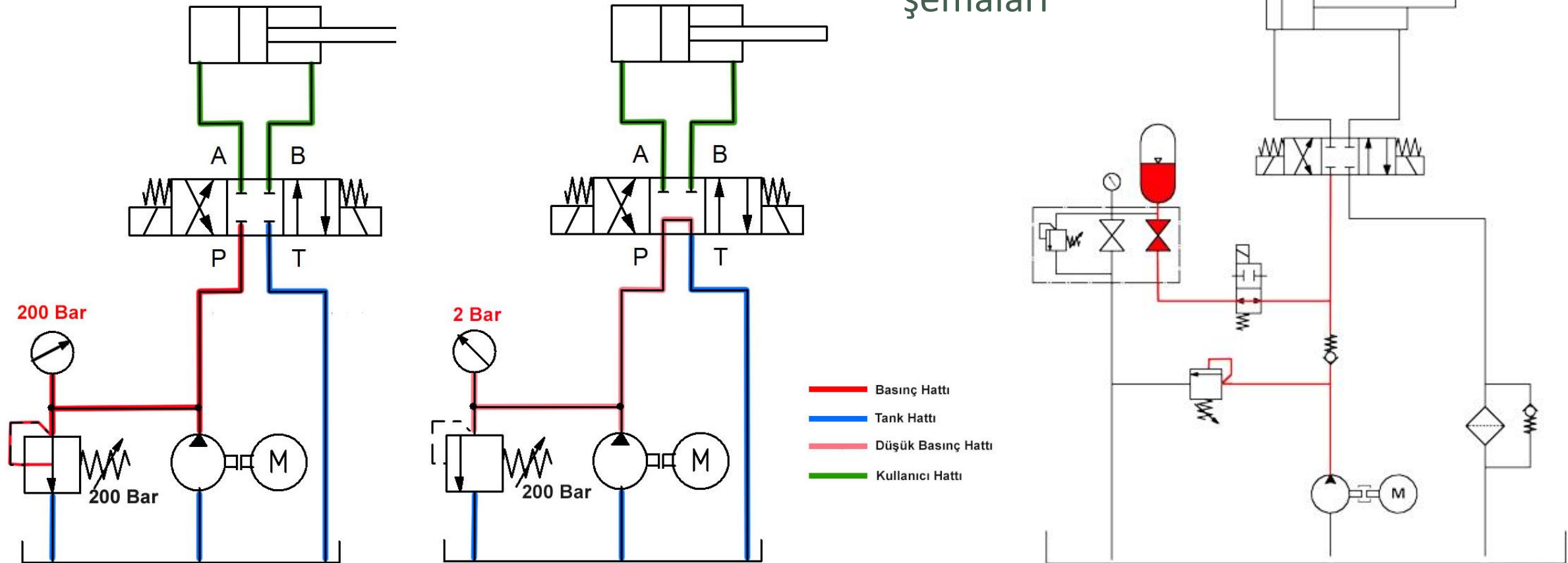
- **Hidrolik Devre Şemalarında Kullanılan Semboller**

# HİDROLİK SEMBOLLER

- Hidrolik sistemlerde kullanılan elemanlar, fonksiyonlarına uygun olarak **standart semboller**le gösterilir.
- Bu standart semboller ile **karmaşık devrelerin tasarımı ve soyutlaştırması** daha kolay gerçekleştirilir.

# Hidrolik Devre Şeması

- *Örnek Görseller:*  
Hidrolik güç devre şemaları



# HİDROLİK SEMBOLLER

**Çalışma hattı:** 

**Pilot uyarı hattı:** 

**Sızıntı hattı:** 

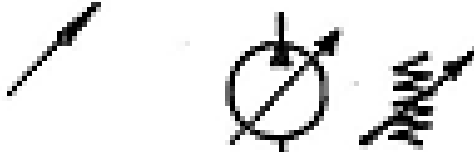
**Elektrik hattı:** 

**Bükülebilir boru hattı:** 

**Kavrama:** 

**Yay:** 

**Viskoziteden etkilenen kısıtlama:** 

**Ayarlanabilir:** 

**Birkaç elemanın birlikte gösterilmesi:**



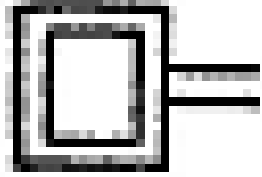
**Manometre:** 

**Kompresör:** 

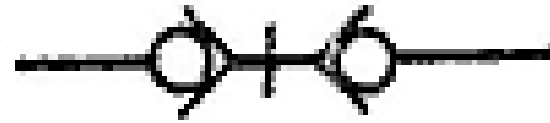
**Elektrik motoru:**



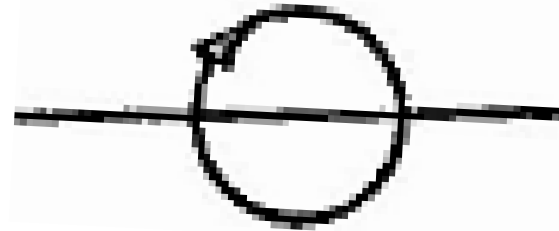
**Termik motor:**



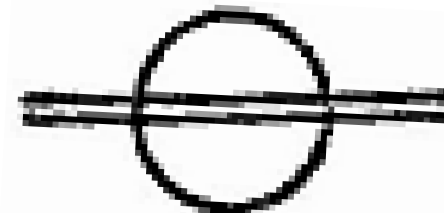
**Çabuk bağlantı elemanı:**



**Tek yönlü döner bağlantı:**



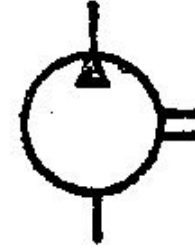
**Çift yönlü döner bağlantı:**



# HİDROLİK SEMBOLLER

- **Pompa, Hidromotor,**
- **Filtre, Tank, Hidrolik Akümülatör vb.**

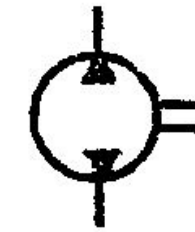
**Tek akış yönlü sabit debili pompa:**



**Tek akış yönlü değişken debili pompa:**



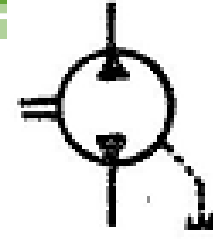
**Çift akış yönlü sabit debili pompa:**



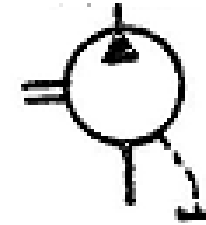
**Çift akış yönlü değişken debili pompa:**



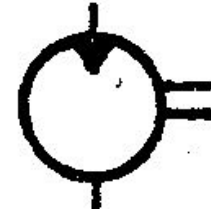
**Çift akış yönlü aksiyal pistonlu pompa:**



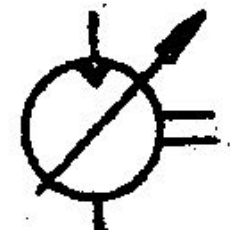
**Tek akış yönlü aksiyal pistonlu pompa:**



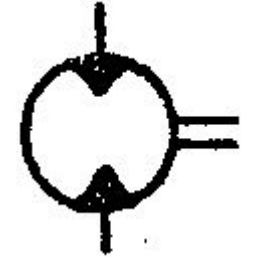
**Tek dönüş yönlü hidrolik motor:**



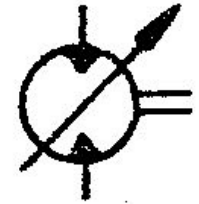
**Tek dönüş yönlü, değişken kapasiteli hidrolik motor:**



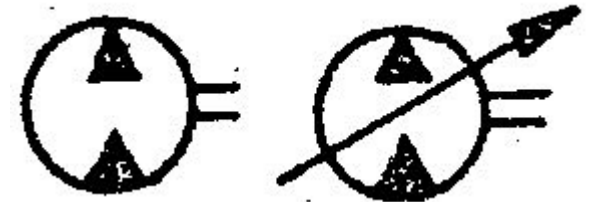
**Çift dönüş yönlü sabit kapasiteli hidrolik motor:**



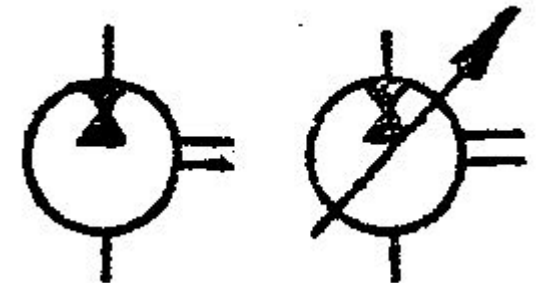
**Çift dönüş yönlü değişken kapasiteli hidrolik motor:**



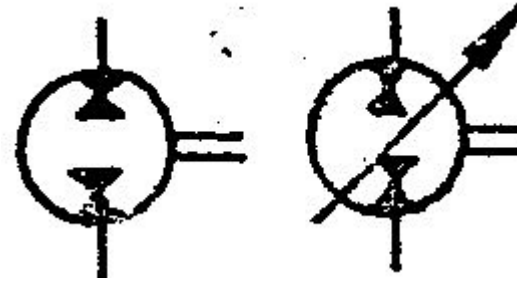
**Tek akış yönlü pompa-motor ünitesi (sabit-değişken):**



**Tek yönde akışın tersine dönebildiği pompa-motor ünitesi (sabit-değişken):**



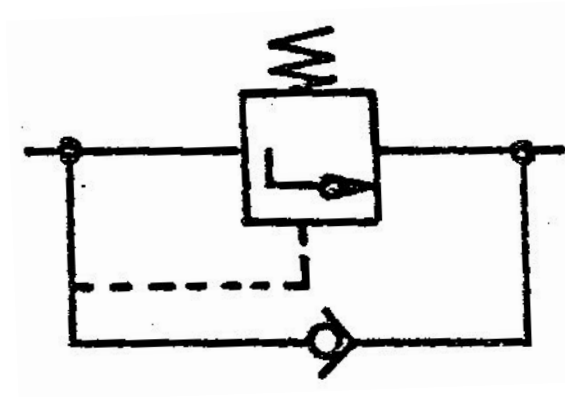
**Çift yönde akışın tersine dönebildiği pompa-motor ünitesi (sabit-değişken):**



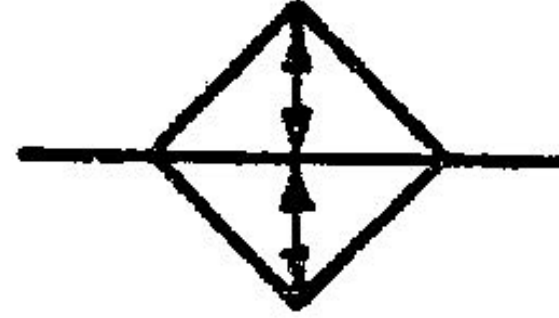
**İki yönde devri ayarlanabilen pompa motor ünitesi:**



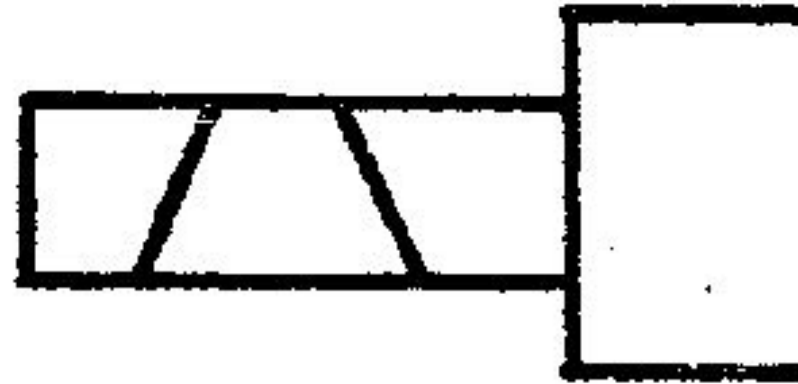
**Çek valfli dengeleme valfi:**



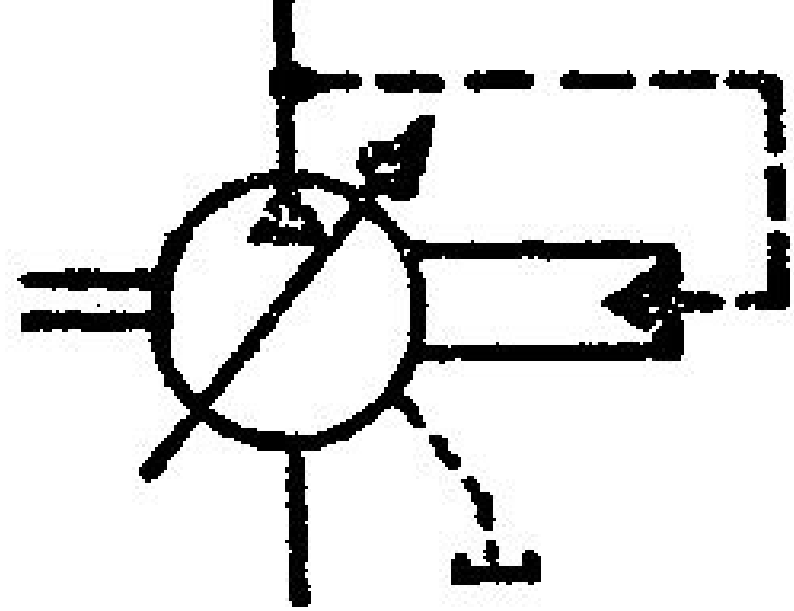
## Sıcaklık kontrol edici:



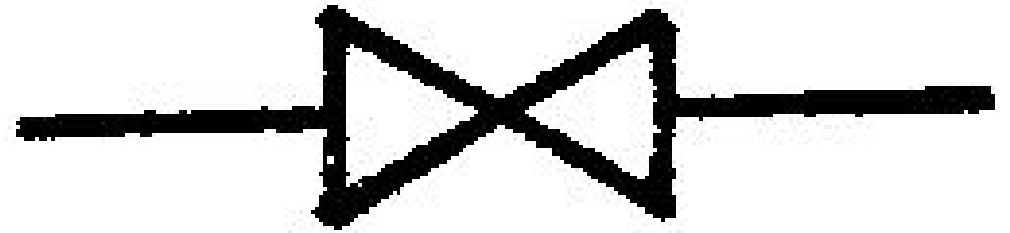
## Ters yönde çalışabilen, iki sargılı selenoidle elektrikli kontrol:



