

HİDROLİK SİLİNDİRLER



Hidrolik enerjiyi mekanik enerjiye dönüştüren ve doğrusal hareket elde etmek amacıyla kullanılan devre elemanlarına silindir adı verilir.

AVANTAJLARI

- Hidrolik silindirli tahrikin basit oluşu, hareketlerin düzenlenmesine olanak sağlar.
- Döner hareketlerin doğrusal harekete dönüştürülmesine gerek duyulmaz.
- Hareketin başlangıcından sonuna kadar kuvvet sabit kalır.
- Silindir hızı tüm kurs boyunca sabittir.
- İtme kuvvetleri gibi çekme kuvvetleri de oluşturulabilir.
- Yüksek kuvvetlerin elde edilmesine olanak sağlar.

HİDROLİK SİLİNDİRLER

Hidrolik Silindirler

Pompa tarafından üretilen hidrolik enerjiyi, mekanik enerjiye dönüştürür. Doğrusal ve açısıl hareketlerin elde edilmesinde kullanılır.

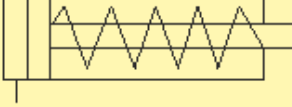
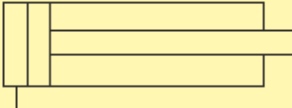
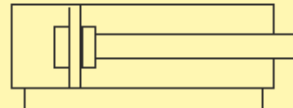
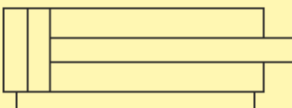
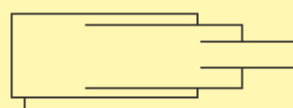
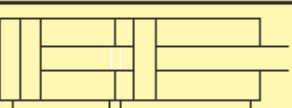
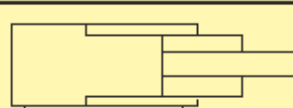


HİDROLİK SİLİNDİRLER

Silindir Çeşitleri

- Tek etkili silindir
- Çift etkili silindir
- Teleskobik silindir
- Yastıklı silindir
- Tandem silindir
- Çift kollu silindir
- Döner silindir

Silindir Çeşitleri

Tek etkili (yay geri dönüşlü)		Yastıklı (çift tarafı yastıklı ayarlanabilir)	
Tek etkili (ağırlık geri dönüşlü)		Yastıklı (çift tarafı yastıklı ayarlanamaz)	
Çift etkili		Teleskobik (tek etkili)	
Tandem		Teleskobik (çift etkili)	
Çift kollu		Döner silindir	

Tek Etkili Silindir

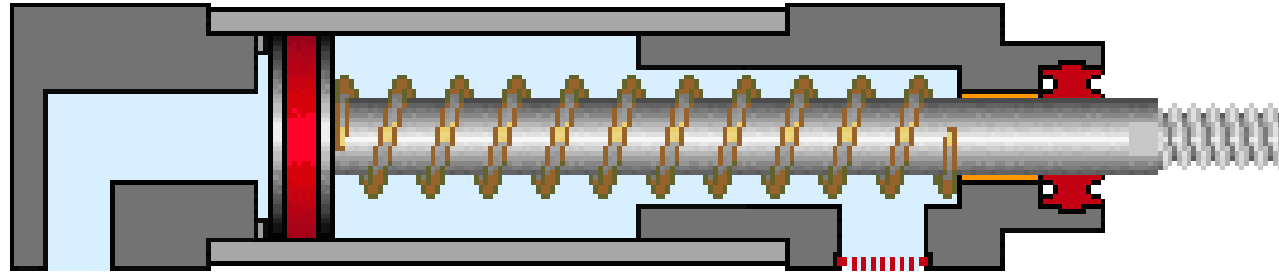
Hidrolik akışkanın pistonu tek yönden etki ettirildiği silindir türüdür. Pistonun geri konumuna gelişi dış kuvvetlerle (yay, ağırlık, v.b.) sağlanır.



HİDROLİK SİLİNDİRLER

Tek Etkili Silindir

Hidrolik akışkanın pistonu tek yönden etki ettirildiği silindir türüdür. Pistonun geri konumuna gelişi dış kuvvetlerle (yay, ağırlık, v.b.) sağlanır.

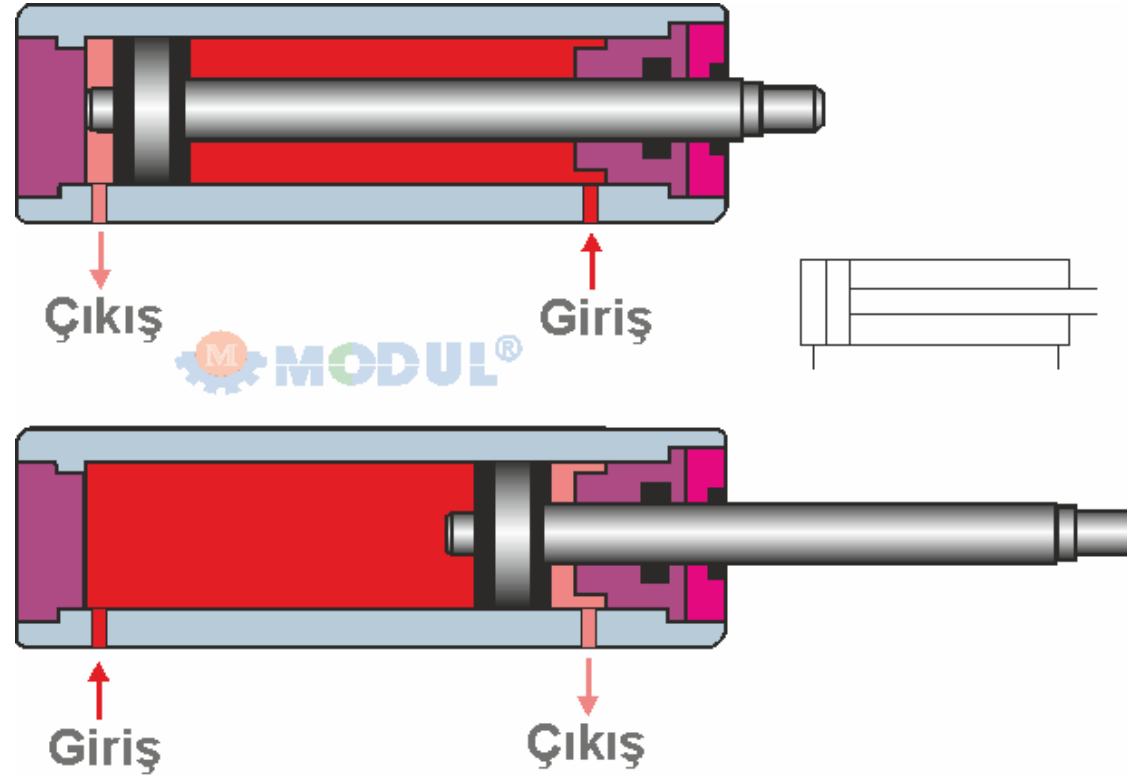


IMI NORGREN Ltd ©

HİDROLİK SİLİNDİRLER

Çift Etkili Silindir

Hidrolik akışkanın pistonu tek yönden etki ettirildiği silindir türüdür. Pistonun geri konumuna gelişi dış kuvvetlerle (yay, ağırlık, v.b.) sağlanır.



HİDROLİK SİLİNDİRLER

Çift Etkili Silindir

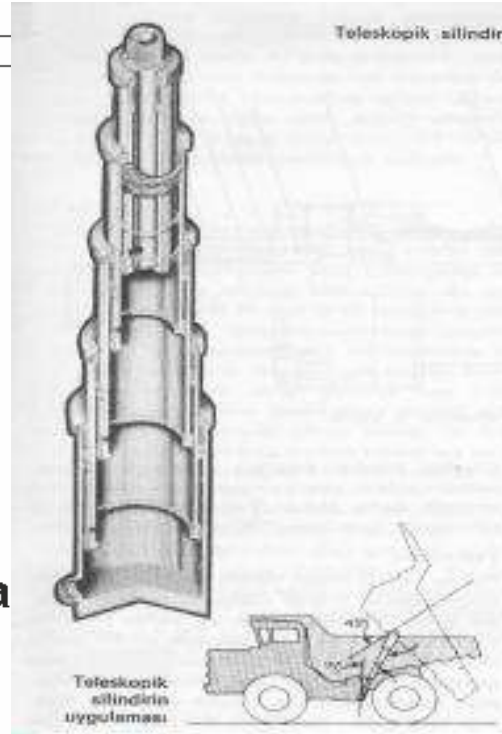
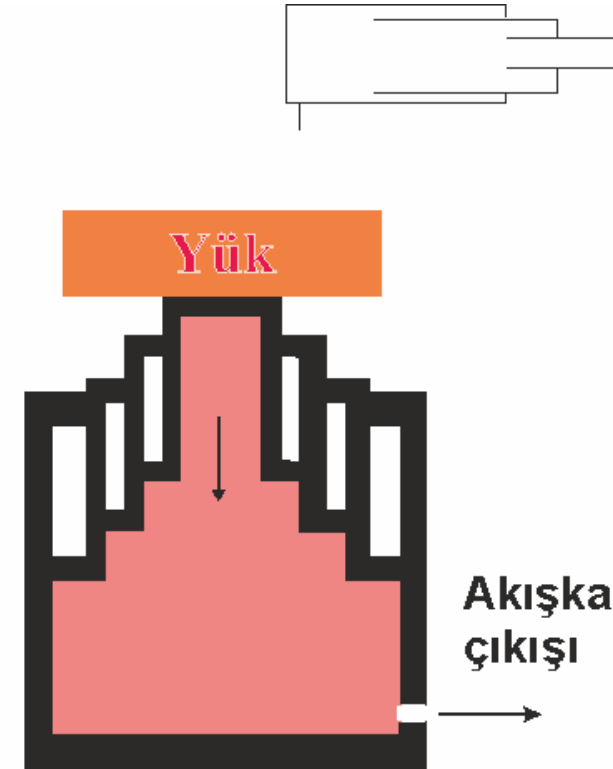
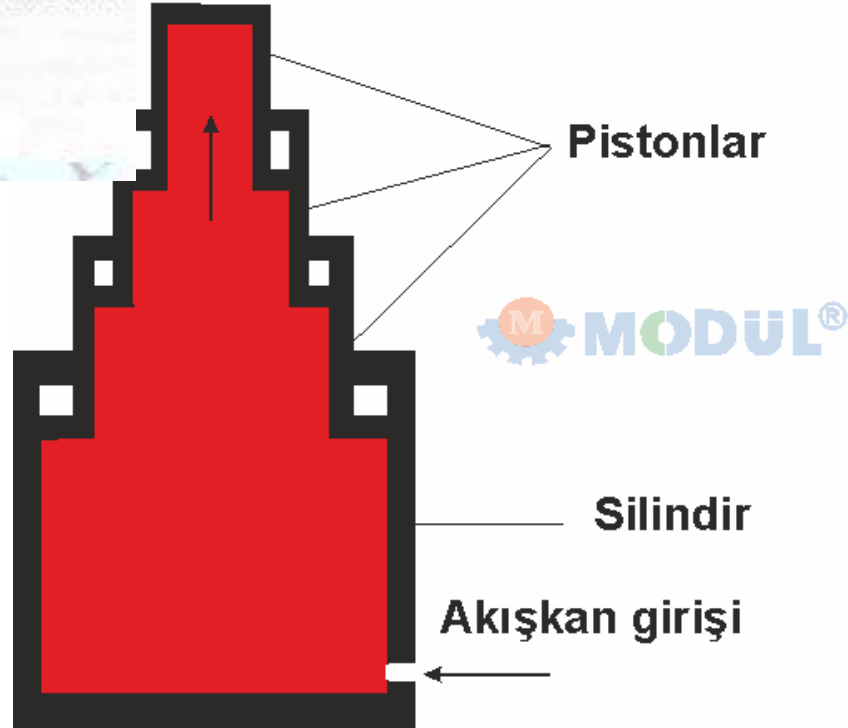
Hidrolik akışkanın pistonu tek yönden etki ettirildiği silindir türüdür. Pistonun geri konumuna gelişi dış kuvvetlerle (yay, ağırlık, v.b.) sağlanır.



HİDROLİK SİLİNDİRLER

Çift Etkili Silindir

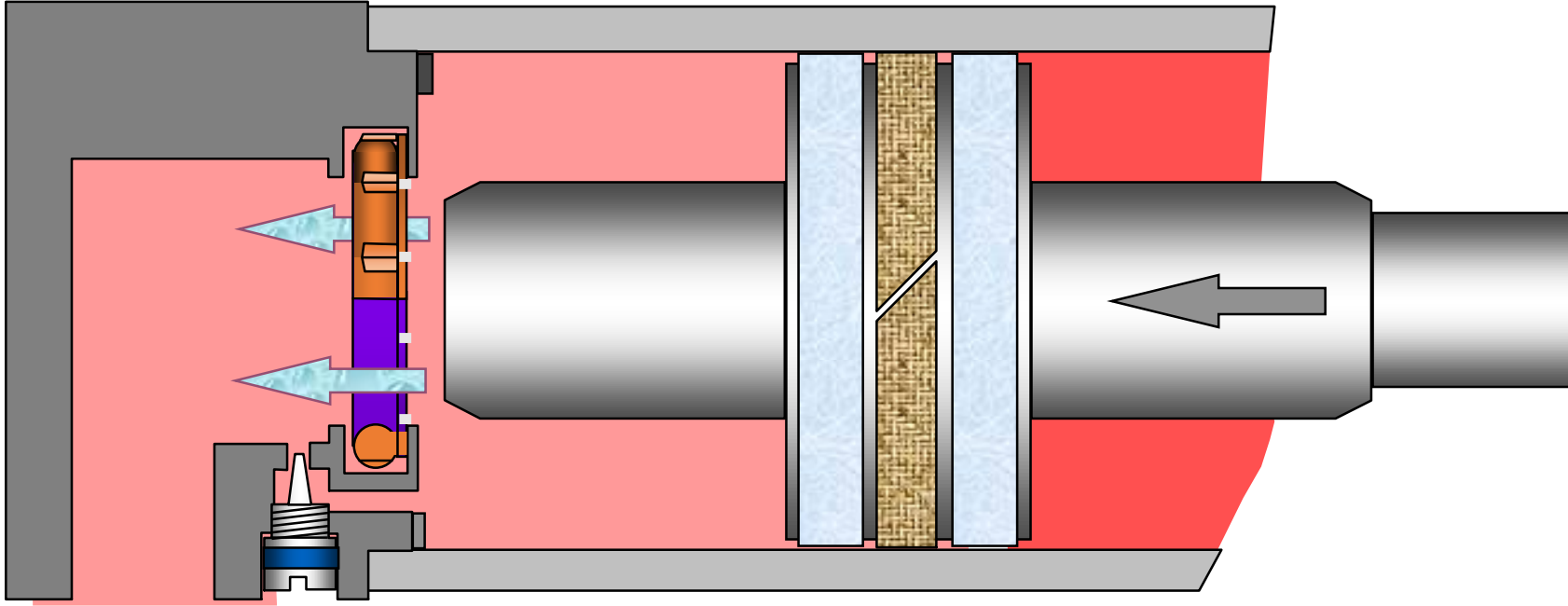
Yüksek kurs gereken yerlerde kullanılır. Fazla yer kaplamamaları en önemli tercih sebebidir. İç içe yerleştirilmiş farklı çaplı pistonlardan oluşur.



HİDROLİK SİLİNDİRLER

Yastıklı Silindir

Yastıklama işlemi, yastıklama burcu ve yastıklama muylusu ile sağlanır. Kurs sonunda akışkanın geçtiği kesit daraltılarak hızın azalması sağlanır. Bir ayar vidasıyla hız ayarlanabilir

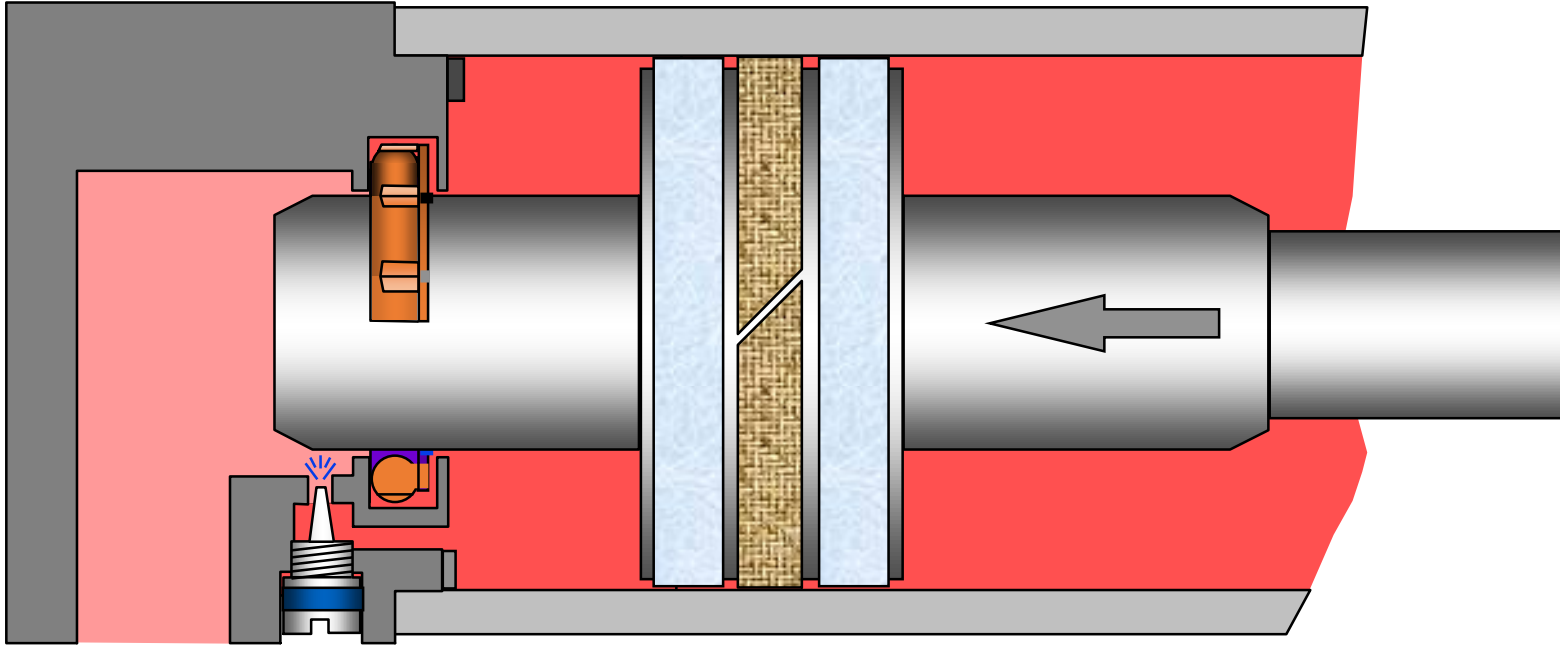


HİDROLİK SİLİNDİRLER

Yastıklı Silindir

Yastıklama işlemi, yastıklama burcu ve yastıklama muylusu ile sağlanır. Kurs sonunda akışkanın geçtiği kesit daraltılarak hızın azalması sağlanır. Bir ayar vidasıyla hız ayarlanabilir

Piston önündeki akışkan silindir ucuna yaklaşacağı zaman akışkanın eylemsizliği hidrolik şok adı verilen darbe oluşturacaktır. Bu darbenin şiddeti fazla olursa sistem ve yapılan iş zarar görecektir. Bunun için silindir ucuna bir delik açılıp ayar vidası takılarak bu şok ortadan kaldırılır. Buna yastıklama düzeneği denir.

