

Okan Üniversitesi MYO

MMAK212

HİDROLİK ve PNÖMATİK SİSTEMLER

Ders Yürütücüsü:

Öğr. Gör. Eren Kayaoglu

eren.kayaoglu@okan.edu.tr

DERS 4

MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

Ders Sunumları (.pdf) + Kaynaklar

<http://okanuni.eren.xyz>

Web sayfası

MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

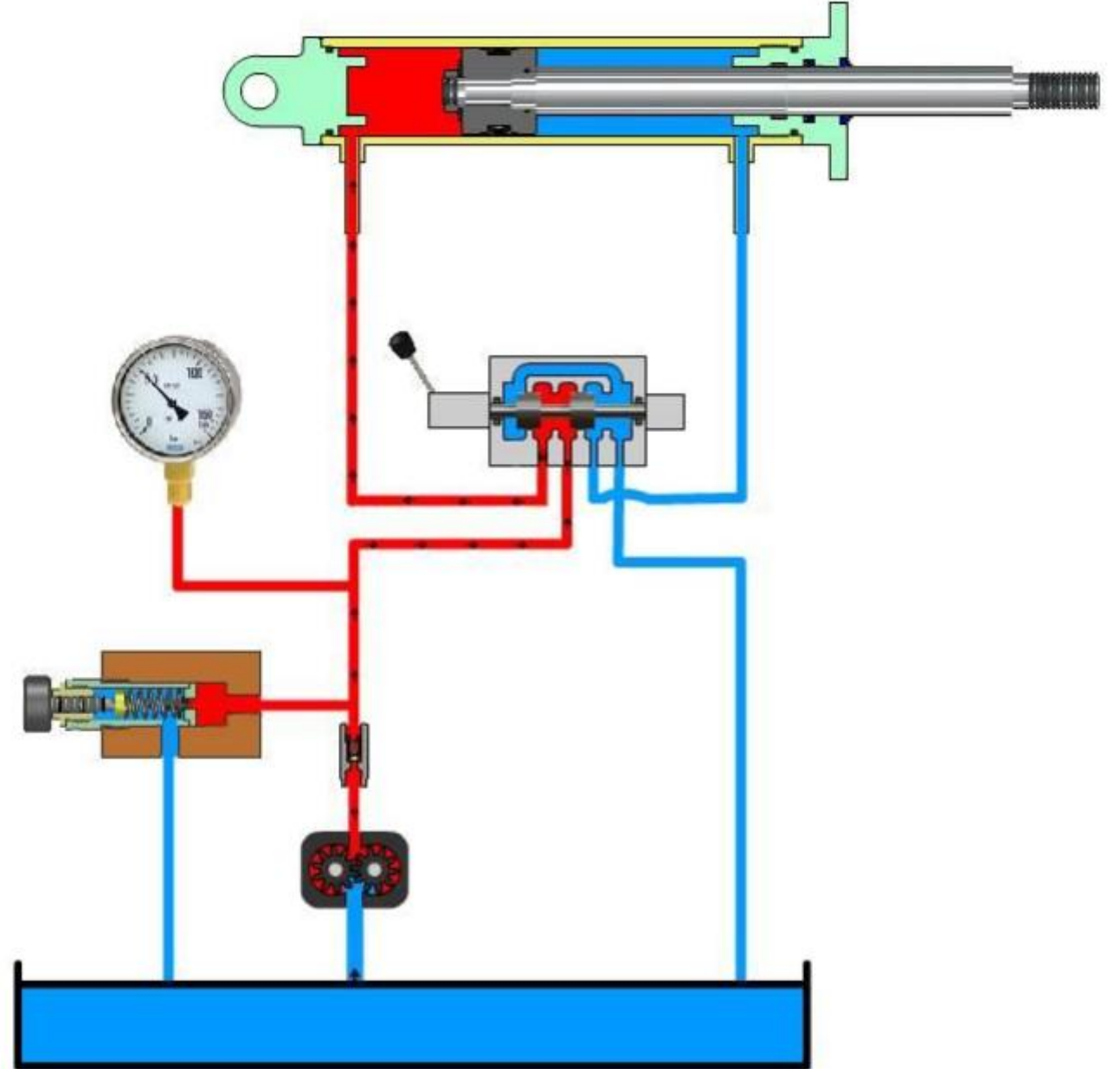
TEMEL KAVRAMLAR

Devre Sembolleri

Hidrolik Devre Resmi

- *Örnek Görsel:*

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



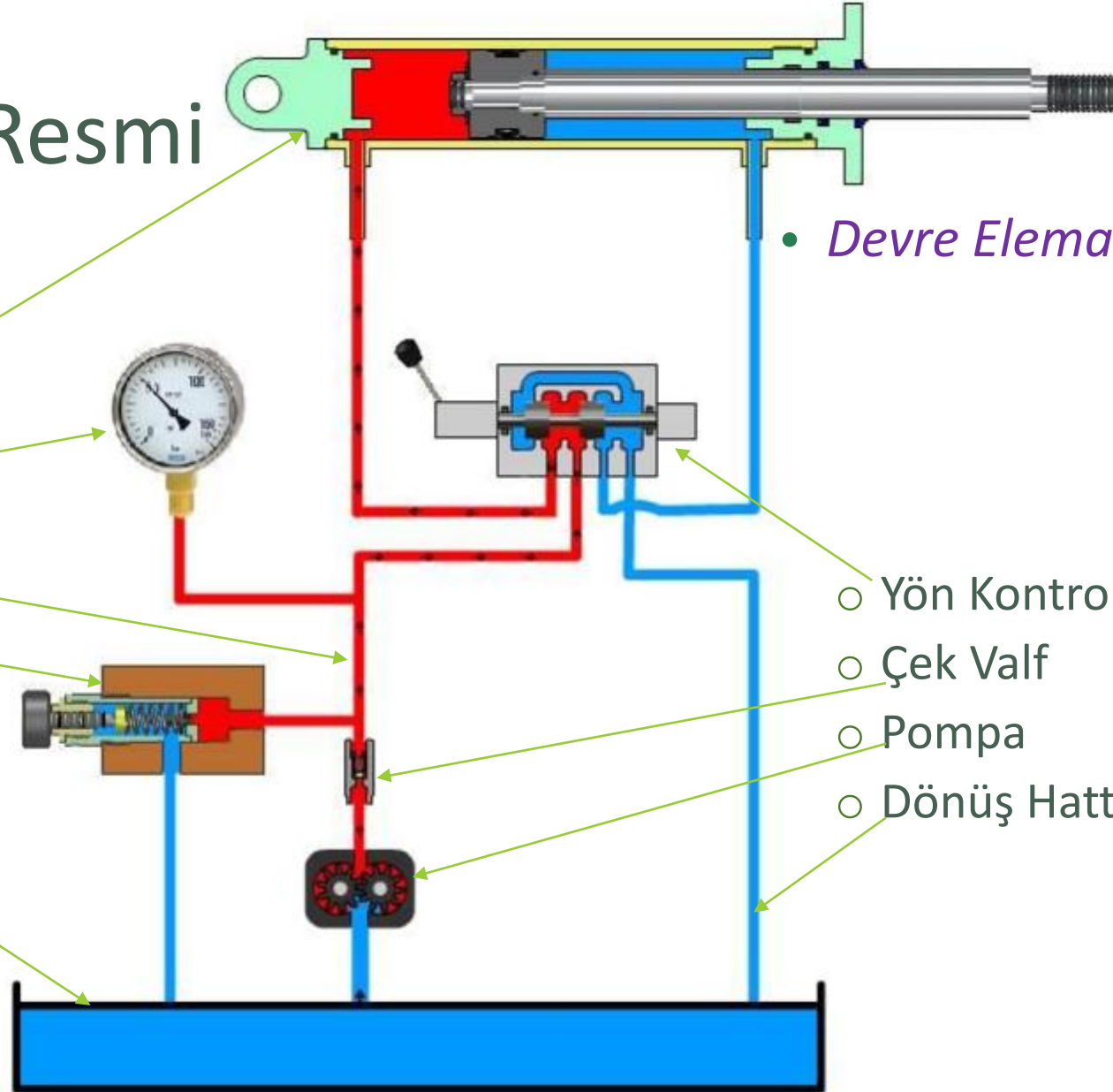
Hidrolik Devre Resmi

- *Devre Elemanları:*

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

- *Devre Elemanları:*

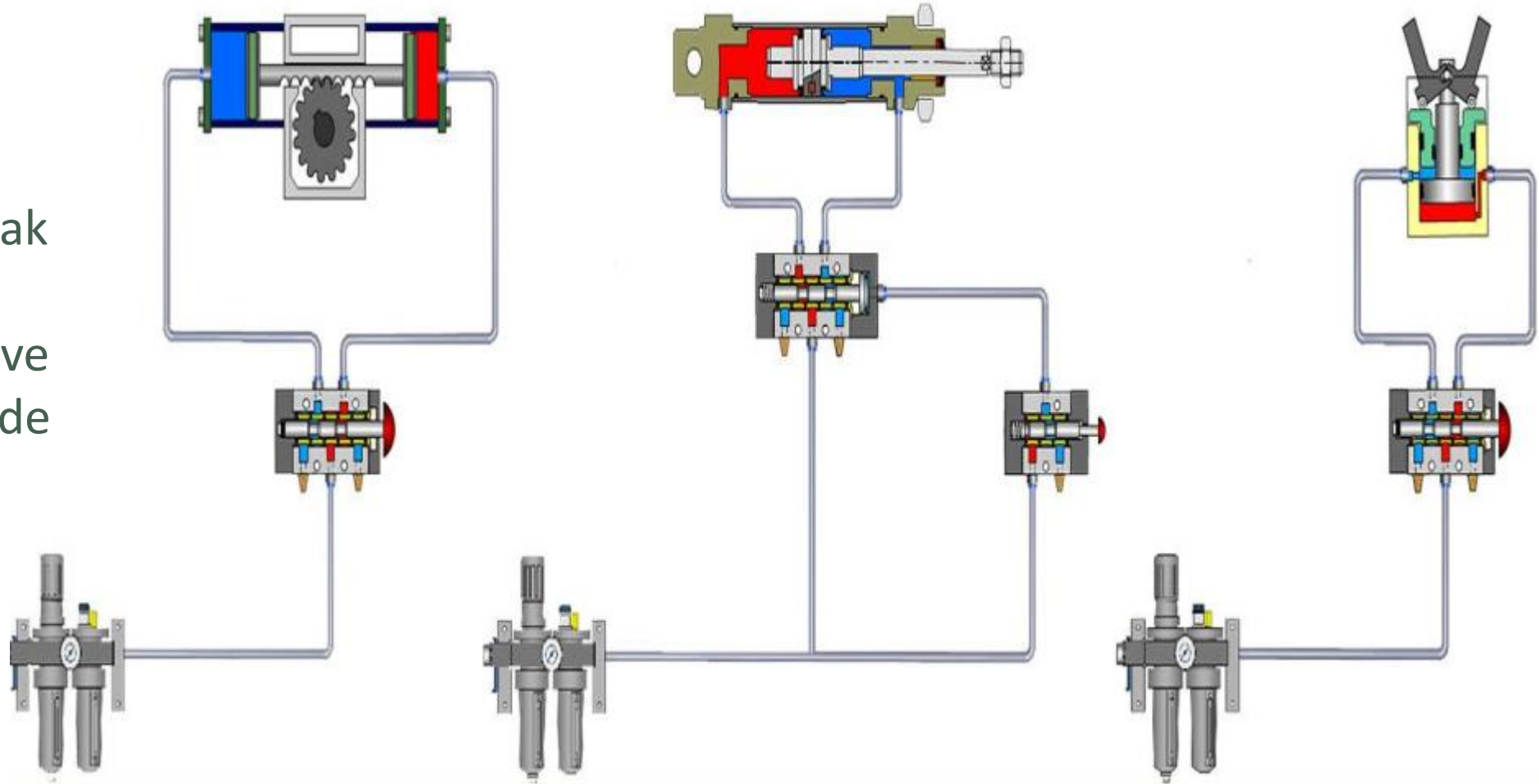
- Yön Kontrol Valfi
- Çek Valf
- Pompa
- Dönüş Hattı



Pnömatik Devre Resmi

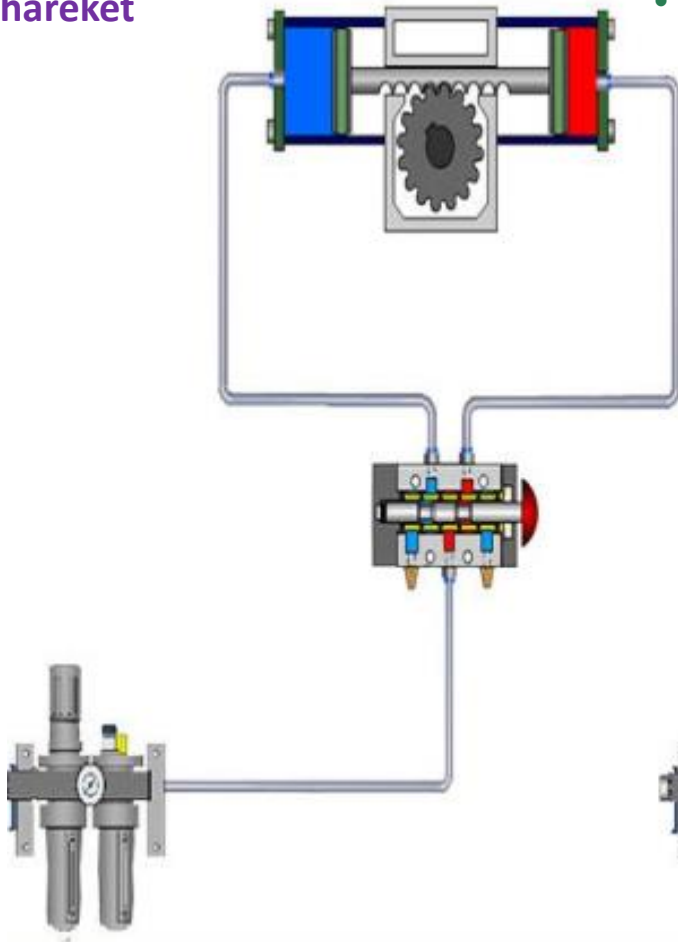
- *Örnek Görsel:*

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

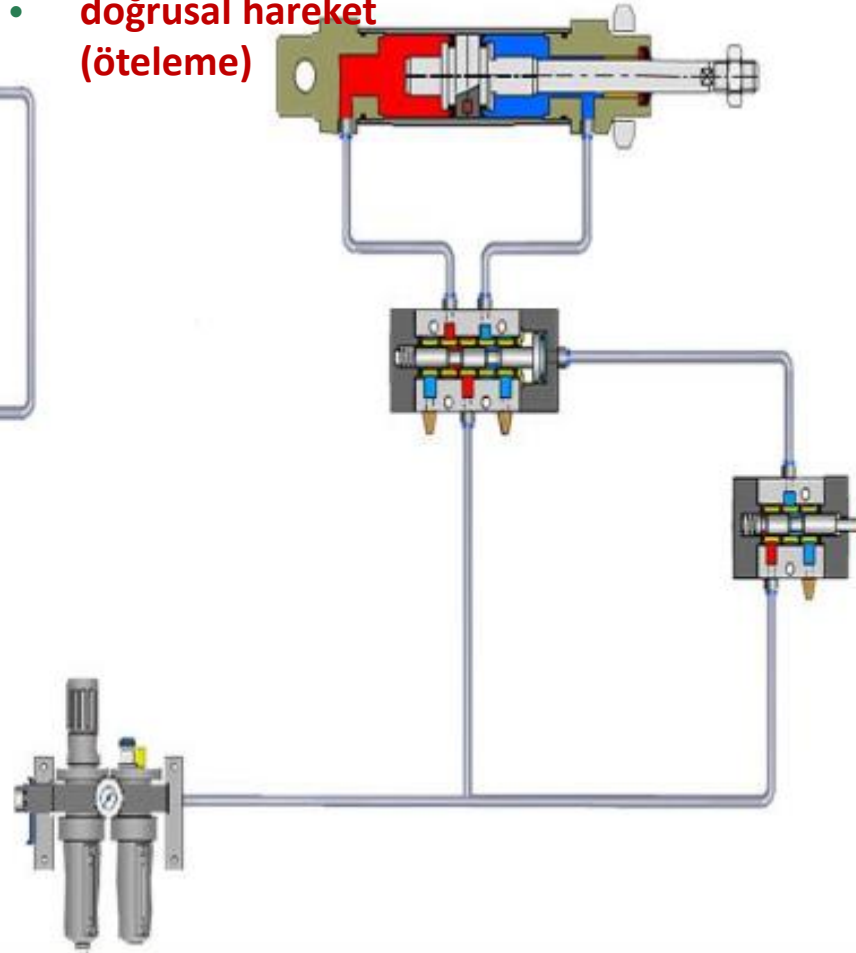


Pnömatik Devre Resmi

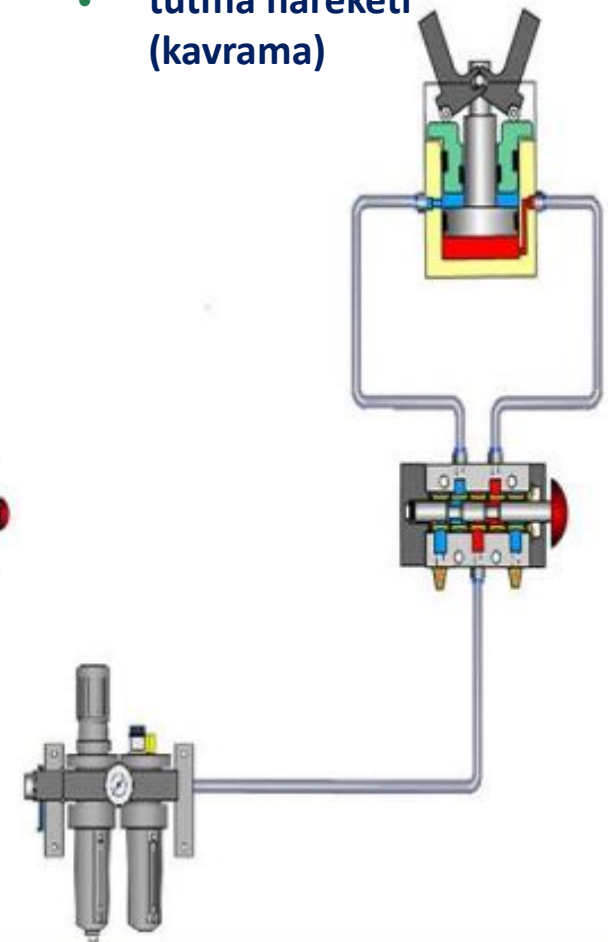
- dairesel hareket (dönme)



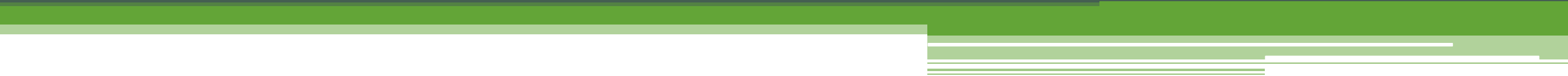
- doğrusal hareket (öteleme)



- tutma hareketi (kavrama)



MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler



HİDROLİK DEVRE SEMBOLLERİ

HİDROLİK SEMBOLLER

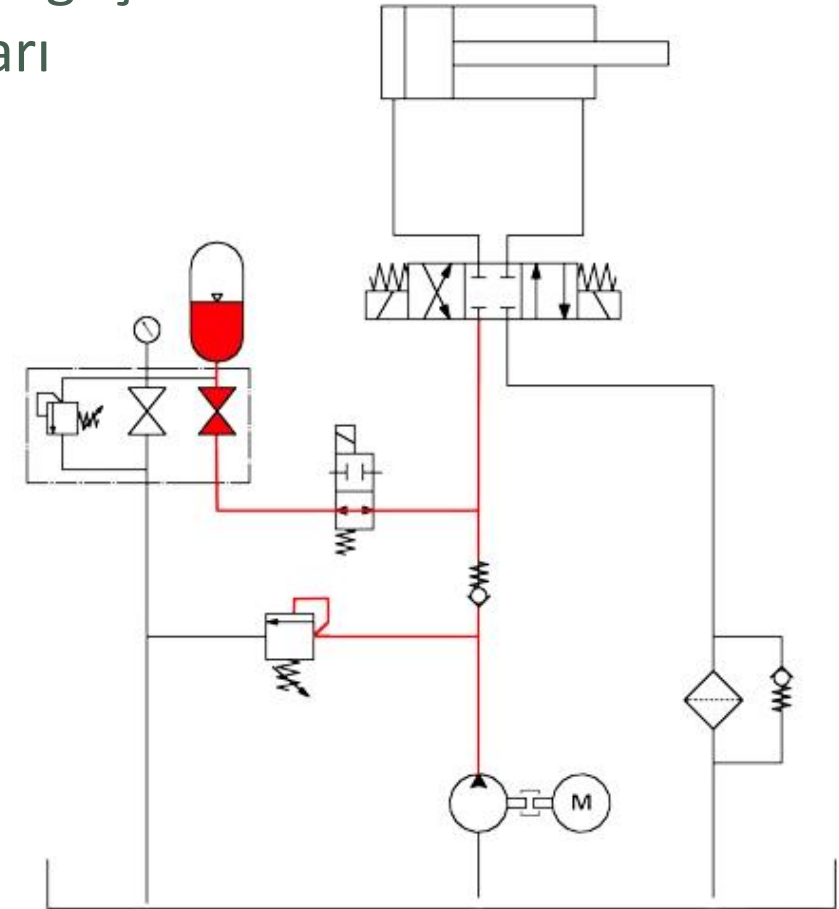
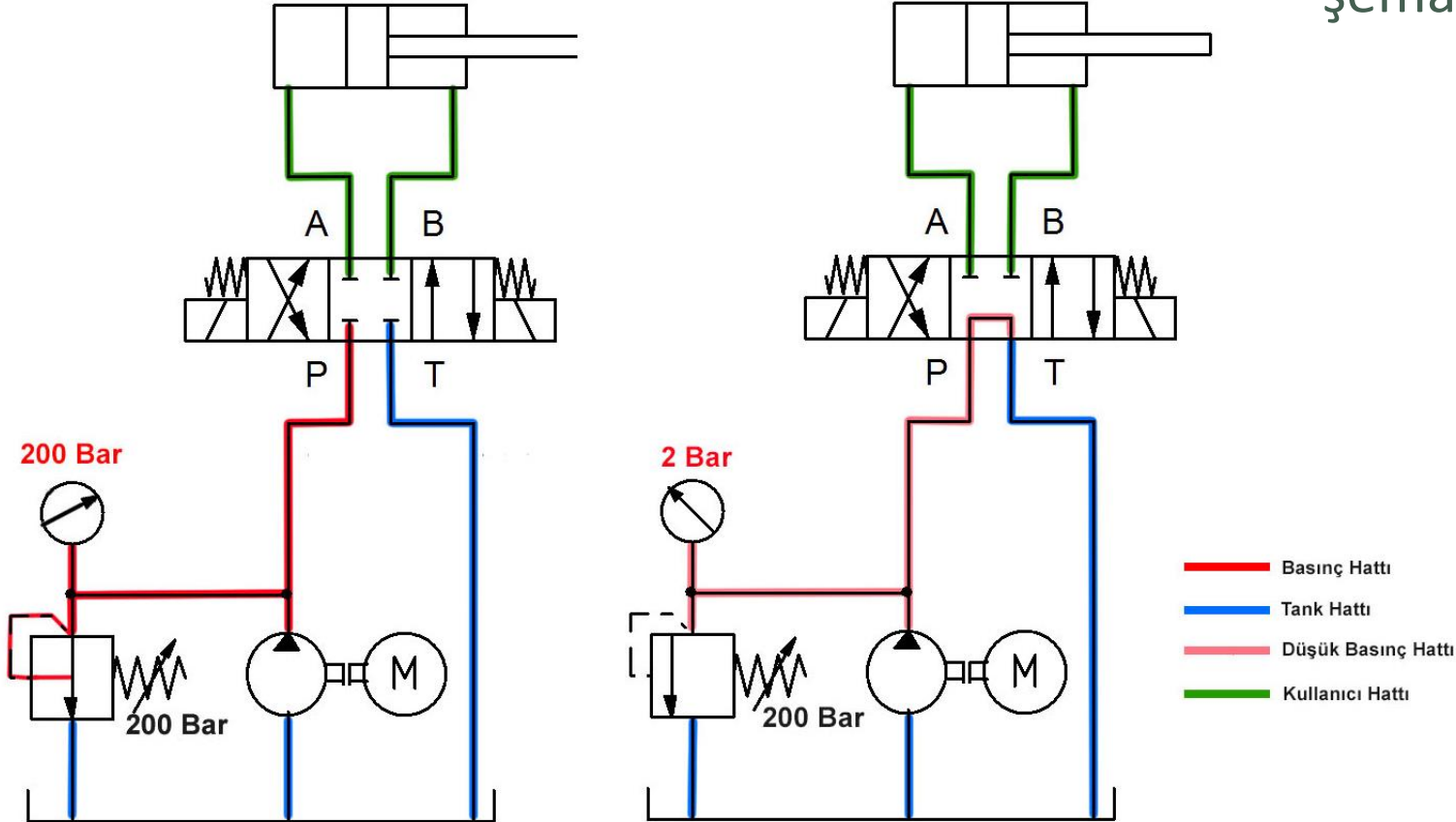
- **Hidrolik Devre Şemalarında Kullanılan Semboller**

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: 

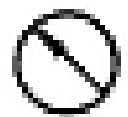
Yay: 

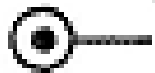
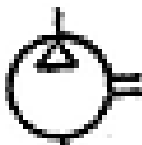
Viskoziteden etkilenen kısıtlama: 

Ayarlanabilir:   

Birkaç elemanın birlikte gösterilmesi:



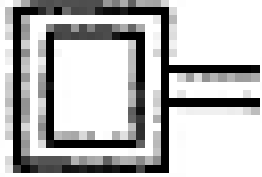
Manometre: 

Kompresör:  

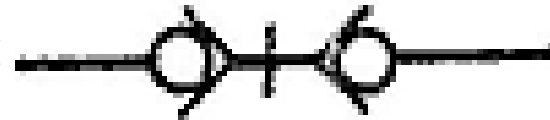
Elektrik motoru:



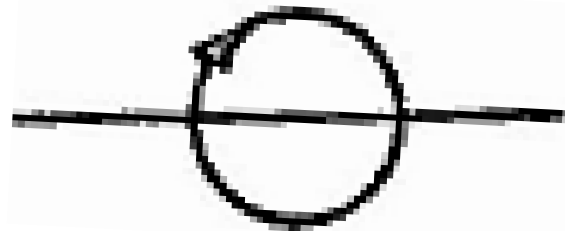
Termik motor:



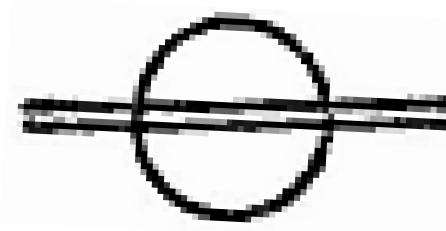
Çabuk bağlantı elemanı:



Tek yönlü döner bağlantı:



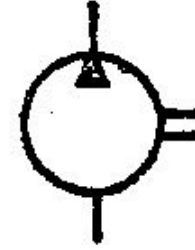
Çift yönlü döner bağlantı:



HİDROLİK SEMBOLLER

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

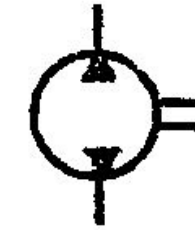
Tek akış yönlü sabit debili pompa:



Tek akış yönlü değişken debili pompa:



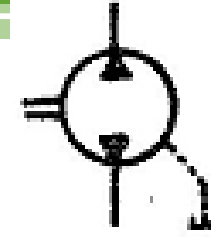
Çift akış yönlü sabit debili pompa:



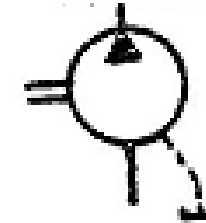
Çift akış yönlü değişken debili pompa:



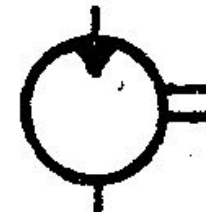
Çift akış yönlü aksiyal pistonlu pompa:



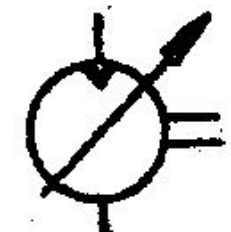
Tek akış yönlü aksiyal pistonlu pompa:



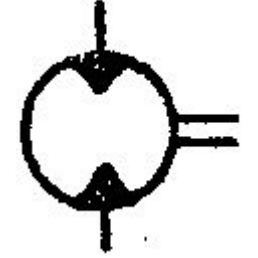
Tek dönüş yönlü hidrolik motor:



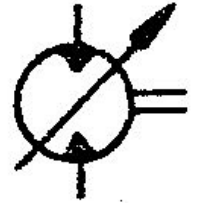
Tek dönüş yönlü, değişken kapasiteli hidrolik motor:



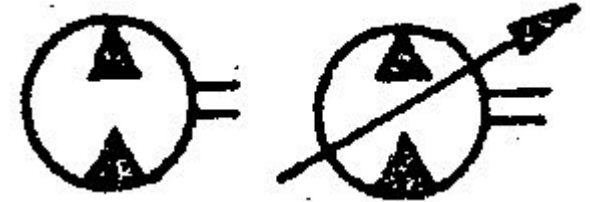
Çift dönüş yönlü sabit kapasiteli hidrolik motor:



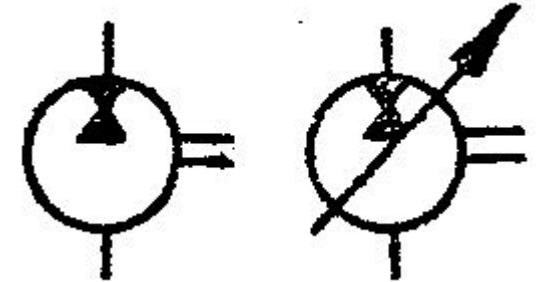
Çift dönüş yönlü değişken kapasiteli hidrolik motor:



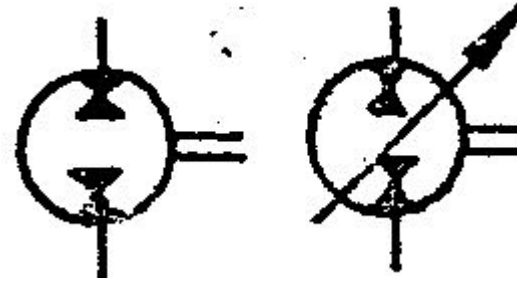
Tek akış yönlü pompa-motor ünitesi (sabit-değişken):



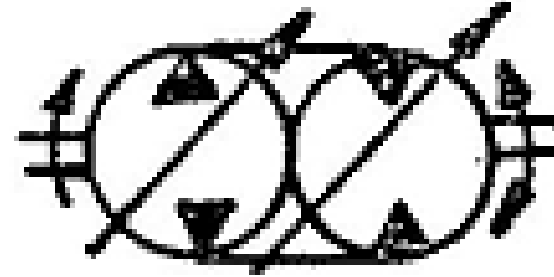
Tek yönde akışın tersine dönebildiği pompa-motor ünitesi (sabit-değişken):



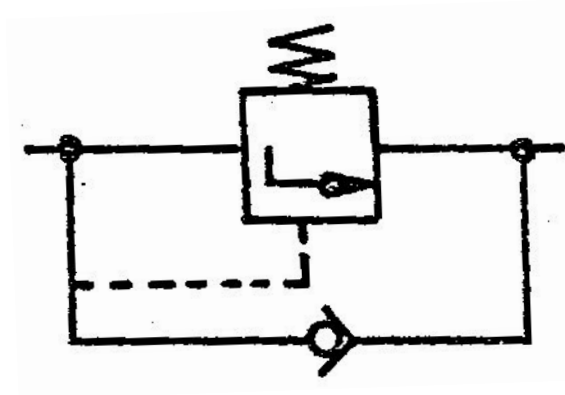
Çift yönde akışın tersine dönebildiği pompa-motor ünitesi (sabit-değişken):



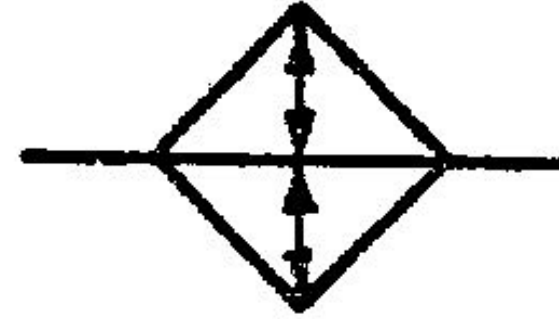
İki yönde devri ayarlanabilen pompa motor ünitesi:



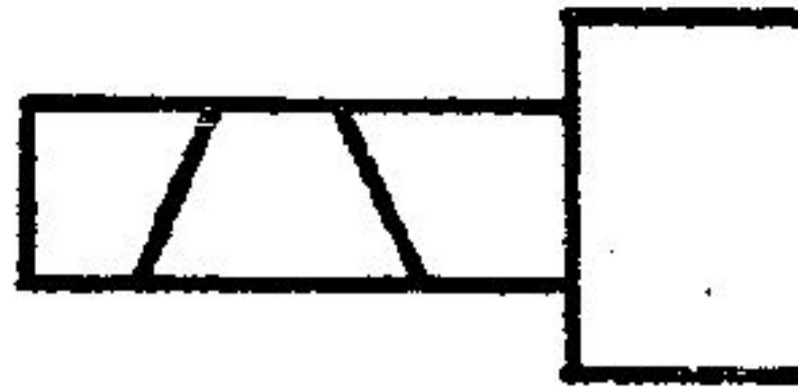
Çek valfli dengeleme valfi:



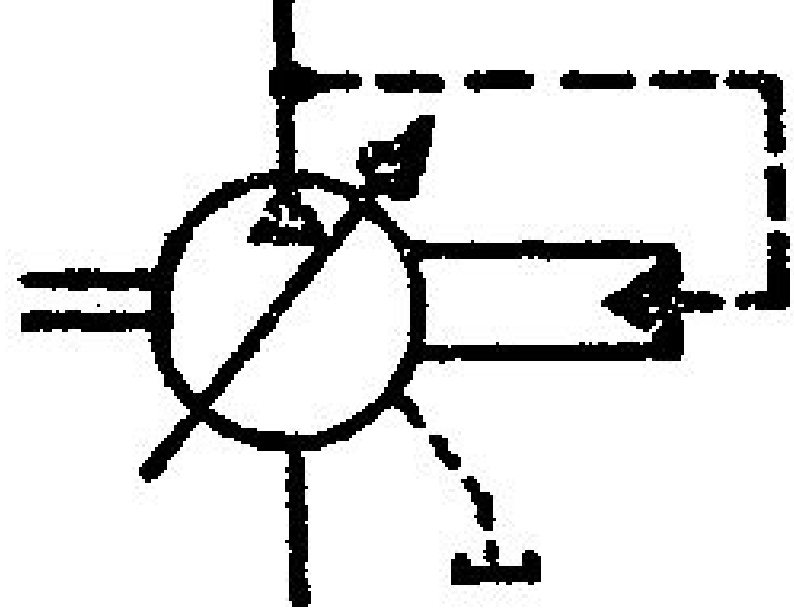
Sıcaklık kontrol edici:



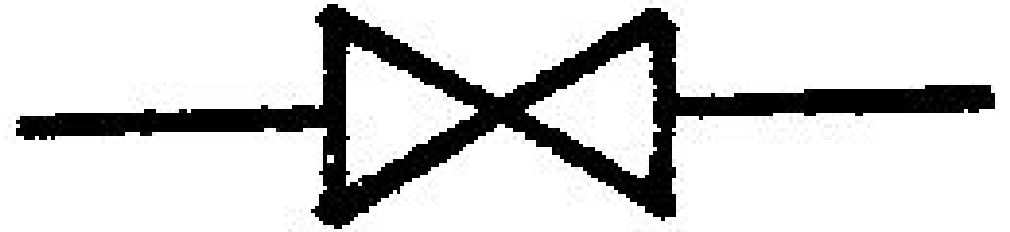
Ters yönde çalışabilen, iki sargılı selenoidle elektrikli kontrol:



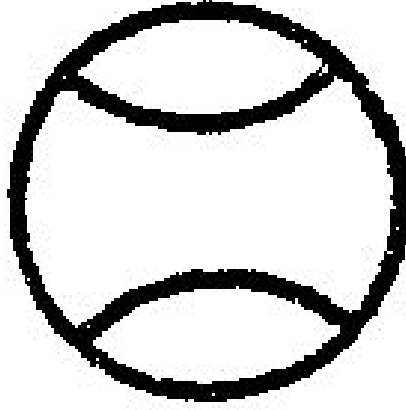
Değişken kapasiteli paletli pompa:



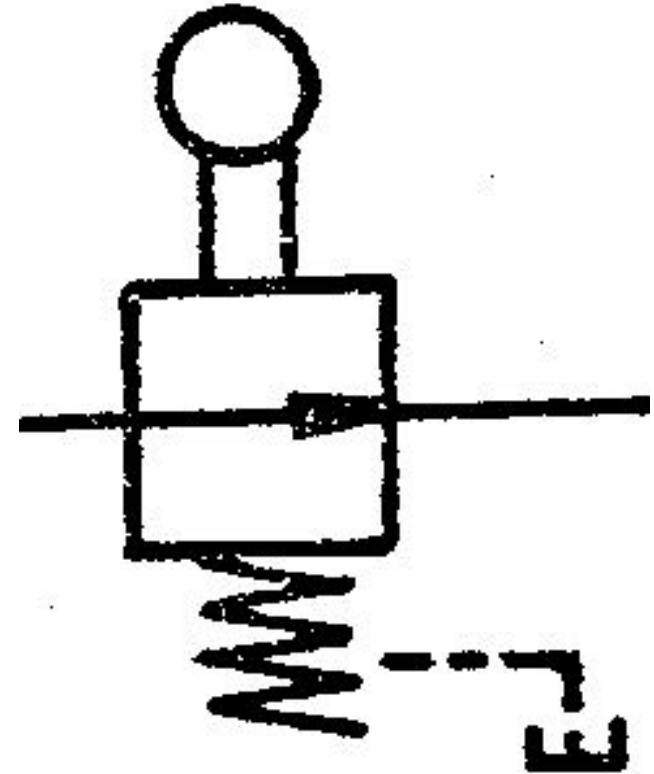
Elle açıp kapama, akış kesme valfi:



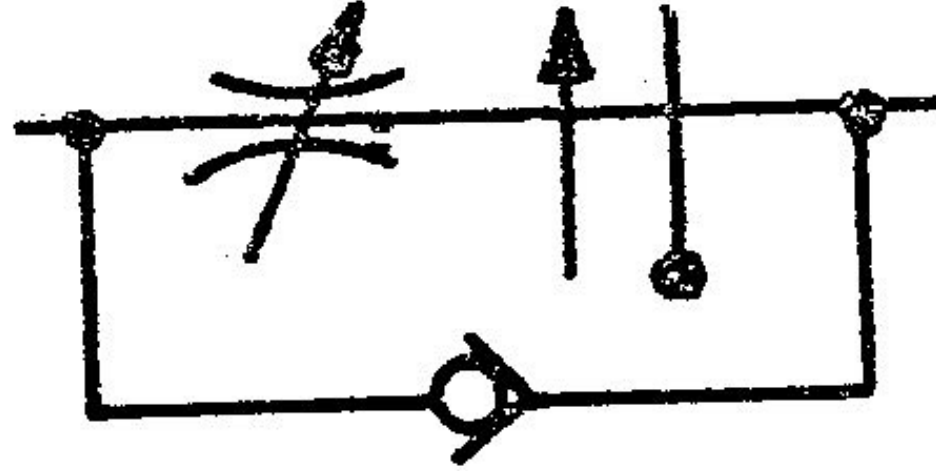
Debi ölçer:



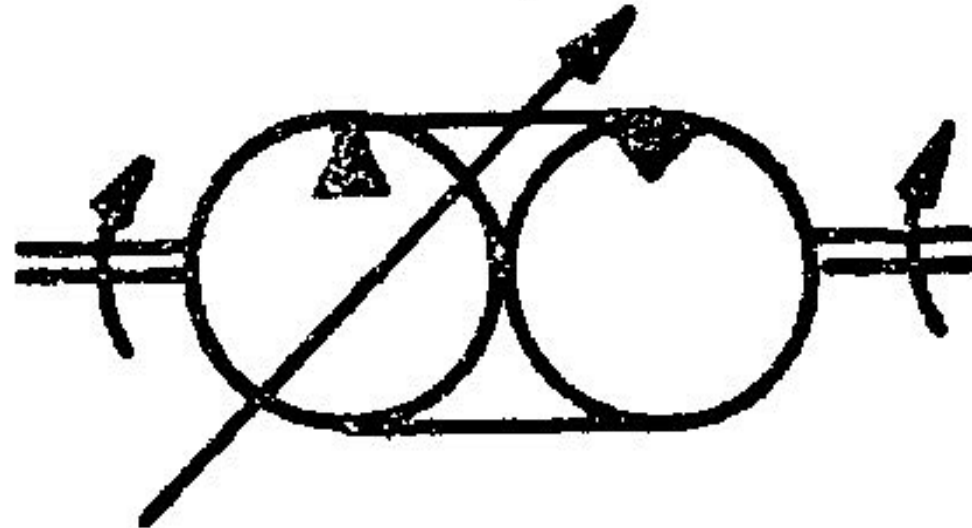
Normalde açık, hız düşürme valfi:



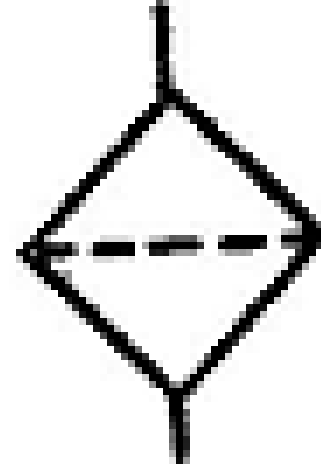
Çek valfli, sıcaklık ve basınç ayarlı akış kontrol valfi:



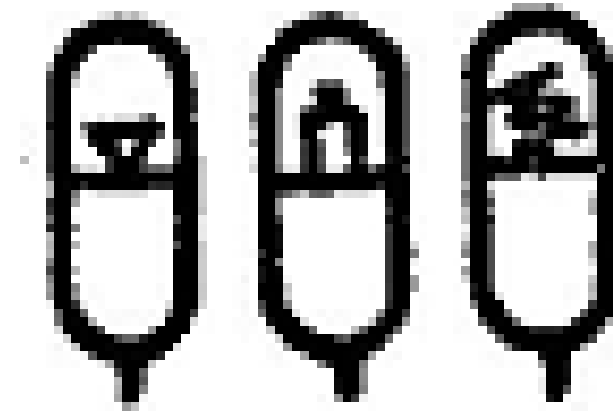
Değişken kapasiteli uzaktan tahrikli pompa-motor ünitesi:



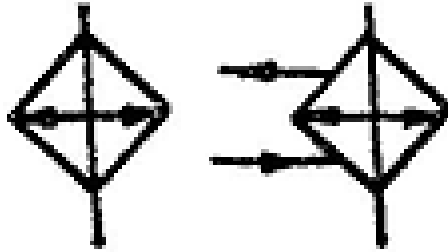
Filtre:



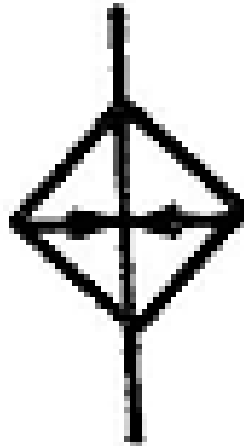
**Hidrolik akümülatör:
Gazlı, ağırlıklı ve yaylı**



Soğutucu:

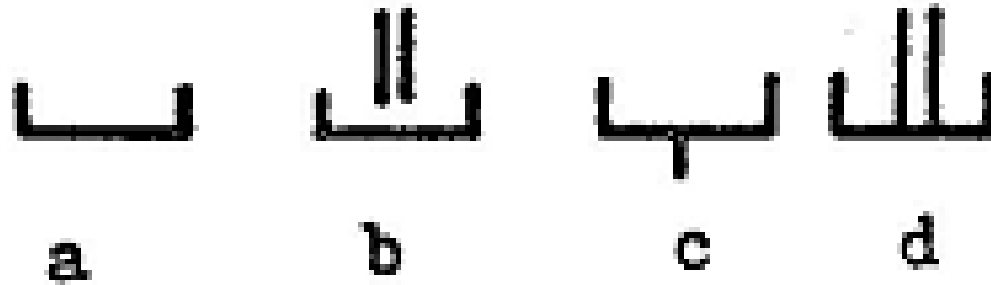


Isıtıcı:



Tank, depo, rezervuar:

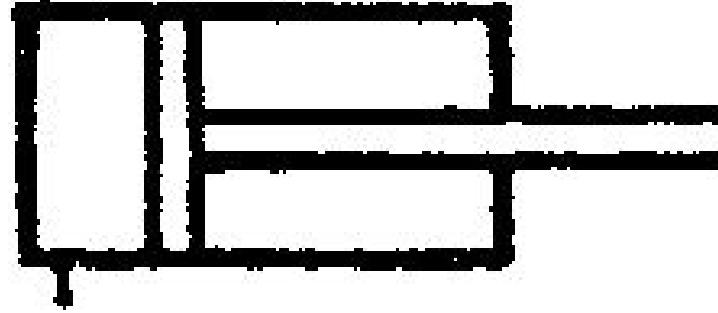
Yağ haznesi (a), yağ borusu yağ seviyesinin üstünde (b), pompa altta (c), yağ borusu depo içinde (d)



HİDROLİK SEMBOLLER

- **Silindirler**

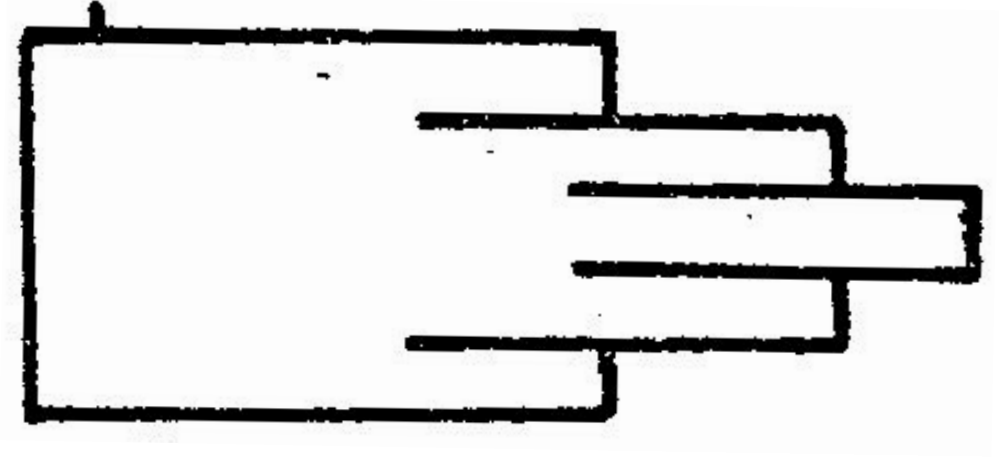
Tek etkili silindir:



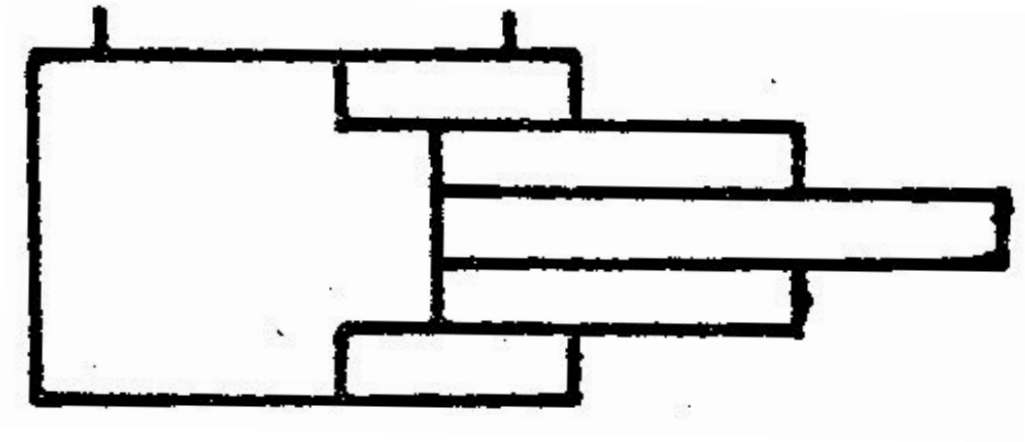
Çift etkili silindir:



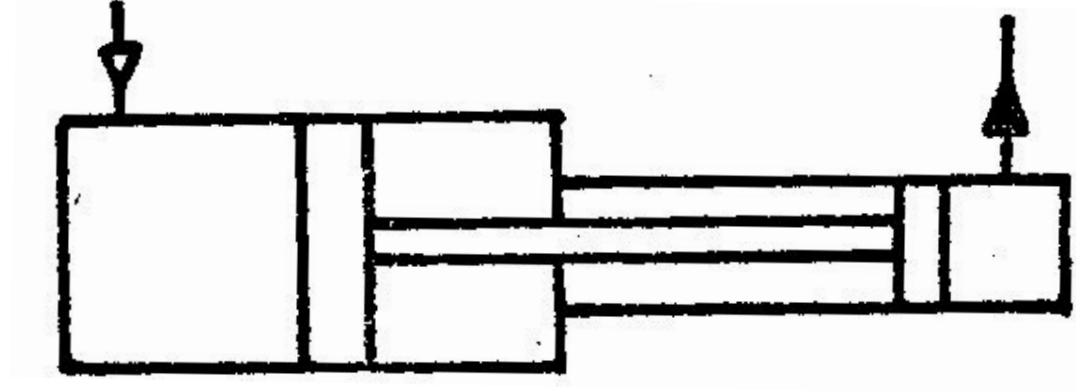
Tek etkili teleskopik silindir:



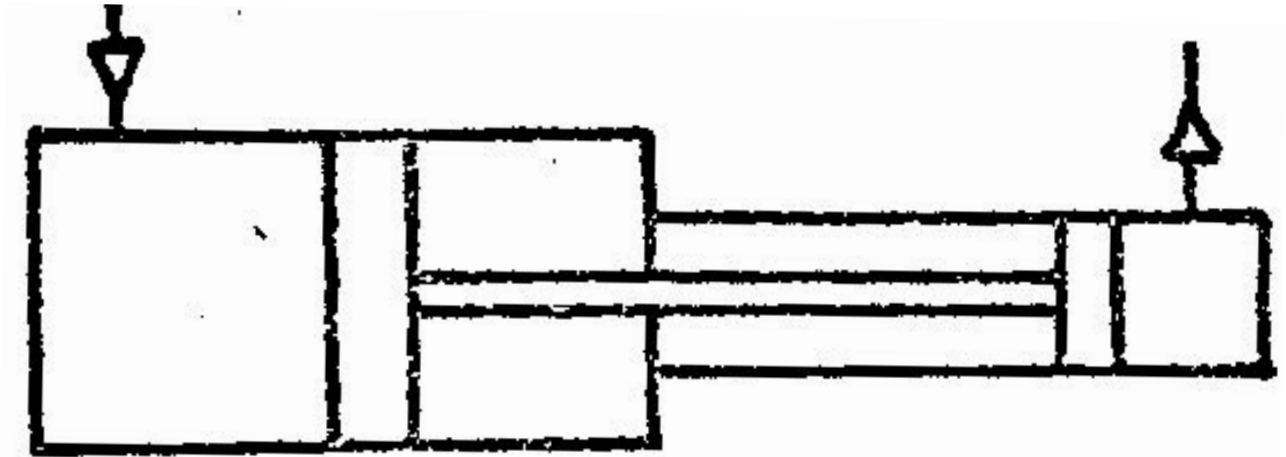
Çift etkili teleskopik silindir:



Hava ve yağ ile çalışan basınç yükseltici:



Hava ile çalışan basınç yükseltici :



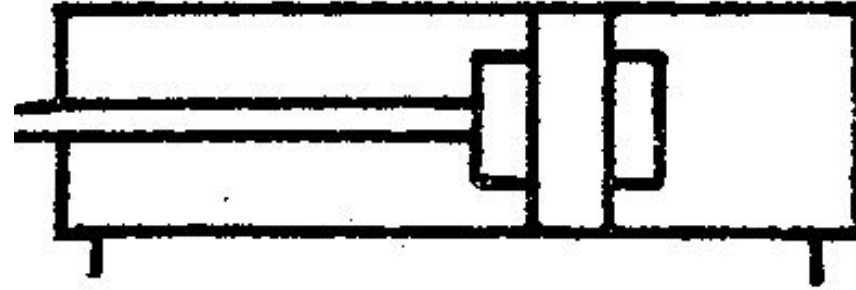
Çift etkili diferansiyel silindir:



Tek tarafından yastıklamalı çift etkili silindir:



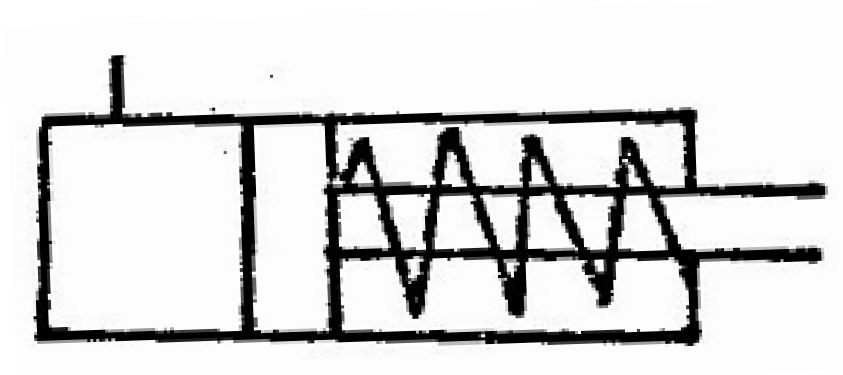
Çift taraftan yastıklamalı çift etkili silindir:



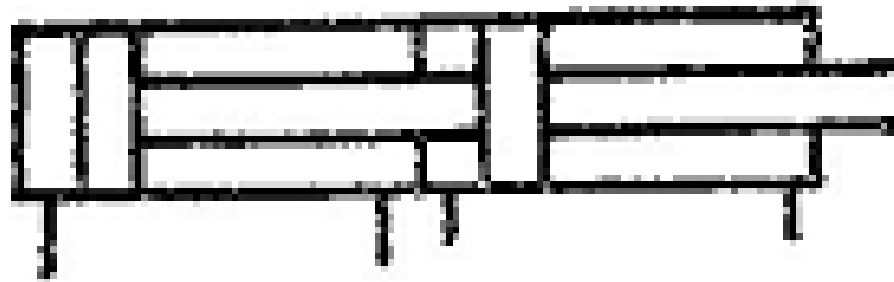
Çift etkili ve çift kollu silindir:



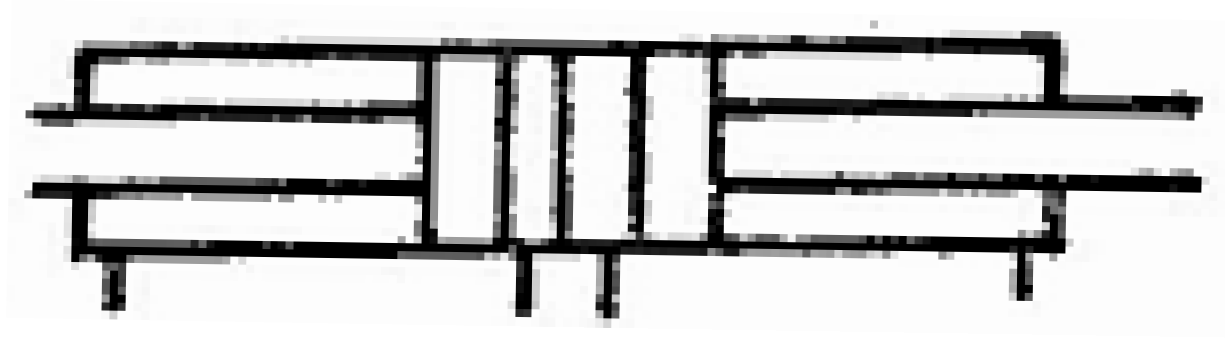
Tek etkili ve yay dönüşlü silindir:



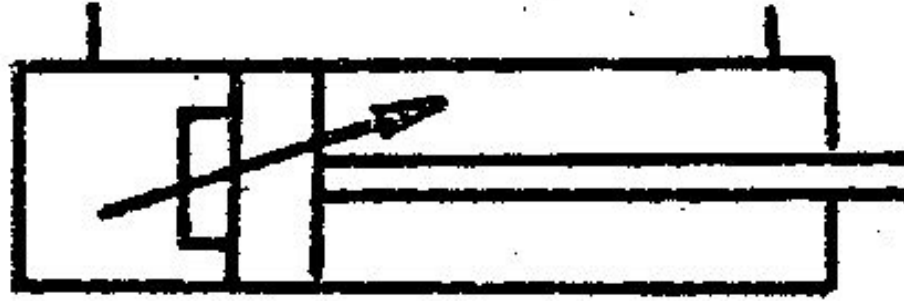
Tandem silindir:



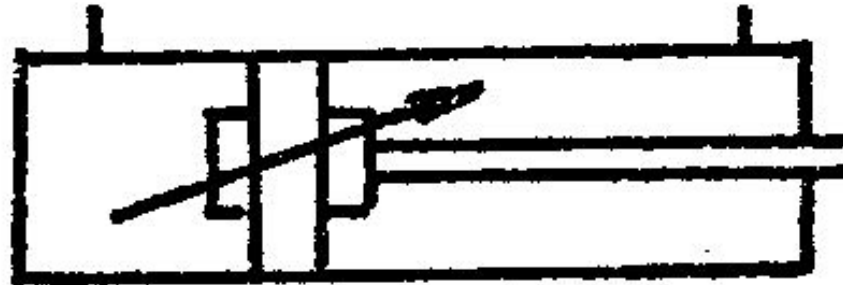
Çok konumlu silindir:



Ayarlanabilir tek yastıklı silindir:



Ayarlanabilir çift yastıklı silindir:

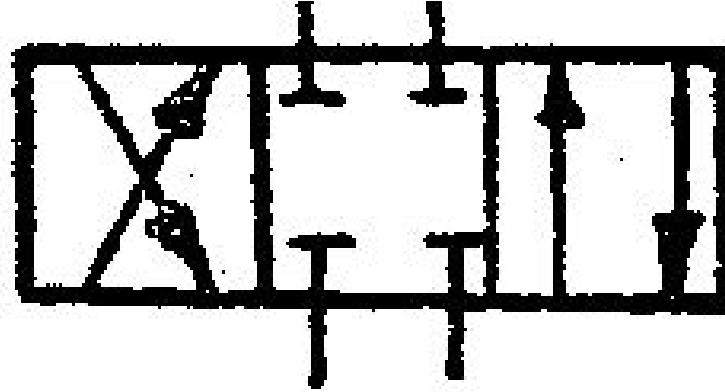


HİDROLİK SEMBOLLER

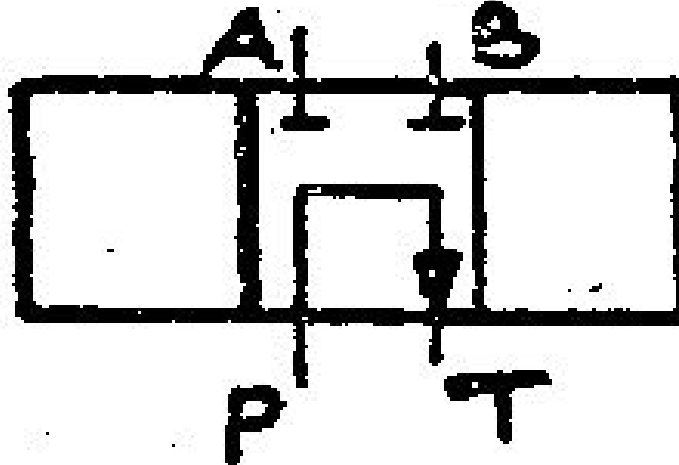
- **Valfler**

Yön Kontrol valfleri

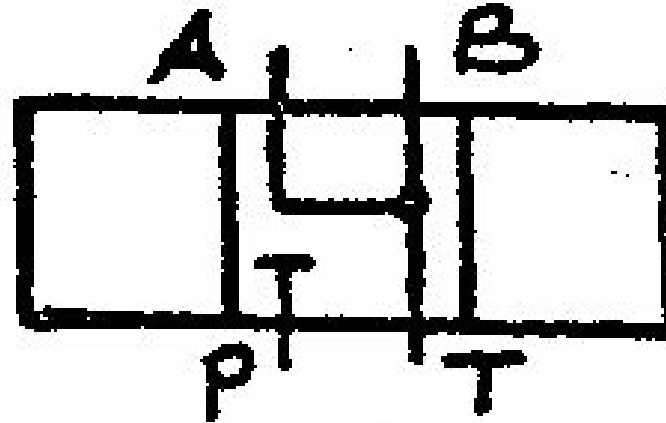
Dört yollu ve üç konumlu valfin nötr konumu kapalı merkezli (4/3):



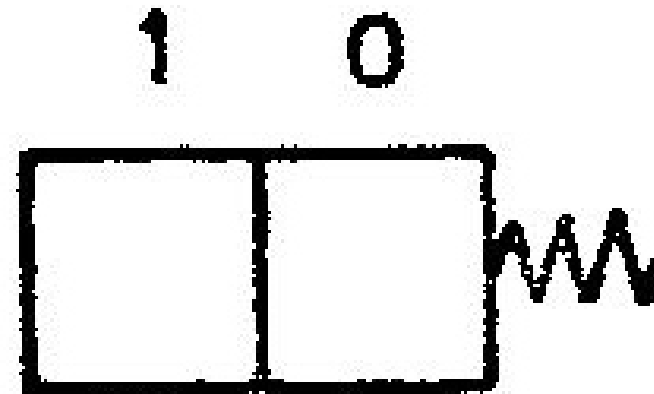
Nötr konumu açık merkezli P den gelen akışkan depoya (T) dönüyor (4/3):



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



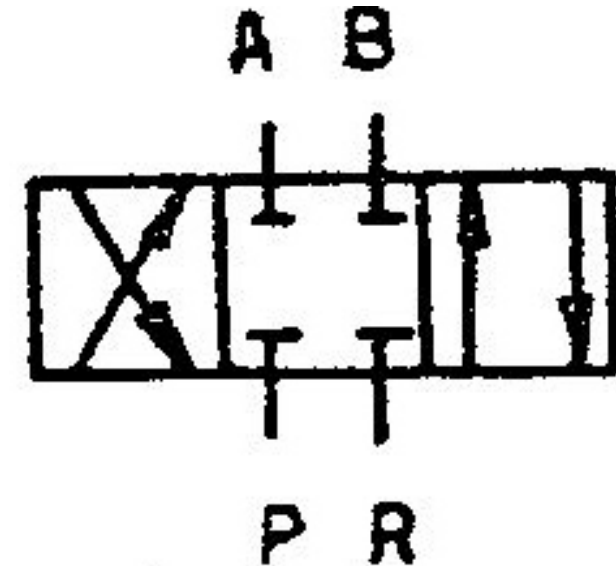
Yayın serbest olduğu konum valfin normal (0) konumudur.