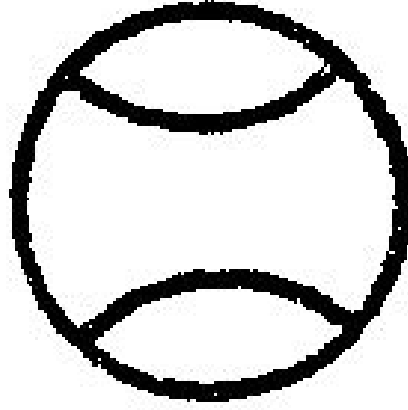
**Değişken kapasiteli paletli pompa:**



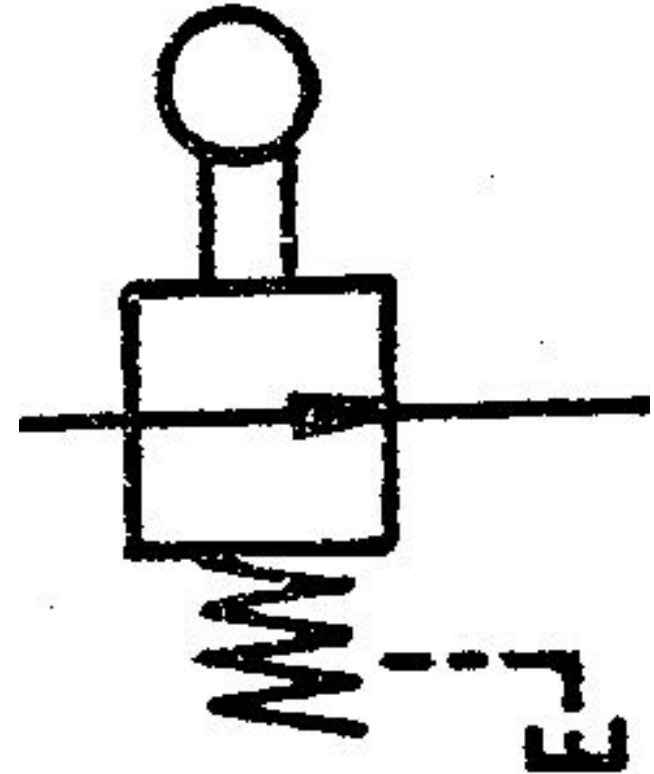
**Elle açıp kapama, akış kesme valfi:**



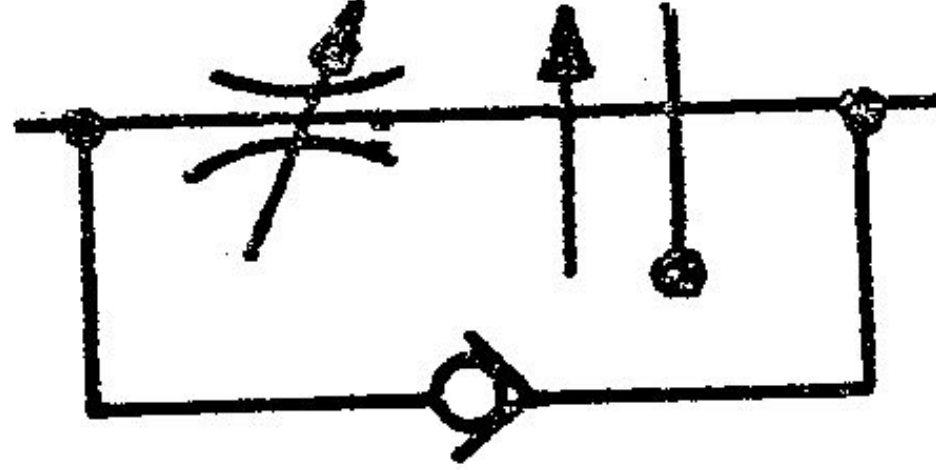
**Debi ölçer:**



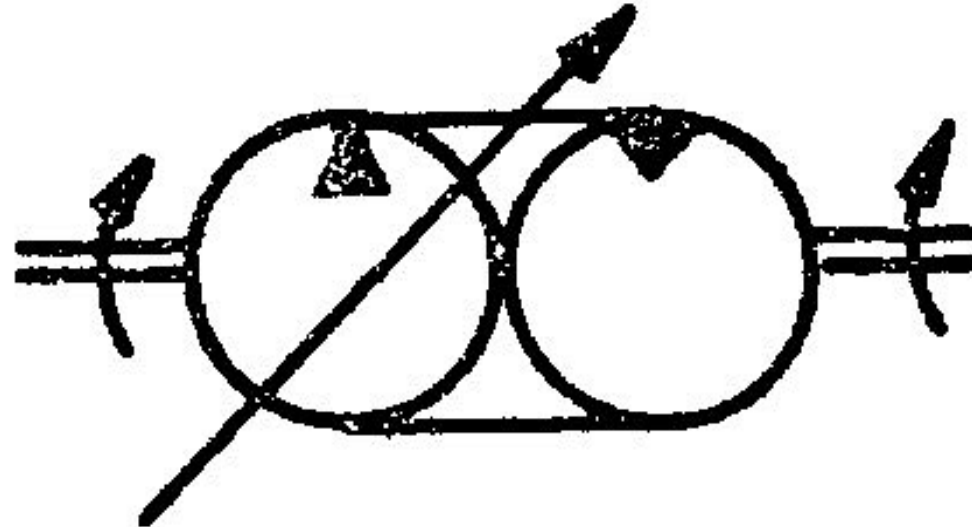
**Normalde açık, hız düşürme valfi:**



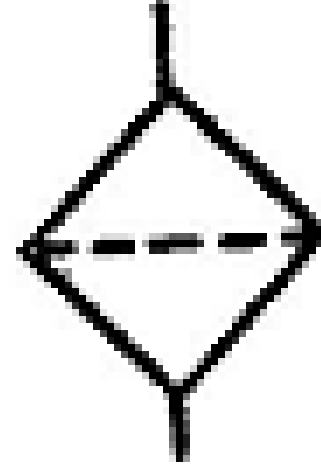
## Çek valfli, sıcaklık ve basınç ayarlı akış kontrol valfi:



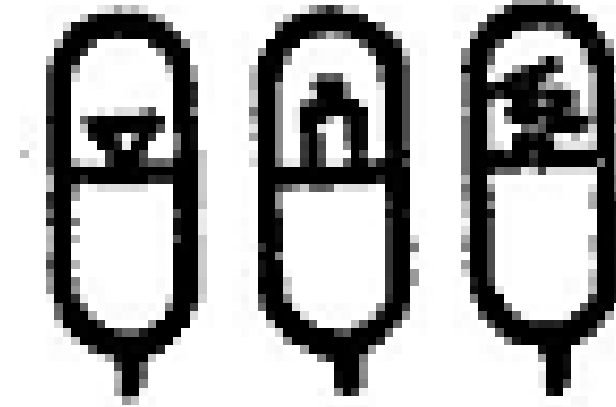
## Değişken kapasiteli uzaktan tahrikli pompa-motor ünitesi:



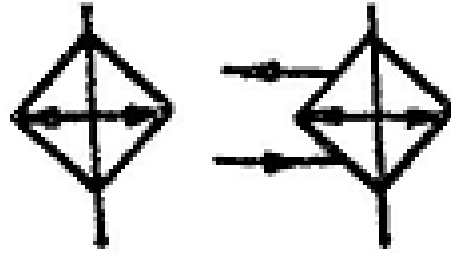
**Filtre:**



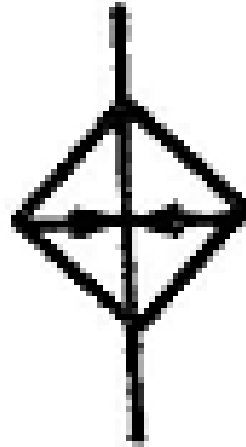
**Hidrolik akümülatör:  
Gazlı, ağırlıklı ve yaylı**



**Soğutucu:**

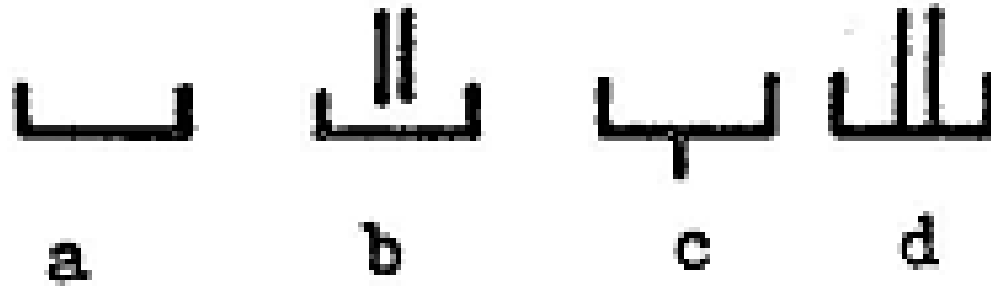


**Isıtıcı:**



## Tank, depo, rezervuar:

Yağ haznesi (a), yağ borusu yağ seviyesinin üstünde (b), pompa altta (c), yağ borusu depo içinde (d)



# HİDROLİK SEMBOLLER

- **Silindirler**

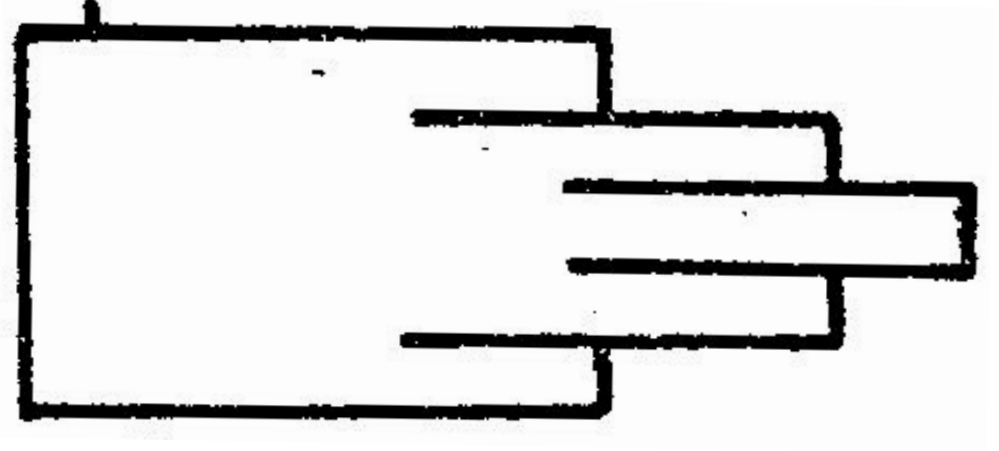
**Tek etkili silindir:**



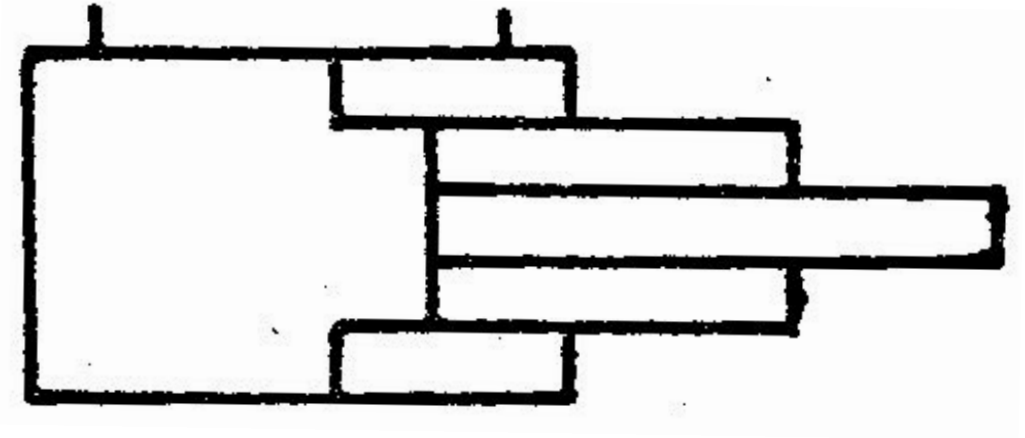
**Çift etkili silindir:**



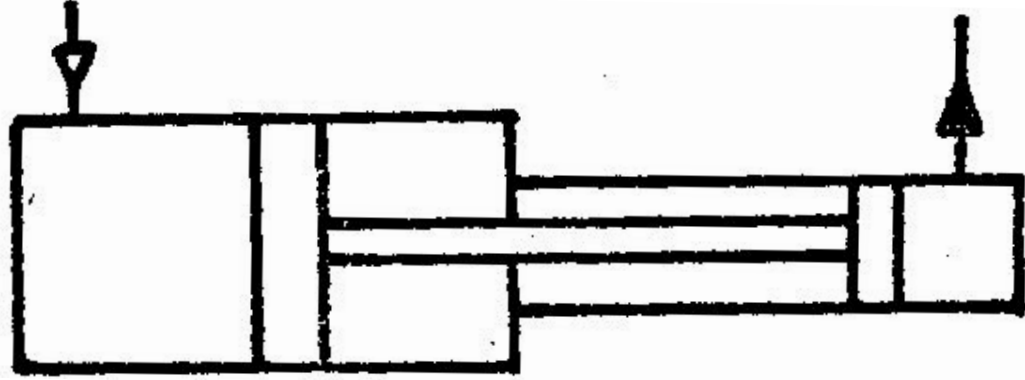
**Tek etkili teleskopik silindir:**



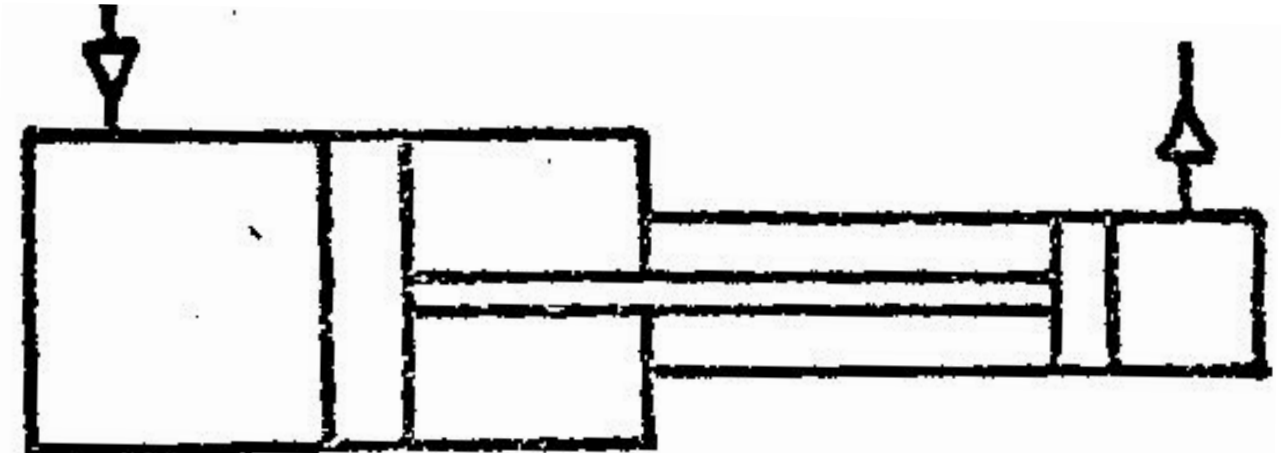
**Çift etkili teleskopik silindir:**



## Hava ve yağ ile çalışan basınç yükseltici:



## Hava ile çalışan basınç yükseltici :



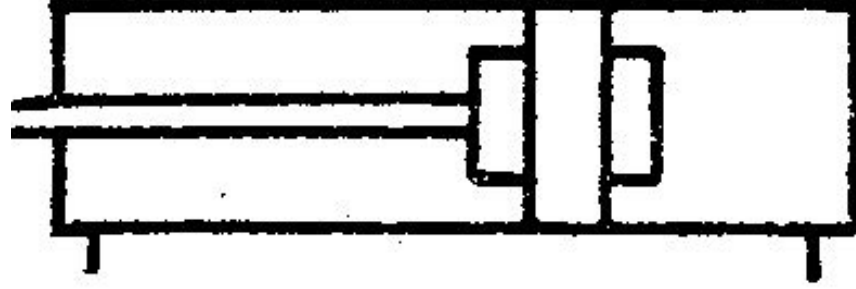
**Çift etkili diferansiyel silindir:**



**Tek tarafından yastıklamalı çift etkili silindir:**



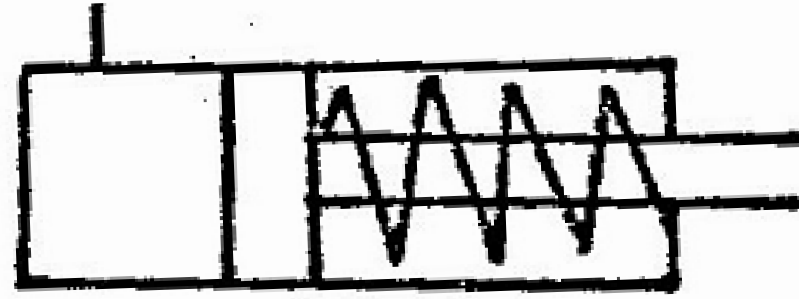
**Çift taraflıdan yastıklamalı çift etkili silindir:**



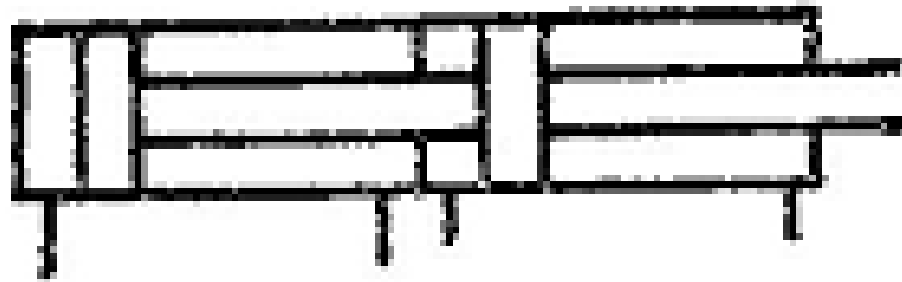
**Çift etkili ve çift kollu silindir:**



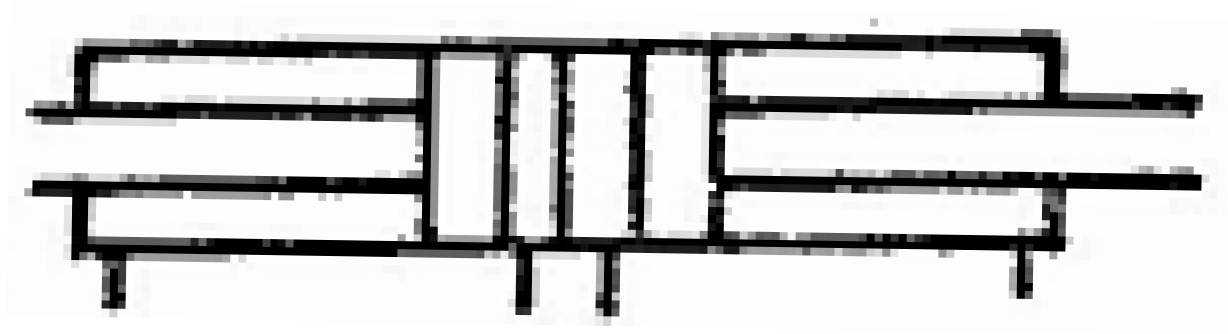
## Tek etkili ve yay dönüşlü silindir:



## Tandem silindir:



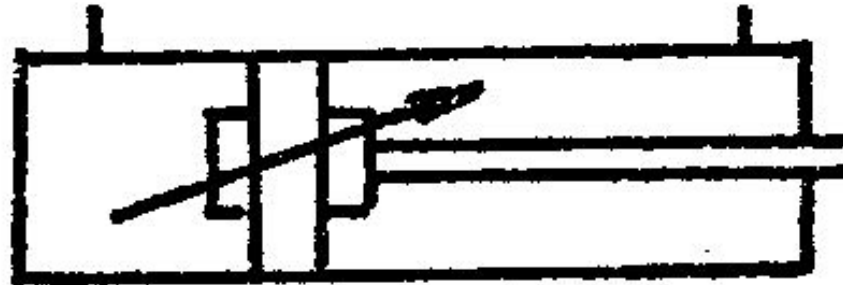
## Çok konumlu silindir:



## Ayarlanabilir tek yastıklı silindir:



## Ayarlanabilir çift yastıklı silindir:

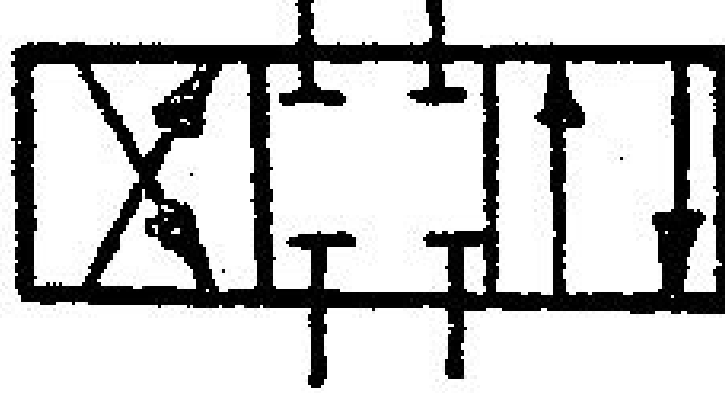


# HİDROLİK SEMBOLLER

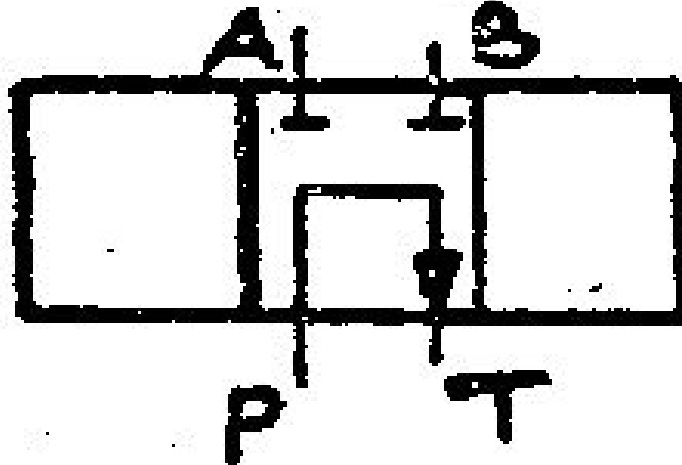
- **Valfler**

## Yön Kontrol valfleri

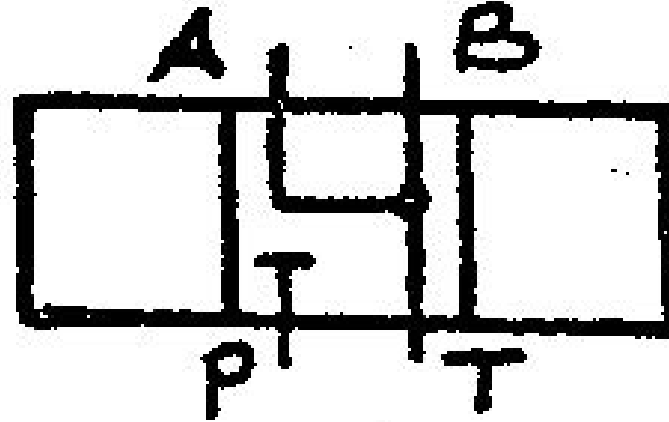
**Dört yollu ve üç konumlu valfin nötr konumu kapalı merkezli (4/3):**



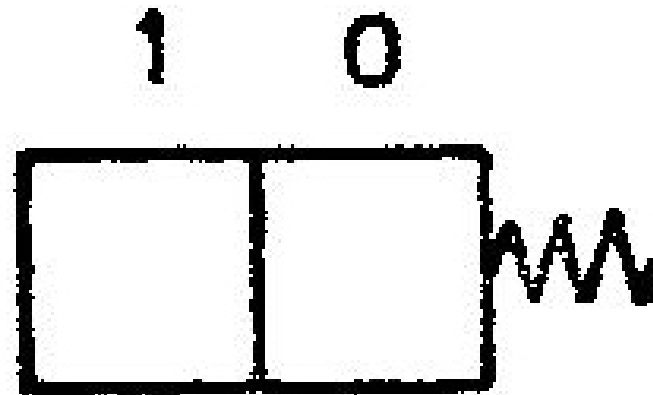
**Nötr konumu açık merkezli P den gelen akışkan depoya (T) dönüyor (4/3):**



**Merkez konumunda A ve B hatları depoya (T) bağlı (4/3):**



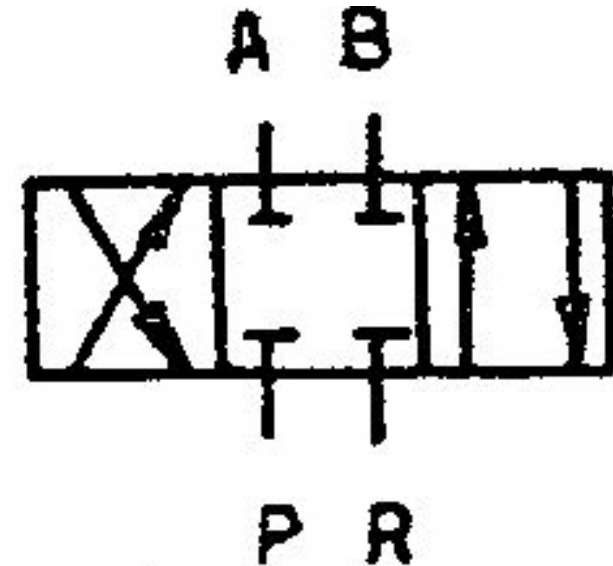
**Yayın serbest olduğu konum valfin normal (0) konumudur.**



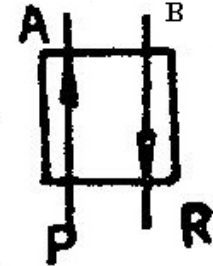
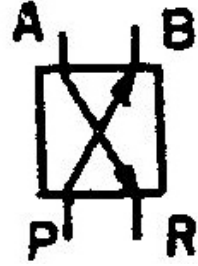
**Üç konumlu valflerde, merkez konumu alması iki baştaki yayla sağlanır.**



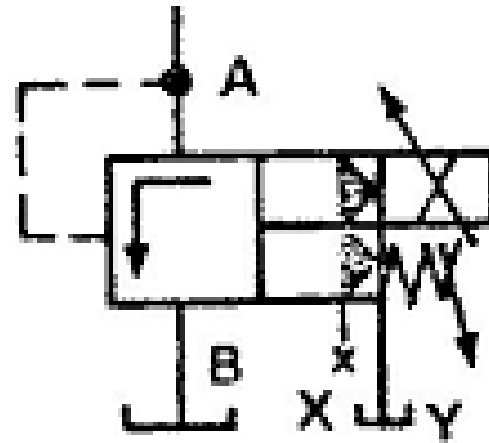
**Valflerin üzerine yazılan harfler: A,B,C: Çalışma hatları, P: Basınç hattı, R,S,T: Dönüş hattı, X,Y,Z: Pilot, uyarı hattı, L: Sızıntı hattı**



**Akışın yönü okun yönü ile gösterilir:**



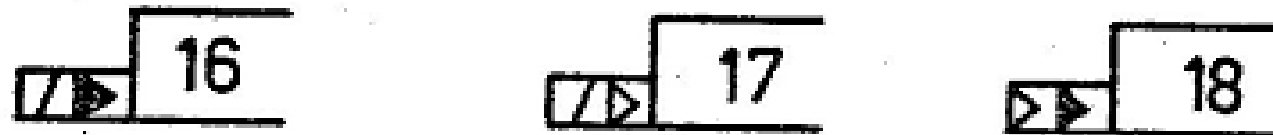
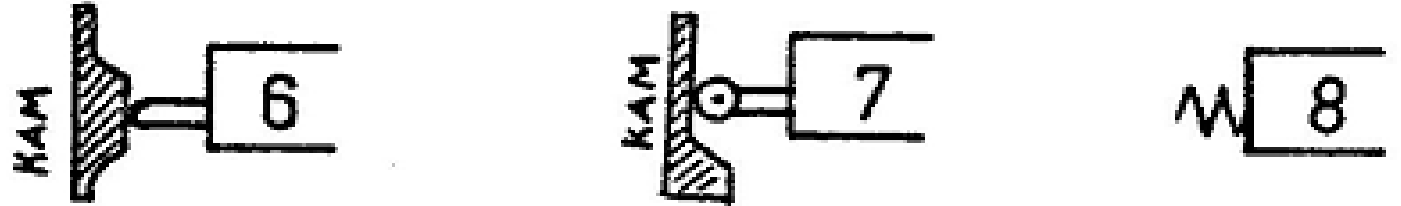
**Oransal yön kontrol valfi:**



## Yön Kontrol Valfi Kumanda Şekilleri:

Takip eden slaytta, yön kontrol valflerinin kumanda şekilleri verilmiştir:

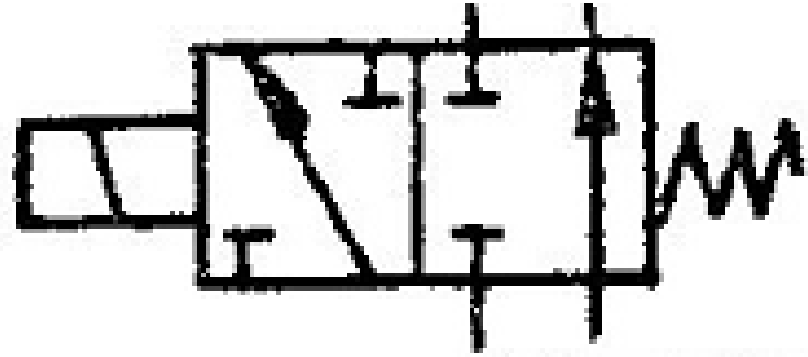
**1.genel, 2.butonla, 3.kolla, 4.pedalla, 5.kremayerli, 6.pimli, 7.makaralı, 8.yaylı, 9.tek sargılı bobinle (solenoid-elektromagnetik), 10.aynı yönde çift sargılı, 11.elektrik motoru ile, 12.hidrolik basınç uygulayarak, 13.hidrolik basıncı düşürerek, 14.basınçlı hava uygulayarak (pnömatik), 15.hava basıncını düşürerek, 16.elektro-hidrolik, 17.elektro-pnömatik, 18.pnömatik-hidrolik kontrol, 19.elektrikli ve hidrolik (iki alternatifli), 20.elektrikle ve pnömatik olarak, 21.elle ve elektrikle kontrolü göstermektedir.**



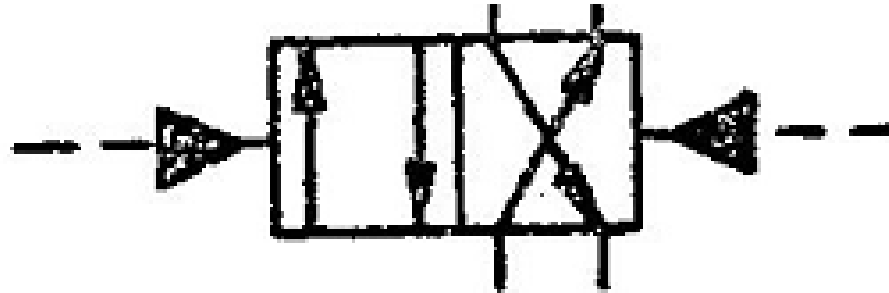
1.genel, 2.butonla, 3.kolla, 4.pedalla, 5.kremayerli, 6.pimli, 7.makaralı, 8.yaylı, 9.tek sargılı bobinle (solenoid-elektromagnetik), 10.aynı yönde çift sargılı, 11.elektrik motoru ile, 12.hidrolik basınç uygulayarak, 13.hidrolik basıncı düşürerek, 14.basınçlı hava uygulayarak (pnömatik), 15.hava basıncını düşürerek, 16.elektro-hidrolik, 17.elektro-pnömatik, 18.pnömatik-hidrolik kontrol, 19.elektrikli ve hidrolik (iki alternatifli), 20.elektrikle ve pnömatik olarak, 21.elle ve elektrikle kontrolü göstermektedir.

## Örnek Yön Kontrol Valfleri

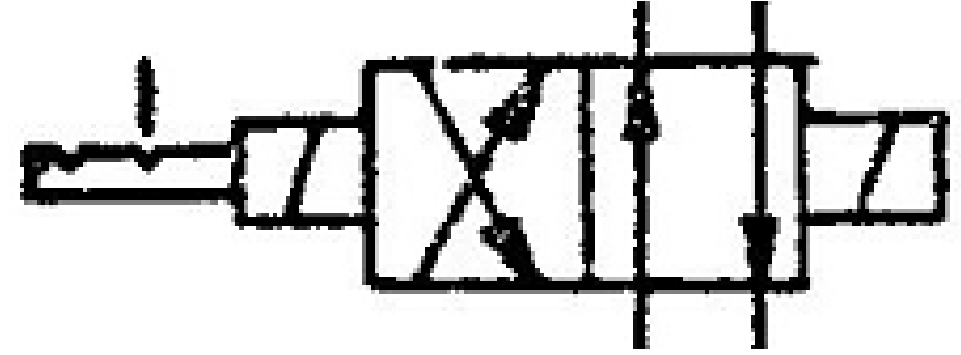
**Dört yollu iki konumlu (4/2) solenoid kontrollü, geri dönüşün yayla yapıldığı yön kontrol valfi**



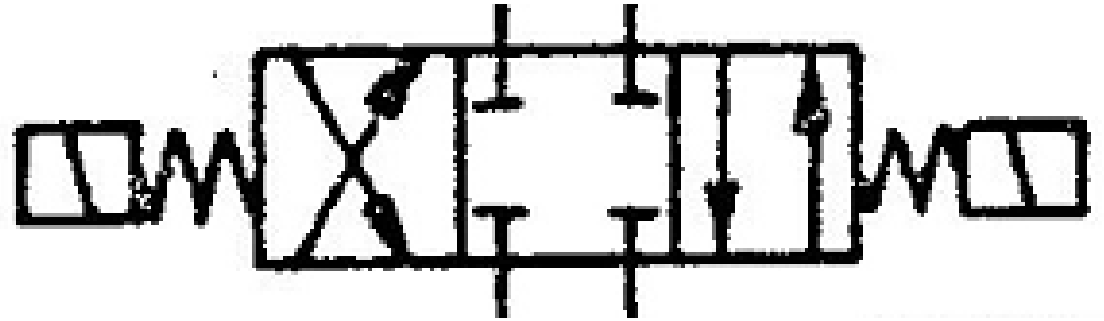
**Dört yollu iki konumlu(4/2) hidrolik akışkanla konumu değişen valf:**



**Dört yollu iki konumlu (4/2) solenoid kontrollü, geri dönüşü kremayerle yapan yön kontrol valfi:**

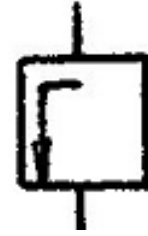


**Dört yollu iki konumlu (4/2) normalde kapalı, solenoid kontrollü, yayla merkezleyen yön kontrol valfi:**



## Basınç Kontrol Valfi

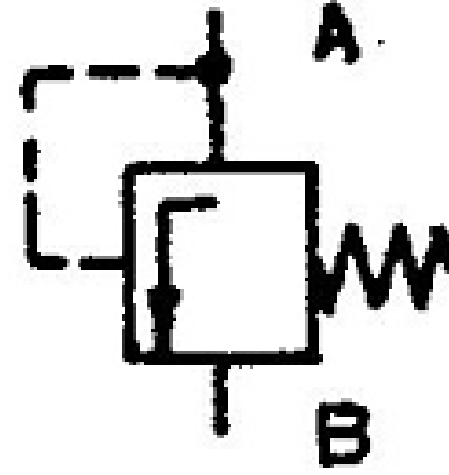
**Normalde kapalı olma hali:**



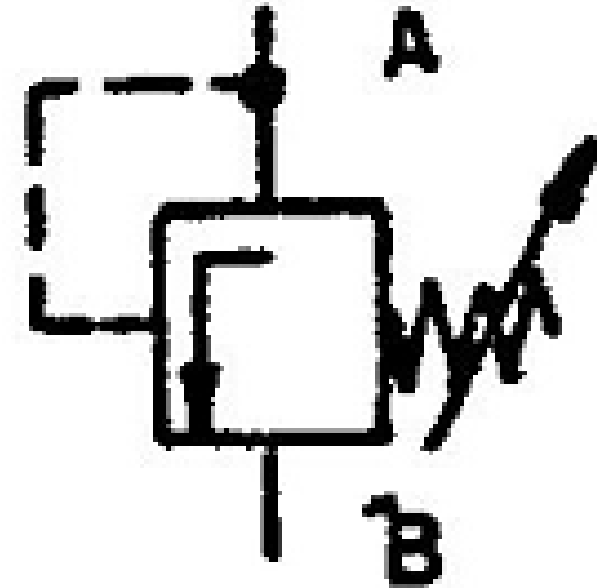
**Normalde açık olma hali:**



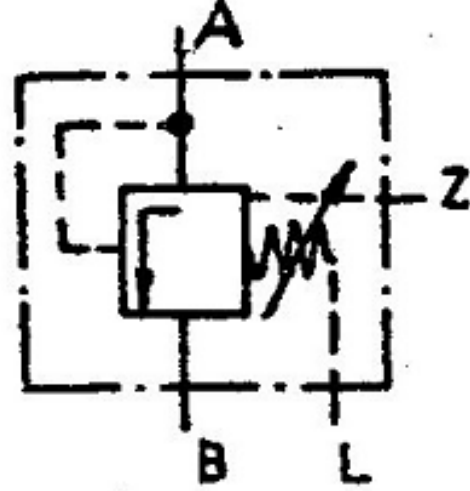
**Sabit kapasiteli emniyet valfi:**



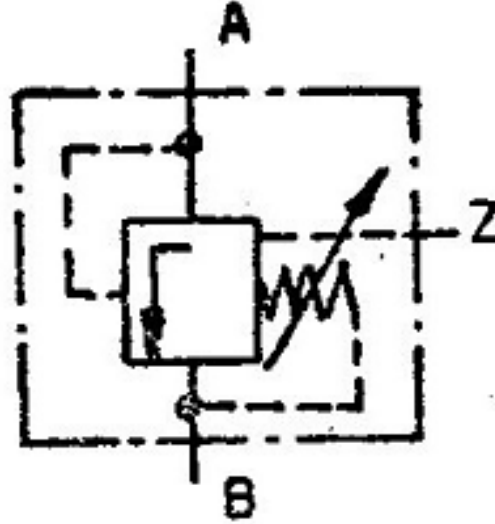
**Değişken kapasiteli (ayarlanabilir)  
emniyet valfi:**