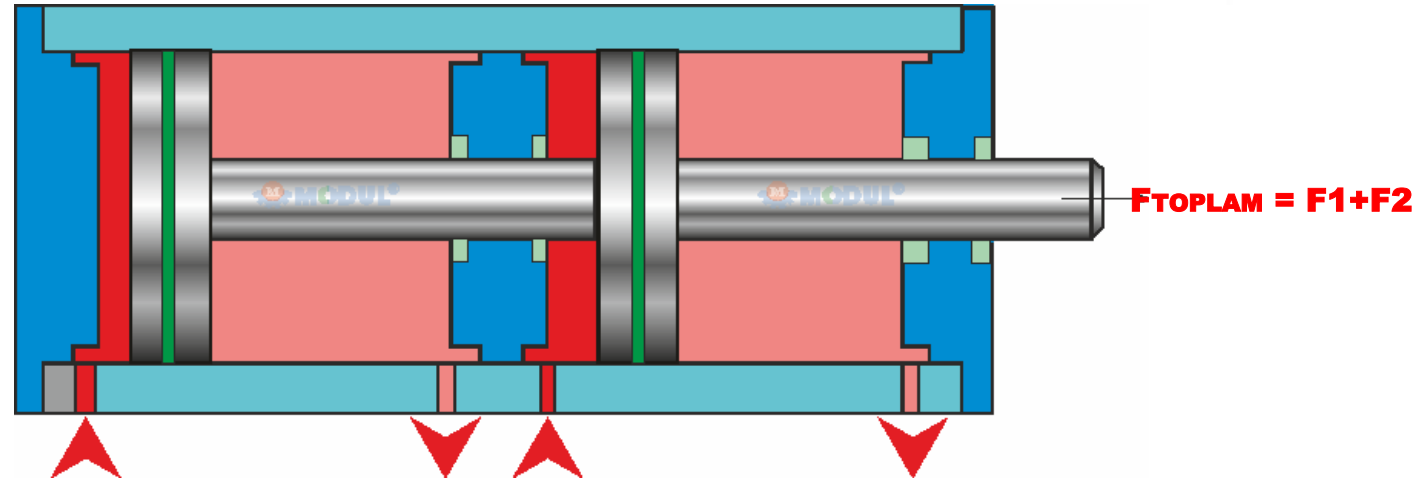
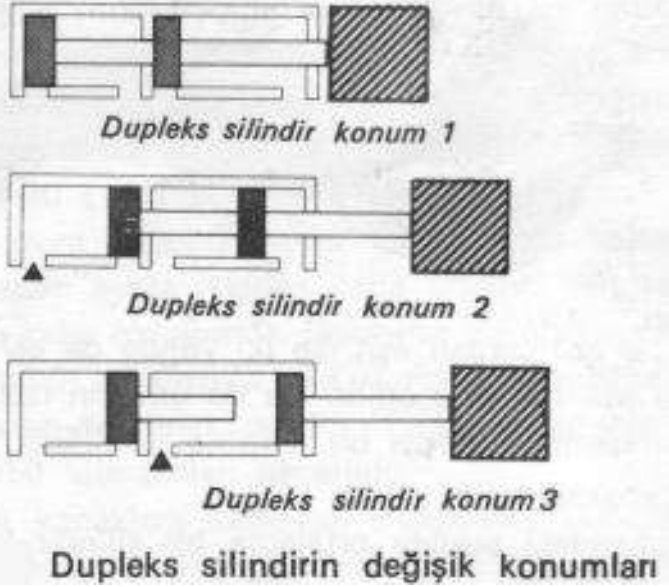
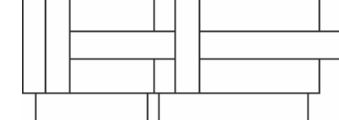


HİDROLİK SİLİNDİRLER

Tandem Silindir

Tek piston koluna bağlı iki ya da daha fazla silindir kullanılır.

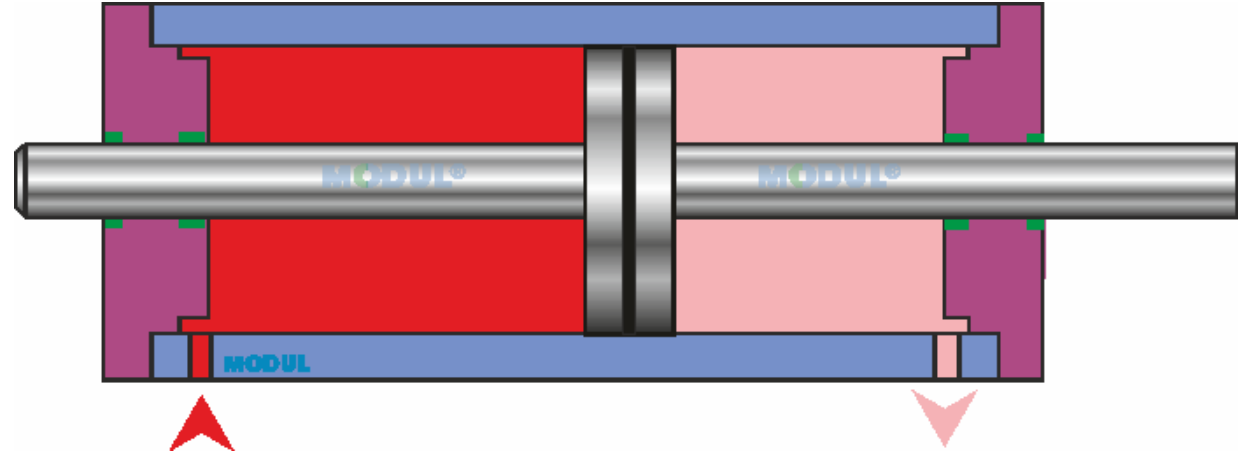
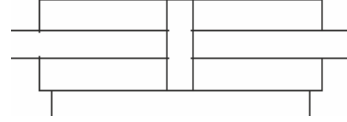
itme kuvveti: $F_1 + F_2 + \dots + F_n$ olur



HİDROLİK SİLİNDİRLER

Çift Kollu Silindir

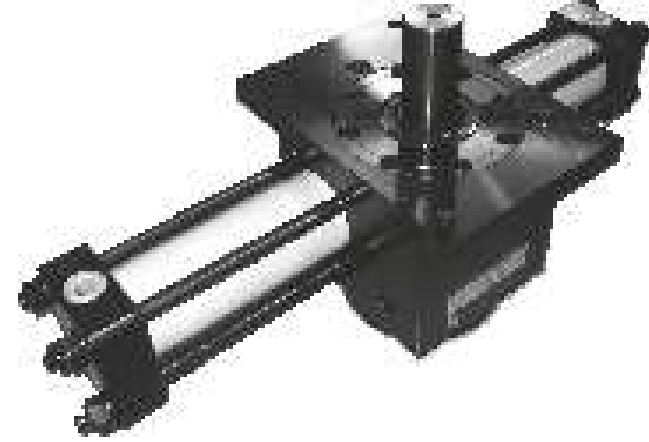
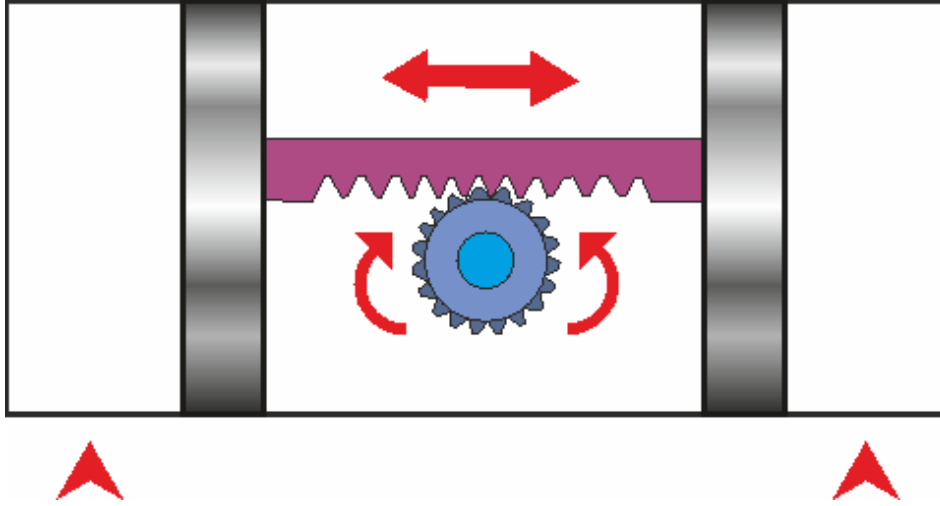
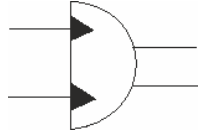
Silindirin her iki yöne eşit hız ve eşit itme kuvvetinin istendiği yerlerde kullanılır.



HİDROLİK SİLİNDİRLER

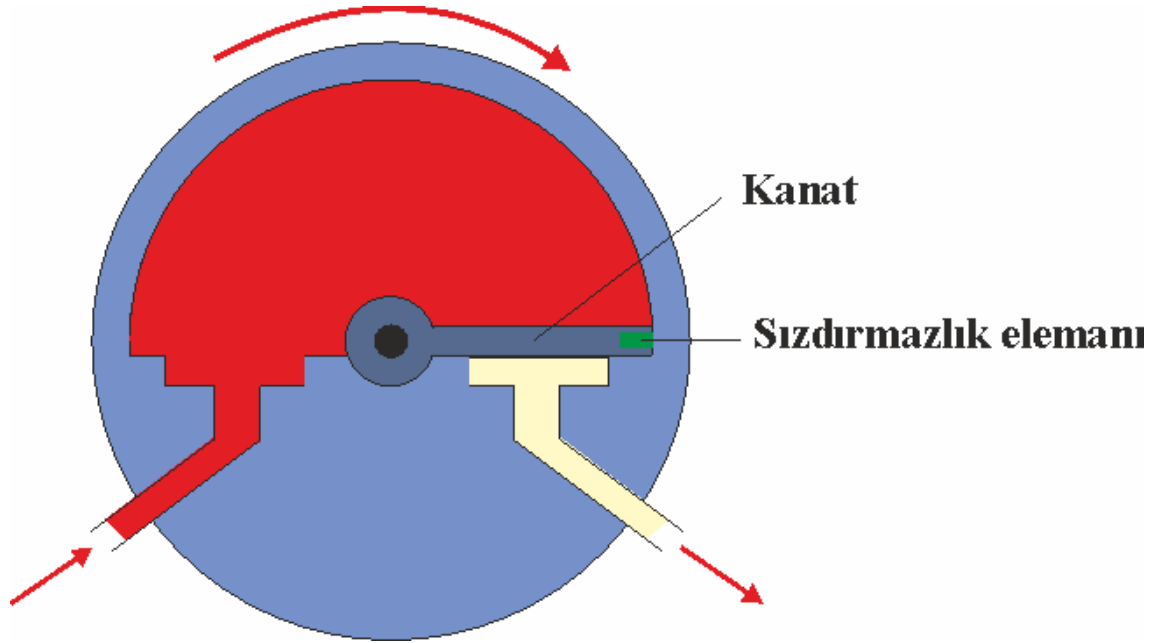
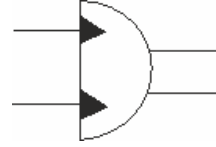
Döner Silindir

Açısal hareketlerin elde edilmesinde kullanılır. Dişli ve kanatlı tip olmak üzere 2 çeşittir.



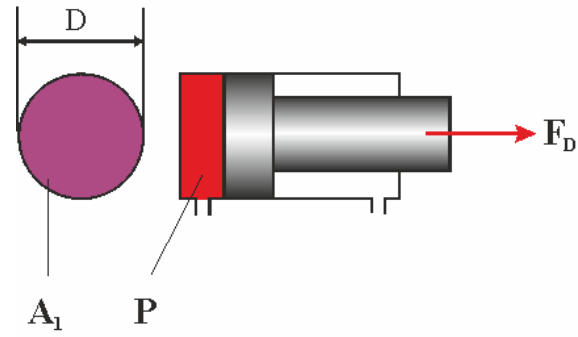
HİDROLİK SİLİNDİRLER

Döner Silindir

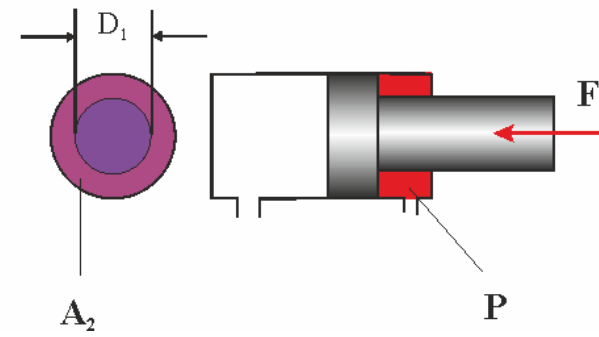


HİDROLİK SİLİNDİRLER

Dışarı Hareket



İçeri Hareket



$$A_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \text{ cm}^2$$

$$A_2 = \frac{\pi \cdot (D^2 - D_1^2)}{4} \text{ cm}^2$$

$$P = \frac{F}{A} \implies F = P \cdot A \cdot \eta$$

F = Piston itme kuvveti (kgf)

P = Çalışma basıncı (kg/cm²)

A = Piston yüzey alanı (cm²)

η = Silindir verimi

ÖRNEK: Çalışma basıncı 40 bar olan bir sistemde kullanılan silindirin piston çapı 125 mm, piston kolu çapı 60 mm'dir. Silindir verimi % 90 olduğuna göre pistonun dışarı ve içeri hareketindeki itme kuvvetlerini hesaplayınız (1 kg/cm²=1 bar alınız).

Verilenler

P = 40 bar
D = 125 mm = 12,5 cm
D1 = 60 mm = 6 cm
η = 0,90

İstenenler

FD=?
Fİ=?

Çözüm:

$$A_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 12,5^2}{4} = 122,65 \text{ cm}^2$$

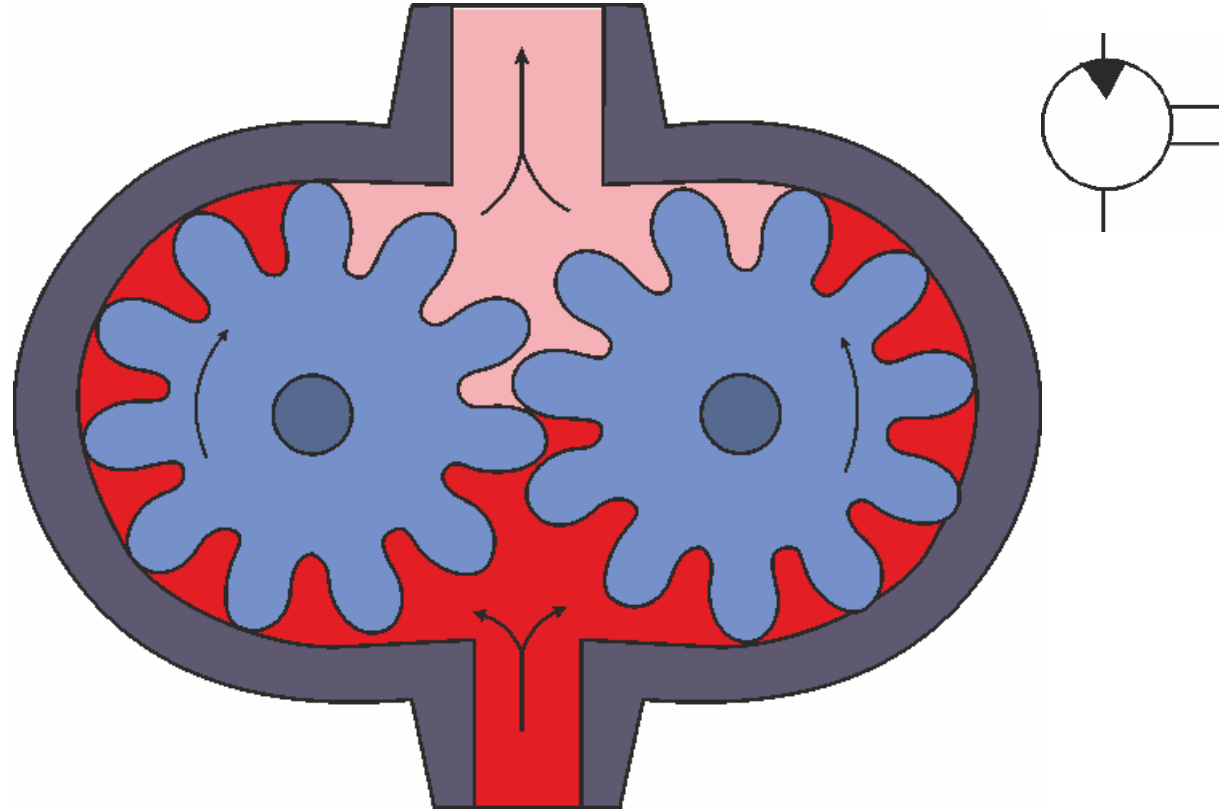
$$A_2 = \frac{\pi \cdot (D^2 - D_1^2)}{4} = \frac{3,14 \cdot (12,5^2 - 6^2)}{4} = 94,39 \text{ cm}^2$$

$$\begin{aligned} FD &= P \cdot A_1 \cdot \eta \\ Fİ &= P \cdot A_2 \cdot \eta \end{aligned} \implies \begin{aligned} 40 \cdot 122,65 \cdot 0,90 &= 4415 \text{ kgf} \\ 40 \cdot 94,39 \cdot 0,90 &= 3398 \text{ kgf} \end{aligned}$$

HİDROLİK MOTORLAR

Hidromotorlar

Hidrolik enerji ile dairesel hareket üreten devre elemanıdır. Hidrolik pompanın ürettiği hidrolik enerjiden yararlanır. Çalışma prensipleri pompalara göre terstir. Pompalar mekanik enerjiyi hidrolik enerjiye, motorlar ise hidrolik enerjiyi mekanik enerjiye dönüştürür.



Hidromotorların Üstünlükleri

- İş makinaları olmak üzere her yerde kullanılabilir.
- Motoru durdurmadan hız ayarı yapılabilir.
- Hız ayarı belirli değerler arasında sınırsızdır.
- Büyük kuvvetler iletilir.
- Hidrolik akışkanlar sıkıştırılmadıkları için düzgün hızlar elde edilebilir.
- Hareket devam ederken dönüş yönü değiştirilebilir.
- Emniyet valfi kullanılarak aşırı yüklenmelerde durdurulabilir.

Hidromotorların Olumsuz Tarafları

- Akışkanların sürtünme dirençleri yüksek olduğu için dönüş hızları düşüktür.
- Fiyatları pahalıdır.
- Darbe ve titreşimlere karşı hassastır.
- Yüksek sıcaklıklarda kullanılamaz.
- Kirliliğe karşı duyarlıdır.

Valf: Hidrolik akışkanın gideceği yönü belirleyen, istenildiğinde yönünü değiştiren, akışkanın basıncını ve debisini kontrol eden devre elemanıdır. Valfler basıncı yükselen, sistemde işini bitiren ya da sisteme gitmesi istenmeyen akışkanı depoya gönderir.

Valflerin Görevleri

- Akışkanın yolunu açıp-kapatır.
- Akışkanın gideceği yönü değiştirir.
- Akışkanı depoya gönderir.
- Akışkanın debisini kontrol ederek alıcıların çalışma hızını ayarlar.
- Devre elemanlarını yüksek basınçlara karşı korur. Basıncı yükselen akışkanı depoya gönderir.
- Akışkanın basıncını kontrol ederek, devre elemanlarının belirli basınçlarda çalışmasını sağlar.
- Akışkanın basıncını, debisini, yönünü belirli zaman aralıklarında kontrol eder.
- Bazı valfler yukarıda sayılan görevlerin bir veya bir kaçını yapabilir.