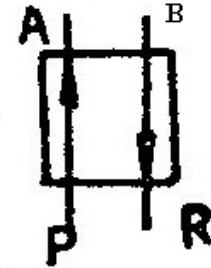
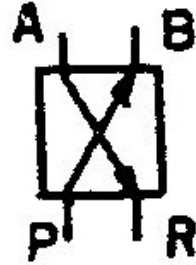
Üç konumlu valflerde, merkez konumu alması iki baştaki yayla sağlanır.



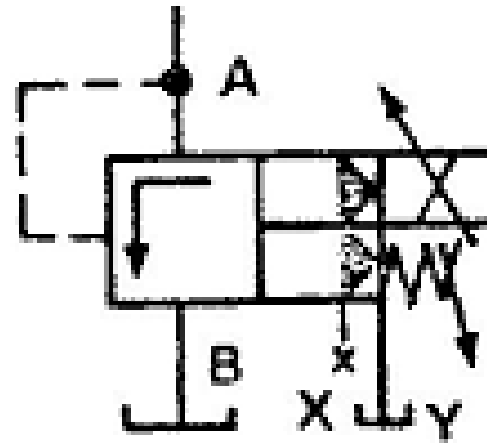
Valflerin üzerine yazılan harfler: A,B,C: Çalışma hatları, P: Basınç hattı, R,S,T: Dönüş hattı, X,Y,Z: Pilot, uyarı hattı, L: Sızıntı hattı



Akışın yönü okun yönü ile gösterilir:



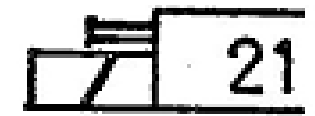
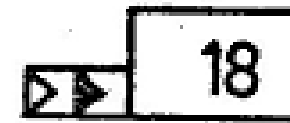
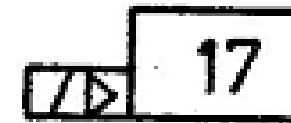
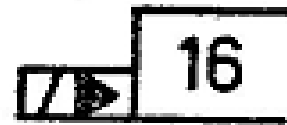
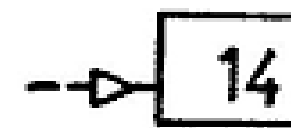
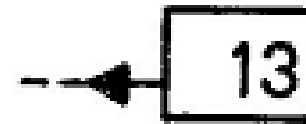
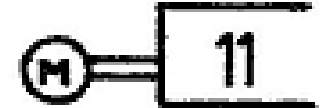
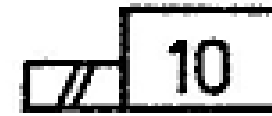
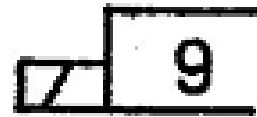
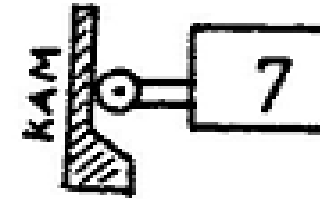
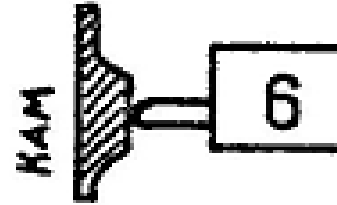
Oransal yön kontrol valfi:



Yön Kontrol Valfi Kumanda Şekilleri:

Takip eden slaytta, yön kontrol valflerinin kumanda şekilleri verilmiştir:

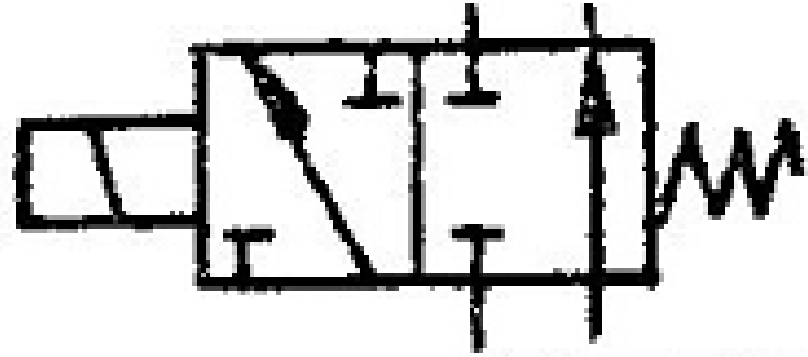
1.genel, 2.butonla, 3.kolla, 4.pedalla, 5.kremayerli, 6.pimli, 7.makaralı, 8.yaylı, 9.tek sargılı bobinle (solenoid-elektromagnetik), 10.aynı yönde çift sargılı, 11.elektrik motoru ile, 12.hidrolik basınç uygulayarak, 13.hidrolik basıncı düşürerek, 14.basınçlı hava uygulayarak (pnömatik), 15.hava basıncını 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.



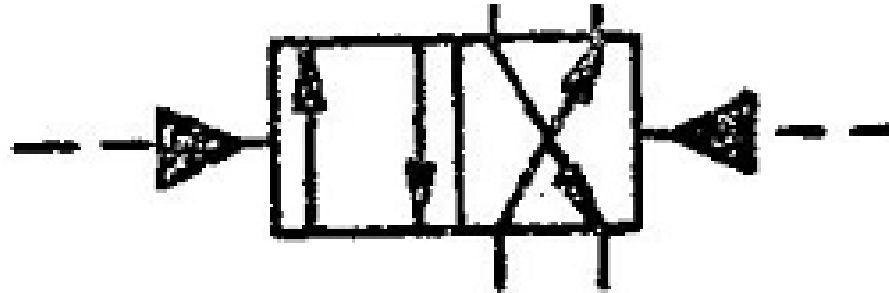
1.genel, 2.butonla, 3.kolla, 4.pedalla, 5.kremayerli, 6.pimli, 7.makaralı, 8.yaylı, 9.tek sargılı bobinle (solenoid-elektromagnetik), 10.aynı yönde çift sargılı, 11.elektrik motoru ile, 12.hidrolik basınç uygulayarak, 13.hidrolik basıncı düşürerek, 14.basınçlı hava uygulayarak (pnömatik), 15.hava basıncını 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

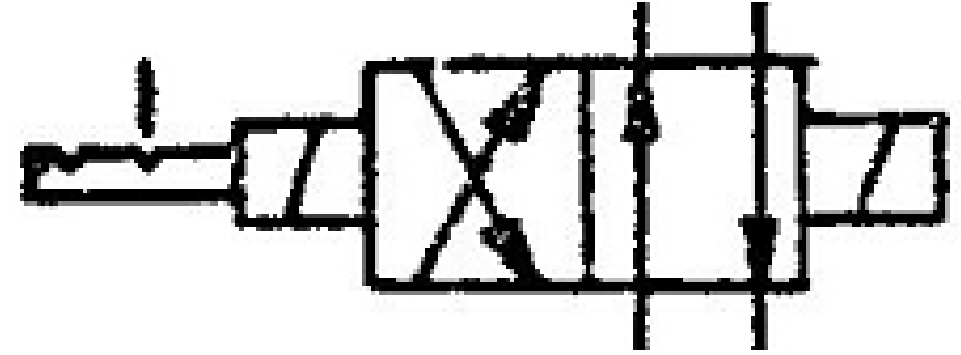
Dört yollu iki konumlu (4/2) solenoid kontrollü, geri dönüşün yayla yapıldığı yön kontrol valfi



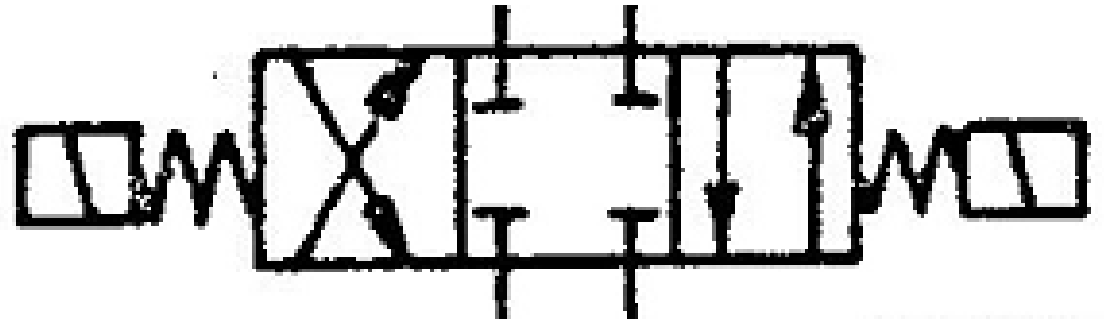
Dört yollu iki konumlu(4/2) hidrolik akışkanla konumu değişen valf:



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

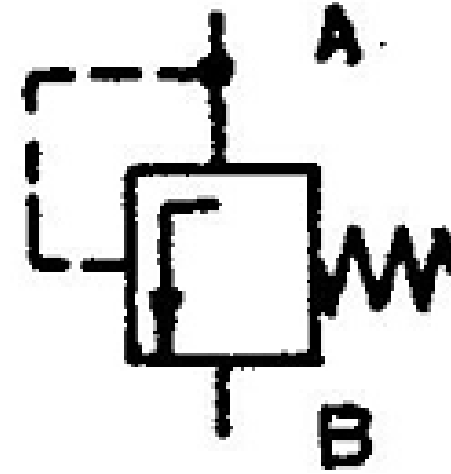
Normalde kapalı olma hali:



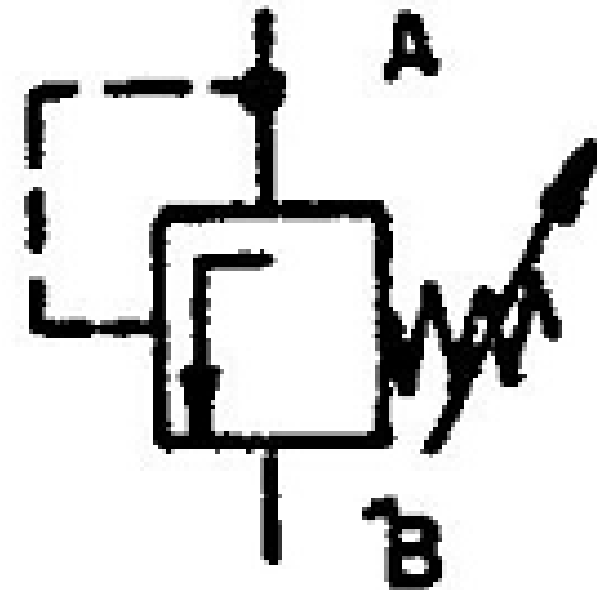
Normalde açık olma hali:



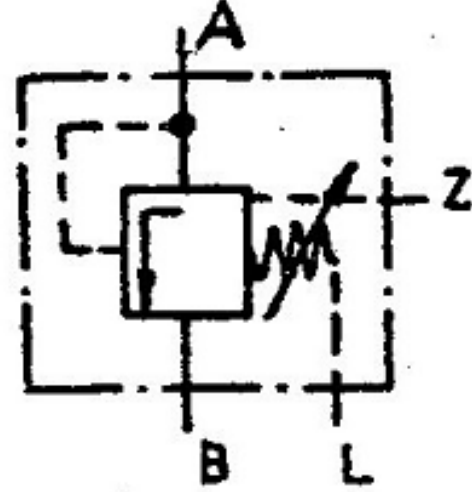
Sabit kapasiteli emniyet valfi:



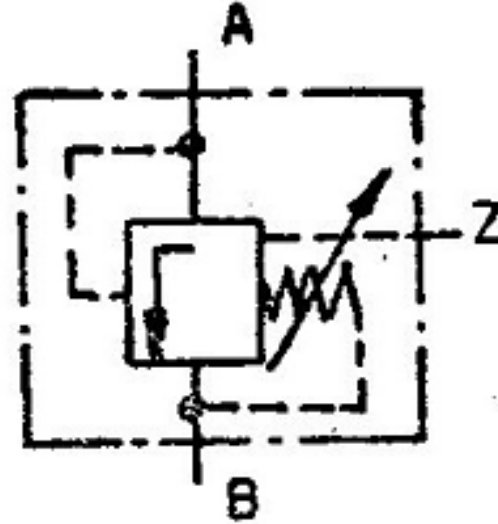
**Değişken kapasiteli (ayarlanabilir)
emniyet valfi:**



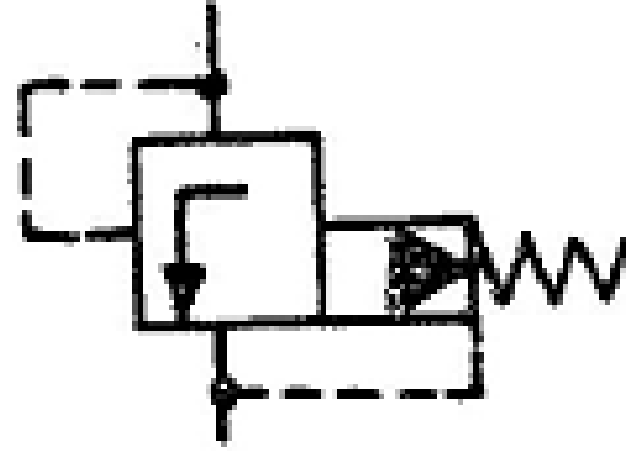
Uzaktan pilot kontrollü dışa akıtmalı emniyet valfi:



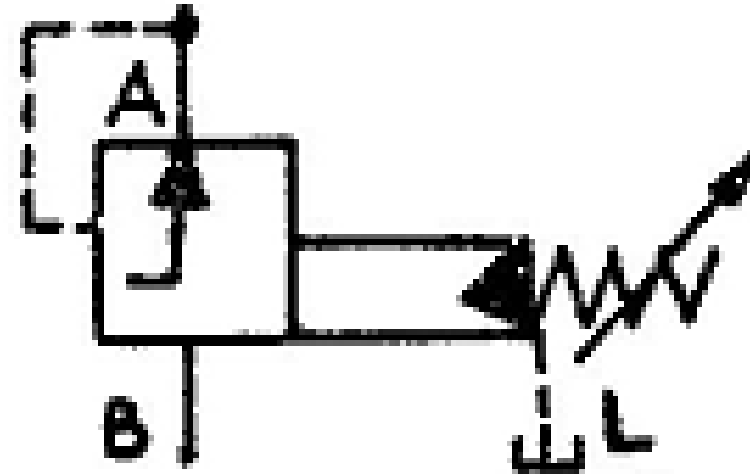
Uzaktan pilot kontrollü içe akıtmalı emniyet valfi:



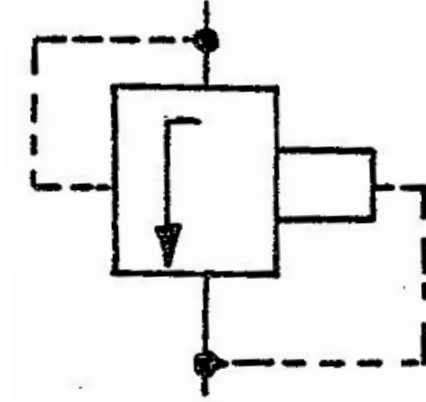
Pilot kontrollü emniyet valfi:



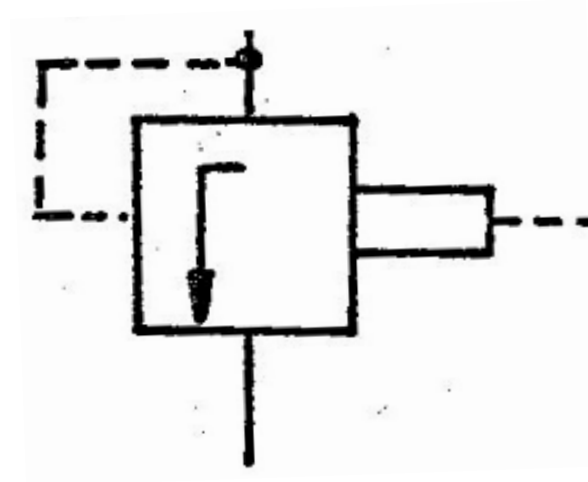
Pilot kontrollü sıralama valfi:



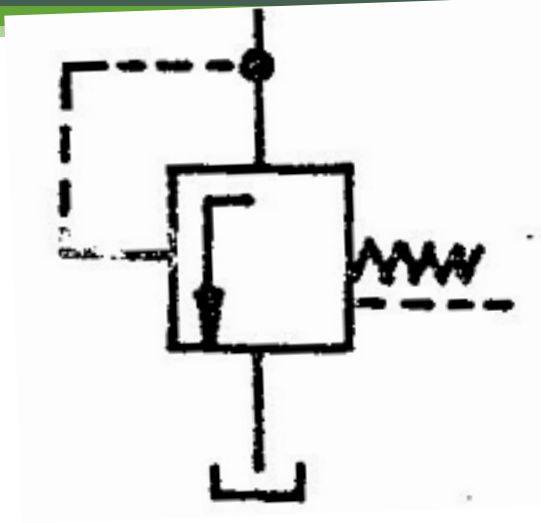
Orantılı basınç ayarlayıcısı. Giriş basıncına göre çıkış basıncı sabit bir oranda azaltılır.



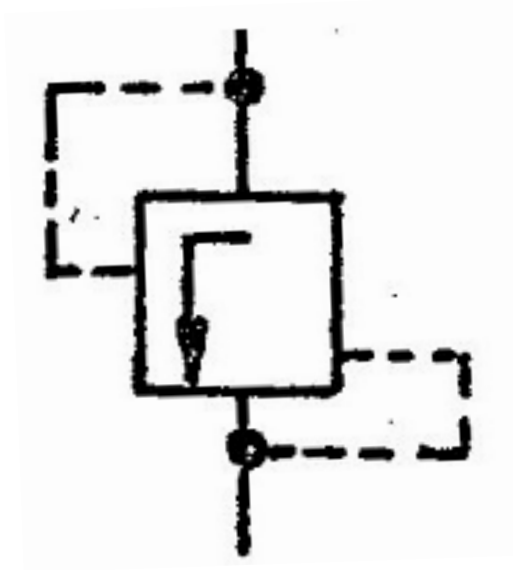
Orantılı boşaltma valfi. İç basınç pilot basıncı ile orantılı olarak sınırlıdır.