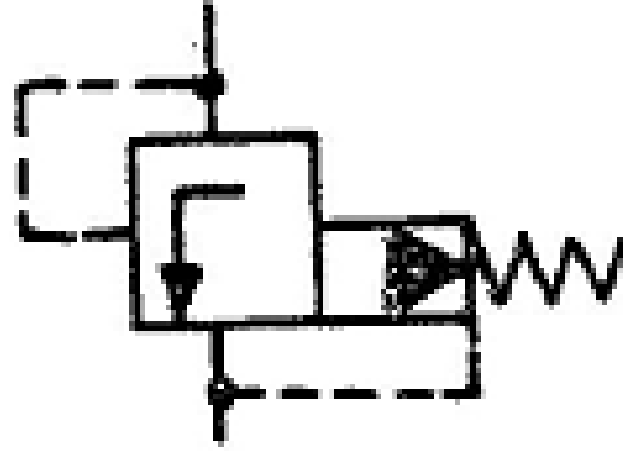
## Uzaktan pilot kontrollü dışa akıtmalı emniyet valfi:



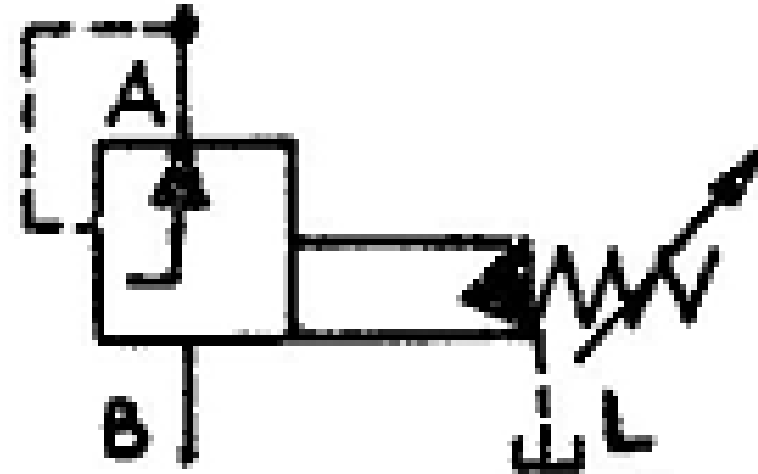
## Uzaktan pilot kontrollü içe akıtmalı emniyet valfi:



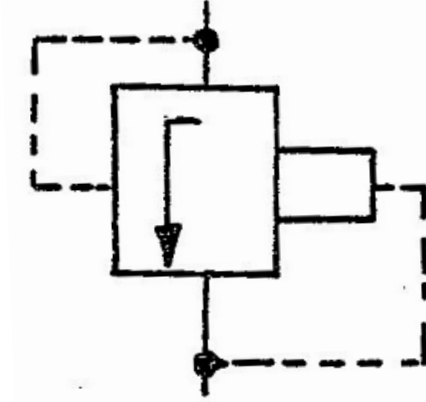
## Pilot kontrollü emniyet valfi:



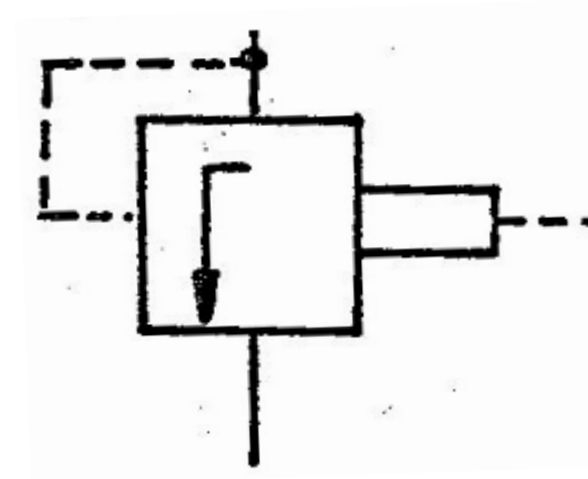
## Pilot kontrollü sıralama valfi:



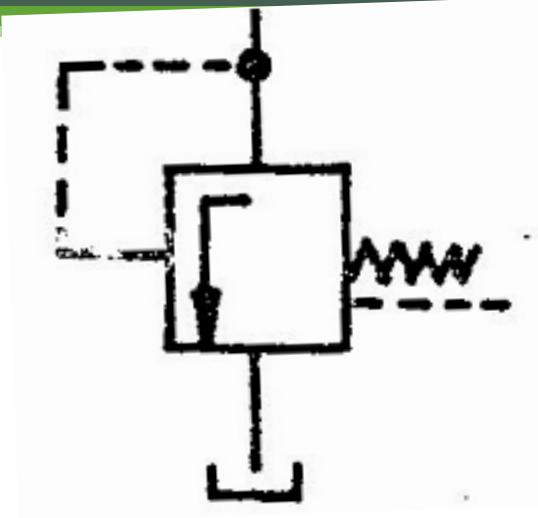
**Orantılı basınç ayarlayıcısı. Giriş basıncına göre çıkış basıncı sabit bir oranda azaltılır.**



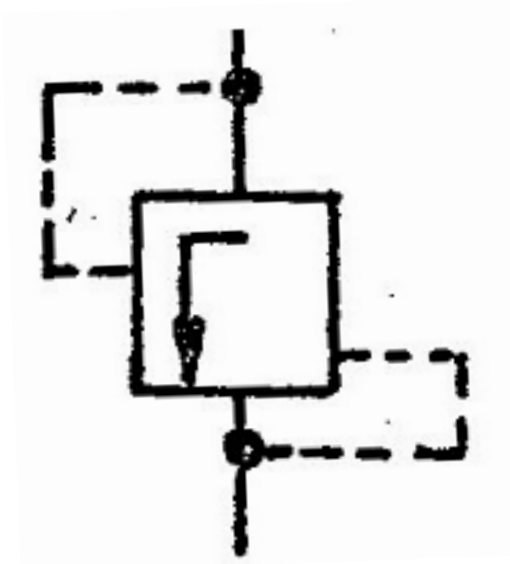
**Orantılı boşaltma valfi. İç basınç pilot basıncı ile orantılı olarak sınırlıdır.**



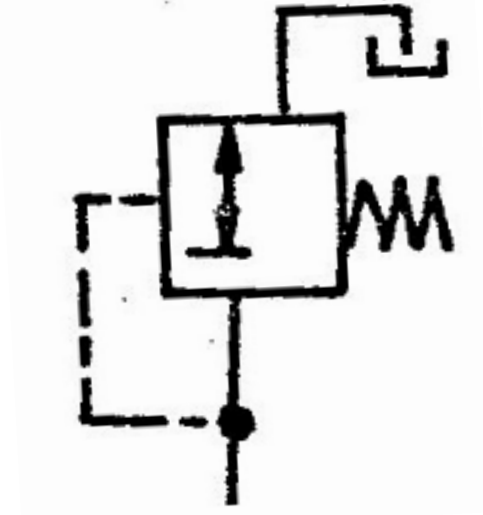
## Uzaktan kontrollü boşaltma valfi:



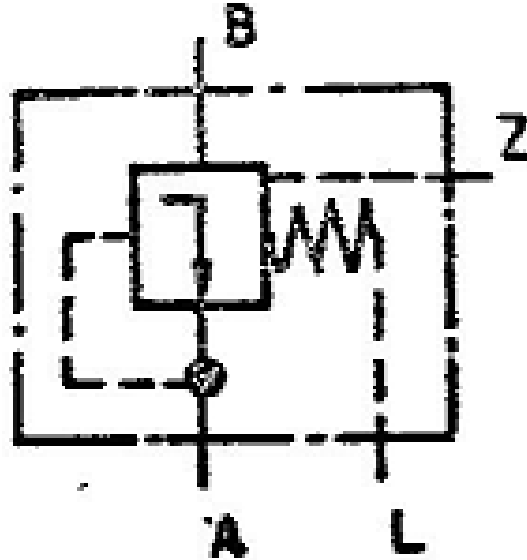
**Diferansiyel basınç ayarlayıcısı.**  
**Giriş basıncına göre çıkış basıncı**  
**sabit bir değerde azaltılır.**



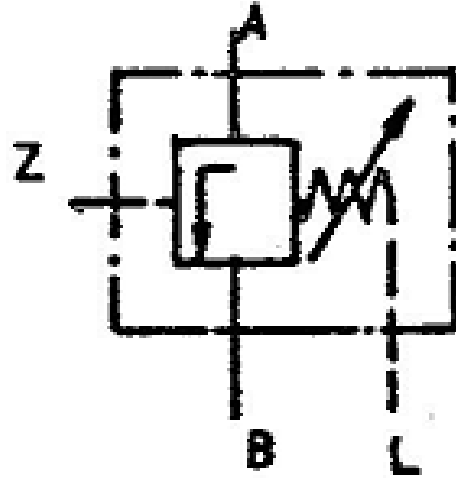
**Boşaltma ağızlı basınç ayar veya redüksiyon valfi:**



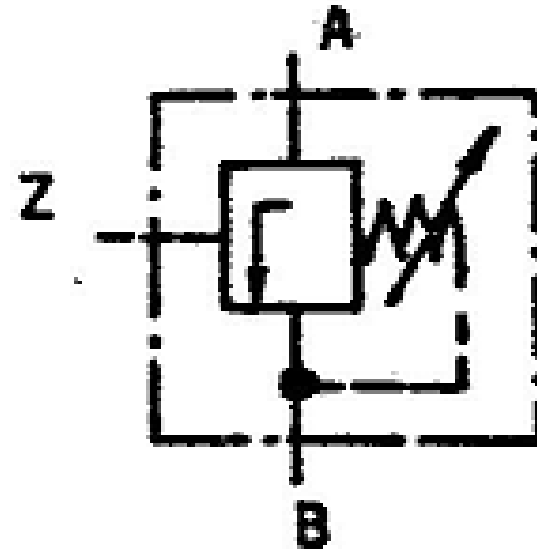
**Basınç düşürücü valf:**



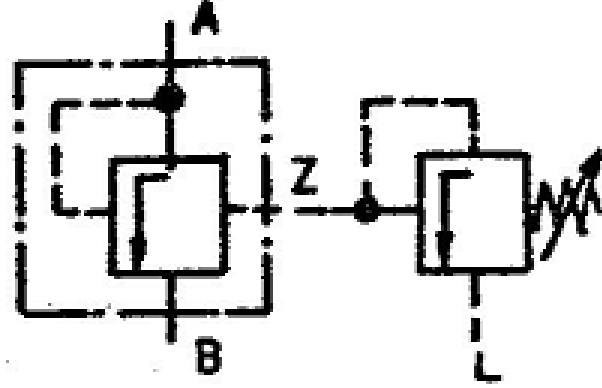
**Basınç sıralama valfi:**



**Boşaltma valfi:**



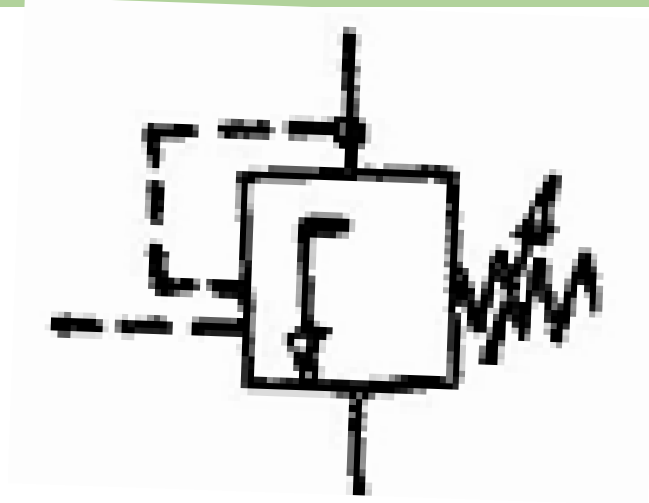
## Uzaktan pilot kontrollü basınç kontrol valfi:



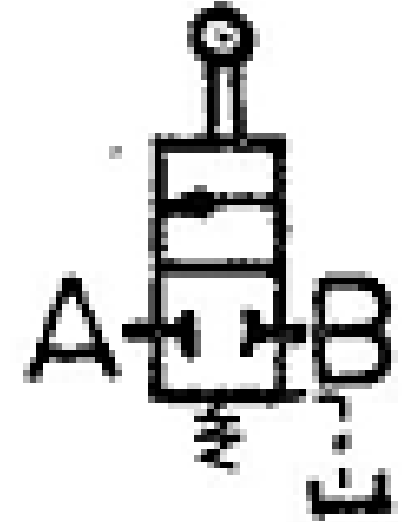
## Hidrolik akışkanla kontrol edilen basınç şalteri:



## Fren valfi:

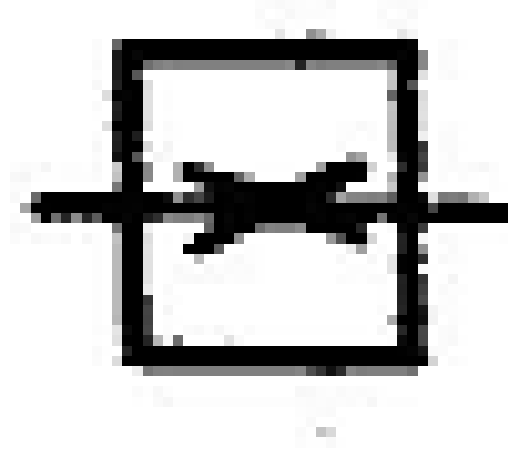


## Normalde kapalı hız kesme-yavaşlatma valfi:



# Akış Kontrol Valfleri

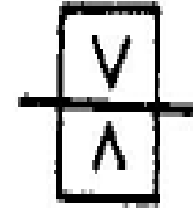
**Sabit kısıtlama:**



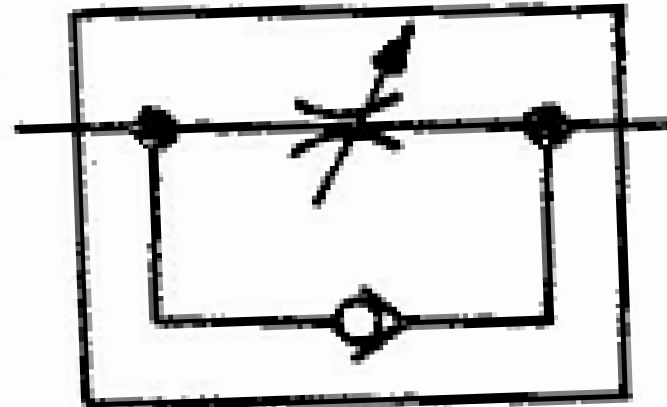
**Ayarlanabilen kısıtlama:**



**Viskoziteden etkilenmeyen kısıtlama:**



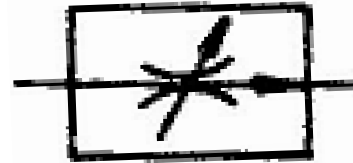
**Çek valfli akış kontrol valfi:**



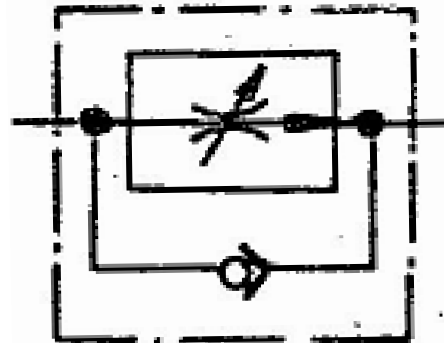
**Sabit çıkışlı, akış basıncını dengeleyen valf:**