BASINÇ KONTROL VALFLERİ

Kullanım Yerine Göre Çeşitleri

BASINÇ KONTROL VALFLERİ

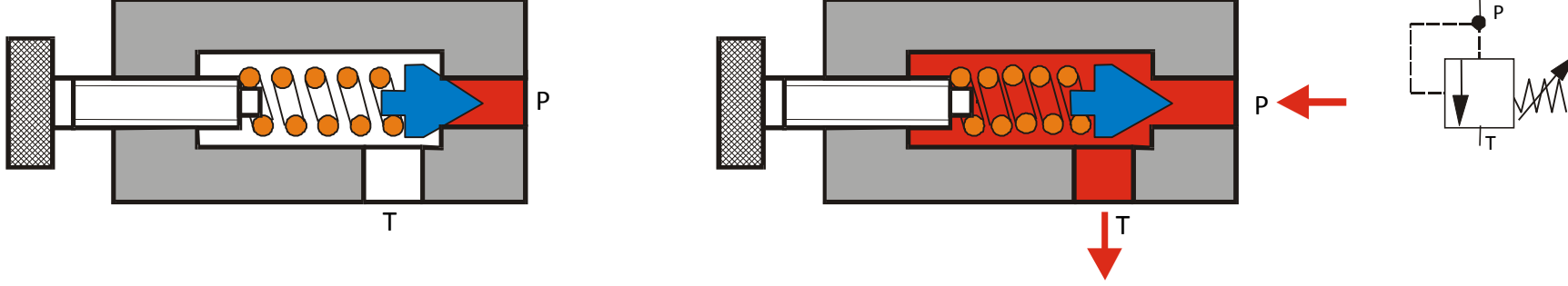
Emniyet valfleri

Basınç düşürme valfleri

Basınç sıralama valfleri

Bosaltma valfleri

EMNİYET VALFLERİ

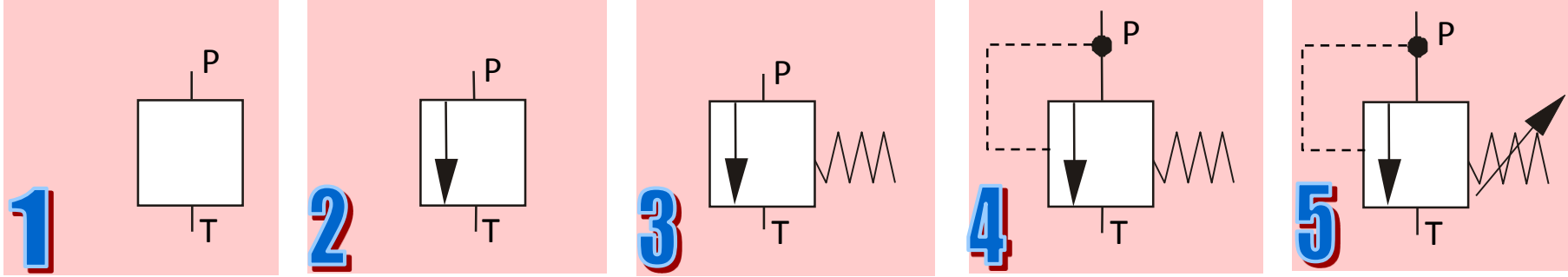


Özellikleri

- Emniyet valfleri normalde kapalıdır.
- Basınç Basınç ayarlanan değere geldiğinde valf açılmaya başlar.
- Basıncı yüksek olan akışkanı tanka gönderir.
- Basınç düştüğünde valf tekrar kapalı konuma geçer.

EMNİYET VALFLERİ

Emniyet Valflerinin Sembol Çizimi



■ Basınç ve tank kapısı olmak üzere iki bağlantı kapısı vardır (1)

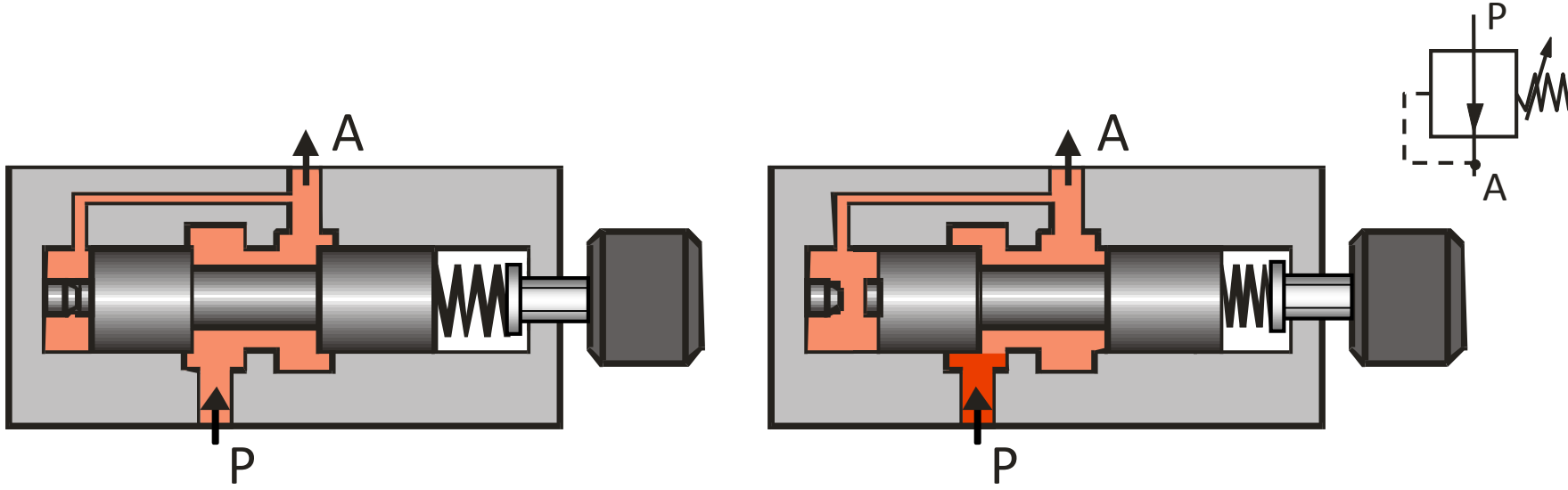
■ Valf, normalde kapalıdır ve akışın geçişine izin vermez (2)

■ Valfi kapalı konumda tutan bir yay vardır (3)

■ Uyarıyı basınç hattından alır (4)

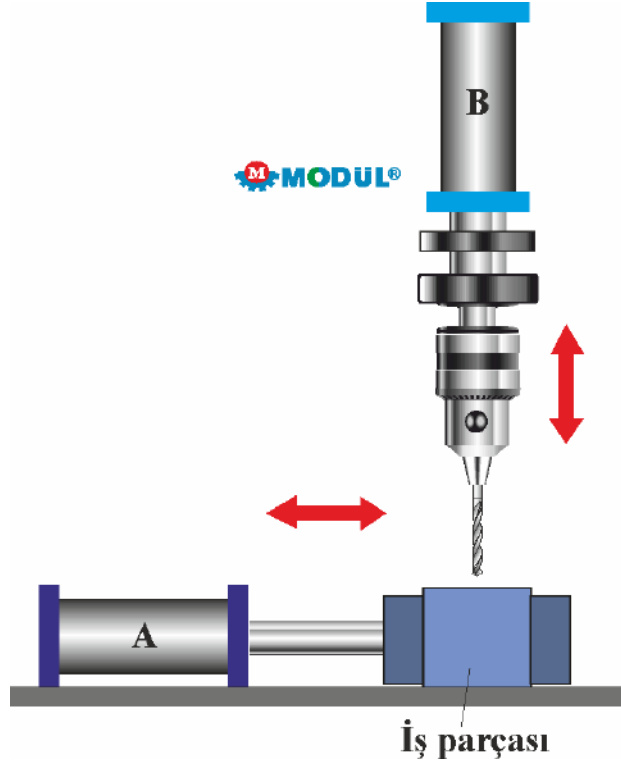
■ Ayar vidası yardımıyla basınç ayarlanabilir (5)

BASINÇ DÜŞÜRME VALFLERİ

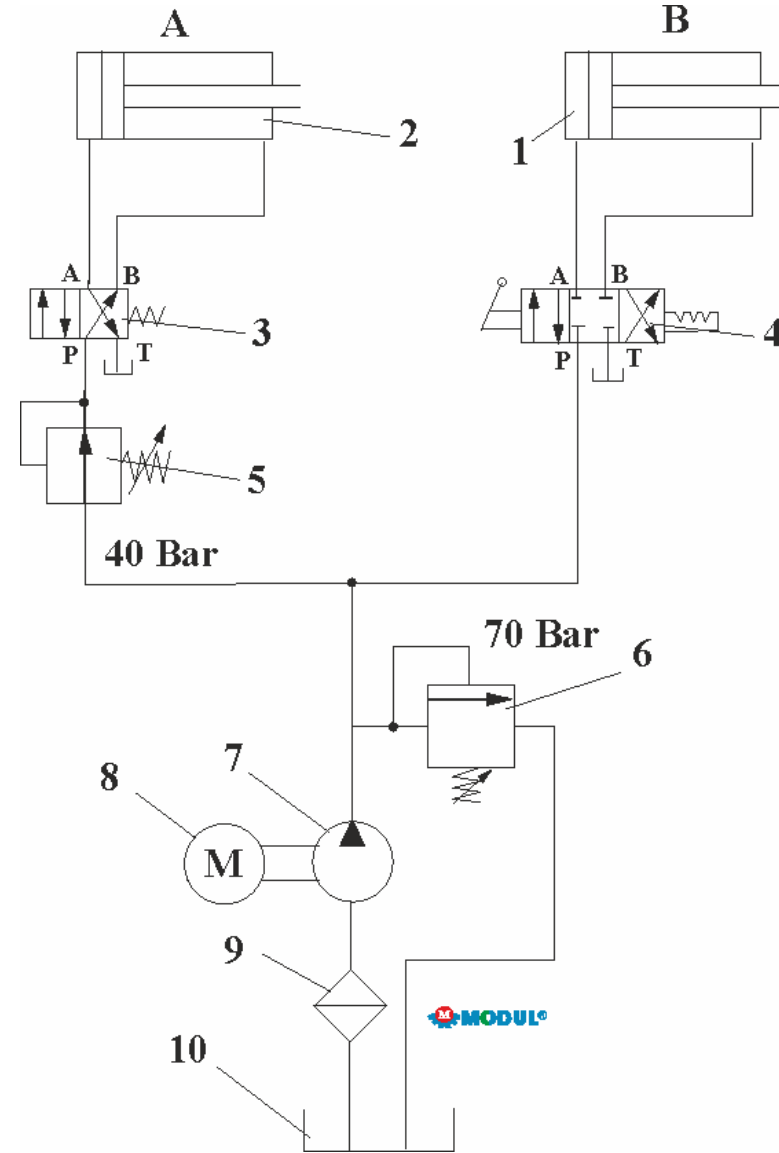


- Normalde açık valflerdir.
- Uyarıyı çıkış tarafından alır.
- Basınç yükseldiğinde kapanır.
- Giriş basıncı, çıkış basıncından büyük olmalıdır.

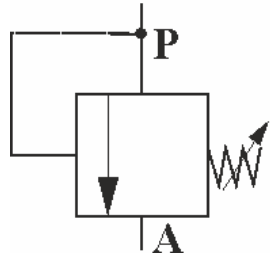
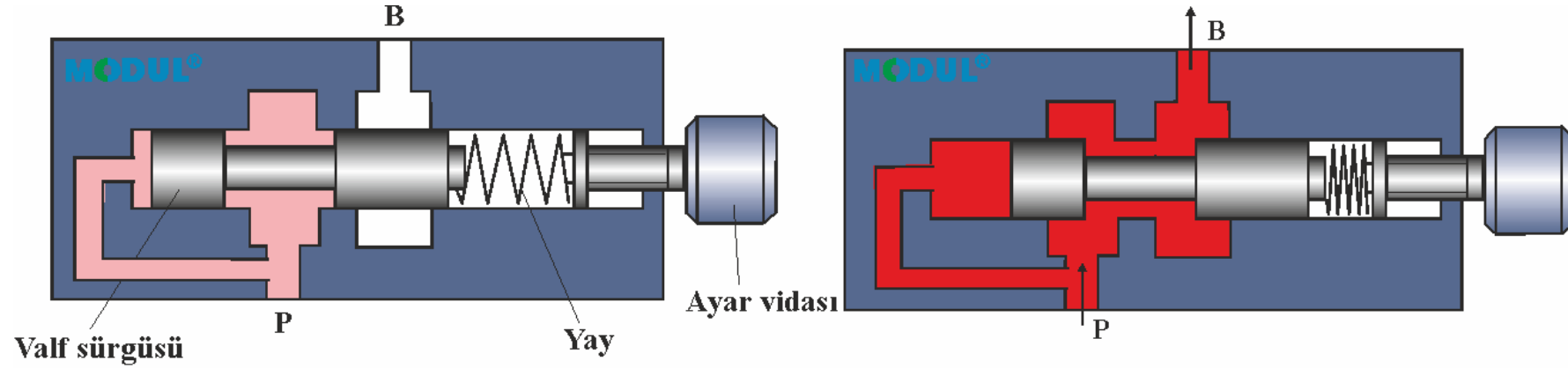
BASINÇ DÜŞÜRME VALFLERİ



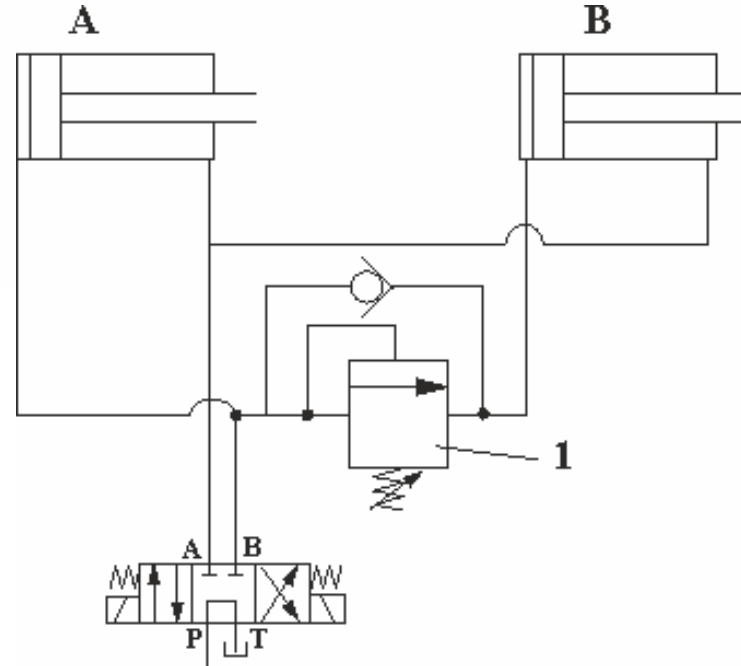
1. B Silindiri (Delme Silindiri)
2. A Silindiri (Sıkma Silindiri)
3. 4/2 Yön Kontrol Valfi
4. 4/3 Yön Kontrol Valfi
5. Basınç Düşürücü Valf
6. Emniyet Valfi
7. Pompa
8. Elektrik Motoru
9. Filtre
10. Depo (Tank)

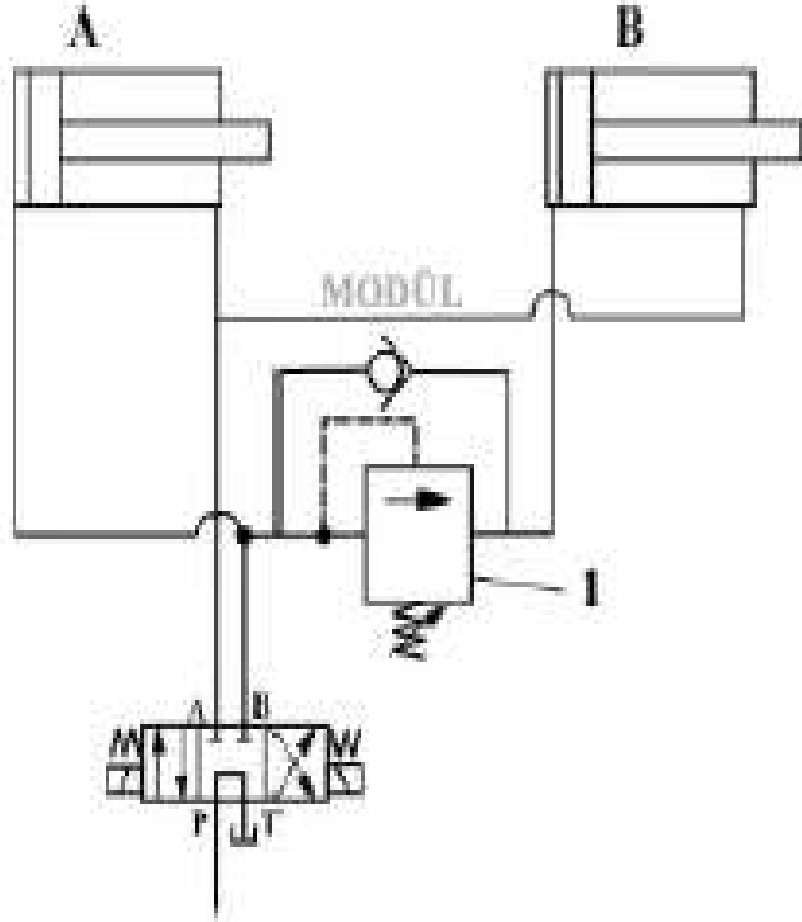


BASINÇ SIRALAMA VALFLERİ



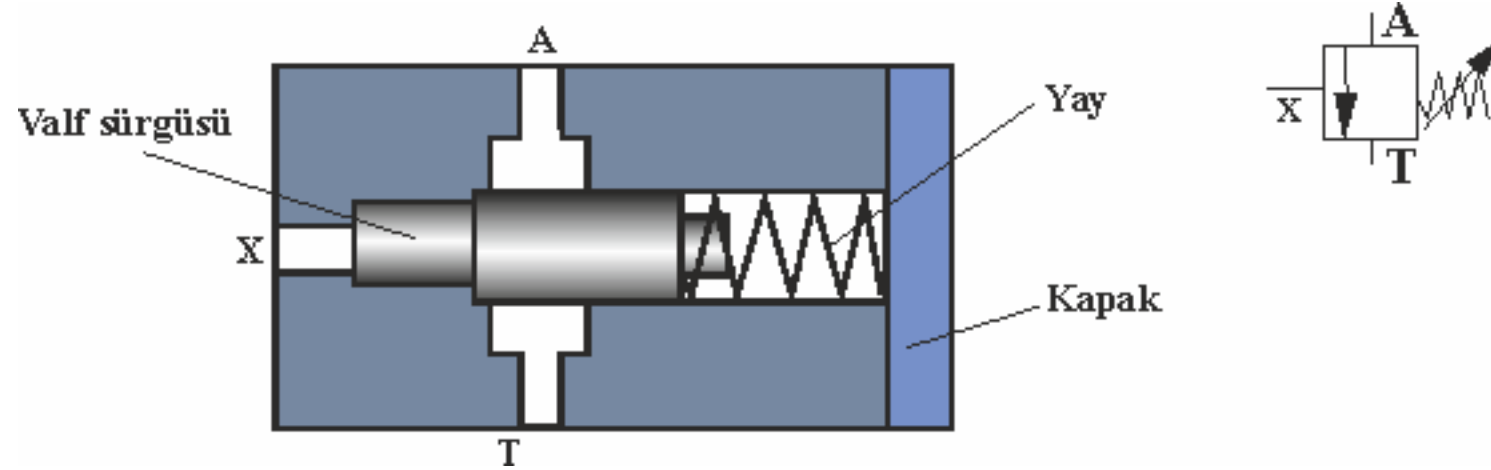
- ◆ Yapıları emniyet valfine benzer.
- ◆ Alıcıları(motor) farklı zamanlarda hareket ettirmek amacıyla kullanılır.
- ◆ Basınç yükseldiğinde açılır.