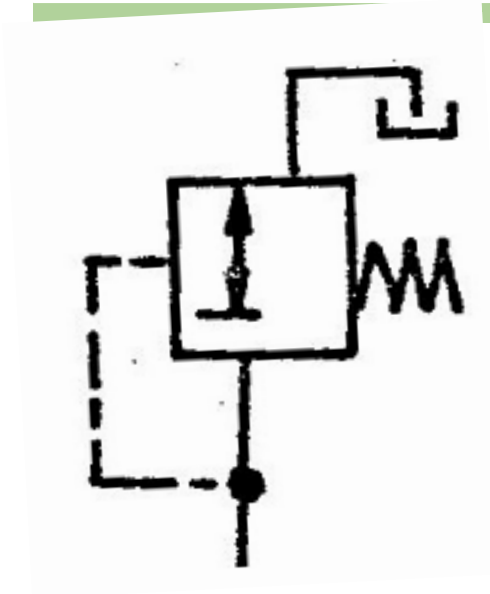
Uzaktan kontrollü boşaltma valfi:



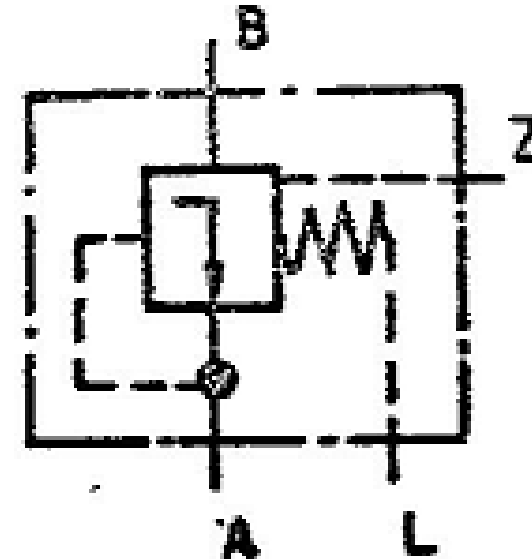
Diferansiyel basınç ayarlayıcısı.
Giriş basıncına göre çıkış basıncı
sabit bir değerde azaltılır.



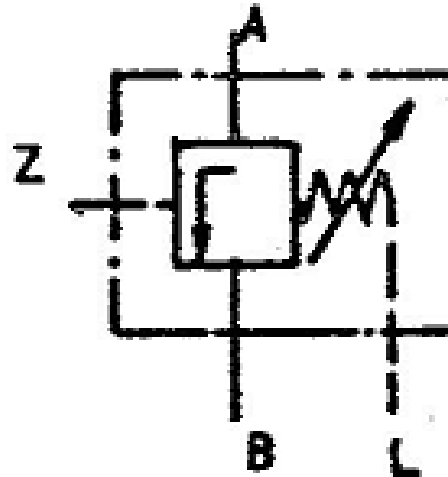
**Boşaltma ağızlı basınç ayar
veya redüksiyon valfi:**



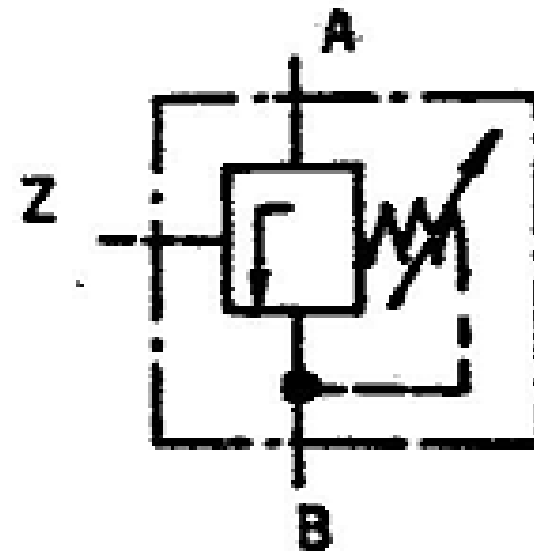
Basınç düşürücü valf:



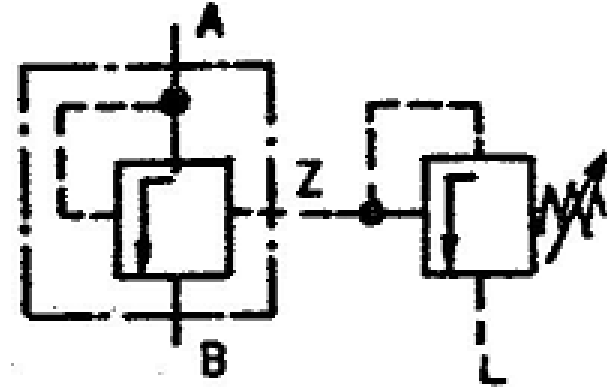
Basınç sıralama valfi:



Boşaltma valfi:



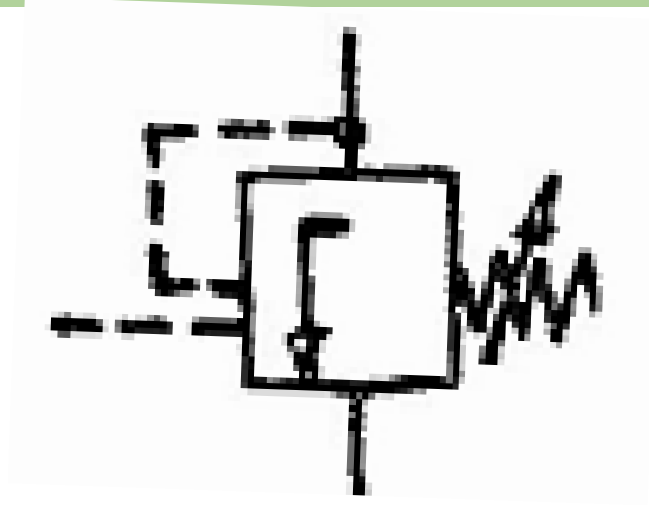
Uzaktan pilot kontrollü basınç kontrol valfi:



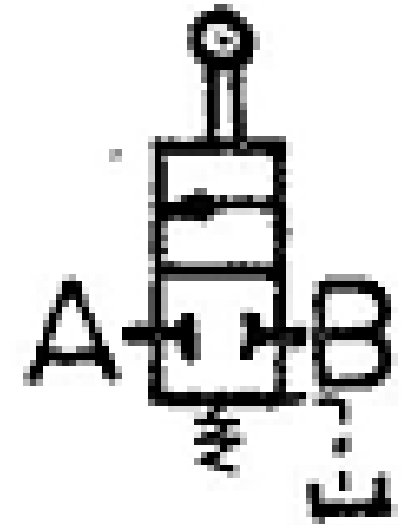
Hidrolik akışkanla kontrol edilen basınç şalteri:



Fren valfi:

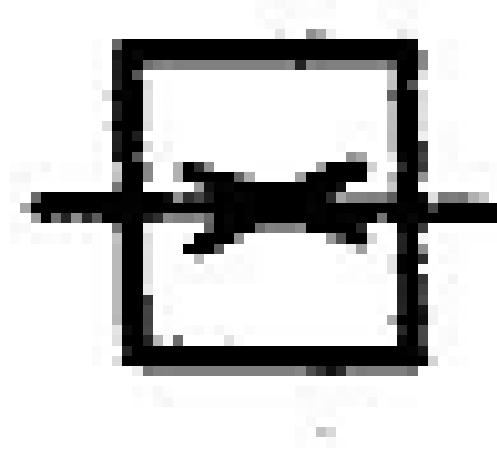


Normalde kapalı hız kesme-yavaşlatma valfi:



Akış Kontrol Valfleri

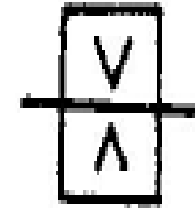
Sabit kısıtlama:



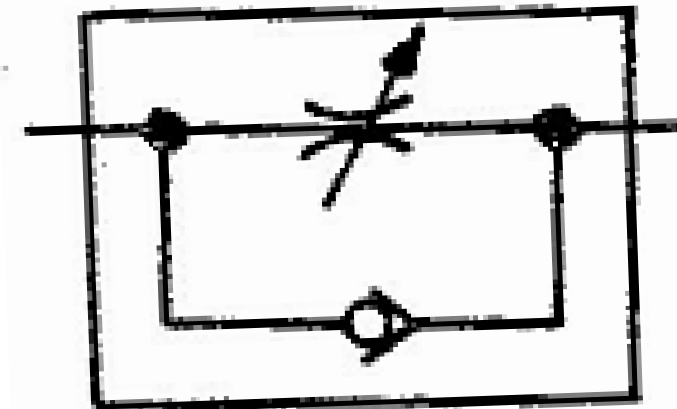
Ayarlanabilen kısıtlama:



Viskoziteden etkilenmeyen kısıtlama:



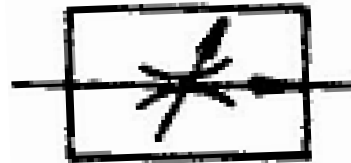
Çek valfli akış kontrol valfi:



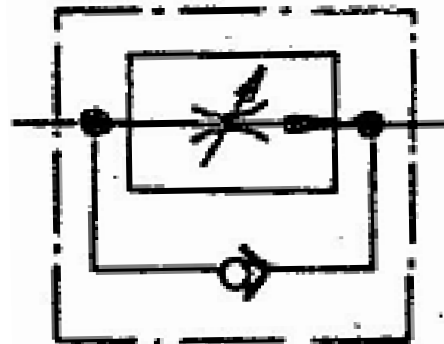
Sabit çıkışlı, akış basıncını dengeleyen valf:



Ayarlanabilen çıkışlı, akış basıncını dengeleyen valf:



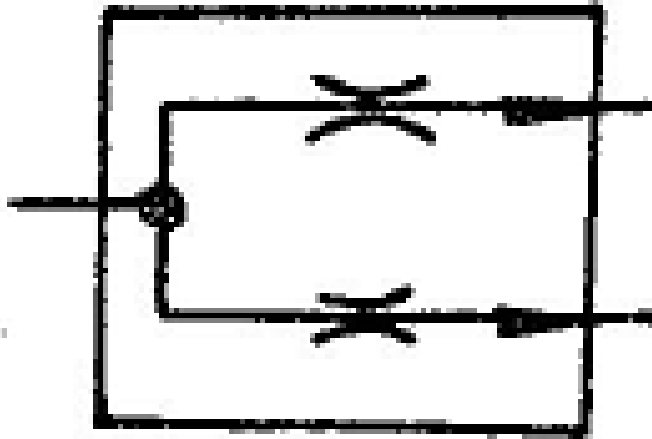
Çek valfli, basınç dengelemeli, ayarlanabilir kesitli:



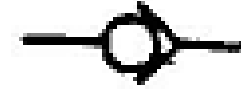
Üç yollu basınç dengelemeli akış kontrol valfi:



Akış bölücü valf:



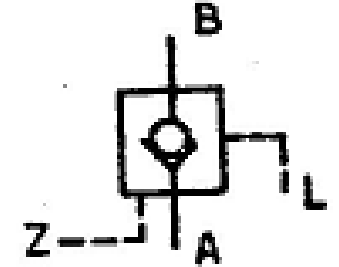
Tek yönde geçişli, yaysız çek valf:



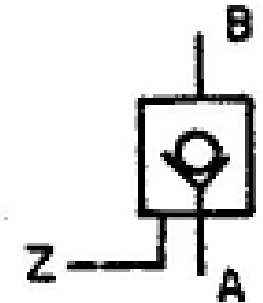
Tek yönde geçişli, yaylı çek valf:



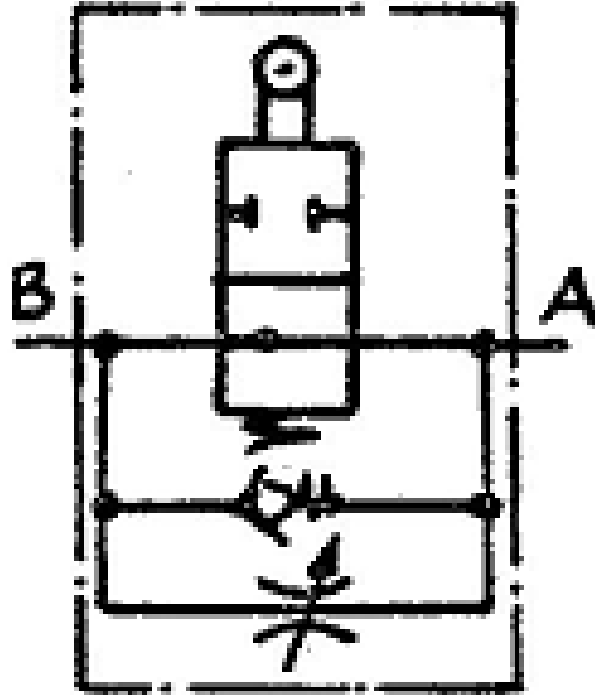
Uzaktan kontrollü çek valf, sızıntı hattı dışarıya:



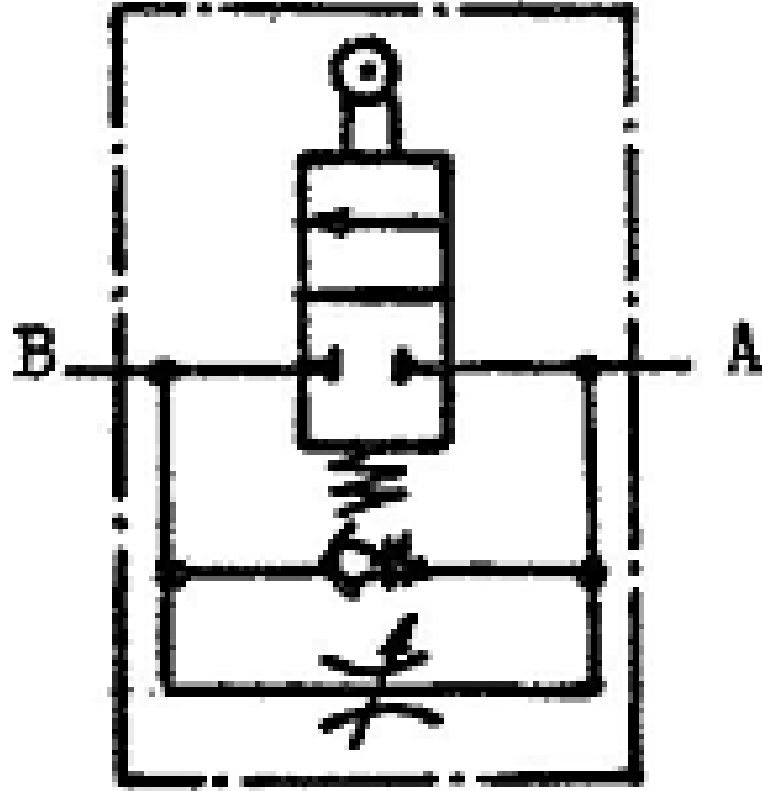
Uzaktan kontrollü çek valf, sızıntı hattı içeriye:



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

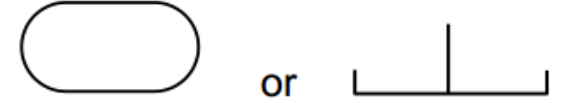
- Boru bağlantı ve kesişim noktaları

Pipes connected by unions



- Tank / rezervuar

Reservoir (Hydraulic tank)



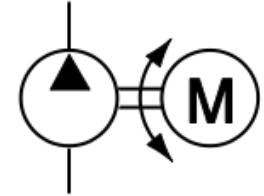
- Çek Valf

Non-return valve



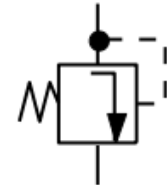
- Hidrolik Pompa

Hydraulic pump



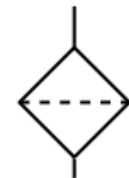
- Basınç Emniyet Valfi (Supapı)

Pressure relief valve



- Filtre

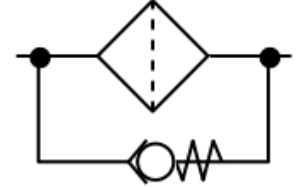
Filter



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

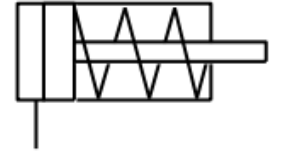
Filter with by-pass valve



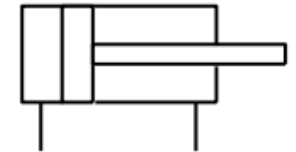
Single acting actuator with external return force



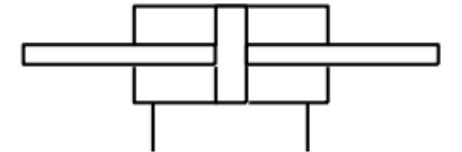
Single acting actuator with integral return spring



Double acting actuator with single ended piston rod



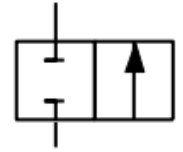
Double acting actuator with double ended piston rod



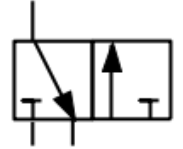
Hidrolik Devre Sembolleri İngilizce Karşılıkları

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

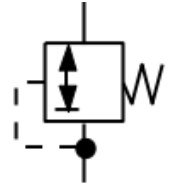
2/2 Way control valve



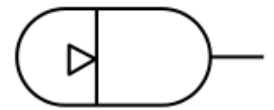
3/2 Way control valve



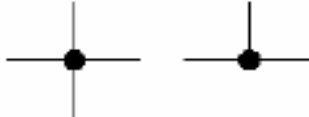
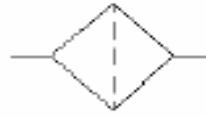
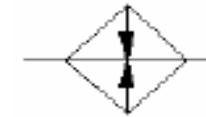
Pressure regulating valve



Accumulator



- ISO 1219
NORMUNA GÖRE
HİDROLİK DEVRE
ELEMENLERİNİN
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	
Isıtıcı	
Elektrik motoru	
Isı kuvvet makinesi	

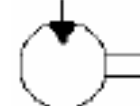
Ölçü aletleri sembolleri

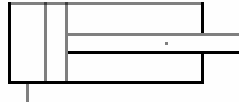
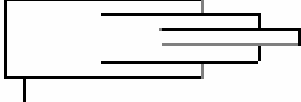
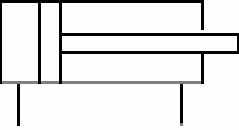
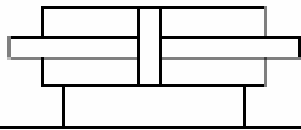
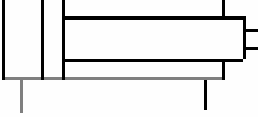
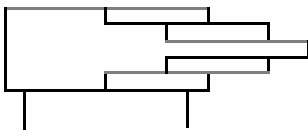
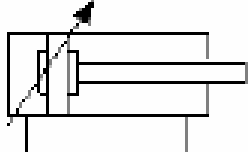
Basınç göstergesi	
Termometre	
Debimetre	
Seviye göstergesi	

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	

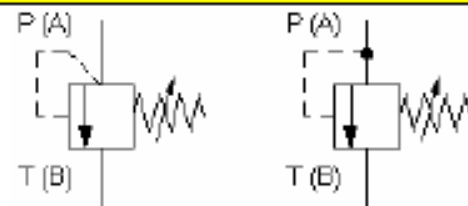
HİDROLİK MOTORLARIN SEMBOLLERİ

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

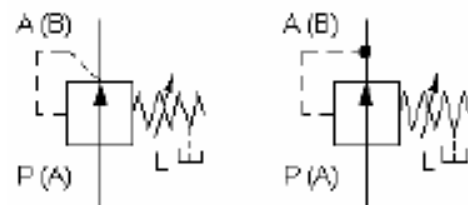
TEK ETKİLİ SİLİNDİR SEMBOLLERİ	
Tek etkili silindir dış kuvvet geri getirmeli	
Tek etkili silindir yay geri getirmeli	
Tek etkili silindir teleskobik silindir	
ÇİFT ETKİLİ SİLİNDİR SEMBOLLERİ	
Tek piston kollu	
Çift piston kollu	
Diferansiyel silindir	
Teleskobik	
Çift taraflı ayarlanabilir son konum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

BASINÇ KONTROL VALFLERİ SEMBOLLERİ

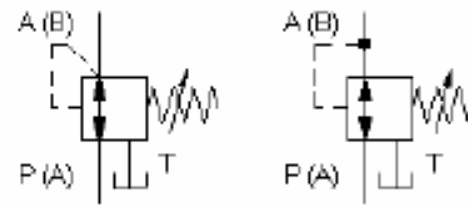
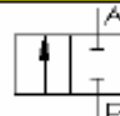
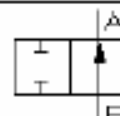
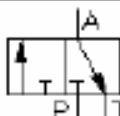
1- Basınç sınırlama valfi