**Ayarlanabilen çıkışlı, akış basıncını dengeleyen valf:**



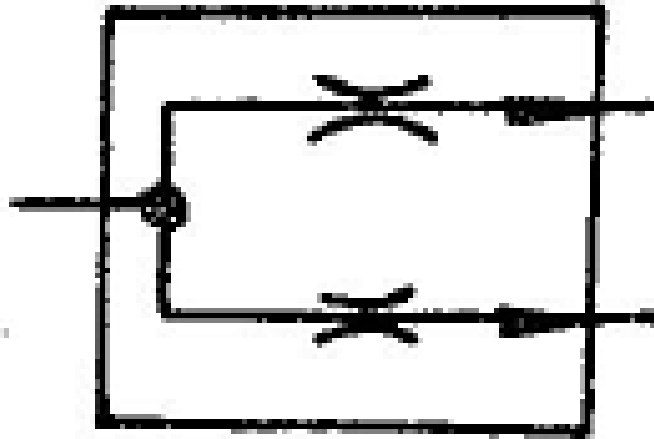
**Çek valfli, basınç dengelemeli, ayarlanabilir kesitli:**



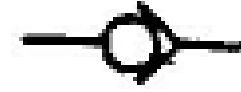
## Üç yollu basınç dengelemeli akış kontrol valfi:



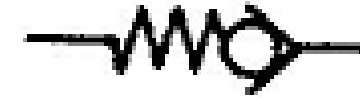
## Akış bölücü valf:



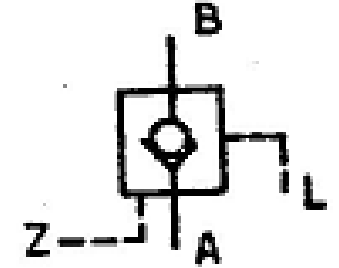
**Tek yönde geçişli, yaysız çek valf:**



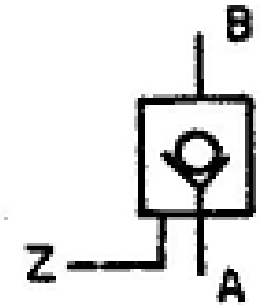
**Tek yönde geçişli, yaylı çek valf:**



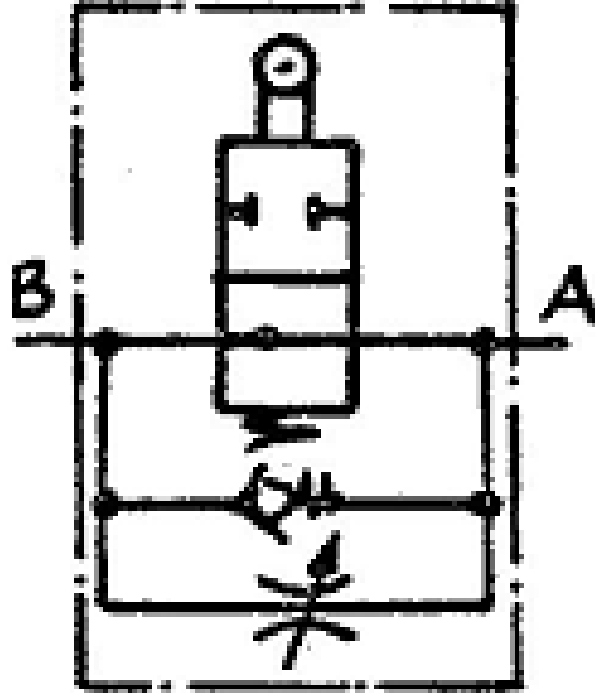
**Uzaktan kontrollü çek valf, sızıntı hattı dışarıya:**



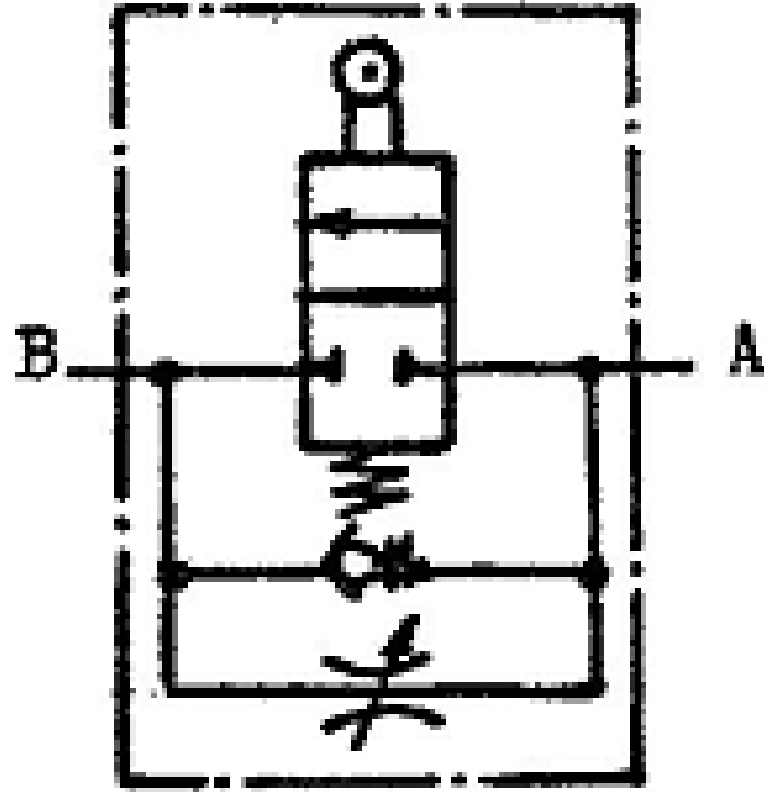
**Uzaktan kontrollü çek valf, sızıntı hattı içeriye:**




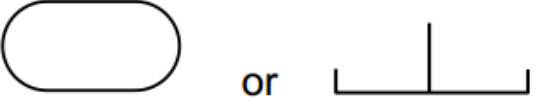

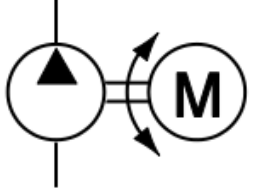
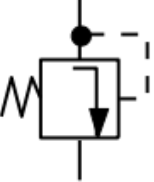
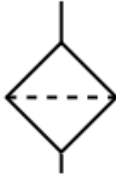
**Normalde açık yavaşlatma valfi A dan B ye geçerken serbest akışkan B den A ya geçerken kontrollü olarak gider. Normal konumda iken hızlı hareket, diğer konumda yavaş hareket üretilir.**



**Normalde kapalı yavaşlatma valfi. Normal konumda hareket kontrollü ve sınırlı. Diğer konuma geçildiğinde hareket hızlı olur.**



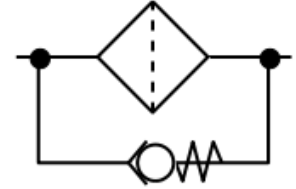
# Hidrolik Devre Sembolleri İngilizce Karşılıkları

	Pipes connected by unions	
• Boru bağlantı ve kesişim noktaları	Reservoir (Hydraulic tank)	
• Tank / rezervuar	Non-return valve	
• Çek Valf	Hydraulic pump	
• Hidrolik Pompa	Pressure relief valve	
• Basınç Emniyet Valfi (Subabı)	Filter	
• Filtre		

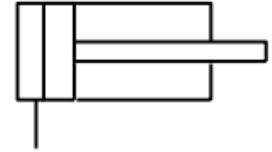
# Hidrolik Devre Sembolleri İngilizce Karşılıkları

- Filtre (By-pass valfli)
- Tek etkili doğrusal hareketlendirici (hidrolik silindir)
- Tek etkili yaylı hidrolik silindir
- Çift etkili hidrolik silindir
- Çift etkili çift pistonlu hidrolik silindir

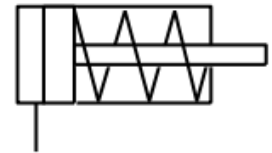
Filter with by-pass valve



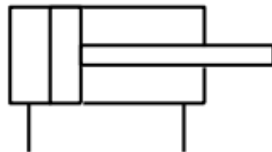
Single acting actuator with external return force



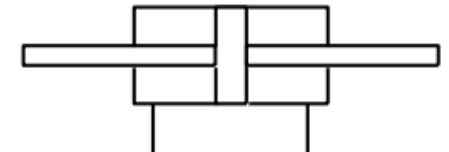
Single acting actuator with integral return spring



Double acting actuator with single ended piston rod



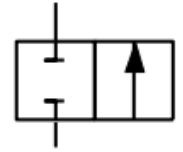
Double acting actuator with double ended piston rod



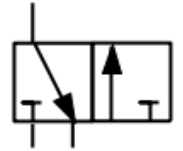
# Hidrolik Devre Sembolleri İngilizce Karşılıkları

- Yön Kontrol Valfleri
  - 2/2 (2 kontrol pozisyonu, 2 bağlantı)
  - 3/2 (2 kontrol pozisyonu, 3 bağlantı)
- Basınç Ayar Valfi
- Akümülatör (hidrolik akü)

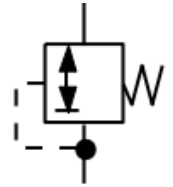
2/2 Way control valve



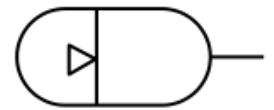
3/2 Way control valve







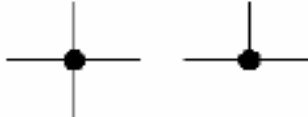


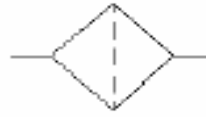

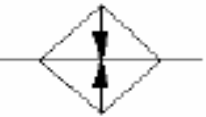


Pressure regulating valve







Accumulator



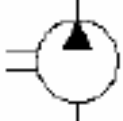
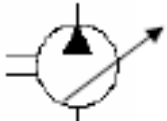
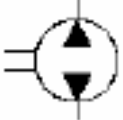

- ISO 1219  
NORMUNA GÖRE  
HİDROLİK DEVRE  
ELEMENLARININ  
SEMBOLLERİNİN  
TANITIMI

HİDROLİK VE PNÖMATİK İÇİN GENEL DEVRE SEMBOLLERİ	
Hidrolik basınç kaynağı	
Basınç, iş, dönüş hattı	
Kontrol hattı	
Boşaltma hattı, kaçak hattı	
Hat bağlantısı	
Kesişen hatlar	
Tank	
Filtre	
Soğutucu	
Isticı	
Elektrik motoru	
Isı kuvvet makinesi	

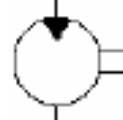
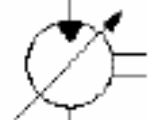
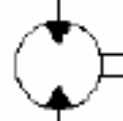
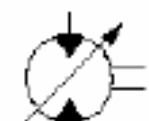
**Ölçü aletleri sembolleri**

Basınç göstergesi	
Termometre	
Debimetre	
Seviye göstergesi	

**HİDROLİK POMPA SEMBOLLERİ**

Tek akış yönlü, sabit debili hidrolik pompa	
Tek akış yönlü, ayarlanabilir debili hidrolik pompa	
Çift akış yönlü, sabit debili hidrolik pompa	
Çift akış yönlü, ayarlanabilir debili hidrolik pompa	

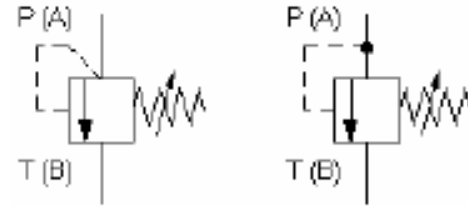
**HİDROLİK MOTORLARIN SEMBOLLERİ**

Hidrolik motorlar tek yönde döner (sabit).	
Hidrolik motorlar tek yönde döner (ayarlanabilir).	
Hidrolik motorlar çift yönde döner (sabit).	
Hidrolik motorlar çift yönde döner (ayarlanabilir).	

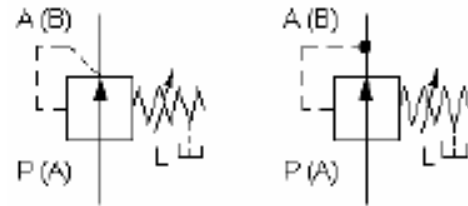
TEK ETKİLİ SİLİNDİR SEMBOLLERİ	
Tek etkili silindir dış kuvvet geri getirmeli	
Tek etkili silindir yay geri getirmeli	
Tek etkili silindir teleskobik silindir	
ÇİFT ETKİLİ SİLİNDİR SEMBOLLERİ	
Tek piston kolu	
Çift piston kolu	
Diferansiyel silindir	
Teleskobik	
Çift taraflı ayarlanabilir son konum yastıklamalı	

**BASINÇ KONTROL VALFLERİ SEMBOLLERİ**

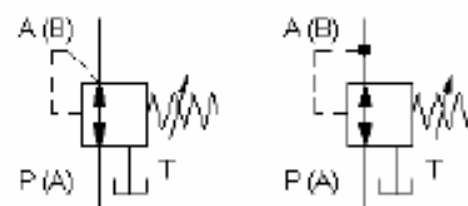
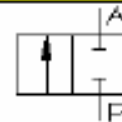
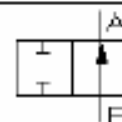
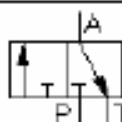
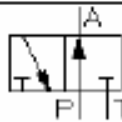
1- Basınç sınırlama valfi

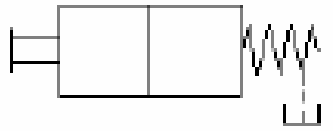
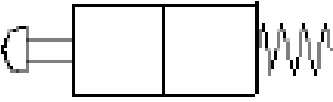


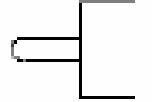

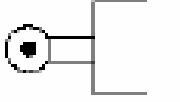
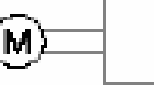


2- Yollu basınç ayar valfi



3- Yollu basınç ayar valfi

**YÖN KONTROL VALFLERİNİN SEMBOLLERİ**2/2 Yön kontrol valfi  
normalde kapalı2/2 Yön kontrol valfi  
normalde açık3/2 Yön kontrol valfi  
normalde kapalı3/2 Yön kontrol valfi  
normalde açık

<b>VALFLERİN ELLE KUMANDA SEMBOLLERİ</b>	
Yay geri getirmeli ve kaçak yağ kapısı olan genel sembolü	
Elle kumandalı ve yay geri getirmeli	
Elle kumanda kolu ve tutmalı	
Pedal kumandalı ve yay geri getirmeli	
<b>Valflerin mekanik kumanda sembolleri</b>	
Çubuk veya düğme	
Yay	
Makarah çubuk	
<b>Valflerin elektriksel kumanda sembolleri</b>	
Elektrik motoru-sürekli dönme	

# MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

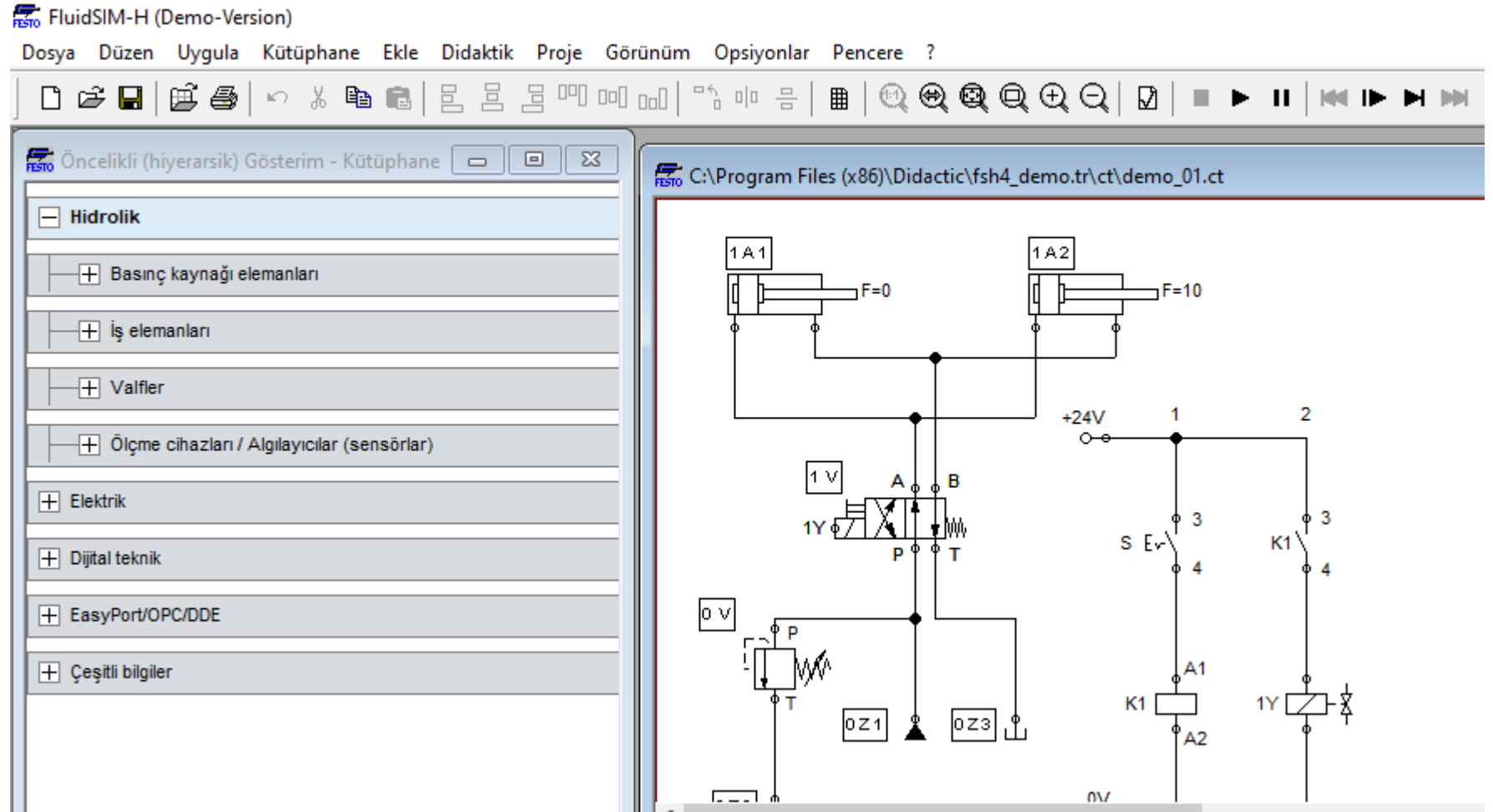
## DEVRE ÇİZİM YAZILIMLARI

# Hidrolik/Pnömatik Devre Çizim Programları

- Festo FluidSIM (Demo)
- IRAI AutoSim Premium (Trial)
- HydraForce i-Design 5
- SMC Draw – Pneumatic Circuit Drawing Software
- Scheme Editor 6 (Bosch Rexroth)