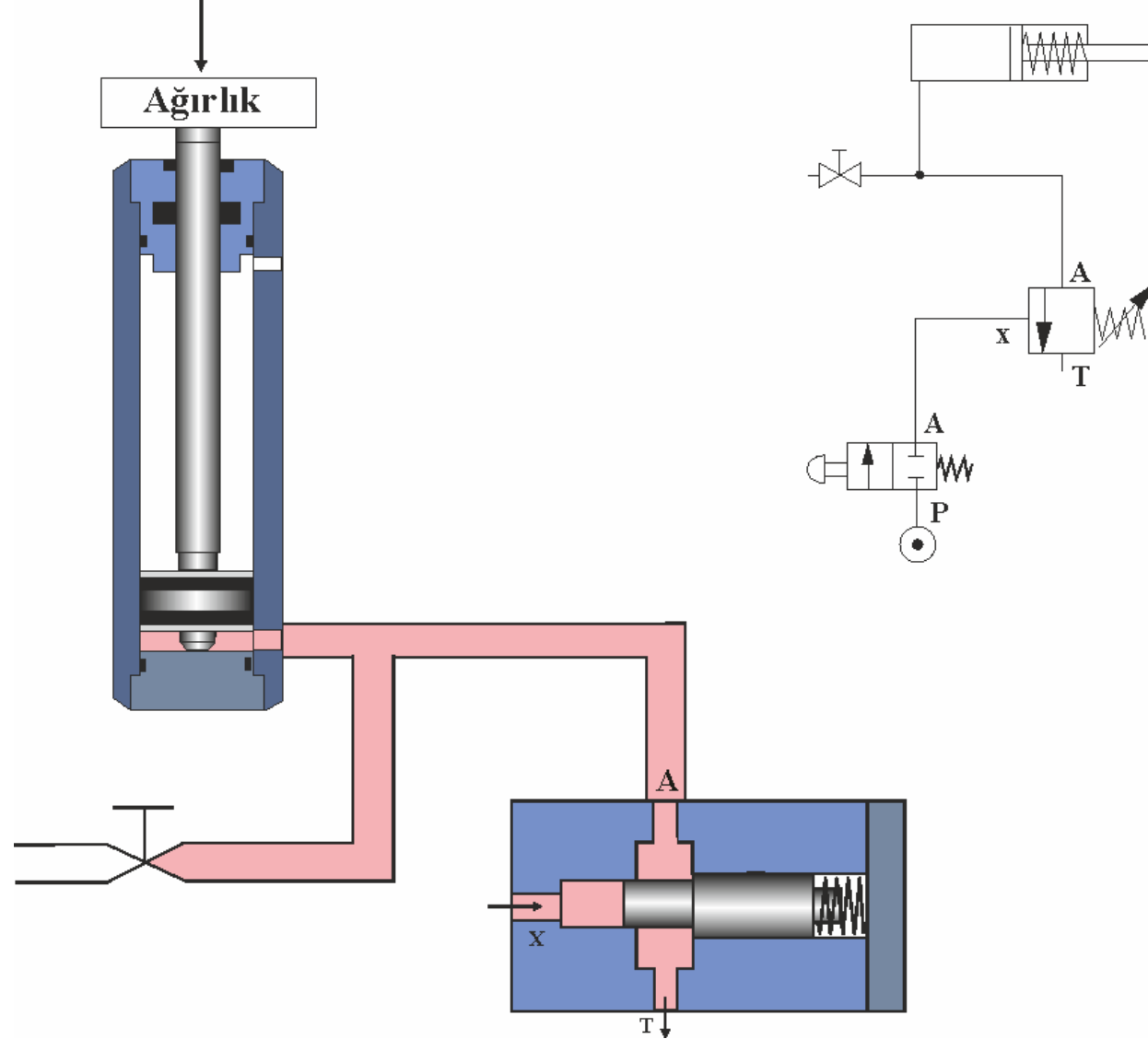
- Geç çalışması istenen alıcılardan önce kullanılır.
- Önce “A” silindiri ileri gider. Basınç 1 no’ lu sıralama valfini açacak değere geldiğinde “B” silindiri ileri çıkar.
- Geri dönüşe izin vermediği için çek valf ilave edilir.

BOŞALTMA VALFLERİ



- Devre basıncının ani olarak düşürülmesi istenen durumlarda kullanılır. Genelde sıkma işleminde kullanılır.
- Valf üzerine bir uyarı hattı (X) eklenmiştir. Uyarı gönderildiği anda valf açılır ve akışkanı tanka gönderir.

BOŞALTMA VALFLERİ





İlk rakam, valfin bağlantı (yol) sayısını belirtir. Valfin yol sayısı; giriş, çıkış, tank (egzos) bağlantılarını ifade eder, fakat sinyal ve dış pilot gibi bağlantıları kapsamaz.

İkinci rakam; valfin alabileceği konum (durum) sayısını belirtir.

Valfin Her Konumu Bir Kare İle Gösterilmelidir.



2 Konumlu Valf



3 Konumlu Valf

Valf Bağlantılarının Harflendirilmesi.

P = Basınç Hattı

R, S, T = Depo (egzos) Hattı

L = Sızıntı Hattı

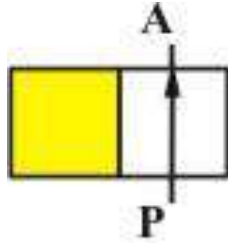
A, B, C = İş veya Çalışma Hattı

X, Y, Z = Pilot (Uyarı) Hattı

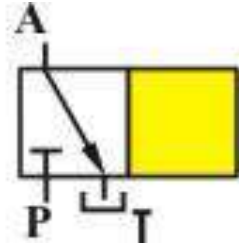
Akışkanın Geçiş Yönleri Oklarla Belirtilir

Valfin yol sayısı; giriş, çıkış, tank (egzoz) bağlantılarını ifade eder, fakat sinyal ve dış pilot gibi bağlantıları kapsamaz.

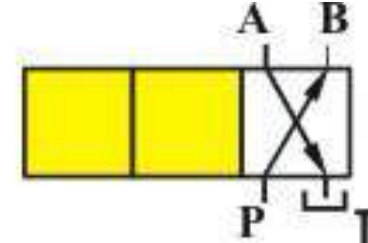
Yol sayısı belirlenirken valfin herhangi bir konumuna bakılır. Tüm konumlarda valfin yol sayısı aynıdır.



2 Yollu Valf
(Akış P'den A'ya)



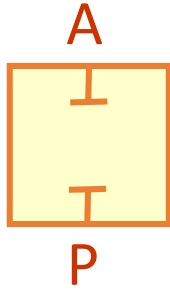
3 Yollu Valf
(Akış A'dan T'ye, P kapalı)



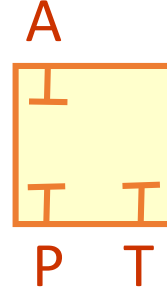
4 Yollu Valf
(Akış P'den B'ye, A'dan T'ye)

Not: YKV' lerinin bir çoğunda ok yönünün tersinde de akış mümkündür.

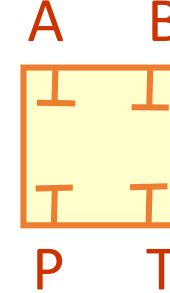
Kapalı Yollar Yatay Çizgi İle Belirtilir



2 Yollu Valf
(P ve A kapalı)



3 Yollu Valf
(P, A, T kapalı)



4 Yollu Valf
(P, B, A, T kapalı)

Valf Bağlantıları Kısa Çizgilerle Belirtilir.

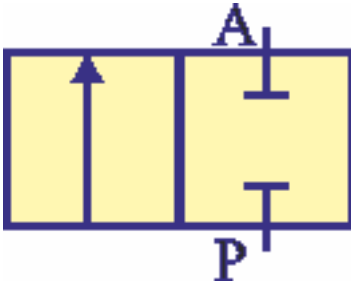


Valf Konumlarının İşaretlenmesi

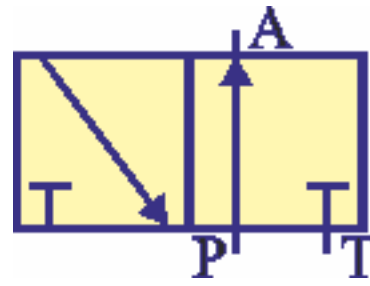


Valf konumları soldan sağa doğru harflerle işaretlenir. Üç konumlu valflerde merkez konum 0 ile gösterilir.

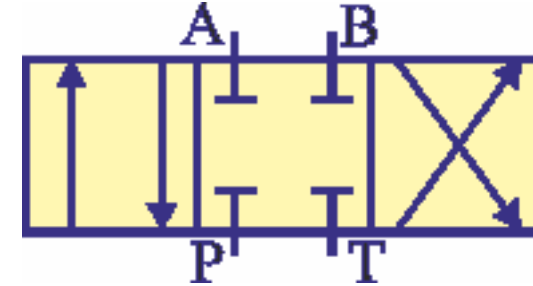
Valflerin Yön ve Konum Sayılarının Okunması



2/2 Valf (normalde kapalı)



3/2 Valf (normalde kapalı)

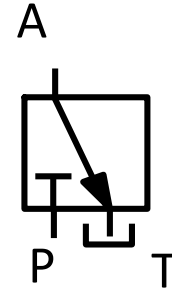
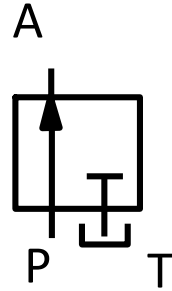


4/3 Valf (merkez konum kapalı)

Örneğin: 3/2 bir valf; giriş, çıkış ve tank bağlantısı olmak üzere 3 yola sahiptir. Normal konum ve çalışma konumu (yüklü konum) olmak üzere 2 konumladur.

Her konumda akışkanın geçiş yolları anlatılır.

Çalışma konumu
(yüklü konum)

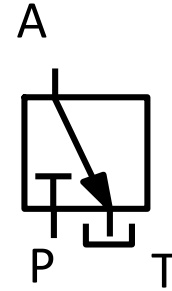
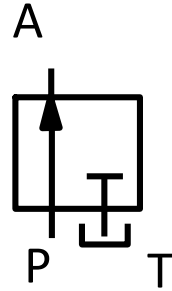


Normal konum

YÖN KONTROL VALFLERİ

Bir valf sembolü, valfin her konumunda akış yönünü ve kapalı yolları gösterir.

Çalışma konumu
(yüklü konum)

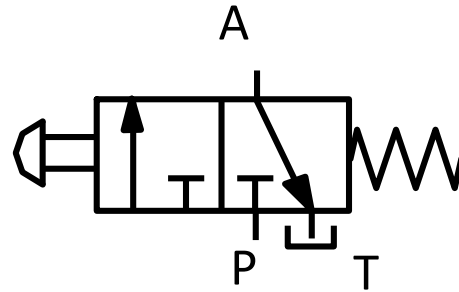


Normal konum

YÖN KONTROL VALFLERİ

Bir valf sembolü, valfin her konumunda akış yönünü ve kapalı yolları gösterir.

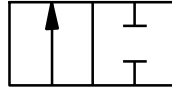
Çalışma konumu
(yüklü konum)



Normal konum

Valfin kumanda şekli eklenmeden
önceki basit çizimi

2/2 fonksiyonlu valf

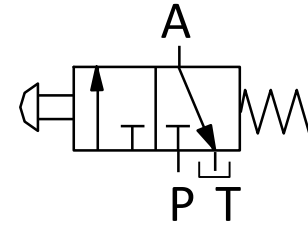
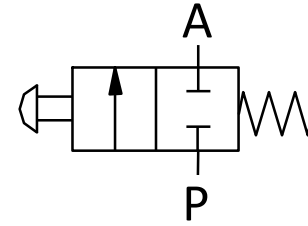


3/2 fonksiyonlu valf



Buton kumandalı, yay dönüşlü
valfe örnek

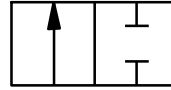
Normal konum



YÖN KONTROL VALFLERİ

Valfin kumanda şekli eklenmeden
önceki basit çizimi

2/2 fonksiyonlu valf

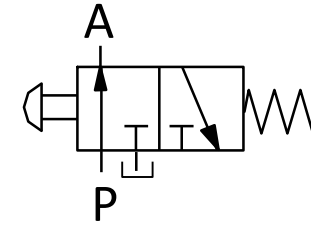
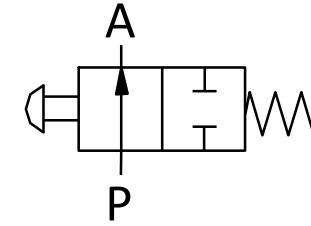


3/2 fonksiyonlu valf



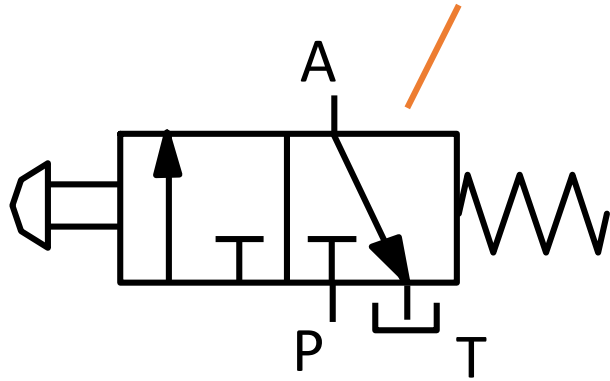
Buton kumandalı, yay dönüşlü
valfe örnek

Yüklü konum

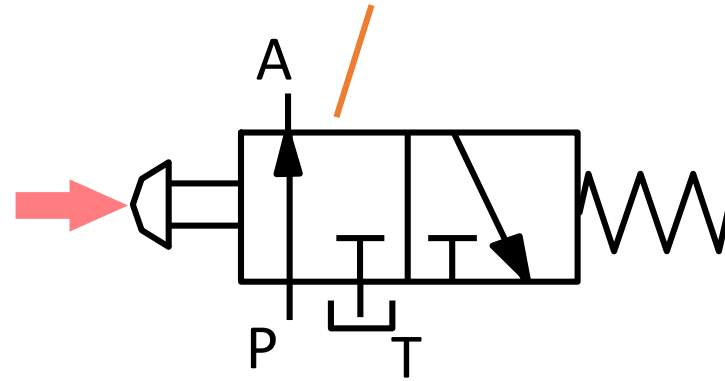


YÖN KONTROL VALFLERİ

Normal konum



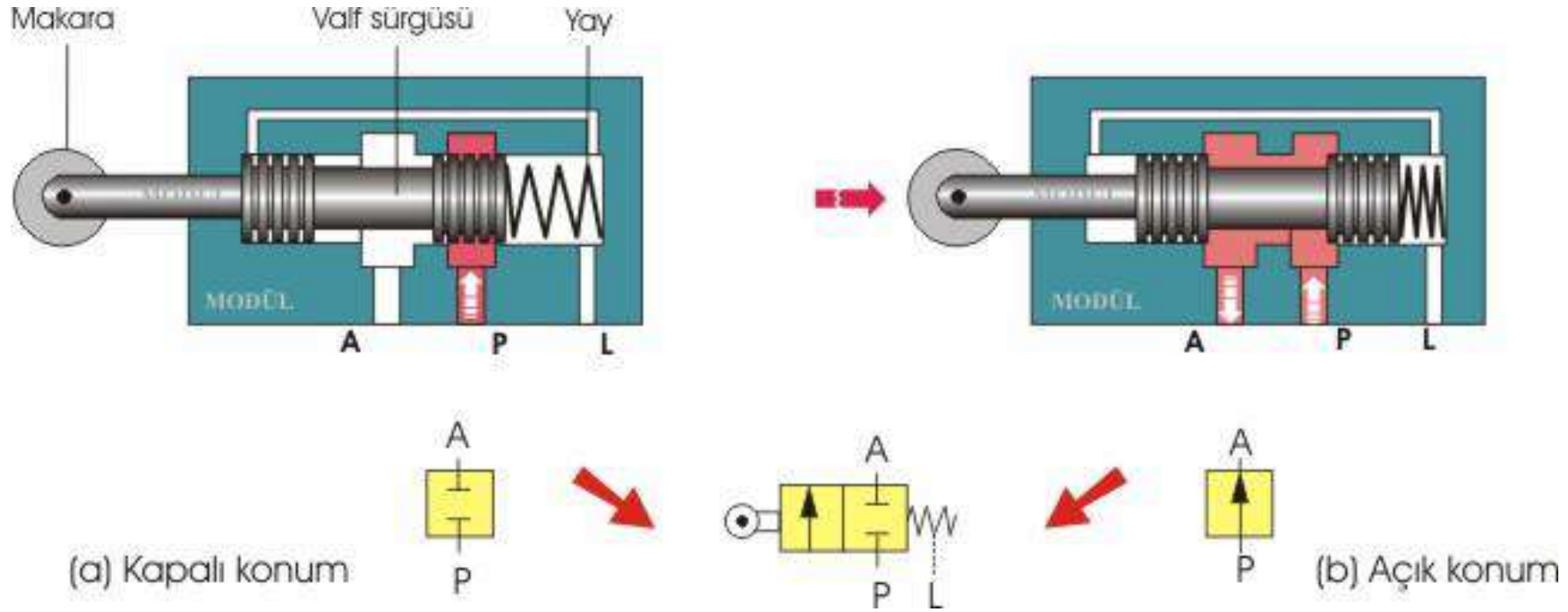
Yüklü konum



YÖN KONTROL VALFLERİ

2/2 Yön Kontrol Valfleri

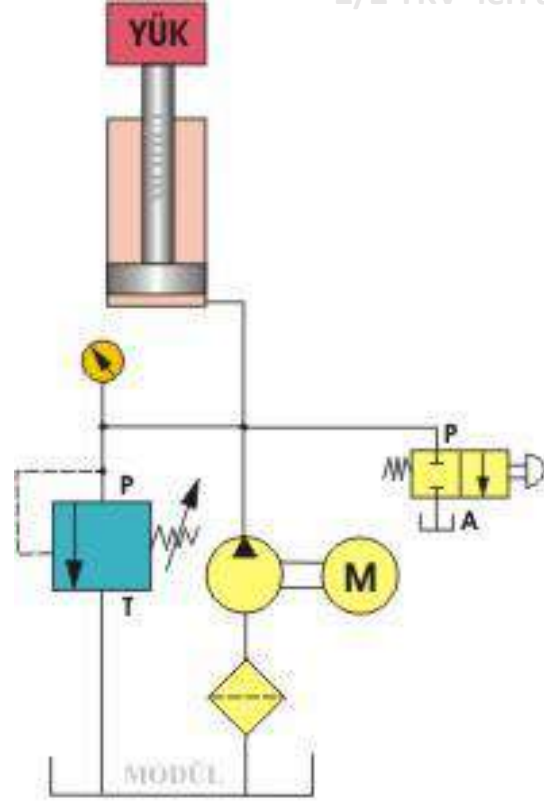
Akış yollarının açılıp-kapatılmasında kullanılır. P, A olmak üzere iki yollu, iki konumludur.