2- Yollu basınç ayar valfi



3- Yollu basınç ayar valfi

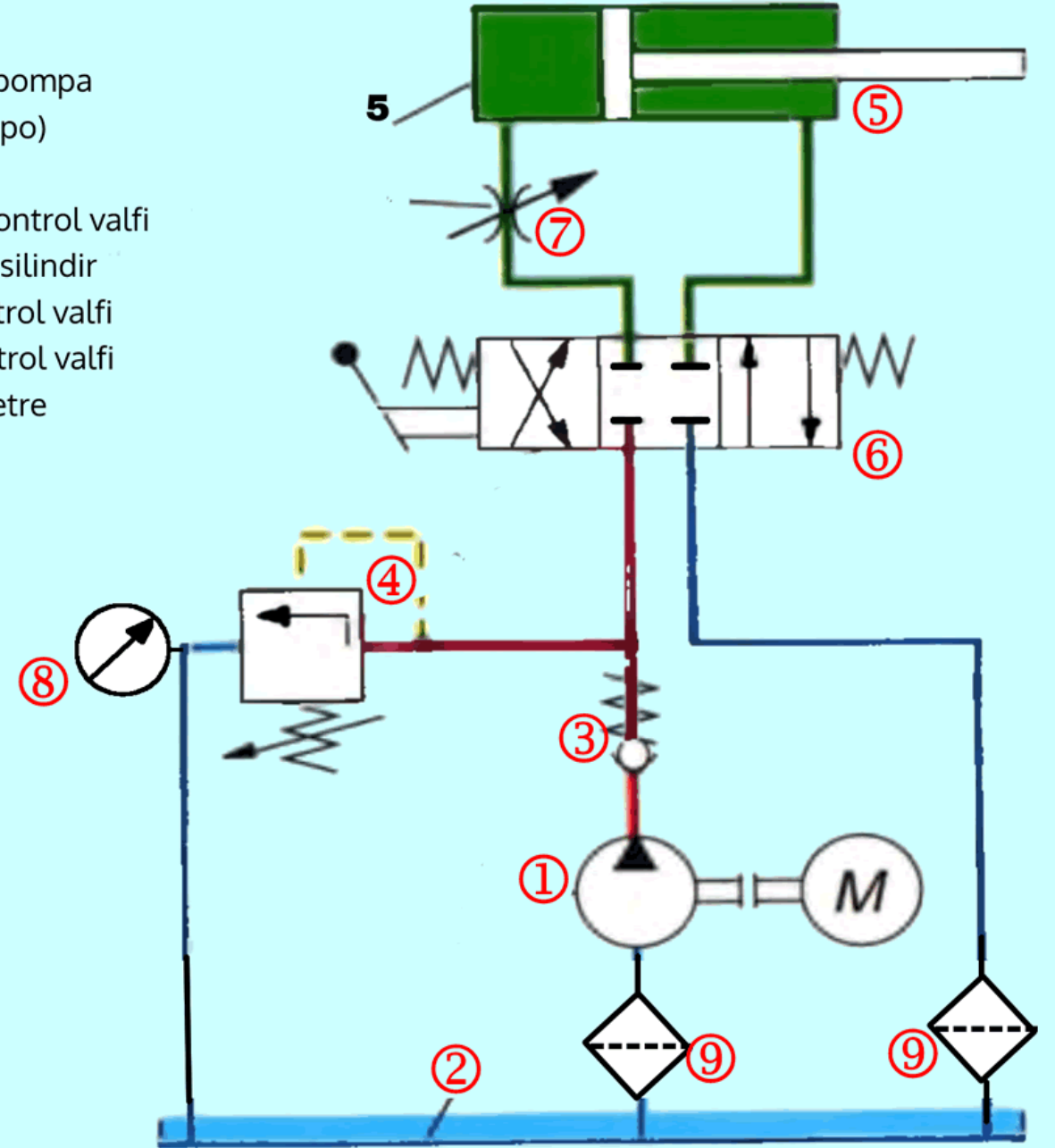
**YÖN KONTROL VALFLERİNİN SEMBOLLERİ**2/2 Yön kontrol valfi
normalde kapalı2/2 Yön kontrol valfi
normalde açık3/2 Yön kontrol valfi
normalde kapalı3/2 Yön kontrol valfi
normalde açık

VALFLERİN ELLE KUMANDA SEMBOLLERİ	
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	
Valflerin mekanik kumanda sembolleri	
Çubuk veya düğme	
Yay	
Makarah çubuk	
Valflerin elektriksel kumanda sembolleri	
Elektrik motoru-sürekli dönme	

Hidrolik Devre Şeması

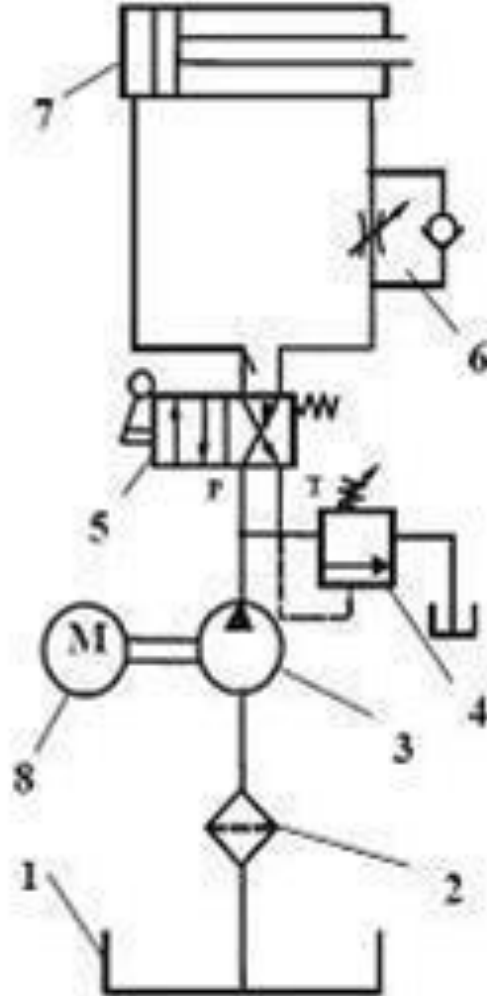
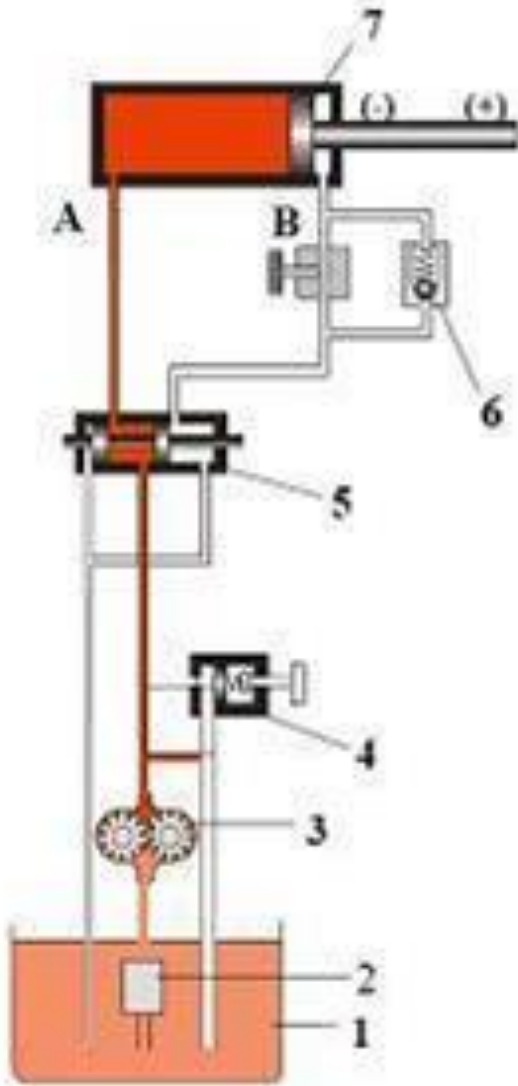
- *Örnek Görsel:*
Hidrolik güç devre şeması

- 1-Hidrolik pompa
- 2-Tank (depo)
- 3-Çek valf
- 4-basınç kontrol valfi
- 5-Hidrolik silindir
- 6-Yön kontrol valfi
- 7-Akış kontrol valfi
- 8-Manometre
- 9-Filtre



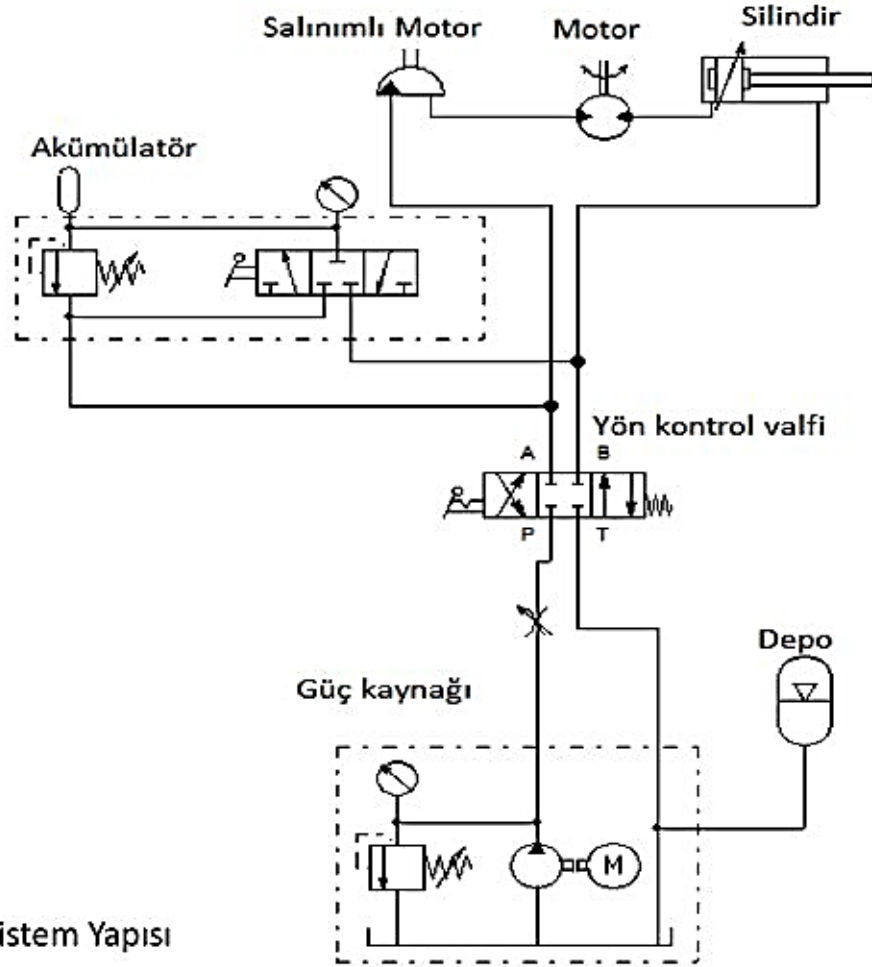
Hidrolik Devre Şeması

- *Örnek Görsel:*
Hidrolik güç devre şeması



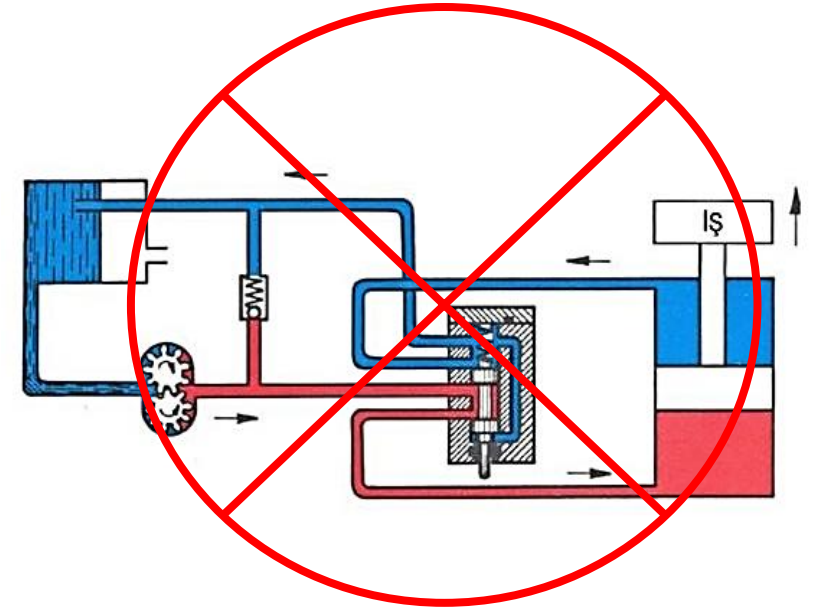
- 1-Yağ Deposu (Tank)
- 2-Filtre
- 3-Pompa
- 4-Basınç emniyet valfi
- 5-Yön kontrol valfi
- 6-Debi denetim valfi
- 7-Çift etkili hidrolik silindir
- 8-Elektrik motoru

Hidrolik Devre Şeması



Hidrolik Sistem Yapısı

- *Örnek Görsel:*
Hidrolik güç devre şeması



MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

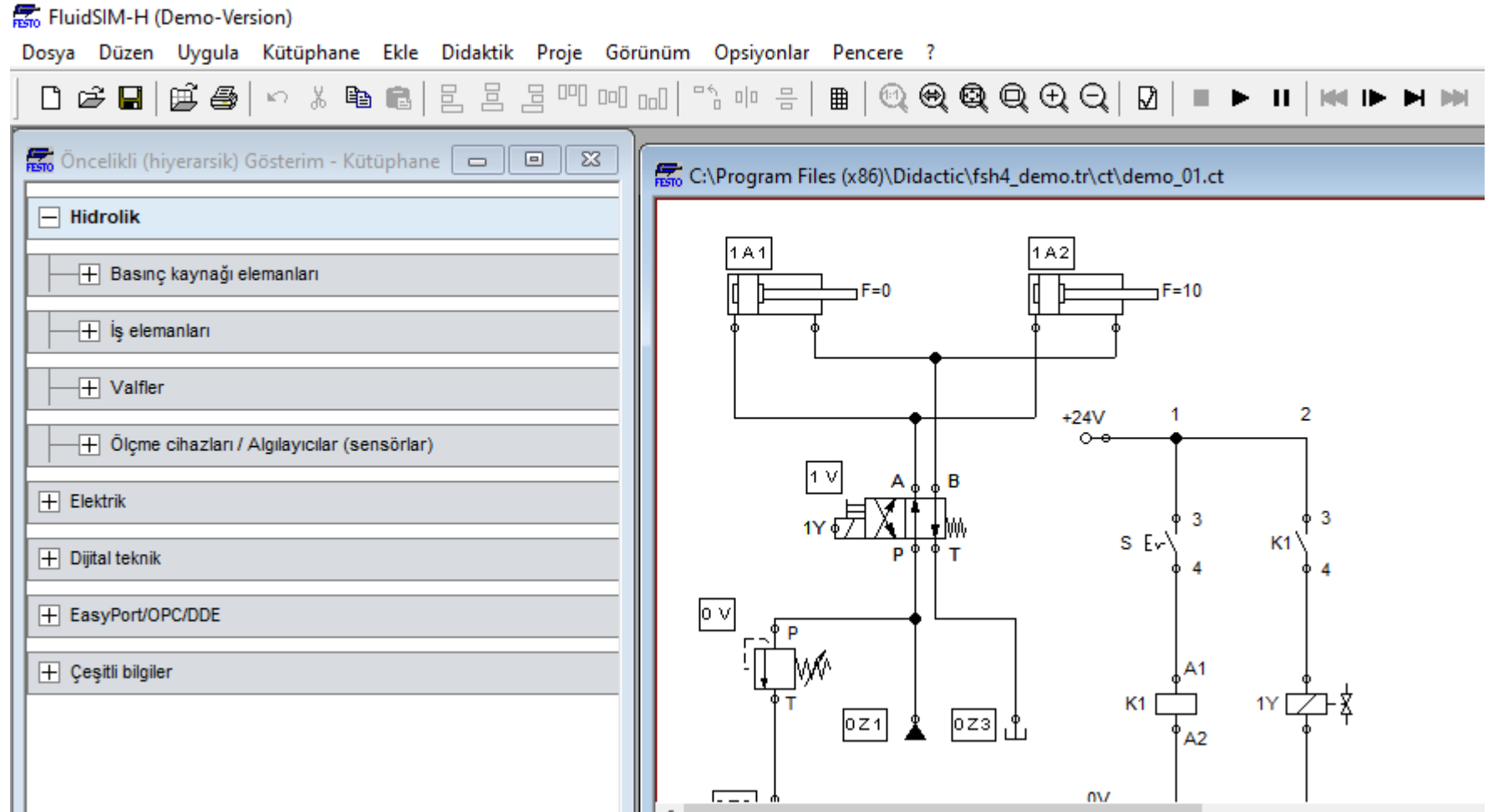
DEVRE ÇİZİM YAZILIMLARI

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)

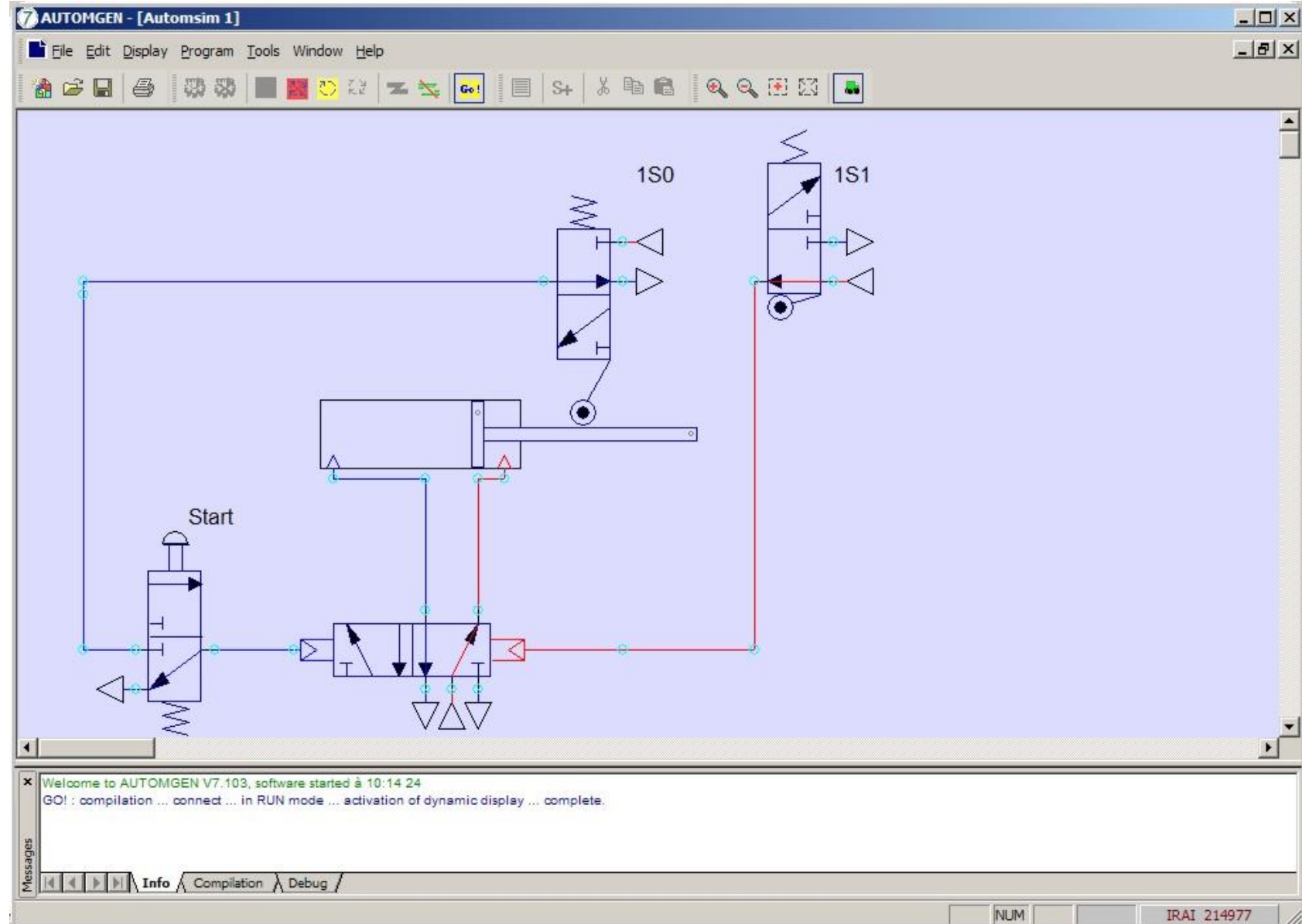
Hidrolik/Pnömatik Devre Çizim Programları

- Festo FluidSIM (Demo)