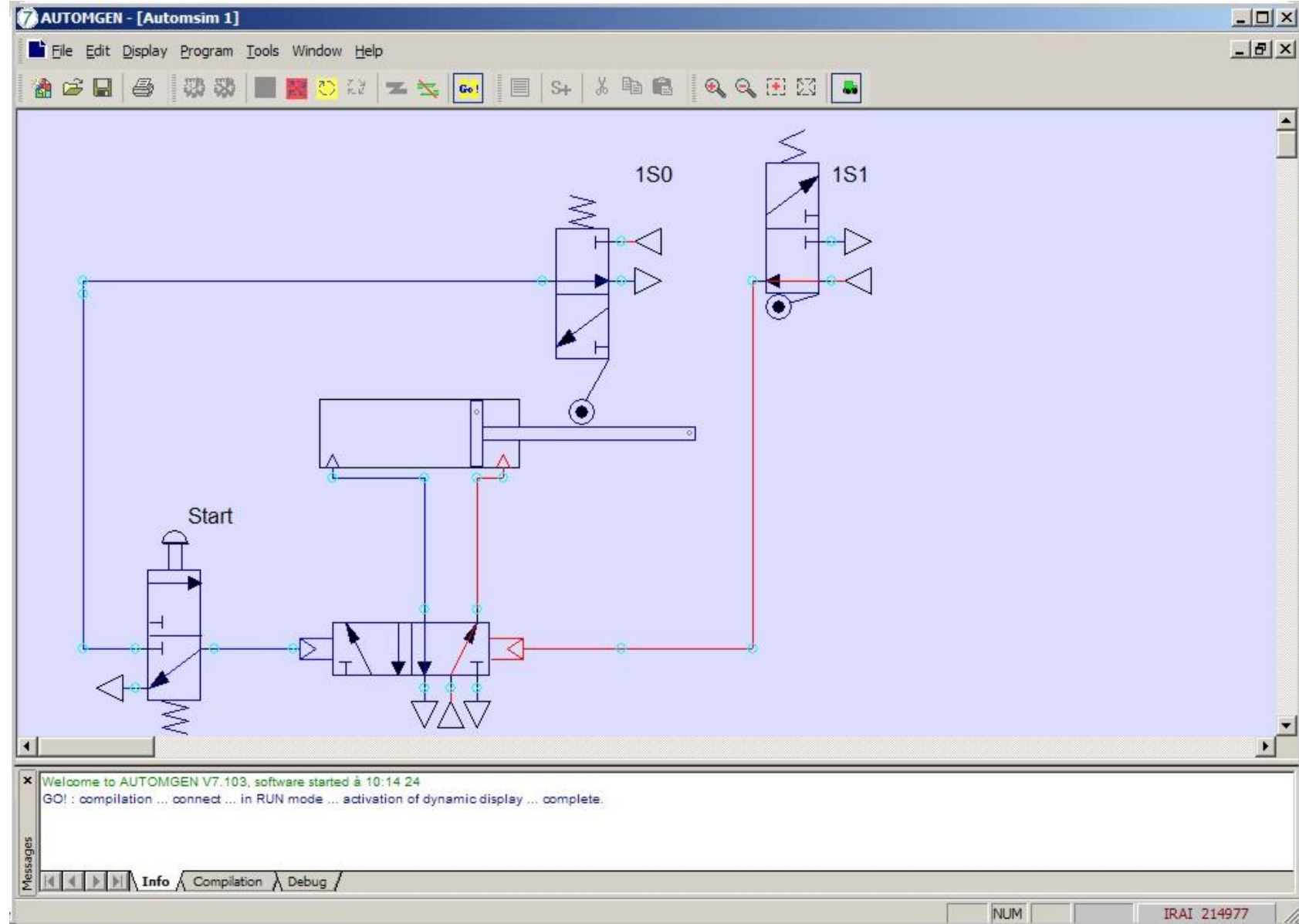
# Hidrolik/Pnömatik Devre Çizim Programları

- Festo FluidSIM (Demo)



# Hidrolik/Pnömatik Devre Çizim Programları

- IRAI  
AutoSim  
Premium  
(Trial)



# Hidrolik Devre Çizim

- HydraForce i-Design

HydraForce, Inc. i-Design PRO

File Design View Finalize Tools

Library Explorer Project Explorer Message Explorer

Cut Copy Paste Delete

Select Line Rectangle

Ellipse Text Rectangle Image Color

Style Thickness Color

Type Pressure Line

Direct Line Insert Line

Style Thickness Color

Rotate Selection Rotate Left Rotate Right

Flip Horizontal Flip Vertical

Component Snap

Project Explorer

2c\_Test (US)

- Project Parameters
- System Design
- 3D Manifold Layout
- Part List
- Technical Drawing

Library (US)

- Directional Valves
  - Check Valves, Guided
  - Pilot-Operated Check Valves, Lock
  - Load Shuttle Valves
  - Low Side (Hot Oil) Shuttles
    - HS\*\*42 / Low Side (Hot Oil) Sh
      - HS10-42
      - HS50-42
      - HS52-42
    - HS\*\*43 / Low Side (Hot Oil) Sh
  - Piloted, 2-Way, Vented
  - Piloted, 3-Way, Vented
  - Piloted, 2-Way, Ported Vent

HS10-42 HS50-42

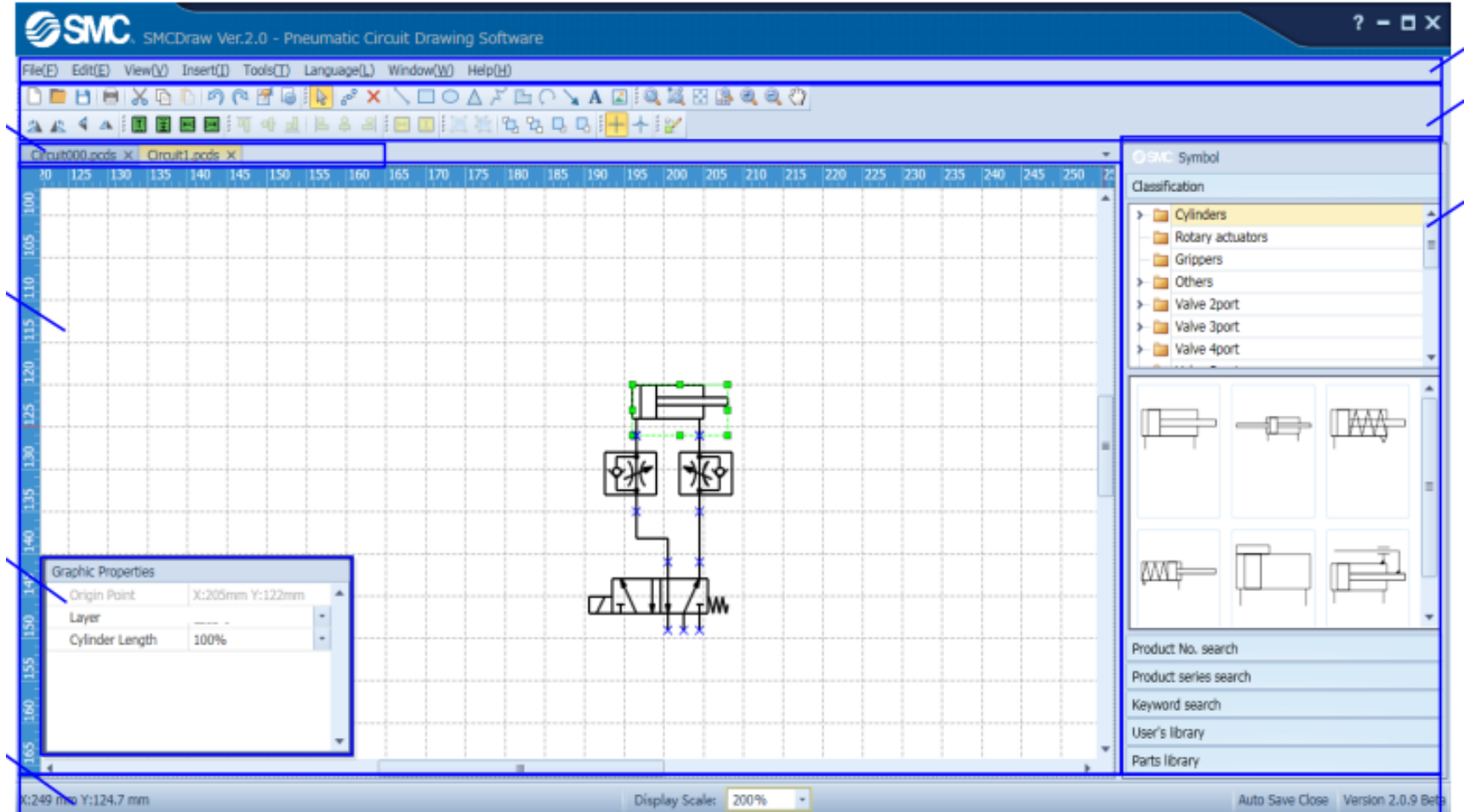
THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF HYDRAFORCE INC. 500 BARCLAY BOULEVARD, LINCOLNSHIRE, UK AND IS LOANED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND. IT IS NOT TO BE REPRODUCED OR USED DIRECTLY IN ANY WAY DETRIMENTAL TO THE INTEREST OF HYDRAFORCE, HYDRAFORCE

HydraF

2

# Pnömatik Devre Çizim

- SMC Draw  
(Pneumatic)



# Hidrolik/Pnömatik Devre Çizim Programları

- Scheme Editor 6 (2017)

The screenshot displays the Scheme Editor 6 software interface. The main workspace shows a hydraulic circuit diagram on a grid. The diagram includes a pump (S), a valve (R(L)), and a cylinder. The valve is a 4/3-way directional control valve with ports labeled A, B, P, and T. The cylinder is a differential cylinder with a piston rod. The software interface includes a menu bar (File, Edit, View, Insert, Title Block, Tools, Window, Help), a toolbar, a Model Explorer on the left, and a Symbol Library on the right. The Model Explorer shows the following components:

- Model (1)
- Sheet (1)
- Cylinder, differential, cushioning (1)
- valve, continuous, 4/3, directional control spool
- pump, open circuit, variable (1)

The Symbol Library on the right shows a search bar and a list of symbols:

- 4/3 (Sk)
- 4/2 (Sk)
- Valve accessories (Sk)
- Concept/ utilities (Sk)
- Pumps (Sk)
- Open circuit (Sk)
- Closed circuit (Sk)
- Sytronix (Sk)
- HPU and accessories (Sk)
- Filters and accessories (Sk)

Below the Symbol Library, there are two filter symbols: "Filter, without bypass" and "Filter with bypass valve".

# MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

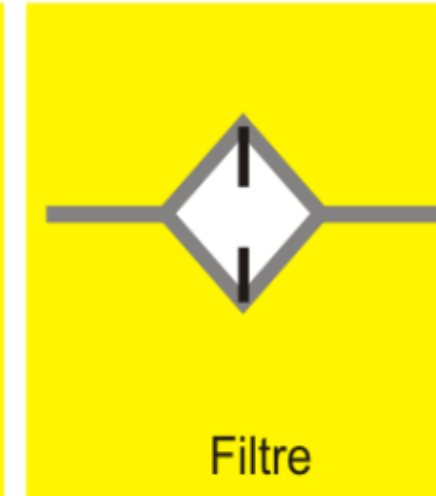
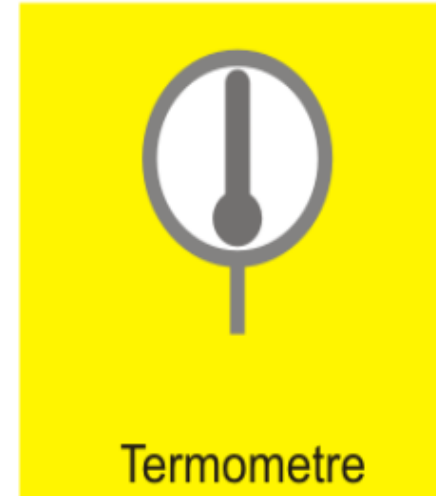
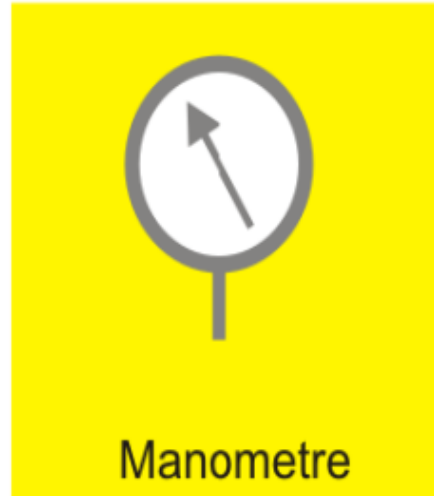
## **PNÖMATİK DEVRE SEMBOLLERİ**