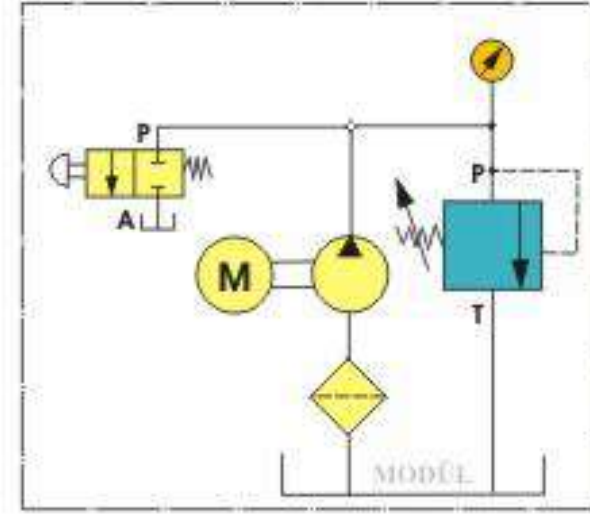
YÖN KONTROL VALFLERİ

2/2 Yön Kontrol Valflerinin Kullanım Örnekleri

2/2 YKV' leri açma-kapama işlemlerinde kullanılır



Tek etkili silindirin
çalıştırılması

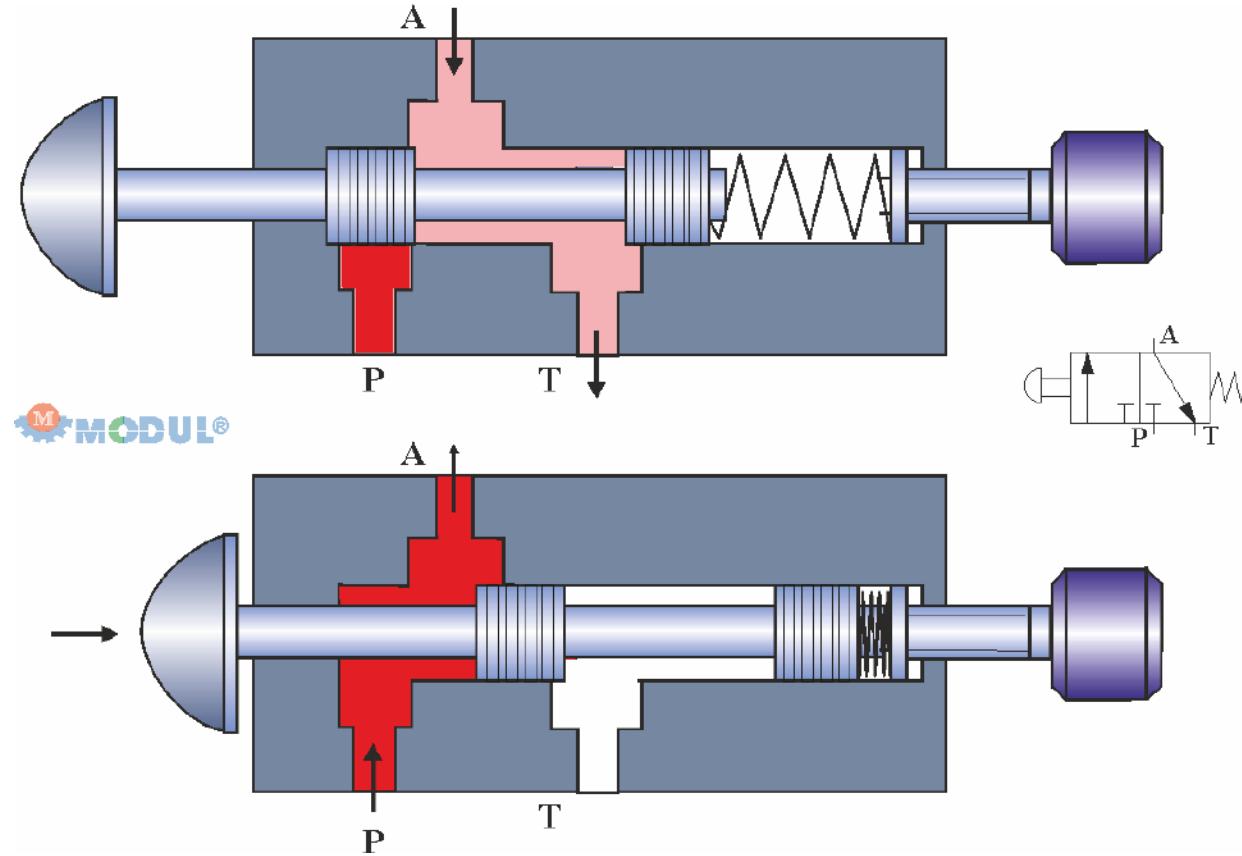


Basınçsız pompa devresi

YÖN KONTROL VALFLERİ

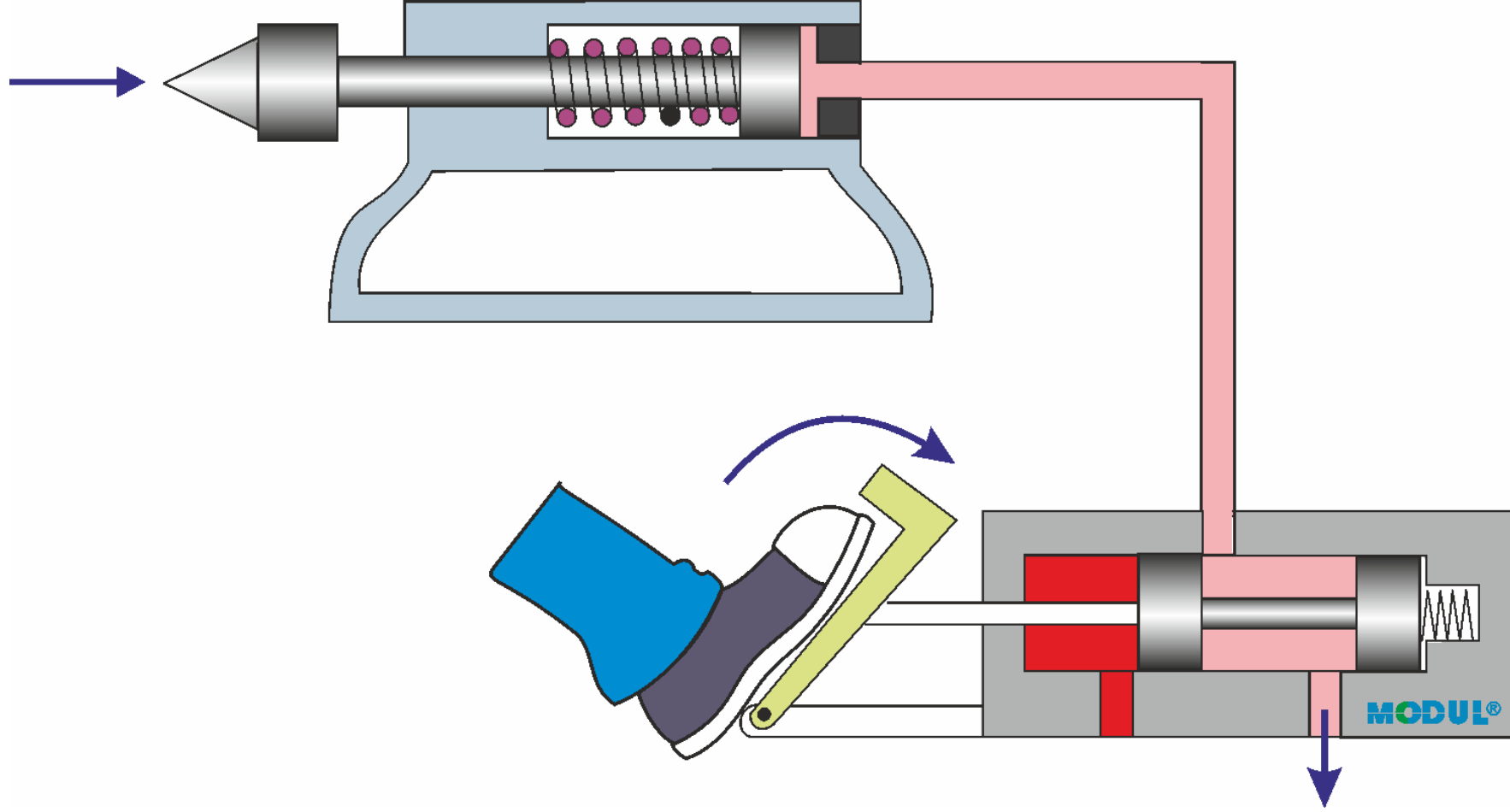
3/2 Yön Kontrol Valfleri

Tek etkili silindirlerin hareketinde kullanılır. P, A, T olmak üzere üç yollu iki konumludur. Normalde açık ya da normalde kapalı türleri olur. Hidrolik sistemlerde 3/2 valfler 4/2 valfin bir çıkışının körlenmesiyle yapılabilir.



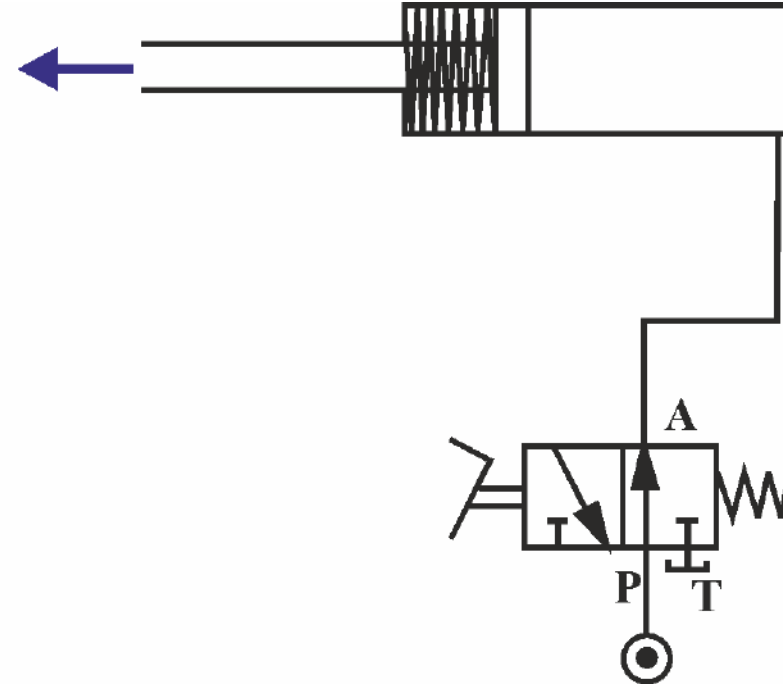
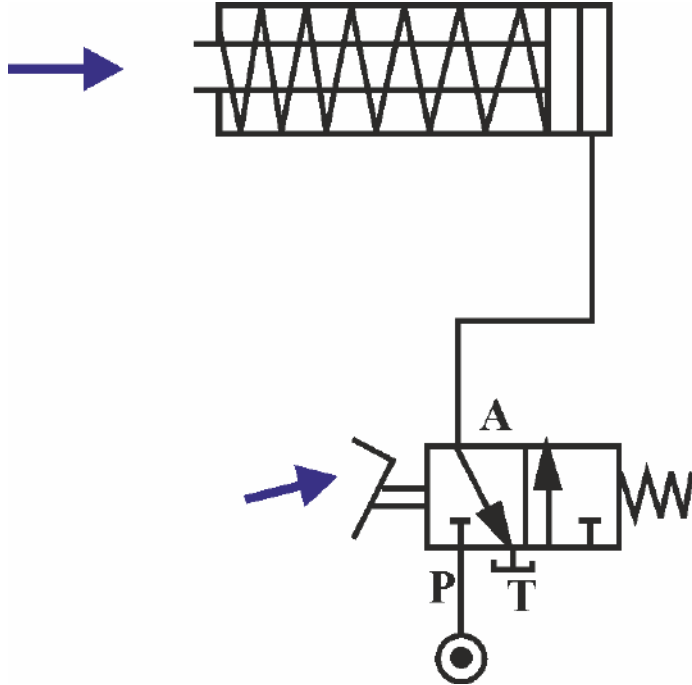
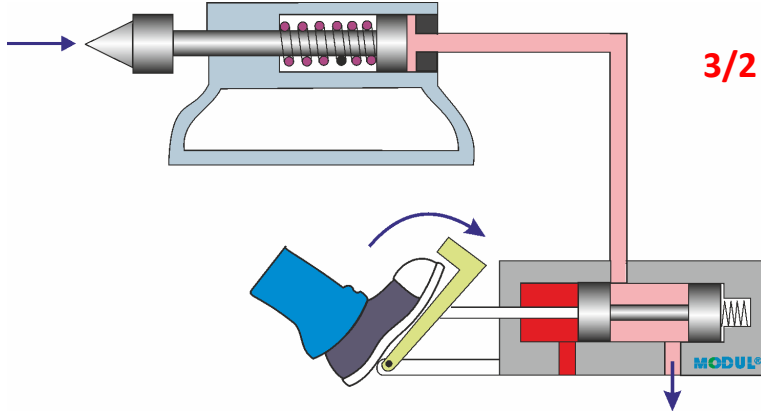
YÖN KONTROL VALFLERİ

3/2 Yön Kontrol Valfleri



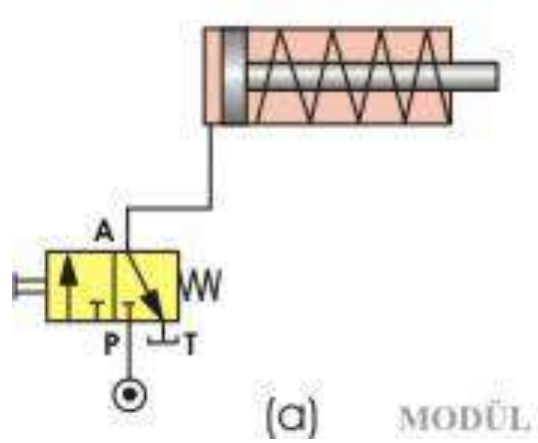
YÖN KONTROL VALFLERİ

3/2 Yön Kontrol Valfleri

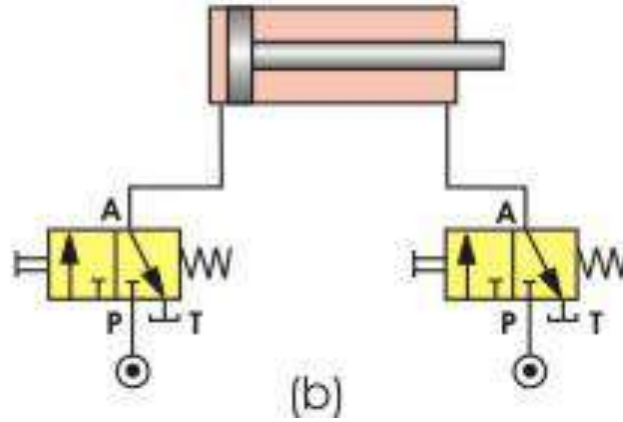


3/2 Yön Kontrol Valflerinin Kullanım Örnekleri

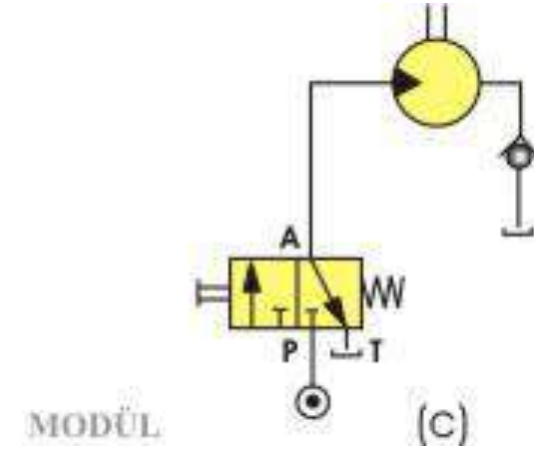
3/2 YKV' leri tek etkili silindirlerin çalıştırılmasında ya da hidrolik motorların tek yöne döndürülmesinde kullanılır.



Tek etkili silindiri çalıştırması



2 Adet 3/2 valfin çift etkili silindiri çalıştırması

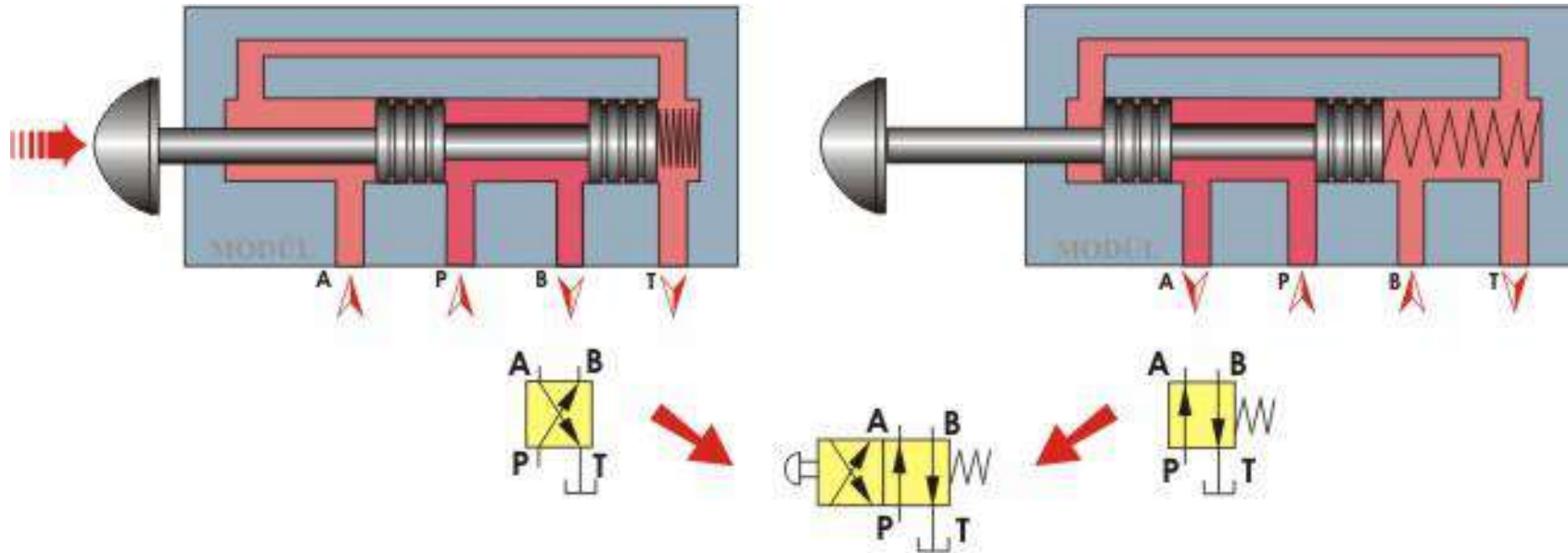


Hidrolik motorun çalıştırılması

YÖN KONTROL VALFLERİ

4/2 Yön Kontrol Valfleri

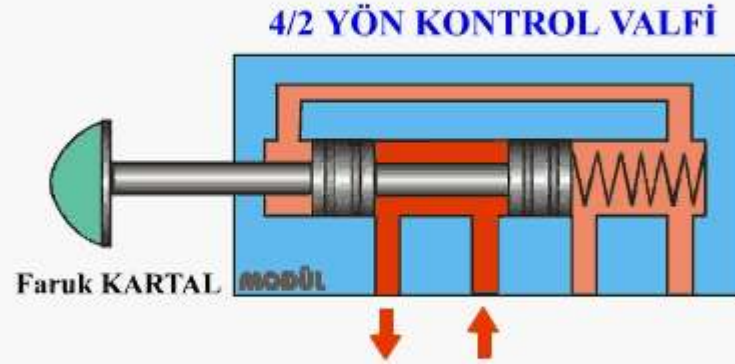
P, A, B, T olmak üzere dört yollu iki konumlu valflerdir. Çift etkili silindirlere ileri-geri hareket ettirilmesinde kullanılır.