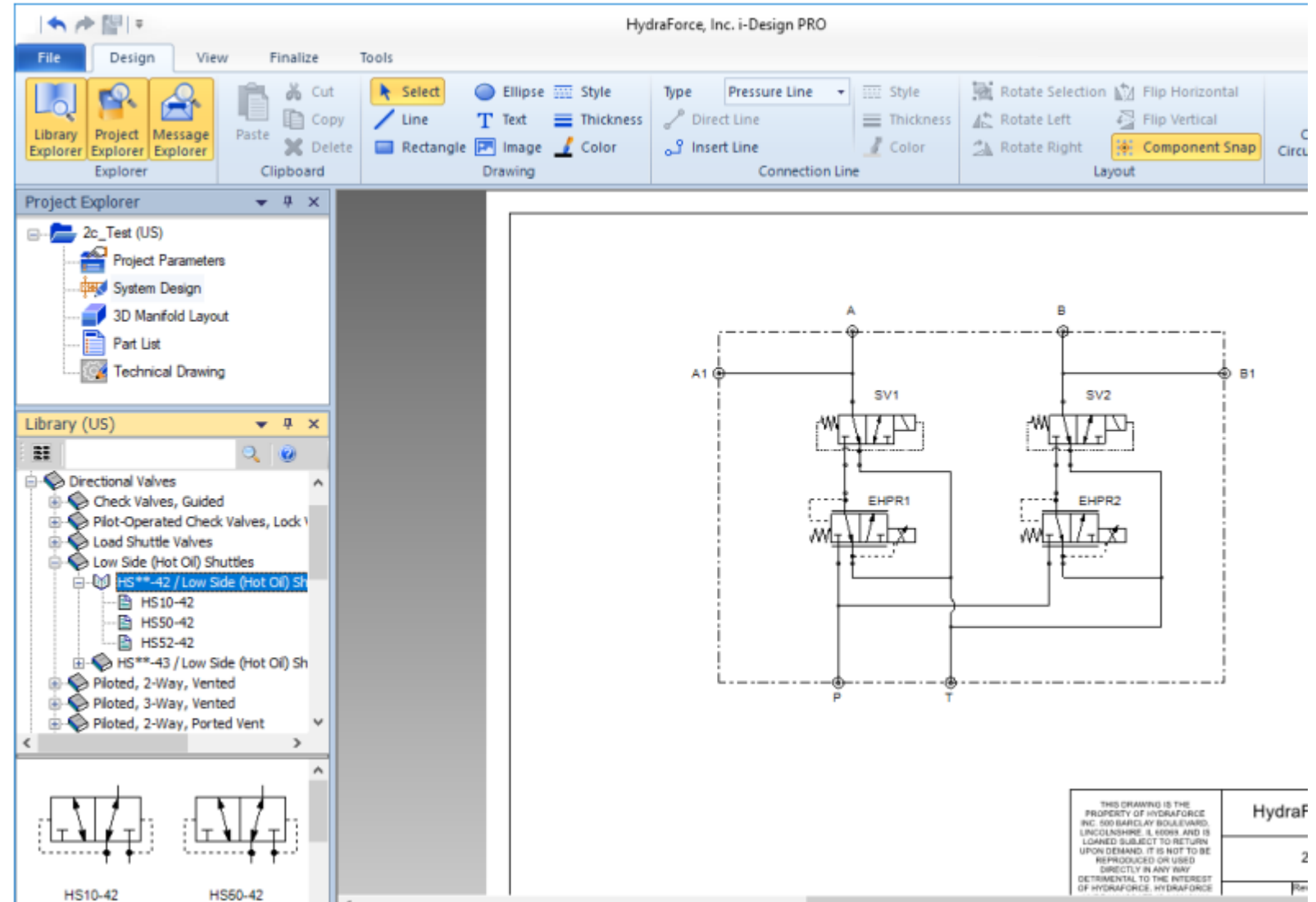
Hidrolik/Pnömatik Devre Çizim Programları

- IRAI
AutoSim
Premium
(Trial)



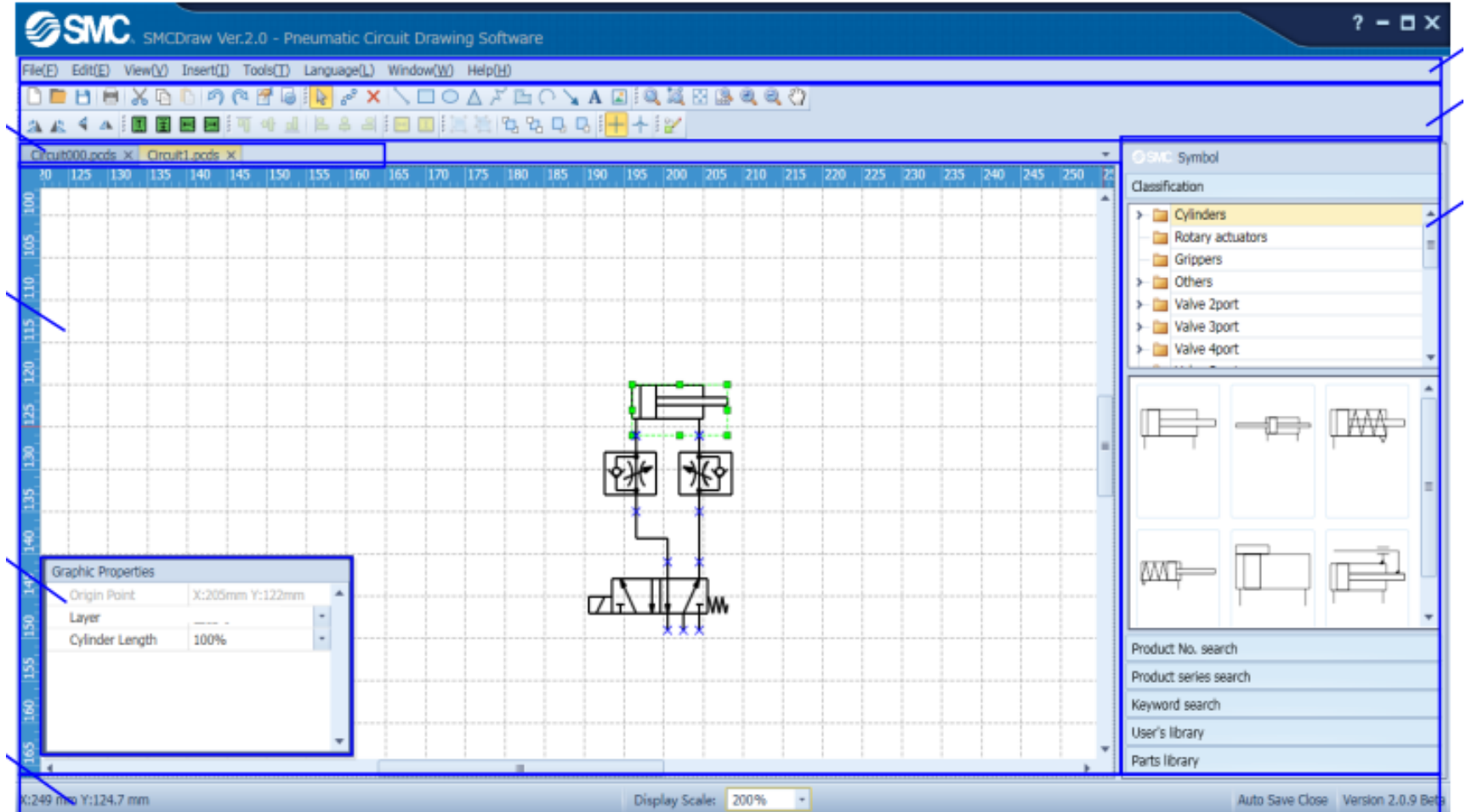
Hidrolik Devre Çizim

- HydraForce i-Design



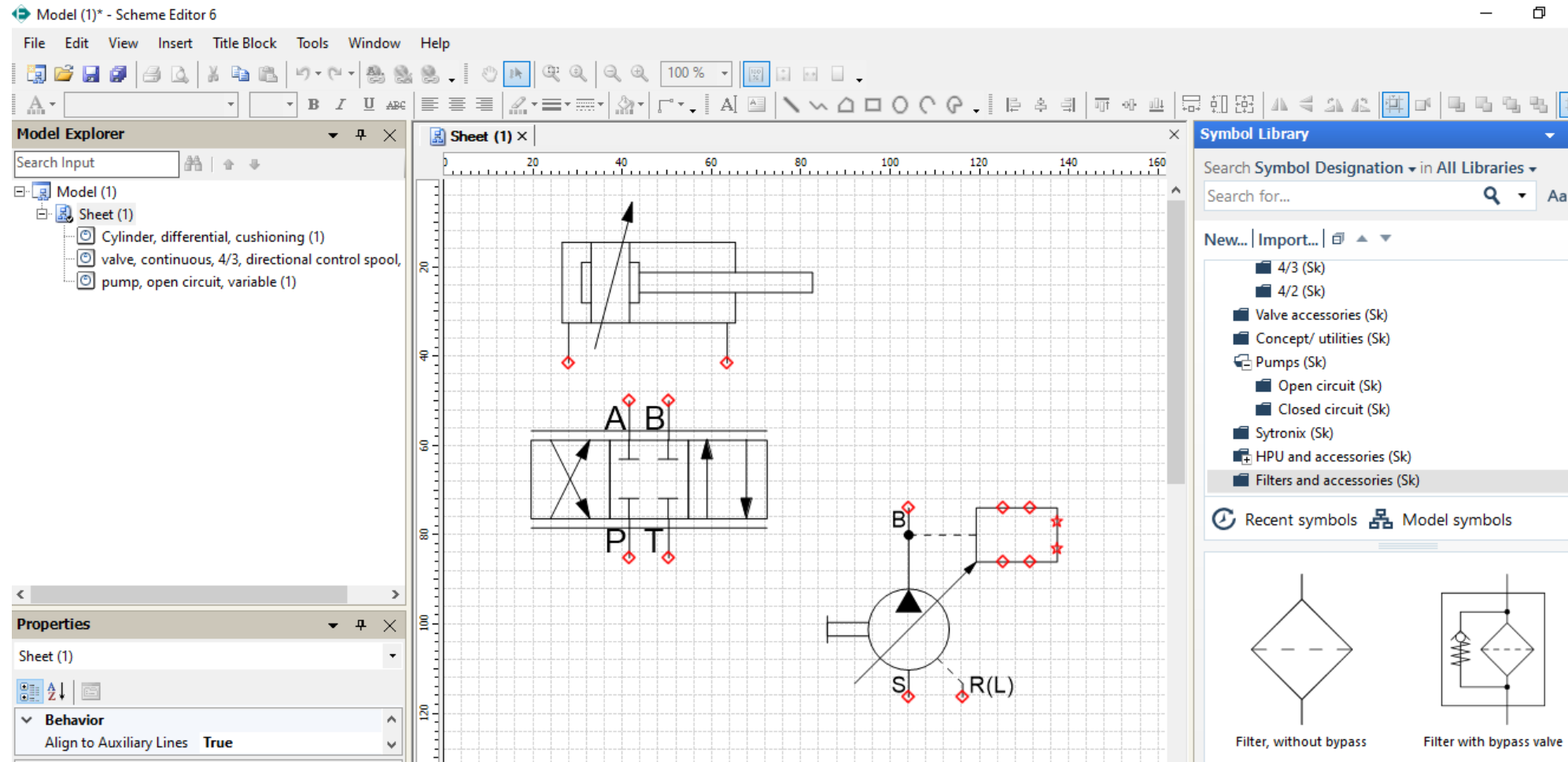
Pnömatik Devre Çizim

- SMC Draw (Pneumatic)

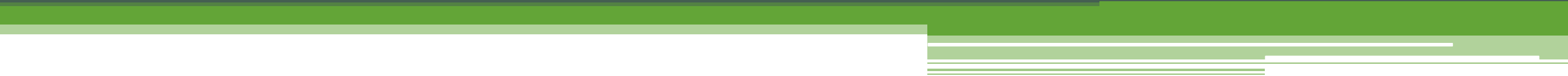


Hidrolik/Pnömatik Devre Çizim Programları

- Scheme Editor 6 (2017)



MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler



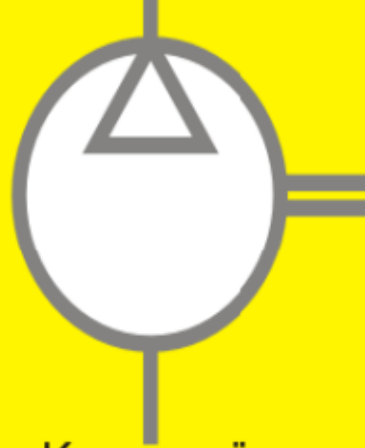
PNÖMATİK DEVRE SEMBOLLERİ

PNÖMATİK SEMBOLLER

- **Pnömatik Devre Şemalarında Kullanılan Semboller**

PNÖMATİK SEMBOLLER

- *Örnek Görsel:*
En çok
karşılaşılan
pnömatik
semboller



Kompresör



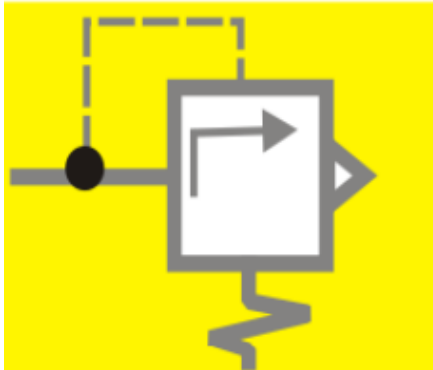
Çift etkili
silindir



Susturucu



Soğutucu



Emniyet
valfi



Manometre



Termometre



Filtre

PNÖMATİK SEMBOLLER

- Pnömatik sistem çizimlerinde kullanılan **Çizgi Çeşitleri**

———— *Enerji Hattı*

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

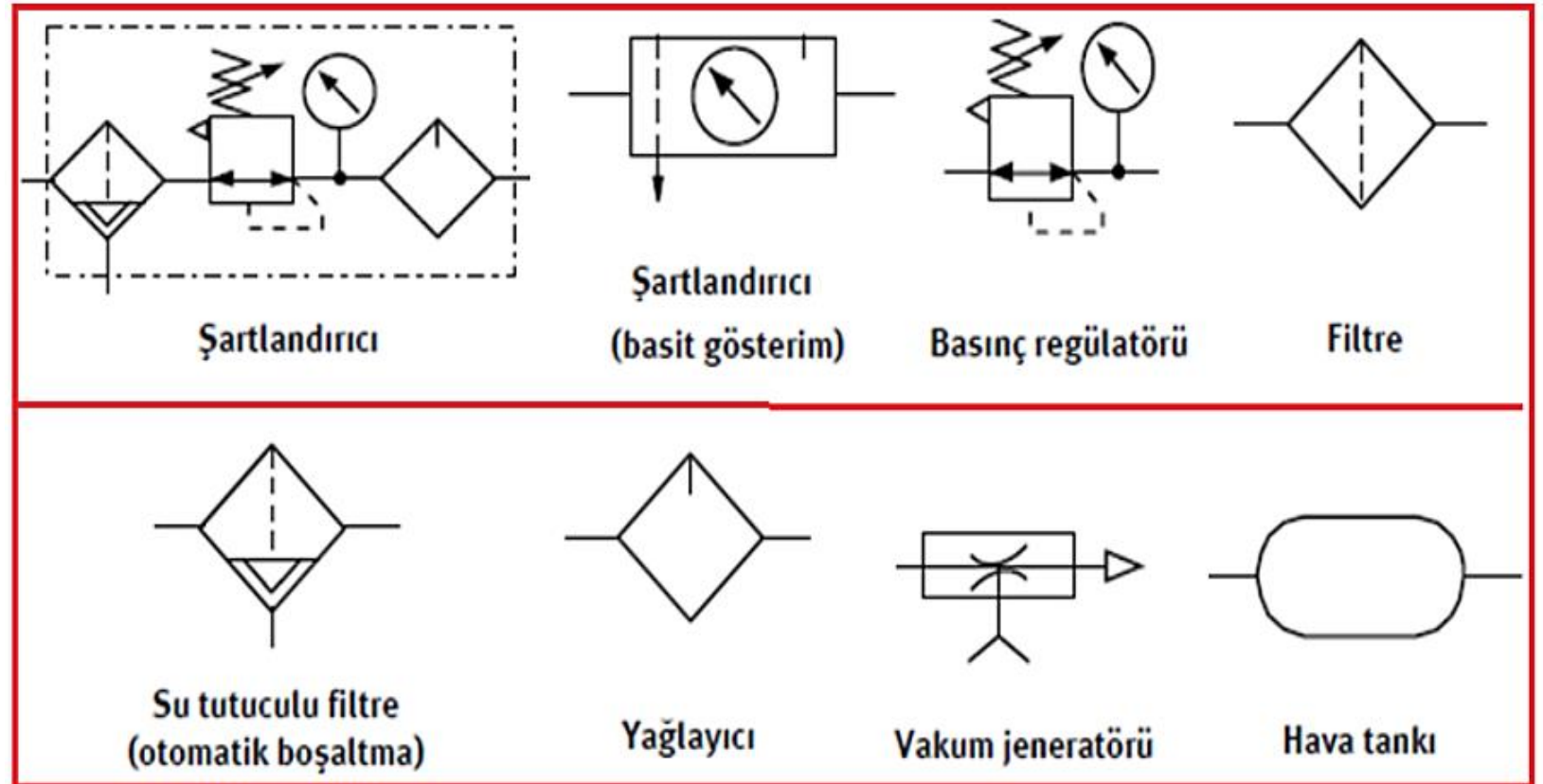
----- *Sızıntı Hattı*

----- *Sinyal (işaret) Hattı*

PNÖMATİK SEMBOLLER

Bazı Pnömatik Semboller:

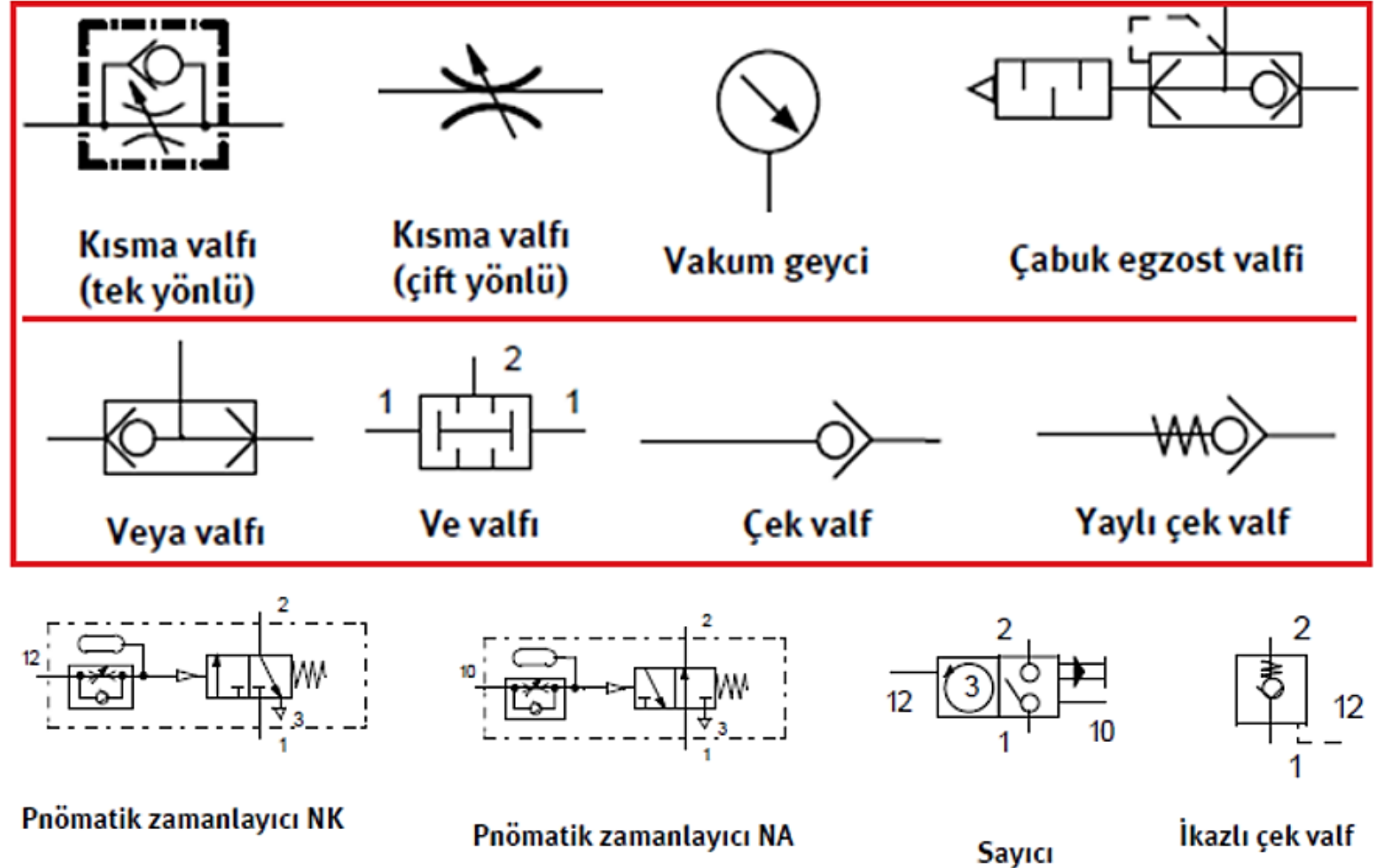
- Şartlandırıcı
- Basınç Regülatörü
- Filtre
- Su Tutuculu Filtre
- Yağlayıcı
- Vakum Jeneratörü
- Hava Tankı