# PNÖMATİK SEMBOLLER

- **Pnömatik Devre Şemalarında Kullanılan Semboller**

# PNÖMATİK SEMBOLLER

- *Örnek Görsel:*  
En çok karşılaşılan pnömatik semboller



# PNÖMATİK SEMBOLLER

- Pnömatik sistem çizimlerinde kullanılan **Çizgi Çeşitleri**

————— *Enerji Hattı*

— · — · — · — *Tek Eleman Birleştirme Çizgisi*

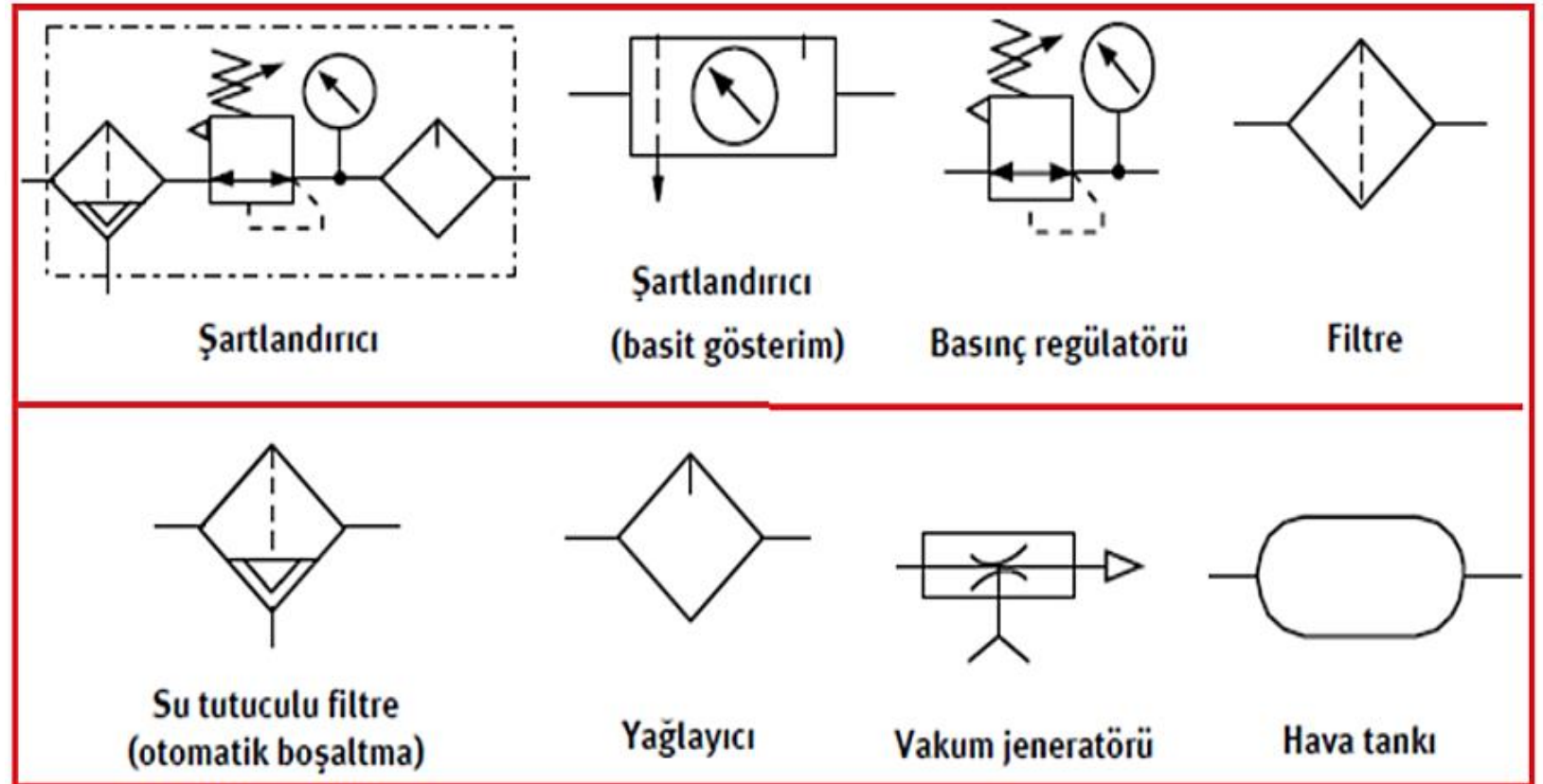
----- *Sızıntı Hattı*

----- *Sinyal (işaret) Hattı*

# PNÖMATİK SEMBOLLER

## Bazı Pnömatik Semboller:

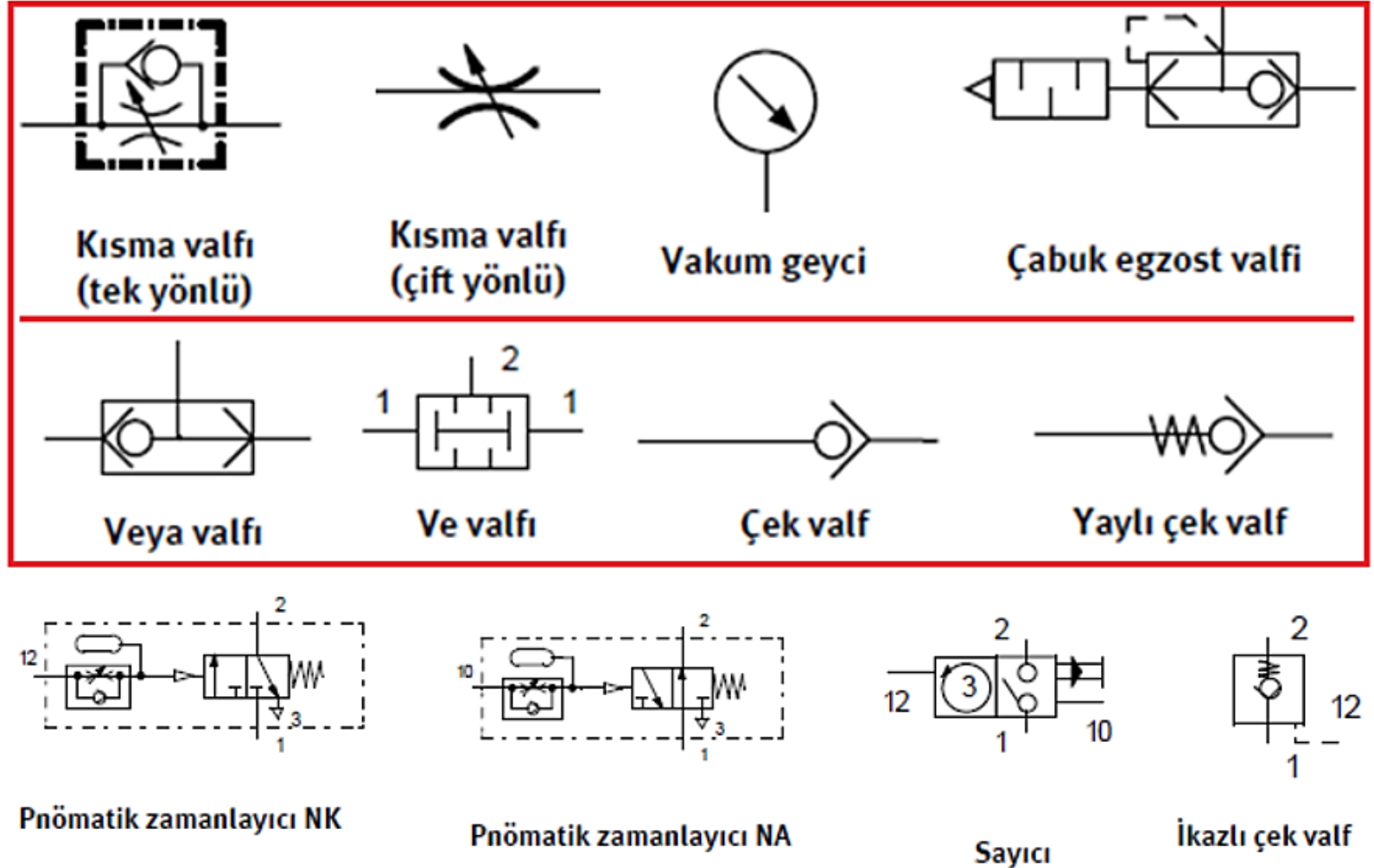
- Şartlandırıcı
- Basınç Regülatörü
- Filtre
- Su Tutuculu Filtre
- Yağlayıcı
- Vakum Jeneratörü
- Hava Tankı



# PNÖMATİK SEMBOLLER

## Bazı Pnömatik Semboller:

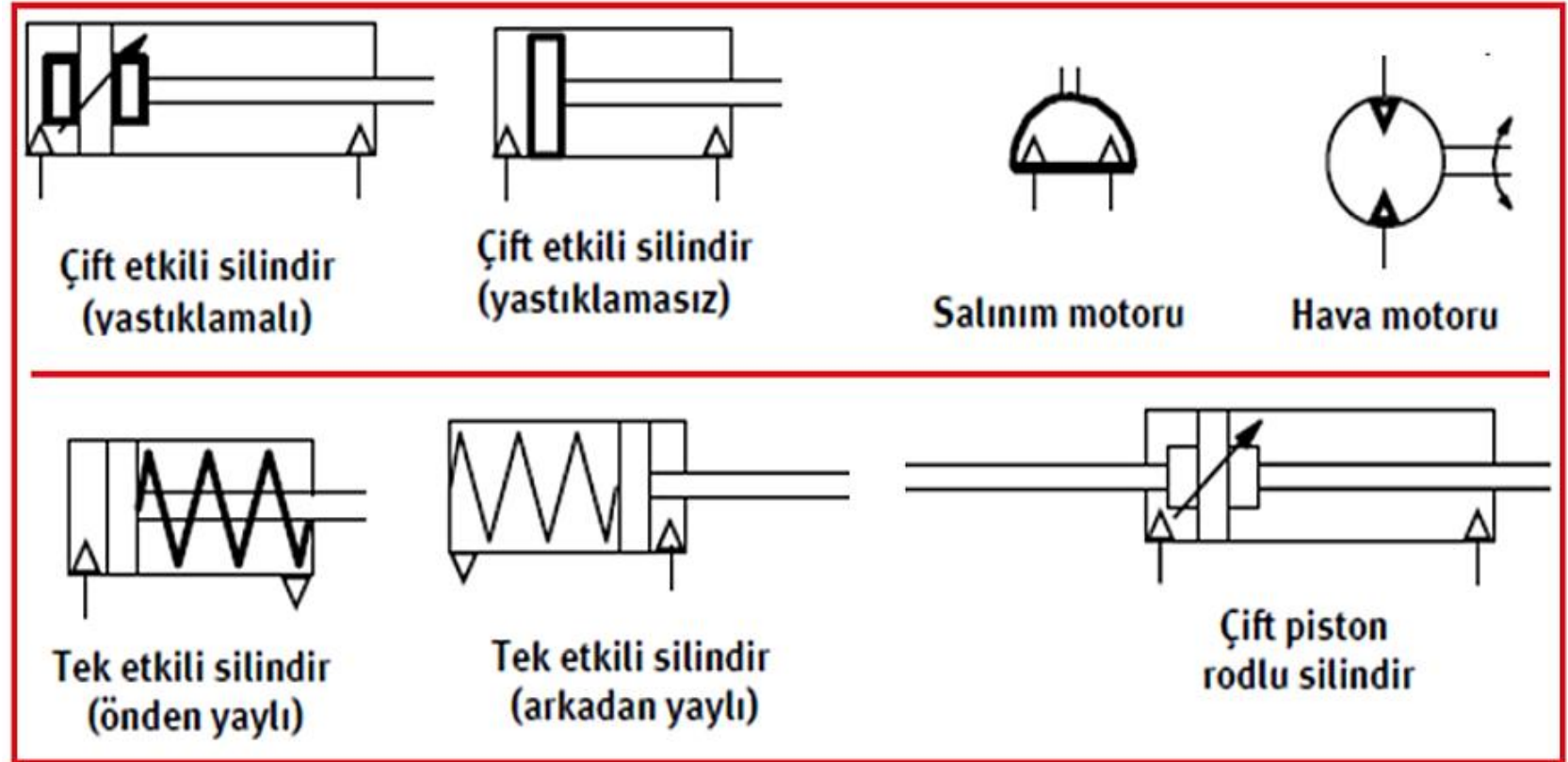
- Kısmi Valfi (tek yön)
- Kısmi Valfi
- Vakum Geyci
- Çabuk Egzost Valfi
- Veya Valfi
- Ve Valfi
- Çek Valf
- Yaylı Çek Valf
- Pnömatik zamanlayıcı NK
- Pnömatik zamanlayıcı NA
- Sayıcı
- İkazlı çek valf



# PNÖMATİK SEMBOLLER

## Bazı Pnömatik Semboller:

- Çift Etkili Silindir (yastıklamalı)
- Çift Etkili Silindir (yastıklamasız)
- Salınım Motoru
- Tek Etkili Silindir (önden yaylı)
- Tek Etkili Silindir (arkadan yaylı)
- Çift Piston Rodlu Silindir

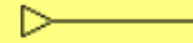


# PNÖMATİK SEMBOLLER

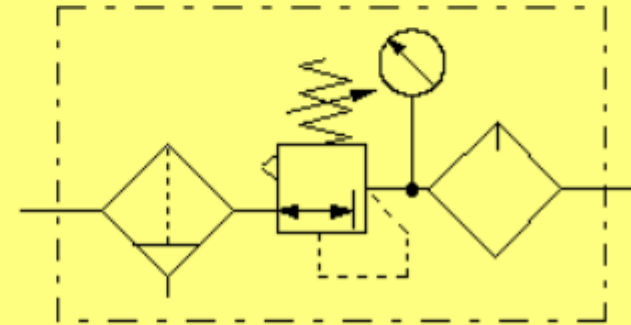
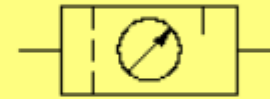
- Enerji besleme (basınçlı hava) ve hazırlaması için devre elemanı sembolleri

## Enerji besleme ve hazırlaması için devre elemanları sembolleri

**Basınç kaynağı**

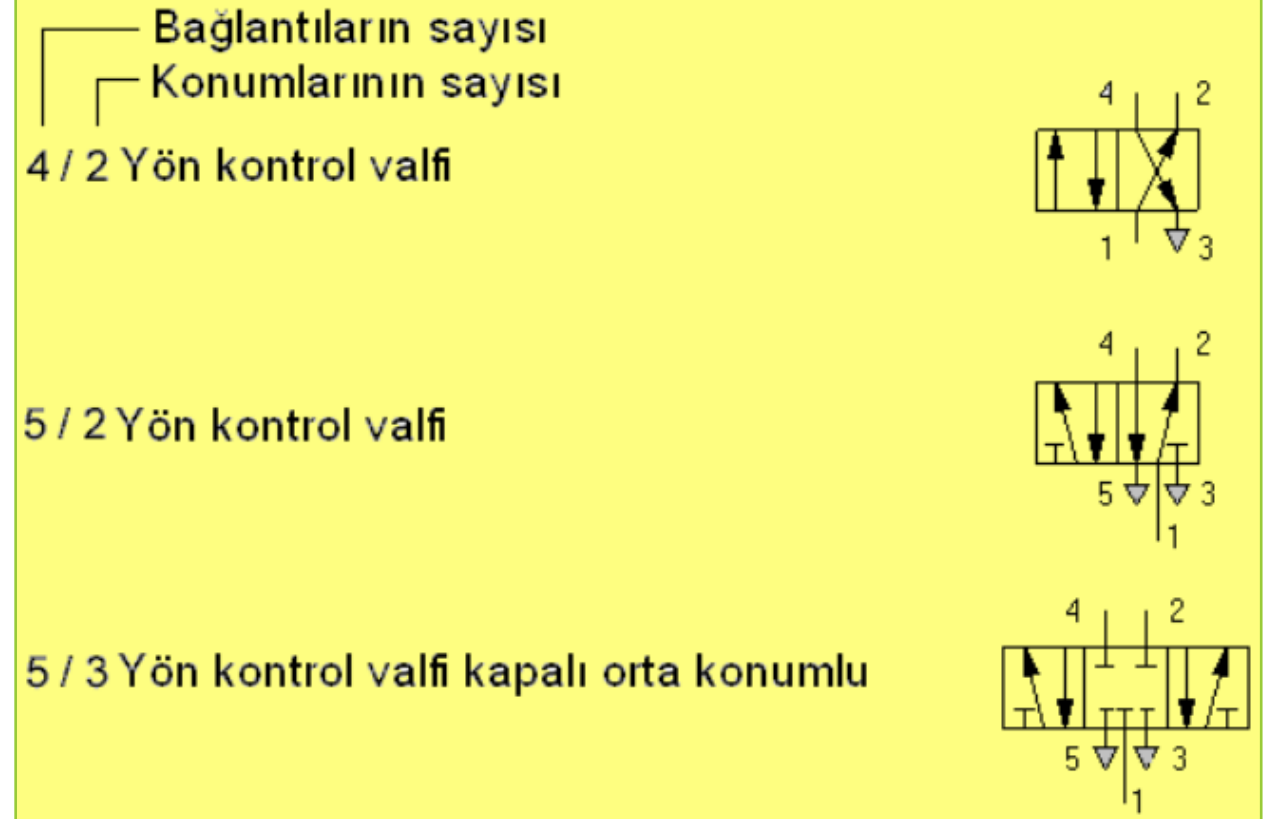
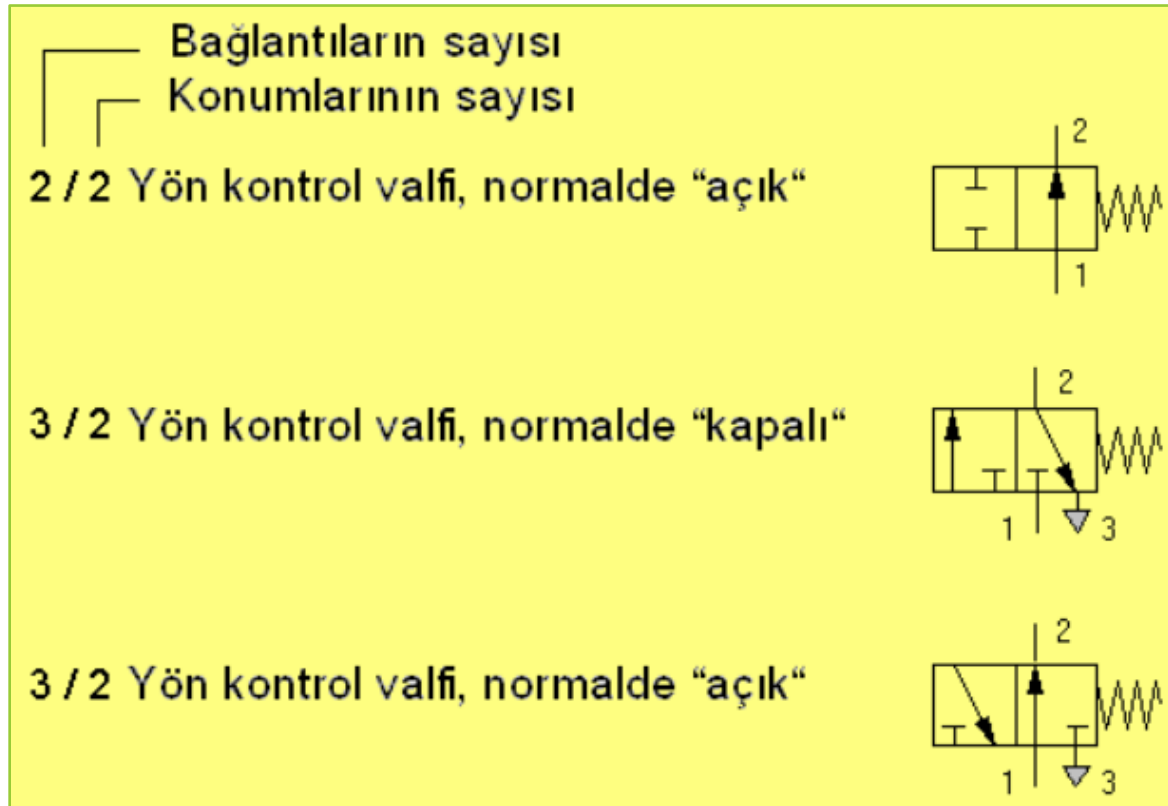