YÖN KONTROL VALFLERİ

4/2 Yön Kontrol Valfleri

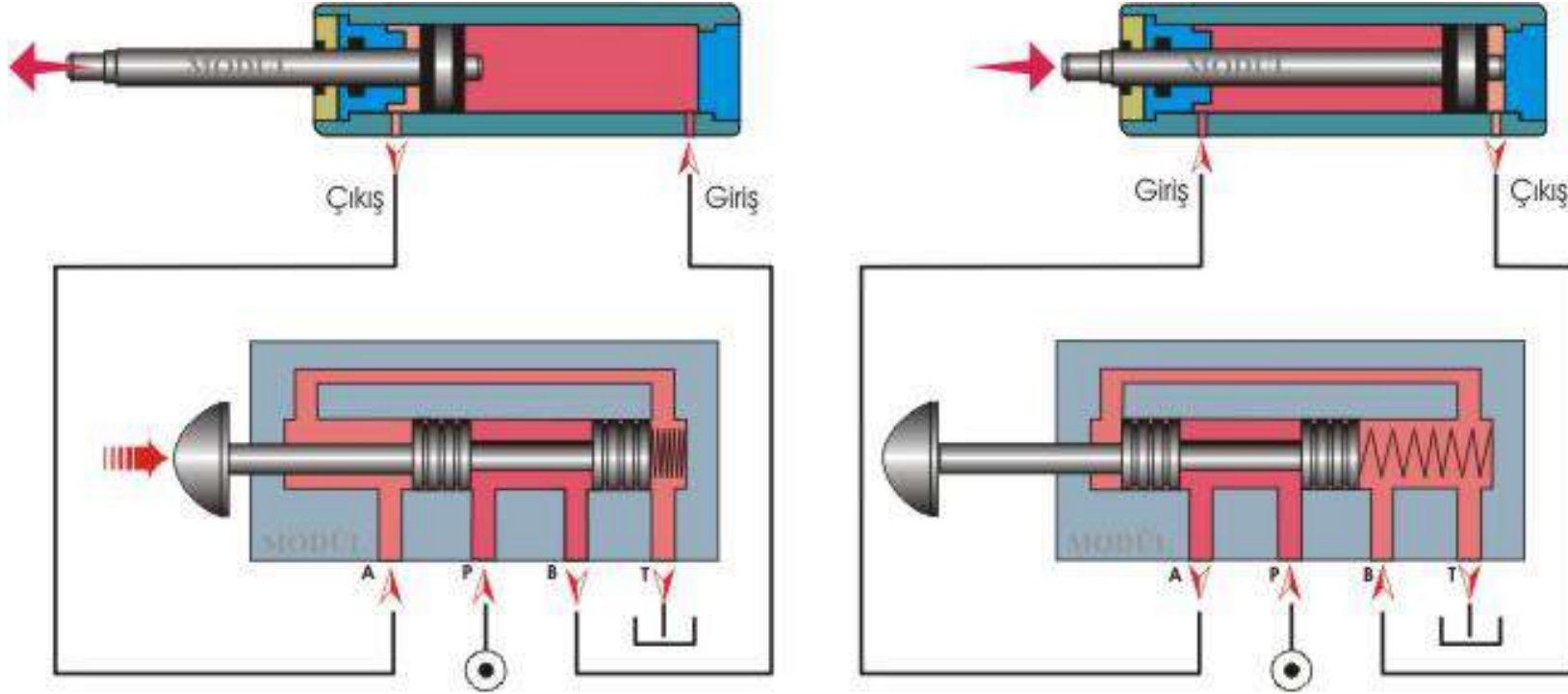
P, A, B, T olmak üzere dört yollu iki konumlu valflerdir. Çift etkili silindirlerin ileri-geri hareket ettirilmesinde kullanılır.



YÖN KONTROL VALFLERİ

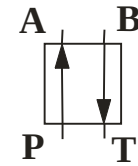
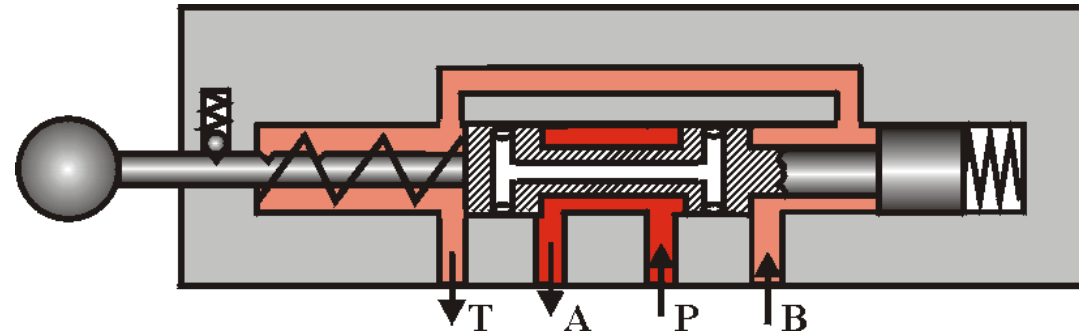
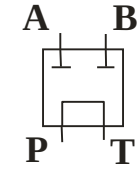
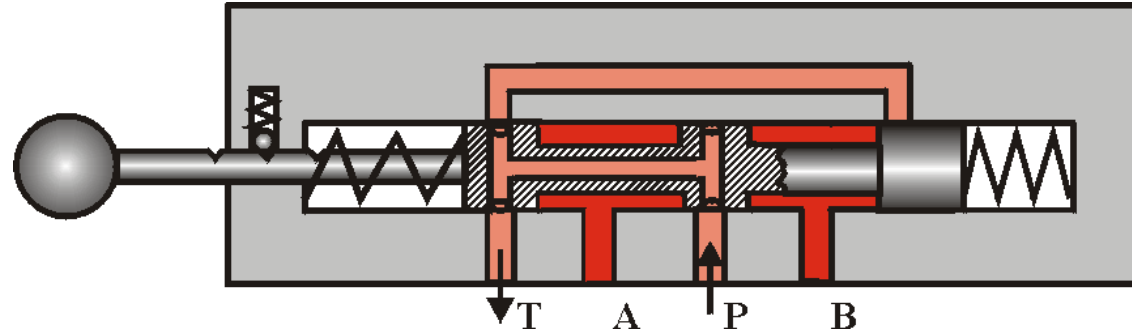
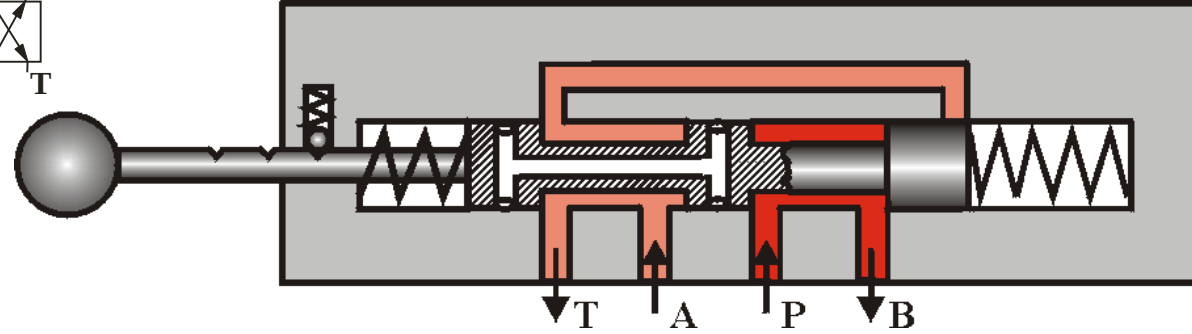
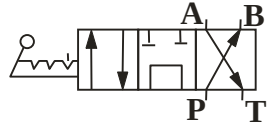
4/2 Yön Kontrol Valfleri

4/2 YKV' leri çift etkili silindirin ve hidrolik motorların çalıştırılmasında kullanılır.



YÖN KONTROL VALFLERİ

4/3 Yön Kontrol Valfleri



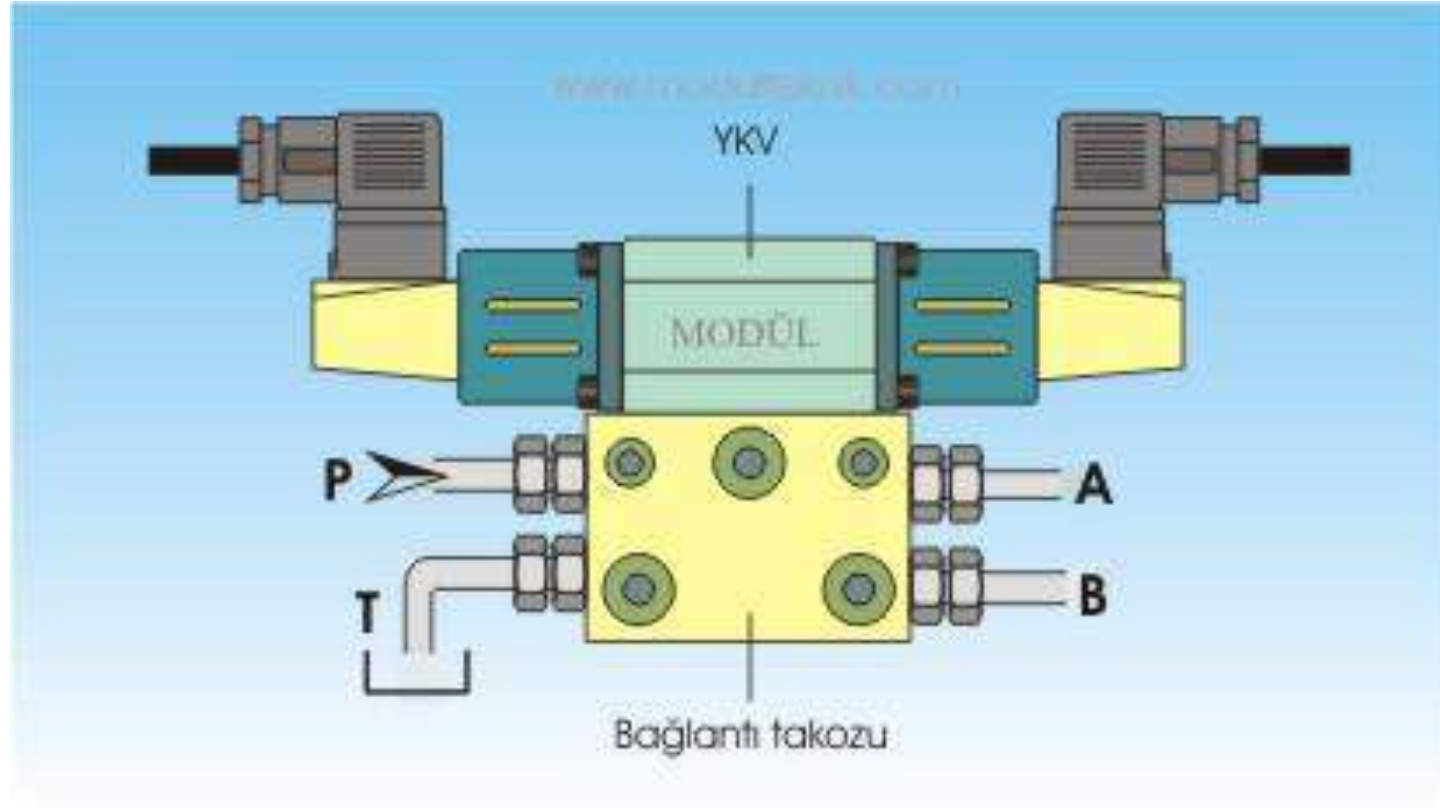
YÖN KONTROL VALFLERİ

SEMBOL	MERKEZ KONUM ADI	ÖZELLİĞİ VE KULLANIM AMACI
	"Açık tip" merkez konum	Tüm yollar birbiri ile bağlantılıdır (A-B-P-T). Alıcılarda küçük bir direnç oluşmasına rağmen silindirler elle hareket ettirilebilir.
	"Kapalı tip" merkez konum	Tüm yollar kapalıdır (A, B, P, T). Hatlardaki basınç düşmez. Aynı anda başka bir alıcı çalıştırılabilir (paralel devre). Pompa emniyet valfini açacak basınçta çalışır; ömrü kısalmır. Enerji kaybı olur ve akışkan çabuk ısınır.
	"Pompa tank bağlantılı" merkez konum	İş hatları kapalı, pompa-tank bağlantılıdır (A, B, P-T). Pompa boşta çalışır ve pompa ömrü artar. Akışkan ısınmaz. Basınç düştüğü için aynı anda başka bir alıcı çalıştırılmaz. Tank çıkışı başka bir alıcıya verilebilir (seri devre).
	"İş hatları tank bağlantılı" merkez konum	Pompa yolu kapalı, iş hatları tank bağlantılıdır (A-B-T, P). İş hatlarında basıncın düşmesi sağlanır.
	"İş hatları pompa bağlantılı" merkez konum (Valfin yapısı üstteki valfin aynısıdır. Çıkış adları değişir. T, P olur.)	Tank hattı kapalı, iş hatları pompa bağlantılıdır (A-B-P, T). Silindir çıkış debisi pompa debisine eklenir. Silindirin itme kuvveti azalır; hız artar.
	"Tank hattı, iş hattı bağlantılı" merkez konum (İki valfin yapısı aynıdır. A, B olur.)	İş hatlarından birisi tank bağlantılıdır (A-T, B-T, P, B, A). Çıkış hatlarından birinde basıncın düşmesi sağlanır.
	"İş hattı pompa bağlantılı" merkez konum (İki valfin yapısı aynıdır. A, B olur.)	Tank yolu kapalı, iş hattının biri pompa bağlantılıdır (P-A, P-B, A, B, T). Alıcılardan sadece birine akışkan gönderilir.

YÖN KONTROL VALFLERİ

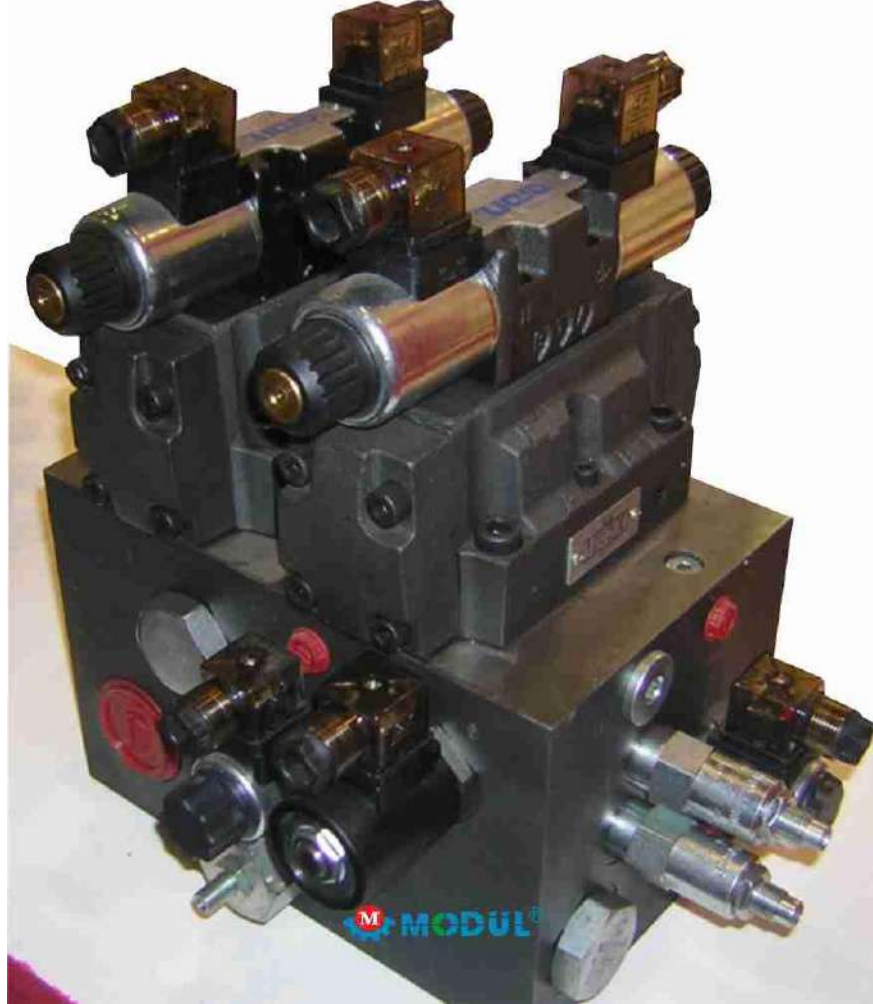
Takozlu Bağlantı

Bağlantı takozları; blok, takoz, bağlantı plâkası, manifold gibi isimlerle adlandırılır. Bakım ve montaj süresini % 50 oranına kadar azaltıp %30 kadar yer tasarrufu sağlar.



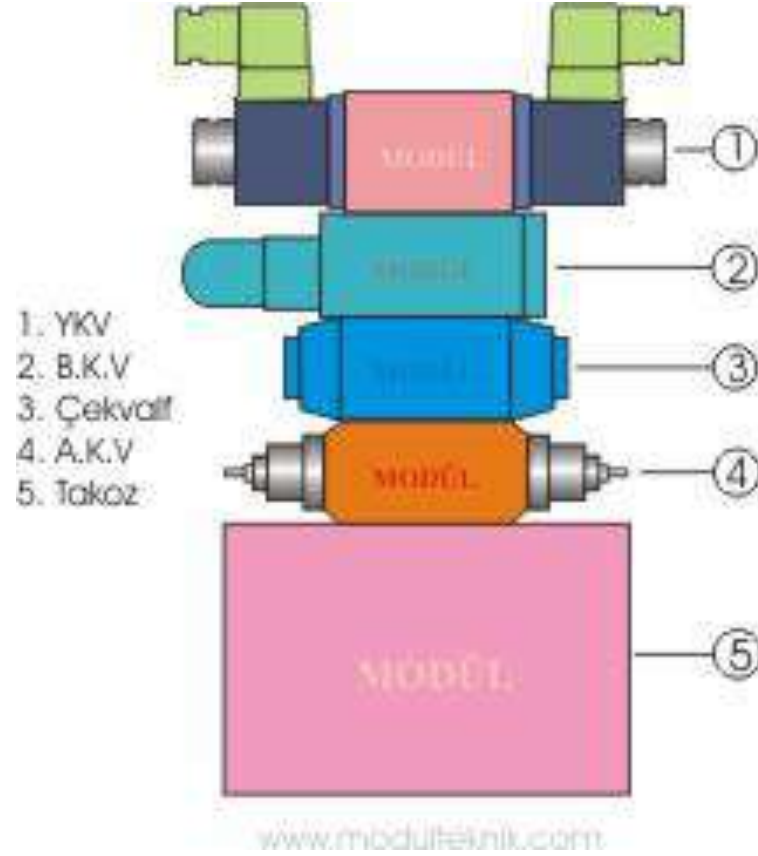
YÖN KONTROL VALFLERİ

Takozlu Bağlantı



YÖN KONTROL VALFLERİ

Bindirmeli Tip Bağlantı



Bakım ve montaj işlemini kolaylaştırır. Farklı türden valfler birbiri üstüne bağlanabilir. Önemli oranda yer tasarrufu sağlar.