PNÖMATİK SEMBOLLER

Bazı Pnömatik Semboller:

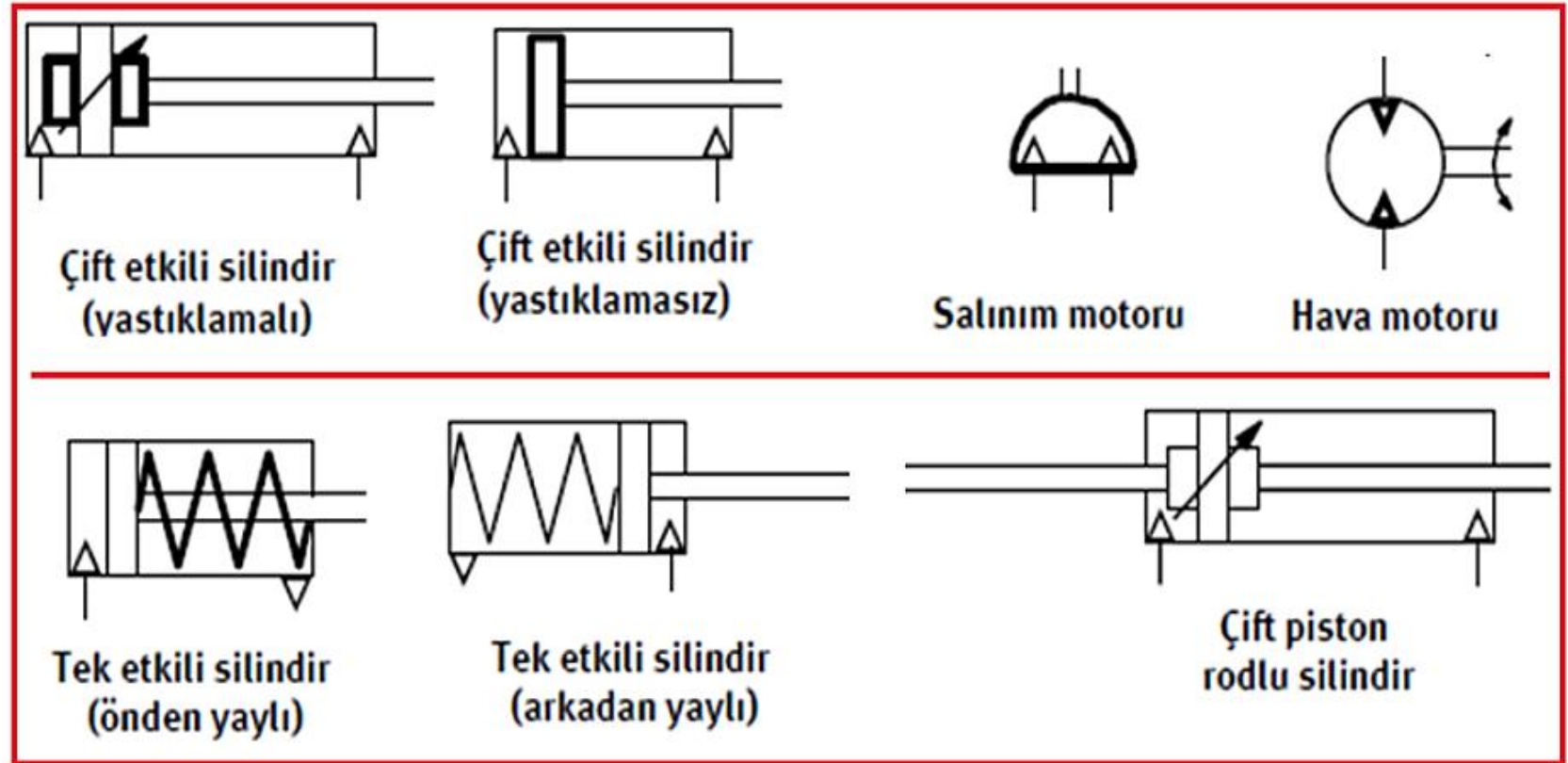
- Kısmi Valfi (tek yön)
- Kısmi Valfi
- Vakum Geyci
- Çabuk Egzost Valfi
- Veya Valfi
- Ve Valfi
- Çek Valf
- Yaylı Çek Valf



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

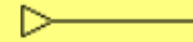


PNÖMATİK SEMBOLLER

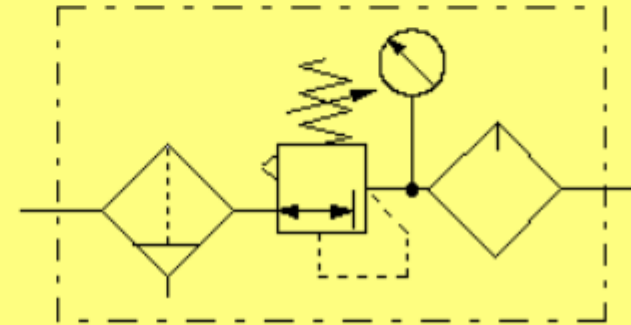
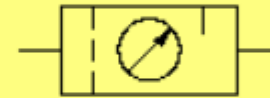
- Enerji besleme (basıncı hava) ve hazırlaması için devre elemanı sembolleri

Enerji besleme ve hazırlaması için devre elemanları sembolleri

Basınç kaynağı



Şartlandırıcı

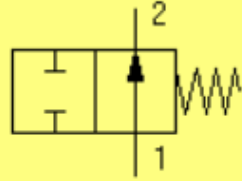


PNÖMATİK SEMBOLLER

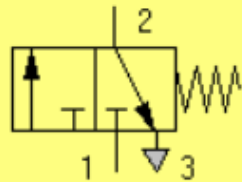
- Yön Kontrol Valflerinde Bağlantı ve Konum Sayıları

Bağlantıların sayısı
Konumlarının sayısı

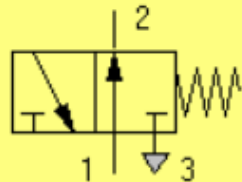
2 / 2 Yön kontrol valfi, normalde “açık”



3 / 2 Yön kontrol valfi, normalde “kapalı”

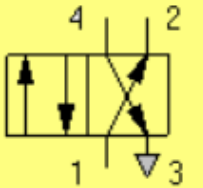


3 / 2 Yön kontrol valfi, normalde “açık”

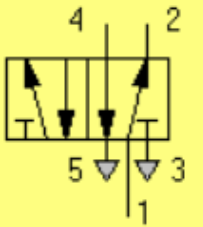


Bağlantıların sayısı
Konumlarının sayısı

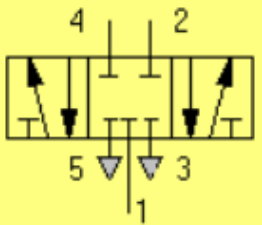
4 / 2 Yön kontrol valfi



5 / 2 Yön kontrol valfi



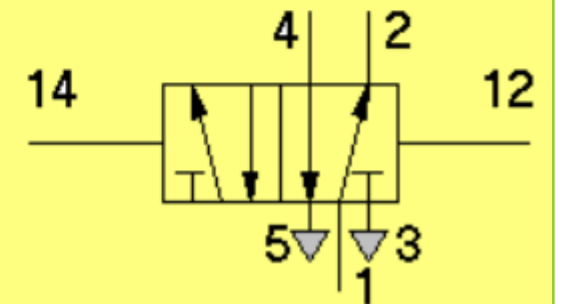
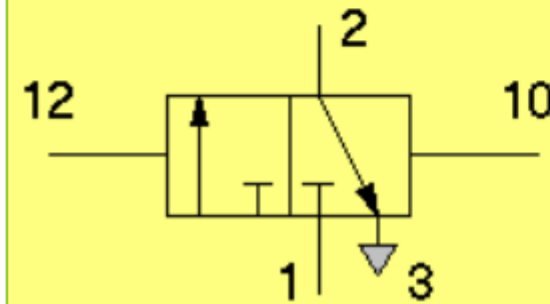
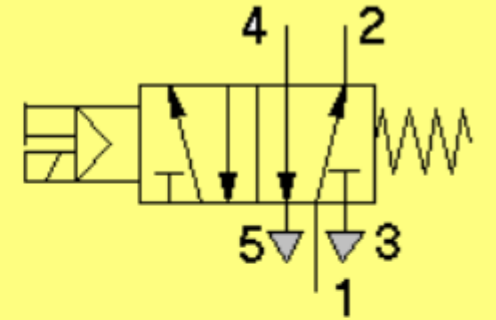
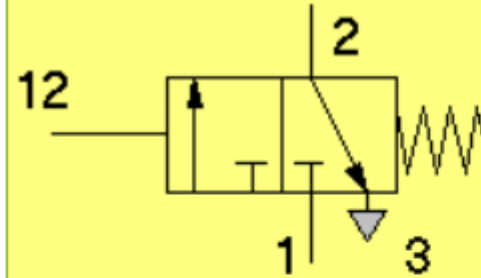
5 / 3 Yön kontrol valfi kapalı orta konumlu



PNÖMATİK SEMBOLLER

- Yön Kontrol Valflerinde Bağlantıların Tanımı ve Gösterimi

Bağlantı tanımı



PNÖMATİK SEMBOLLER

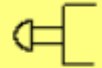
- Kumanda Şekilleri için Devre Elemanları Sembolleri:

■ Elle kumanda

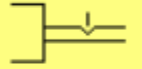
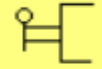
Genel



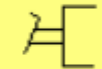
Buton kumandalı



Kol kumandalı



Pedal kumandalı

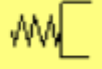


■ Mekanik kumanda

Yay geri getirmeli



Yay merkezlemeli



Makara kumandalı



Mafsal makara kumandalı



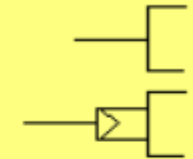
PNÖMATİK SEMBOLLER

- Kumanda Şekilleri için Devre Elemanları Sembolleri:

■ Pnömatik

Doğrudan pnömatik kumandalı

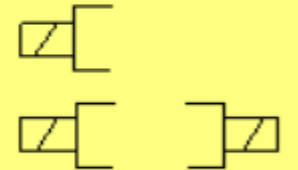
Dolaylı pnömatik kumandalı



■ Elektrik kumandalı

Tek bobin kumandalı

Çift bobin kumandalı



■ Çoklu kumandalı

Ön kumandalı, çift bobinli,
yardımcı el kumandalı



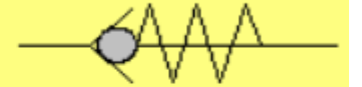
PNÖMATİK SEMBOLLER

- Geri-Dönüşsüz Valfler için Devre Elemanları Sembolleri:

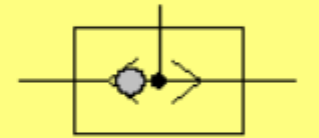
Çek valf (tek yönlü valf)



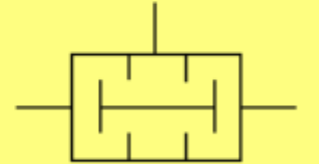
Yay yüklemeli çek valf



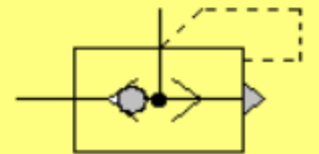
VEYA-Valfi



VE-Valfi



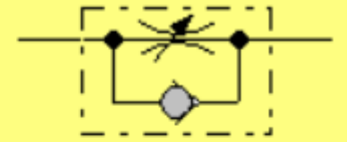
Çabuk boşaltma valfi



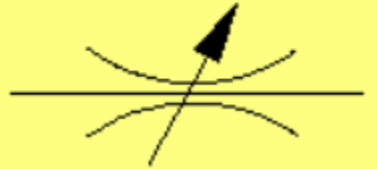
PNÖMATİK SEMBOLLER

- Akış Kontrol Valfleri için Devre Elemanları Sembolleri:

Ayarlanabilir kısma valfi (çift yönde kısma)



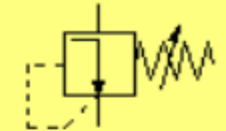
Ayarlanabilir kısma valfi (tek yönde kısma)



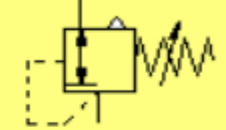
PNÖMATİK SEMBOLLER

- Basınç Kontrol Valfleri için Devre Elemanları Sembolleri:

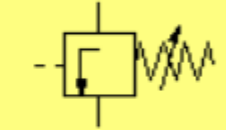
Ayarlanabilir basınç ayar valfi (tahliyesiz)



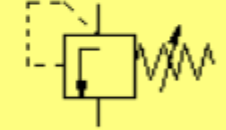
Ayarlanabilir basınç ayar valfi (tahliyeli)



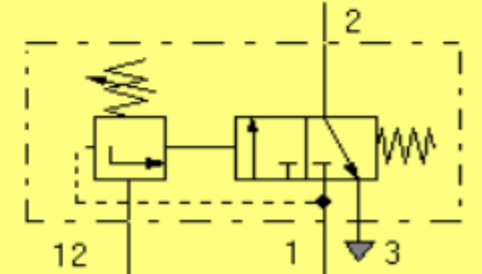
Dışarıdan kumandalı
Basınç sıralama valfi



Kendi üzerinden doğrudan kumandalı
Basınç sıralama valfi



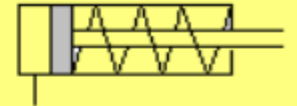
Basınç şalteri (Kombinasyonlu)



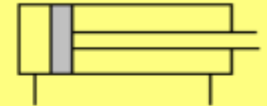
PNÖMATİK SEMBOLLER

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

Tek etkili silindir



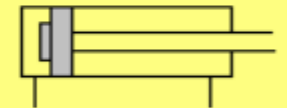
Çift etkili silindir



Çift taraflı piston kollu çift etkili silindir



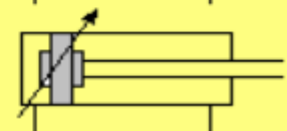
Tek taraflı ayarlanamaz
yastıklamalı çift etkili silindir



Tek taraflı ayarlanabilir
yastıklamalı çift etkili silindir



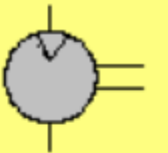
Çift taraflı ayarlanabilir
yastıklamalı çift etkili silindir



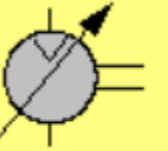
PNÖMATİK SEMBOLLER

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

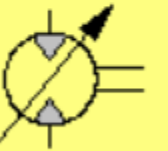
Tek yönlü sabit debili pnömatik motor



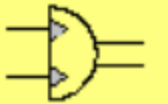
Tek yönlü değişken debili pnömatik motor



Çift yönlü değişken debili pnömatik motor



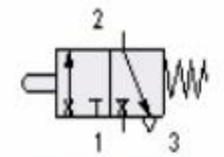
Salınım motoru



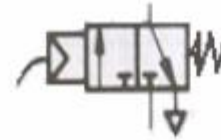
PNÖMATİK SEMBOLLER

- **Mekanik Tetikleme Yöntemleri**

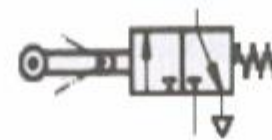
- *Valflerin mekanik olarak kumanda edilmesi*



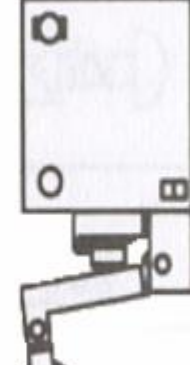
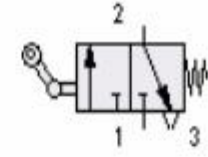
Pim, Kam, Buton



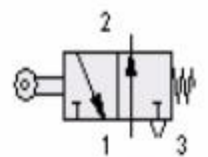
Yaylı Çubuk



Döner Kal



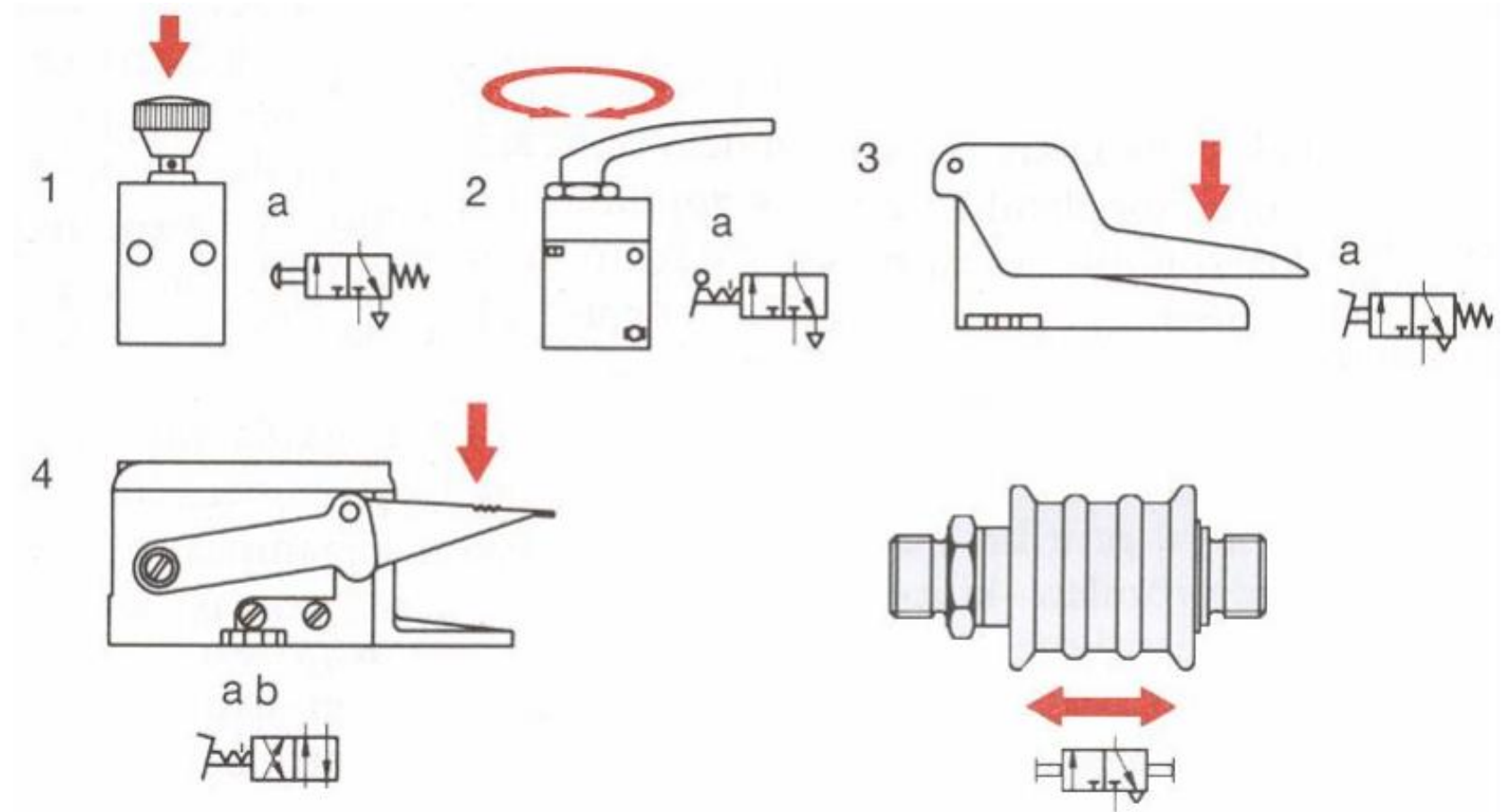
Mafsal Makaralı Kal



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
 - **Pnömatik Devreler / MEGEP (.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
 - **Pnömatik Sistemler / MEGEP (.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
 - **Kompresörler / MEGEP (.pdf)***
- http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Kompres%C3%B6rler.pdf