**Şartlandırıcı**



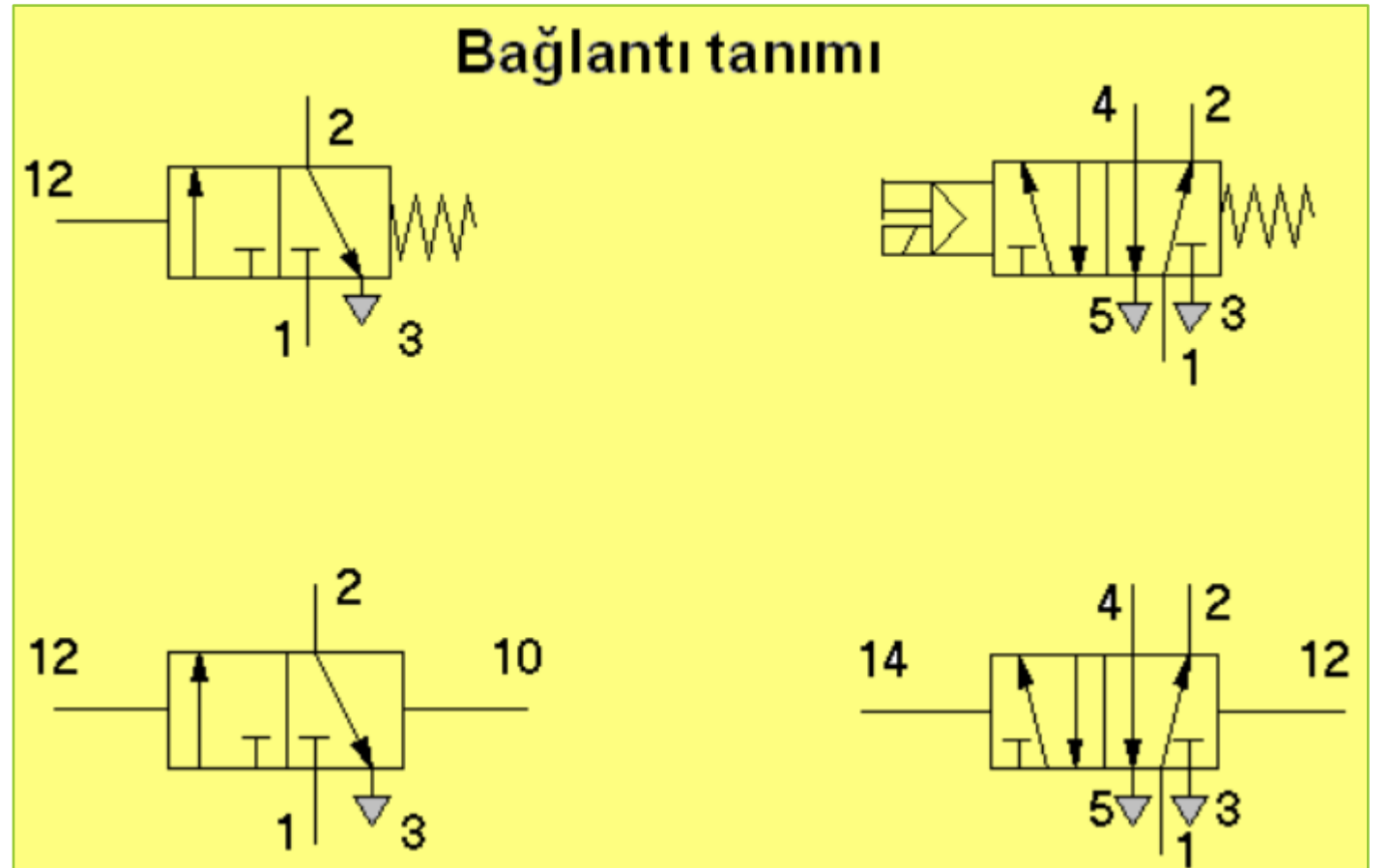
# PNÖMATİK SEMBOLLER

- Yön Kontrol Valflerinde Bağlantı ve Konum Sayıları



# PNÖMATİK SEMBOLLER

- Yön Kontrol Valflerinde Bağlantıların Tanımı ve Gösterimi



# PNÖMATİK SEMBOLLER

- Kumanda Şekilleri için Devre Elemanları Sembolleri:

## ■ Elle kumanda

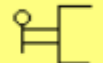
Genel



Buton kumandalı



Kol kumandalı



Pedal kumandalı



## ■ Mekanik kumanda

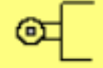
Yay geri getirmeli



Yay merkezlemeli



Makara kumandalı



Mafsal makara kumandalı



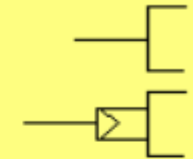
# PNÖMATİK SEMBOLLER

- Kumanda Şekilleri için Devre Elemanları Sembolleri:

## ■ Pnömatik

Doğrudan pnömatik kumandalı

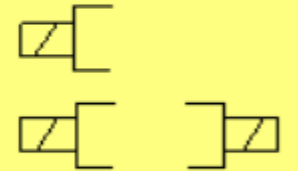
Dolaylı pnömatik kumandalı



## ■ Elektrik kumandalı

Tek bobin kumandalı

Çift bobin kumandalı



## ■ Çoklu kumandalı

Ön kumandalı, çift bobinli,  
yardımcı el kumandalı



# PNÖMATİK SEMBOLLER

- Geri-Dönüşsüz Valfler için Devre Elemanları Sembolleri:

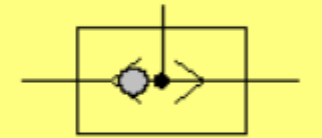
Çek valf (tek yönlü valf)



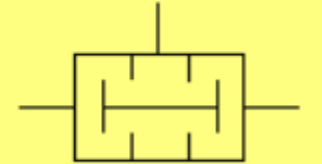
Yay yüklemeli çek valf



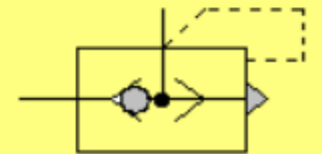
VEYA-Valfi



VE-Valfi



Çabuk boşaltma valfi



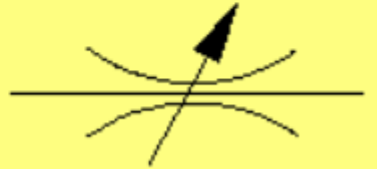
# PNÖMATİK SEMBOLLER

- Akış Kontrol Valfleri için Devre Elemanları Sembolleri:

Ayarlanabilir kısma valfi (çift yönde kısma)



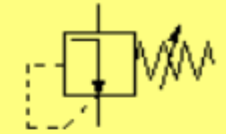
Ayarlanabilir kısma valfi (tek yönde kısma)



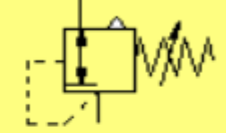
# PNÖMATİK SEMBOLLER

- Basınç Kontrol Valfleri için Devre Elemanları Sembolleri:

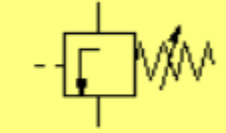
Ayarlanabilir basınç ayar valfi (tahliyesiz)



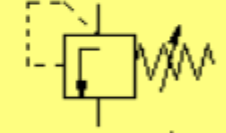
Ayarlanabilir basınç ayar valfi (tahliyeli)



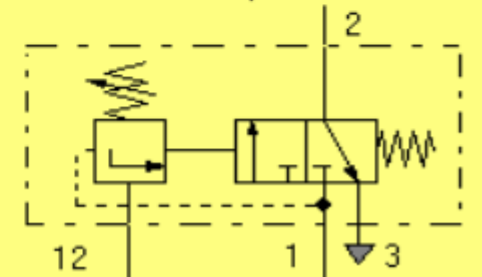
Dışarıdan kumandalı  
Basınç sıralama valfi



Kendi üzerinden doğrudan kumandalı  
Basınç sıralama valfi



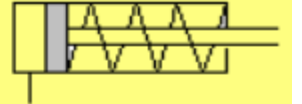
Basınç şalteri ( Kombinasyonlu)



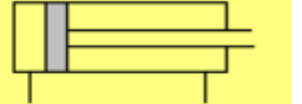
# PNÖMATİK SEMBOLLER

- Doğrusal İş Elemanları (Linear Actuator) için Devre Elemanları Sembolleri:

**Tek etkili silindir**



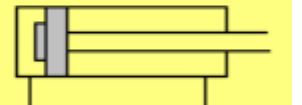
**Çift etkili silindir**



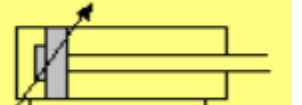
**Çift taraflı piston kollu çift etkili silindir**



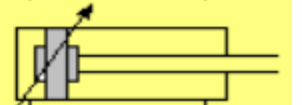
**Tek taraflı ayarlanamaz yastıklamalı çift etkili silindir**



**Tek taraflı ayarlanabilir yastıklamalı çift etkili silindir**



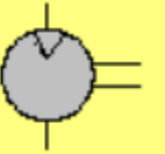
**Çift taraflı ayarlanabilir yastıklamalı çift etkili silindir**



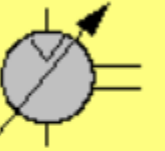
# PNÖMATİK SEMBOLLER

- Döner İş Elemanları (Rotary Actuator) için Devre Elemanları Sembolleri:

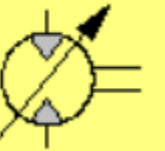
Tek yönlü sabit debili pnömatik motor



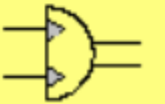
Tek yönlü değişken debili pnömatik motor



Çift yönlü değişken debili pnömatik motor



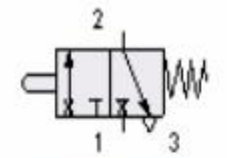
Salınım motoru



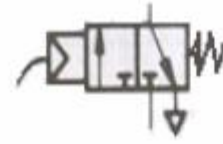
# PNÖMATİK SEMBOLLER

- **Mekanik Tetikleme Yöntemleri**

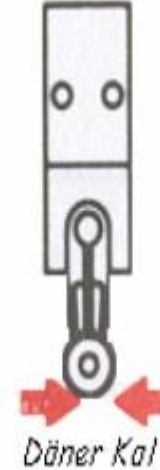
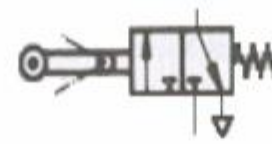
- *Valflerin mekanik olarak kumanda edilmesi*



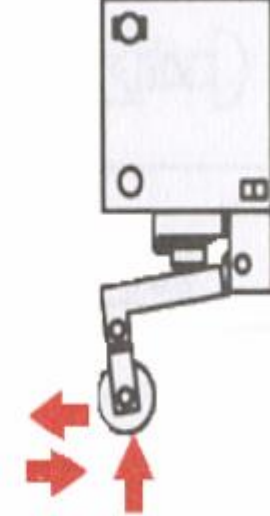
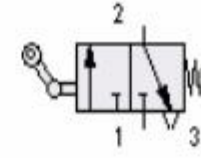
↑  
*Pim, Kam, Butan*



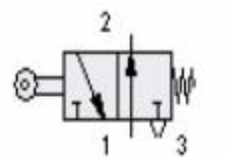
↑  
*Yaylı Çubuk*



↑  
*Düner Kal*



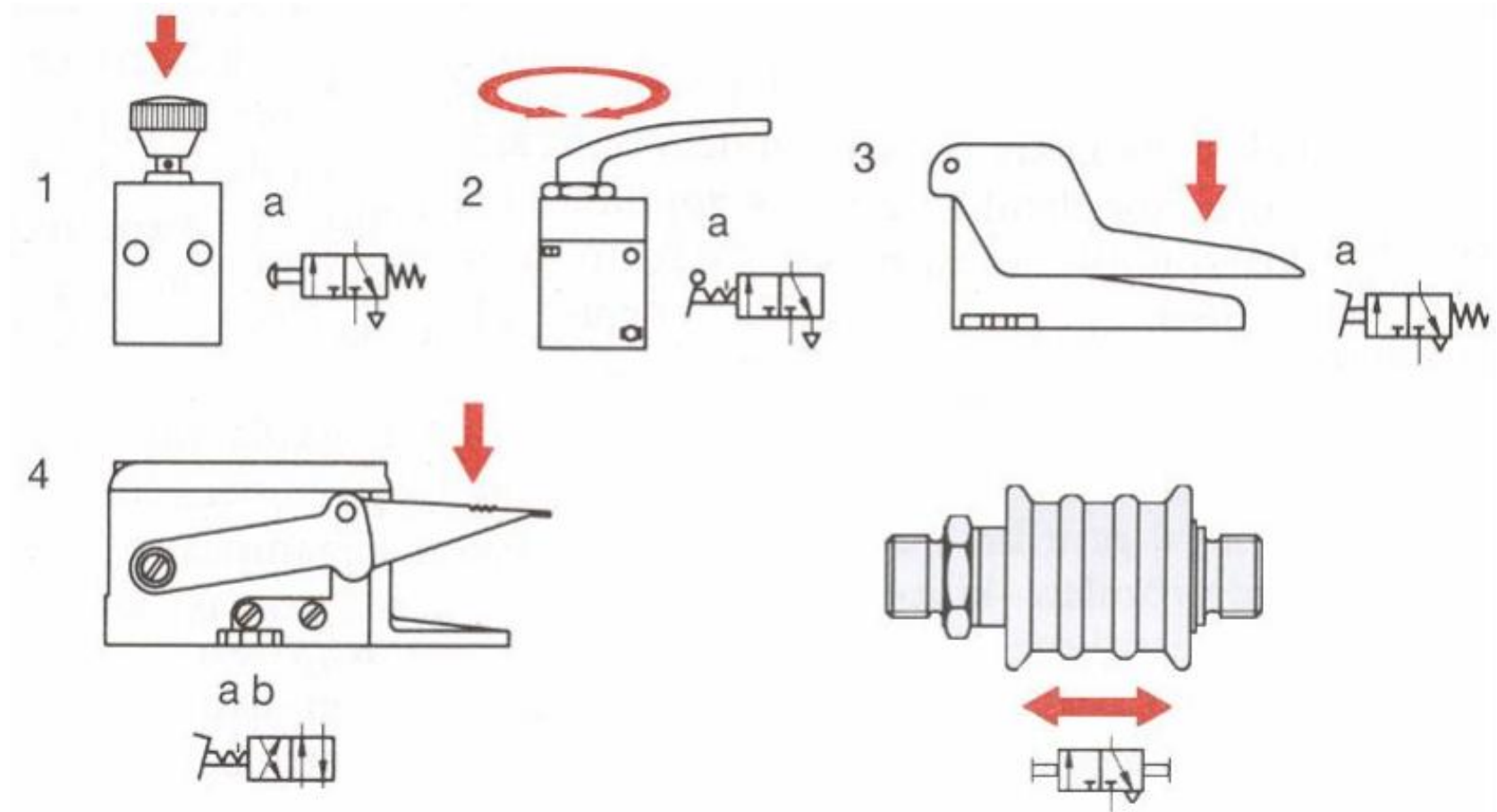
↑  
*Mafsal Makaralı Kal*



↑  
*Makaralı Kal*

# PNÖMATİK SEMBOLLER

- Manuel Tetikleme Yöntemleri
  - Valflerin el ile kumanda edilmesi



# Kaynaklar:

Prof. Dr. Metin Güner – Açık Ders Malzemeleri (Ankara Üniversitesi)

- <https://acikders.ankara.edu.tr/course/view.php?id=771>

Doç. Dr. Seyfi Şevik – Ders Notları (Hitit Üniversitesi)

- <http://web.hitit.edu.tr/seyfisevik/dersmateryalleri/21417>

Prof. Dr. Davut Karayel – Ders Notları (Akdeniz Üniversitesi)

- <http://aves.akdeniz.edu.tr/dkarayel/dokumanlar>

- **Hidrolik Devreler / MEGEP (.pdf)\***

- [http://www.megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Hidrolik%20Devreler.pdf](http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Hidrolik%20Devreler.pdf)

- **Pnömatik Devreler / MEGEP (.pdf)\***

- [http://megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Pn%C3%B6matik%20Devreler.pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Pn%C3%B6matik%20Devreler.pdf)

- **Hidrolik Sistemler / MEGEP (.pdf)\***

- [http://www.megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Hidrolik%20Sistemler.pdf](http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Hidrolik%20Sistemler.pdf)

- **Pnömatik Sistemler / MEGEP (.pdf)\***

- [http://www.megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Pn%C3%B6matik%20Sistemler.pdf](http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Pn%C3%B6matik%20Sistemler.pdf)

- **Pompalar / MEGEP (.pdf)\***

- [http://megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Pompalar.pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Pompalar.pdf)

- **Kompresörler / MEGEP (.pdf)\***

- [http://megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Kompres%C3%B6rler.pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Kompres%C3%B6rler.pdf)