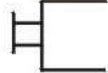
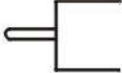
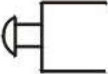
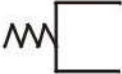
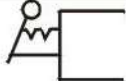
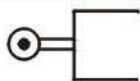
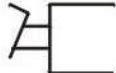
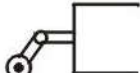
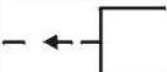
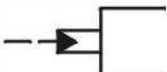
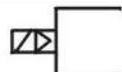
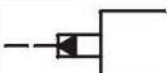
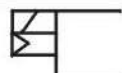
YÖN KONTROL VALFLERİ

Bindirmeli Tip Bağlantı



YÖN KONTROL VALFLERİ

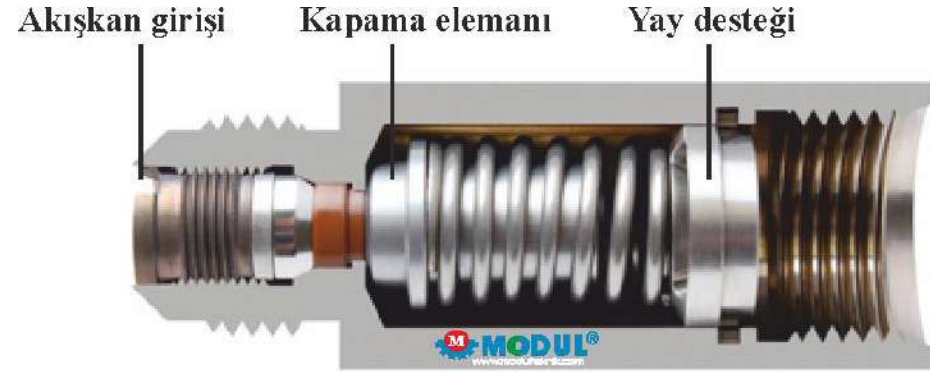
Kumanda Türleri

ELLE KUMANDA PEDALLA KUMANDA		MEKANİK KUMANDA	
Genel		Pimli	
Butonlu (düğmeli)		Yay geri getirmeli	
Manivela kollu (tırnaklı)		Makaralı	
Pedallı		Mafsal makaralı	
BASINÇLI KUMANDA		ELEKTRİKLİ-BİRLEŞİK KUMANDA	
Basınç uygulamalı (direkt etkili)		Solenoid (tek bobinli)	
Basıncı kaldırarak (direkt etkili)		Solenoid (çift bobinli)	
Basınç uygulamalı (endirekt kontrol)		Solenoid ve endirekt kumanda	
Basıncı kaldırarak (endirekt kontrol)		Solenoid veya endirekt kumanda	

AKIŞ KONTROL VALFLERİ

Çek Valfler

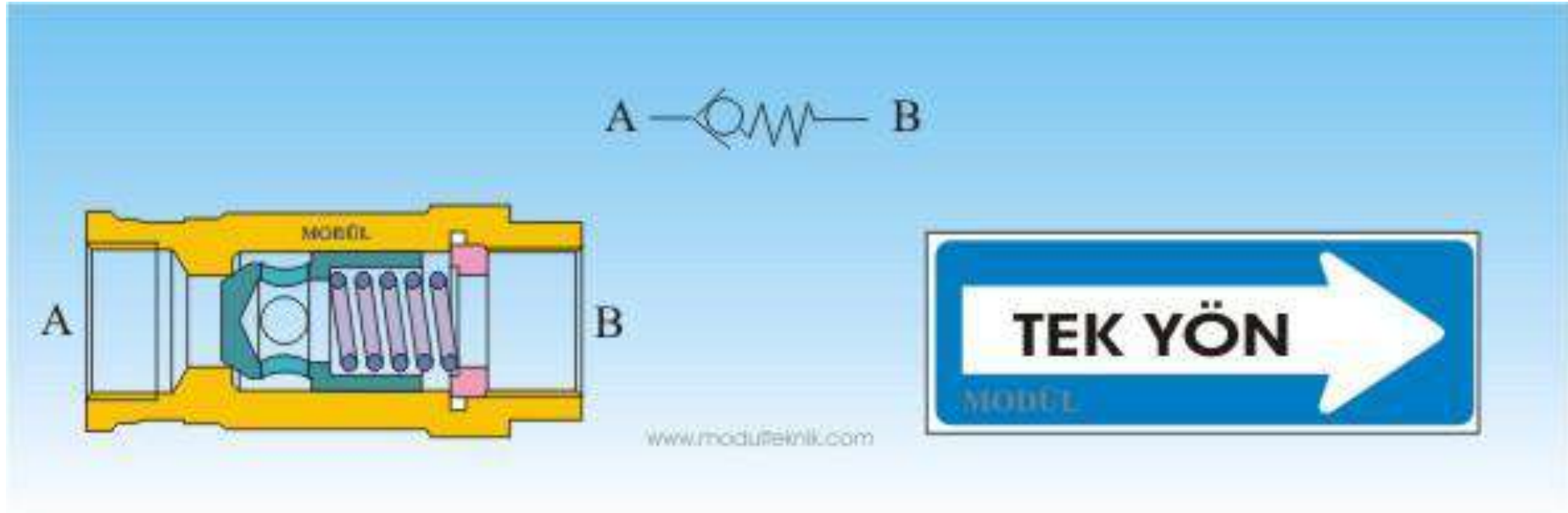
Hidrolik akışkanın tek yöne geçmesine müsaade eder. Diğer yöndeki geçişi izin vermez. Hidrolik devrelerde pompa çıkışında, filtrelerin baypas hattında vb. durumlarda kullanılır.



AKIŞ KONTROL VALFLERİ

Çek Valfler

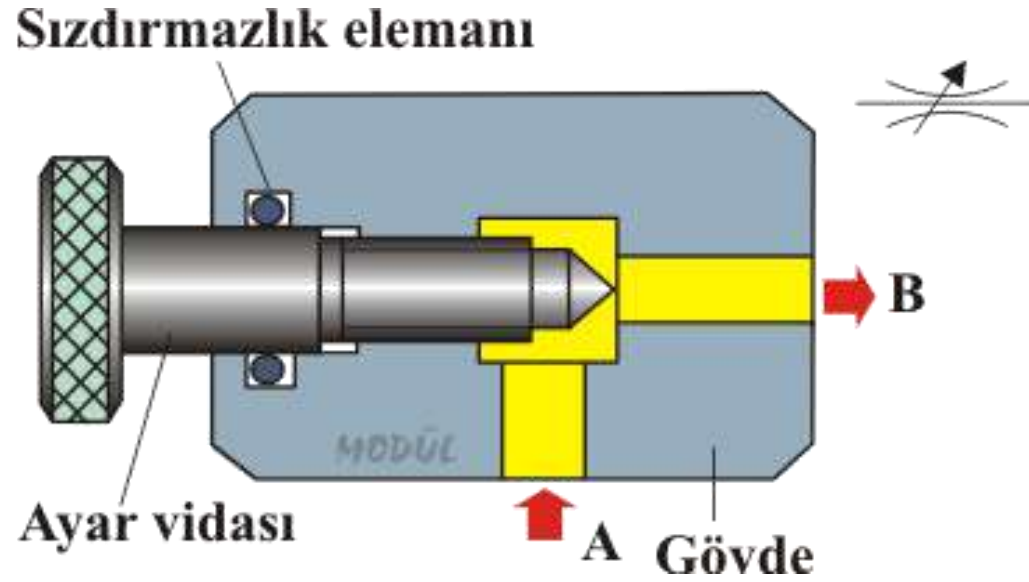
Hidrolik akışkanın tek yöne geçmesine müsaade eder. Diğer yöndeki geçişi izin vermez.



AKIŞ KONTROL VALFLERİ

Ayarlanabilir Akış Kontrol Valfi

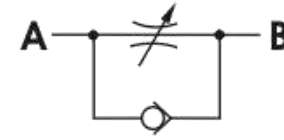
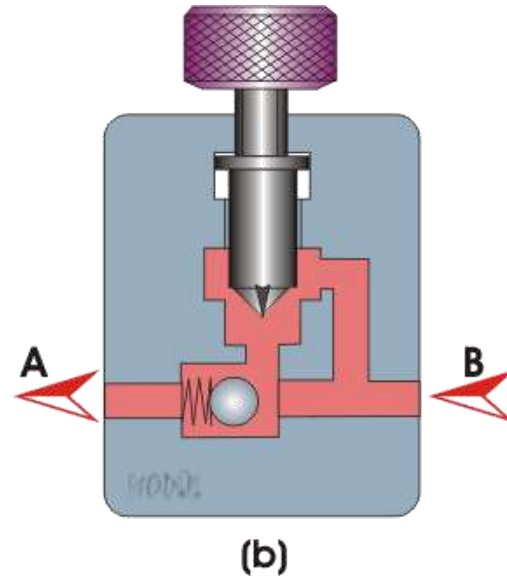
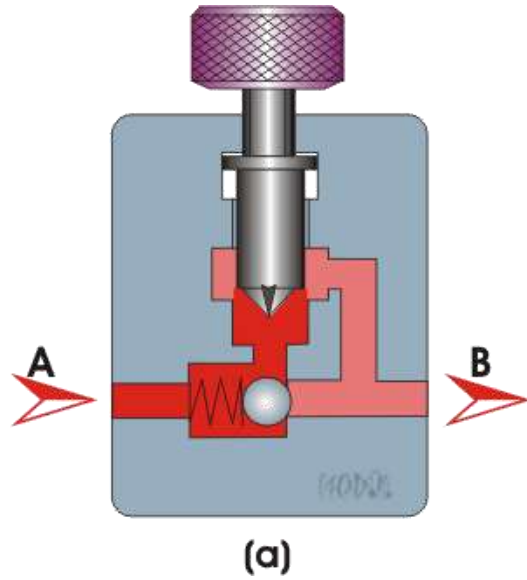
Debi miktarını ayarlamak amacıyla kullanılır. Akış miktarını değiştirerek silindirlerin hızını, motorların devir sayısı ayarlanabilir.



AKIŞ KONTROL VALFLERİ

Çek Valfli Akış Kontrol Valfi

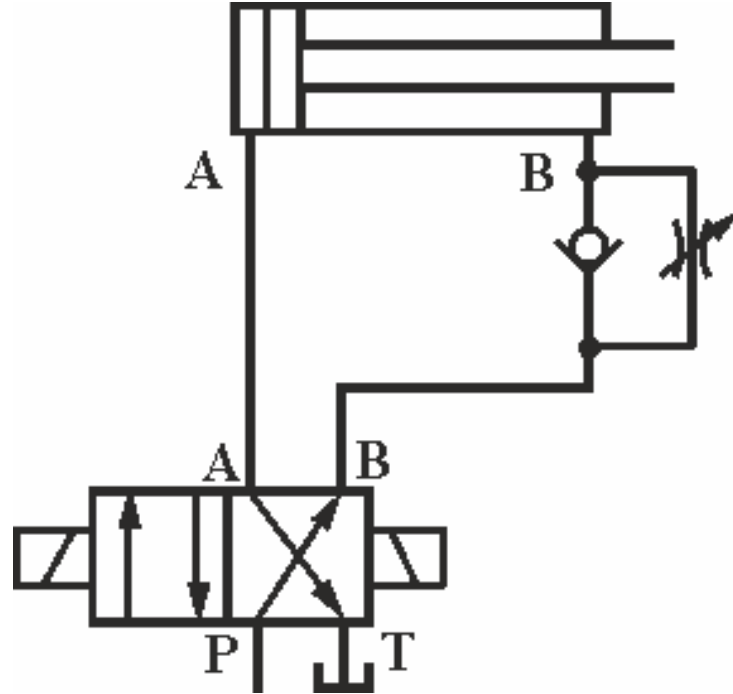
Soldan sağa giden akışkan çek valften geçemeyeceği için kısma etkisi yapılan kesitten miktarı azaltılarak geçer. Diğer yönden gelen akışkan çek valfi açarak rahatça geçer



AKIŞ KONTROL VALFLERİ

Çek Valfli Akış Kontrol Valfi

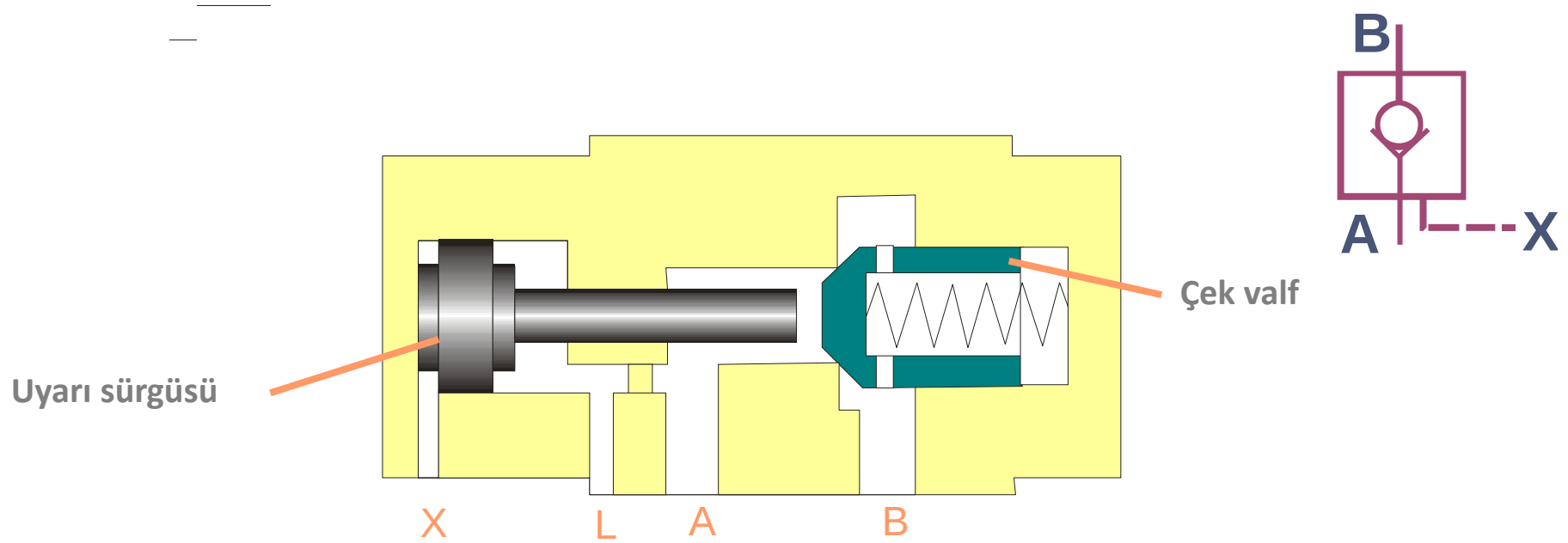
Soldan sağa giden akışkan çek valften geçemeyeceği için kısma etkisi yapılan kesitten miktarı azaltılarak geçer. Diğer yönden gelen akışkan çek valfi açarak rahatça geçer



AKIŞ KONTROL VALFLERİ

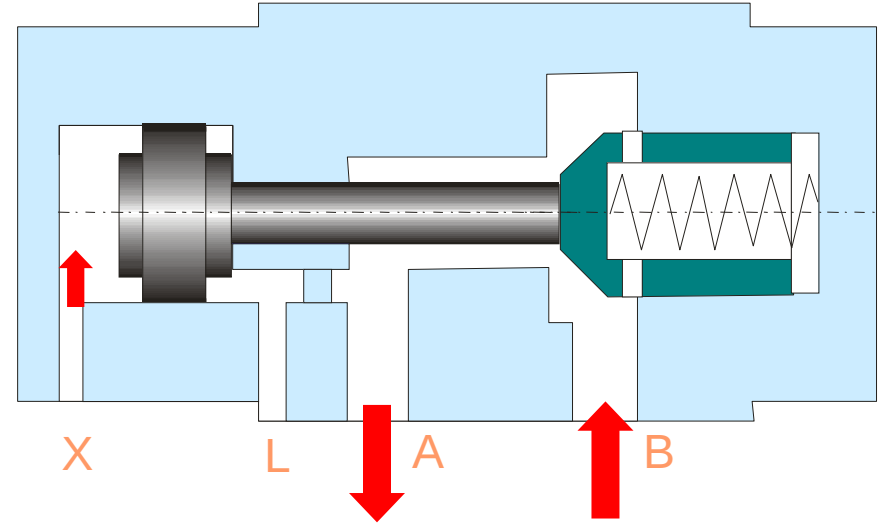
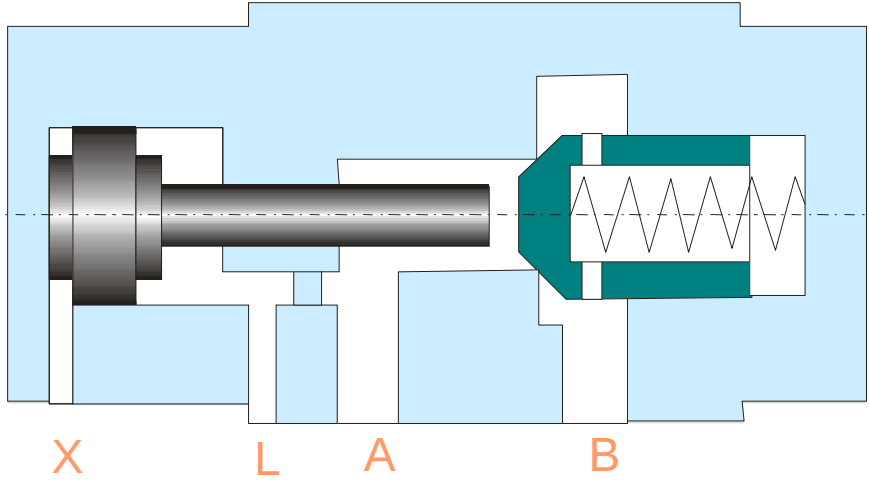
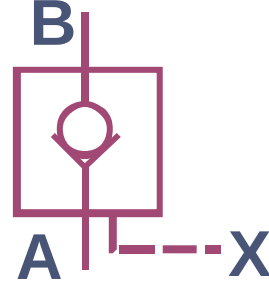
Çek Valfli Akış Kontrol Valfi

Güvenlik amacıyla yüksek sızdırmazlık gerektiren durumlarda kullanılır. Bu tür valflere kilitleme valfi adı verilir.



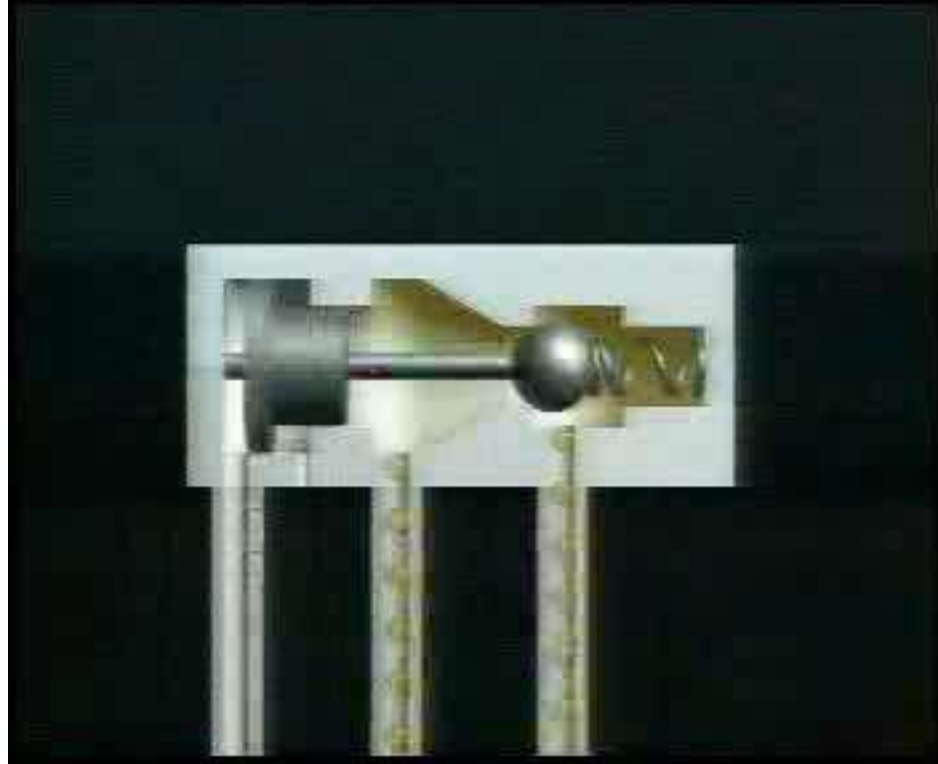
AKIŞ KONTROL VALFLERİ

Çek Valfli Akış Kontrol Valfi



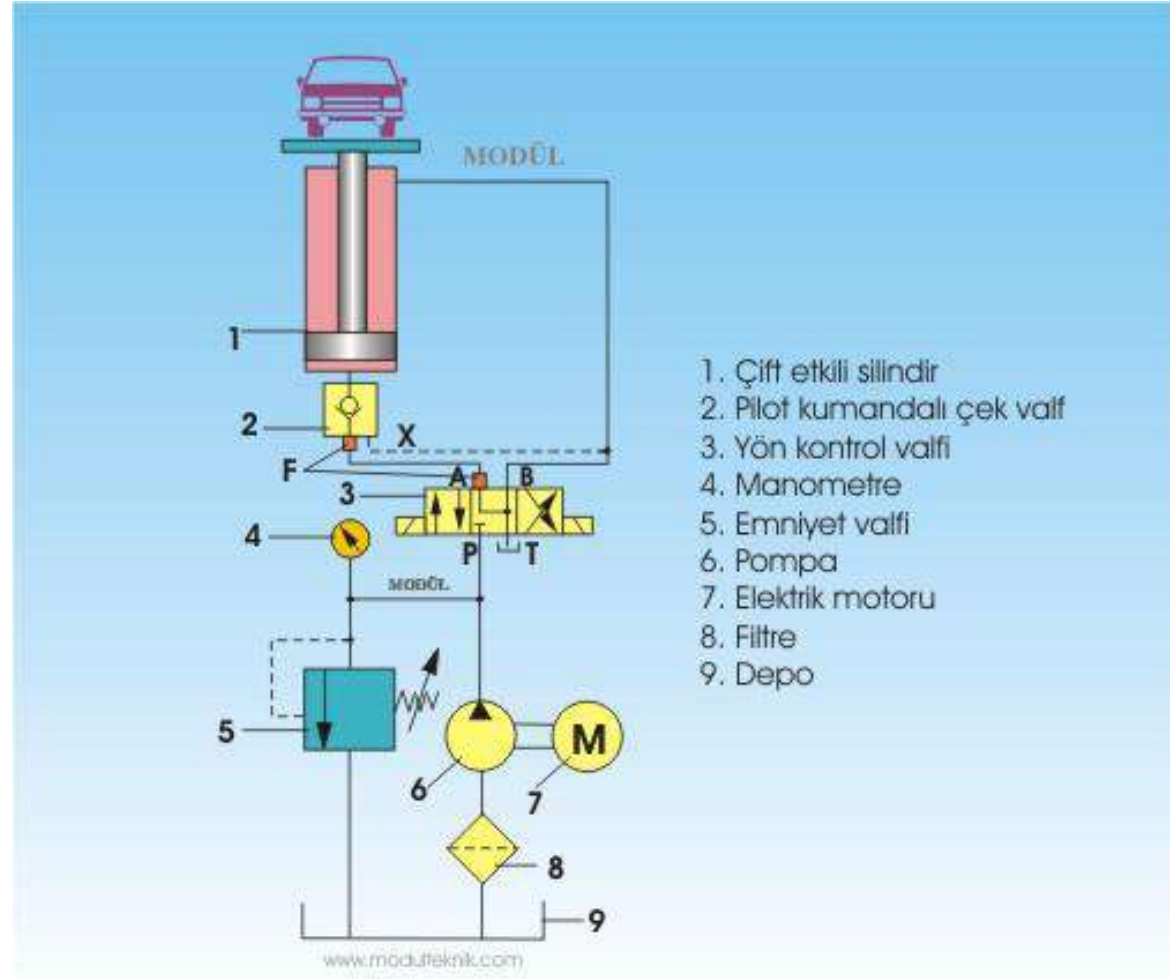
AKIŞ KONTROL VALFLERİ

Çek Valfli Akış Kontrol Valfi



AKIŞ KONTROL VALFLERİ

Çek Valfli Akış Kontrol Valfi



HİDROLİK AKÜMÜLATÖRLER

- ☞ İhtiyaç fazlası enerjinin depolanmasını sağlar. Gerektiğinde depolanan bu enerjiden faydalanır.
- ☞ Yüksek debi gereken durumlarda; daha büyük kapasiteli pompa kullanma gereğini ortadan kaldırır.
- ☞ İç ve dış sızıntılar sonucu oluşan basınç kayıplarını telafi eder.
- ☞ Elektrik kesilmesi ya da arıza gibi durumlarda devre elemanlarının belirli konumda kalmasını sağlar.
- ☞ Basınç değişimleri sonucu oluşan darbe ve titreşimleri ortadan kaldırır.

HİDROLİK AKÜMÜLATÖRLER ÇEŞİTLERİ

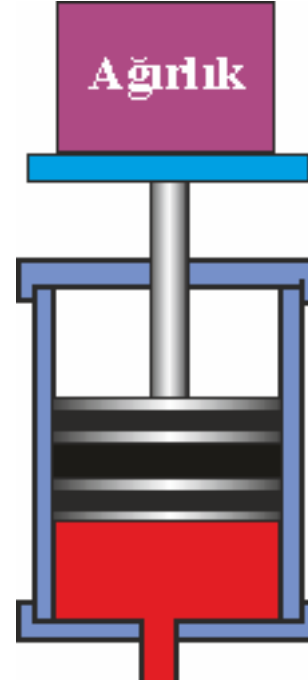
- Ağırlık etkili akümülatör
- Yay etkili akümülatör
- Pistonlu akümülatör
- Balonlu akümülatör
- Diyaframlı akümülatör

Ağırlık etkili ve yay etkili akümülatörler günümüzde hemen hemen hiç kullanılmamaktadır.

HİDROLİK AKÜMÜLATÖRLER

Ağırlık Etkili Akümülatör

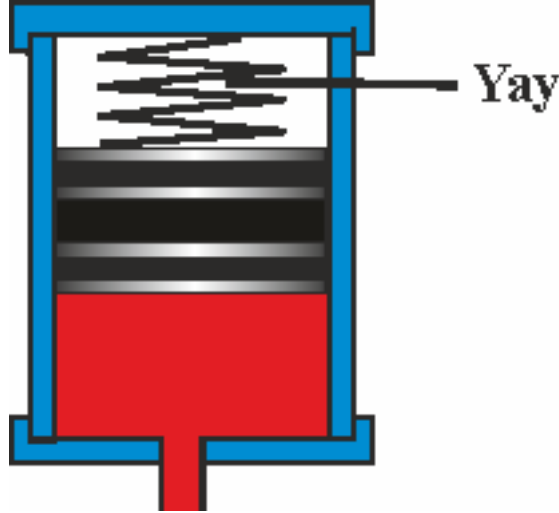
Belirli miktardaki ağırlıklar kullanılarak akışkan üzerinde basınç oluşturur. Gerektiğinde bu enerjiden yararlanır.



HİDROLİK AKÜMÜLATÖRLER

Yay Etkili Akümülatör

Akümülatöre dolan akışkan, basıncın etkisiyle yayı sıkıştırır. Sistemdeki akışkanın basıncı düşünc, yay sisteme gerekli akışkanı sağlar. Basit ve düşük basınçlı sistemlerde kullanılır.



HİDROLİK AKÜMÜLATÖRLER

Pistonlu Tip Akümülatör

Hidrolik akışkan ve azot gazı bir piston yardımıyla birbirinden ayrılmıştır. 0,1-1200 lt. hacimlerde yapılabilir ve pistonlu bir akümülatörden 18 000 lt/dak gibi yüksek debiler elde edilebilir.



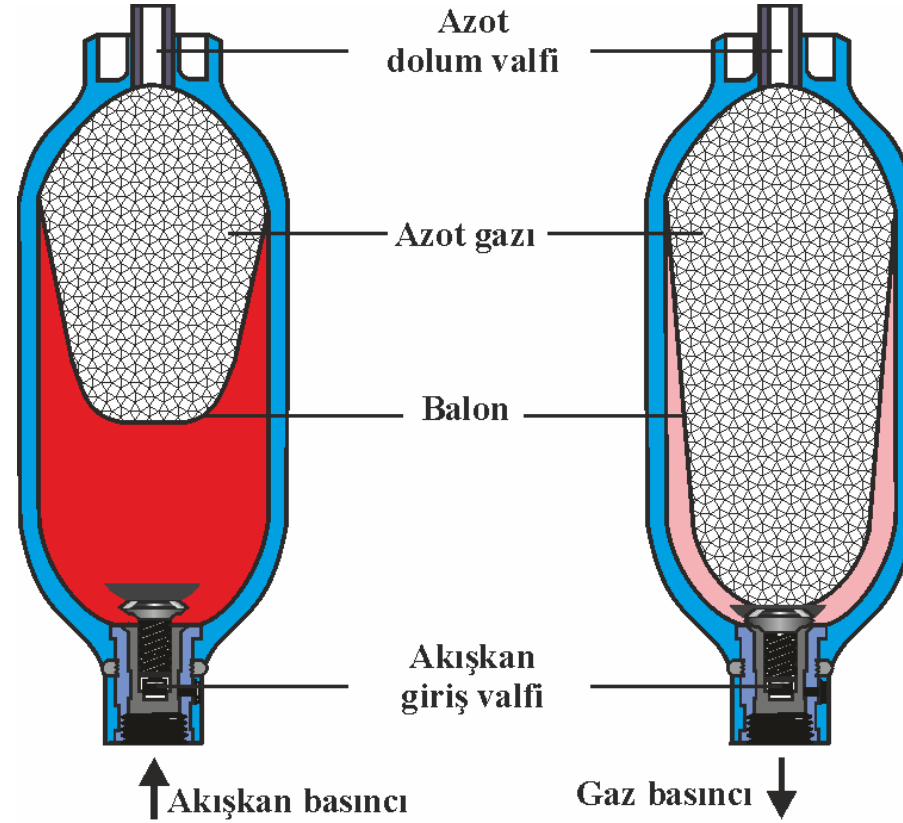
modultechnik.com



HİDROLİK AKÜMÜLATÖRLER

Balonlu Akümülatör

En çok kullanılan akümülatör çeşididir. Gaz ile hidrolik akışkan esnek bir balon ile birbirinden ayrılmıştır.



HİDROLİK AKÜMÜLATÖRLER

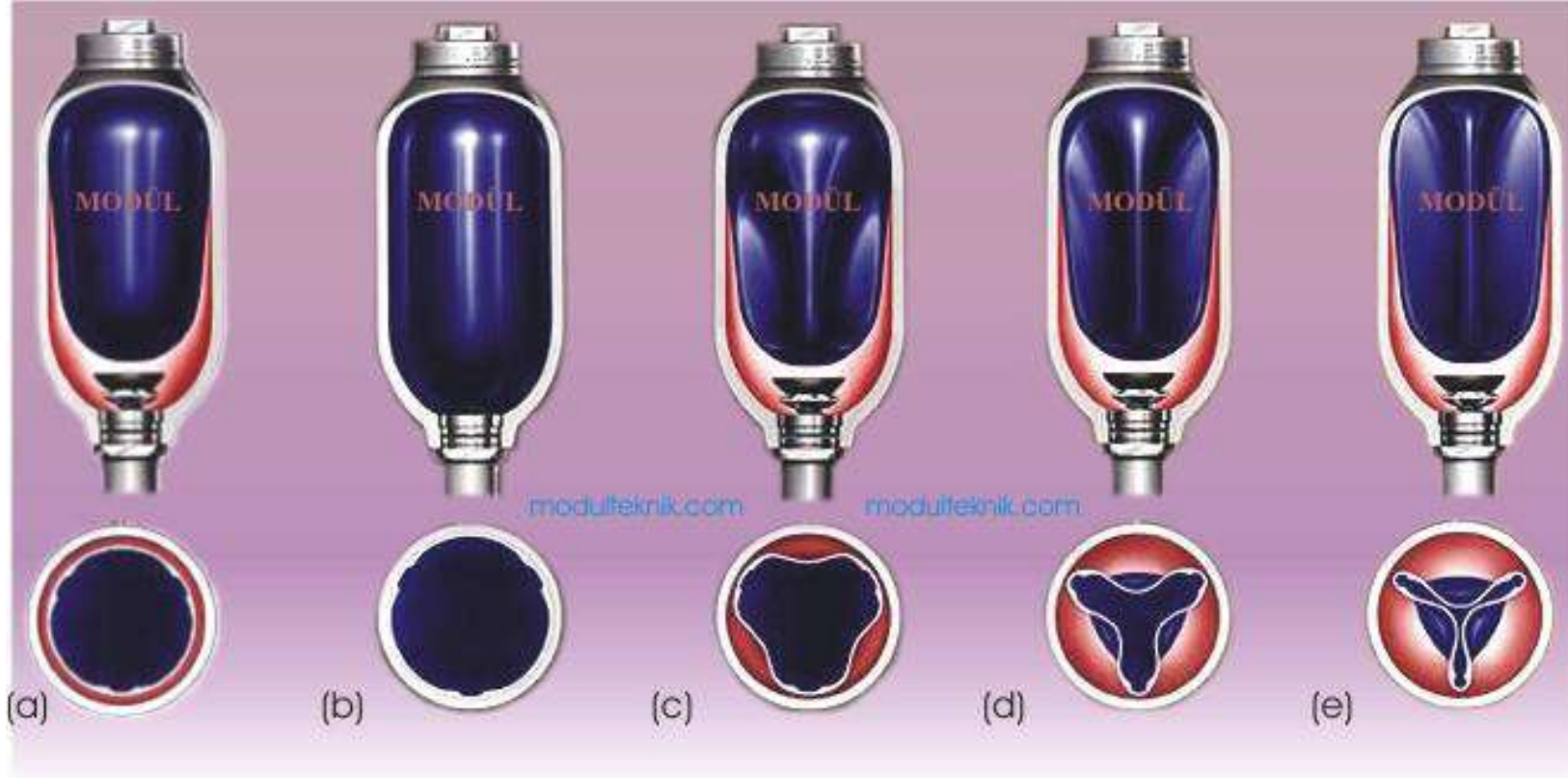
Balonlu Akümülatör

En çok kullanılan akümülatör çeşididir. Gaz ile hidrolik akışkan esnek bir balon ile birbirinden ayrılmıştır.



HİDROLİK AKÜMÜLATÖRLER

Balonlu Akümülatör

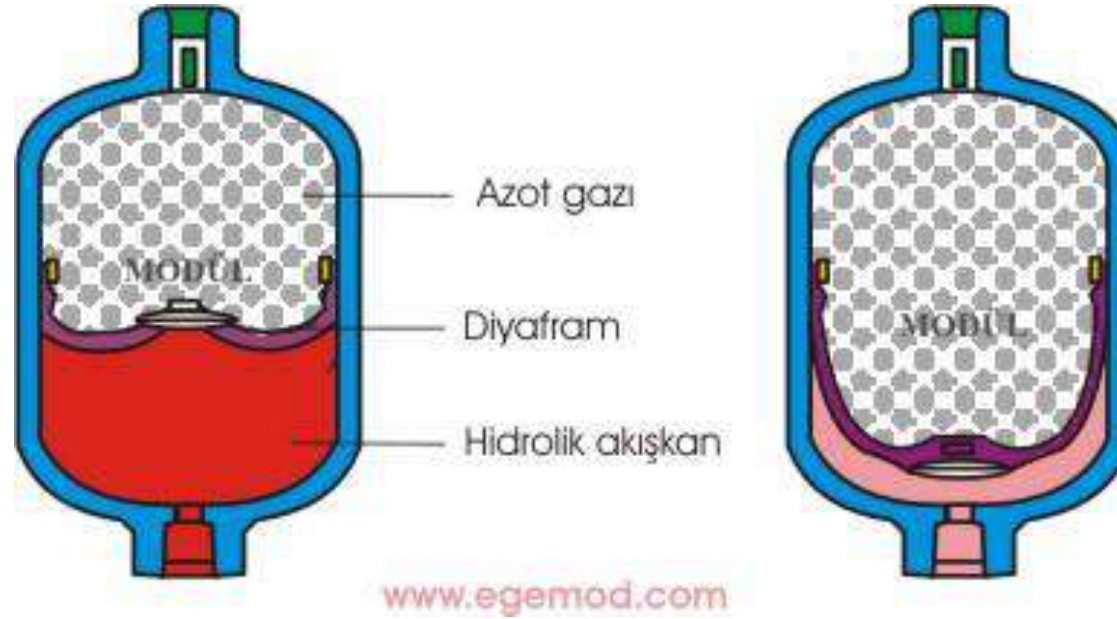


- a. Balonun doğal hali
- b. Gaz doldurulmuş hali
- c. 1/2 Sıkıştırılmış hali
- d. 1/3 Sıkıştırılmış hali
- e. 1/4 Sıkıştırılmış hali

HİDROLİK AKÜMÜLATÖRLER

Diyaframlı Akümülatör

Diyaframlı akümülatörler darbe ve şokların önlenmesi amacıyla kullanılır. Arada bir eleman olmadan doğrudan devreye bağlanır. Hacimleri 3-4 lt kadardır.



HİDROLİK AKÜMÜLATÖRLER

Diyaframlı Akümülatör

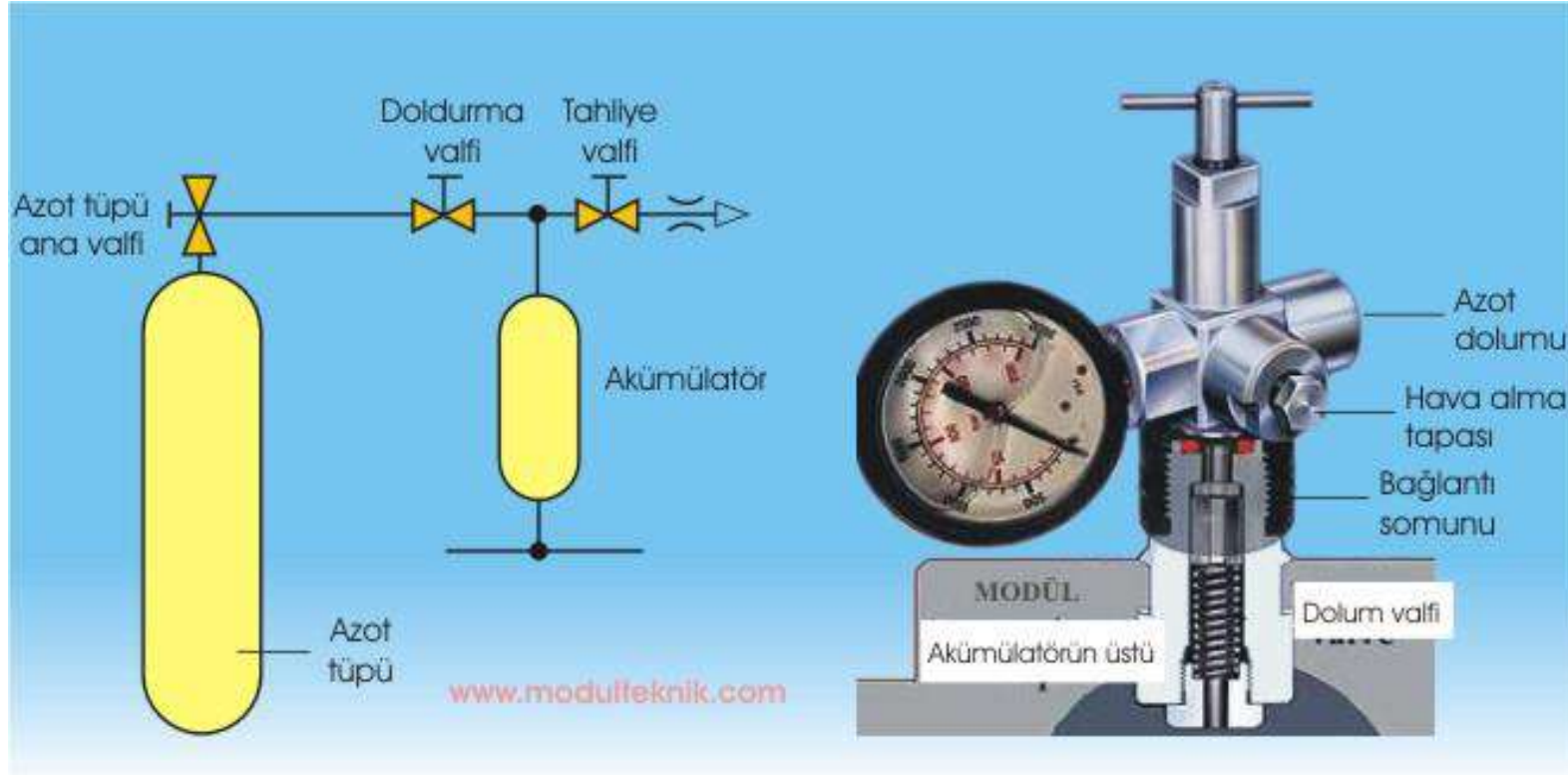
Diyaframlı akümülatörler darbe ve şokların önlenmesi amacıyla kullanılır. Arada bir eleman olmadan doğrudan devreye bağlanır. Hacimleri 3-4 lt kadardır.



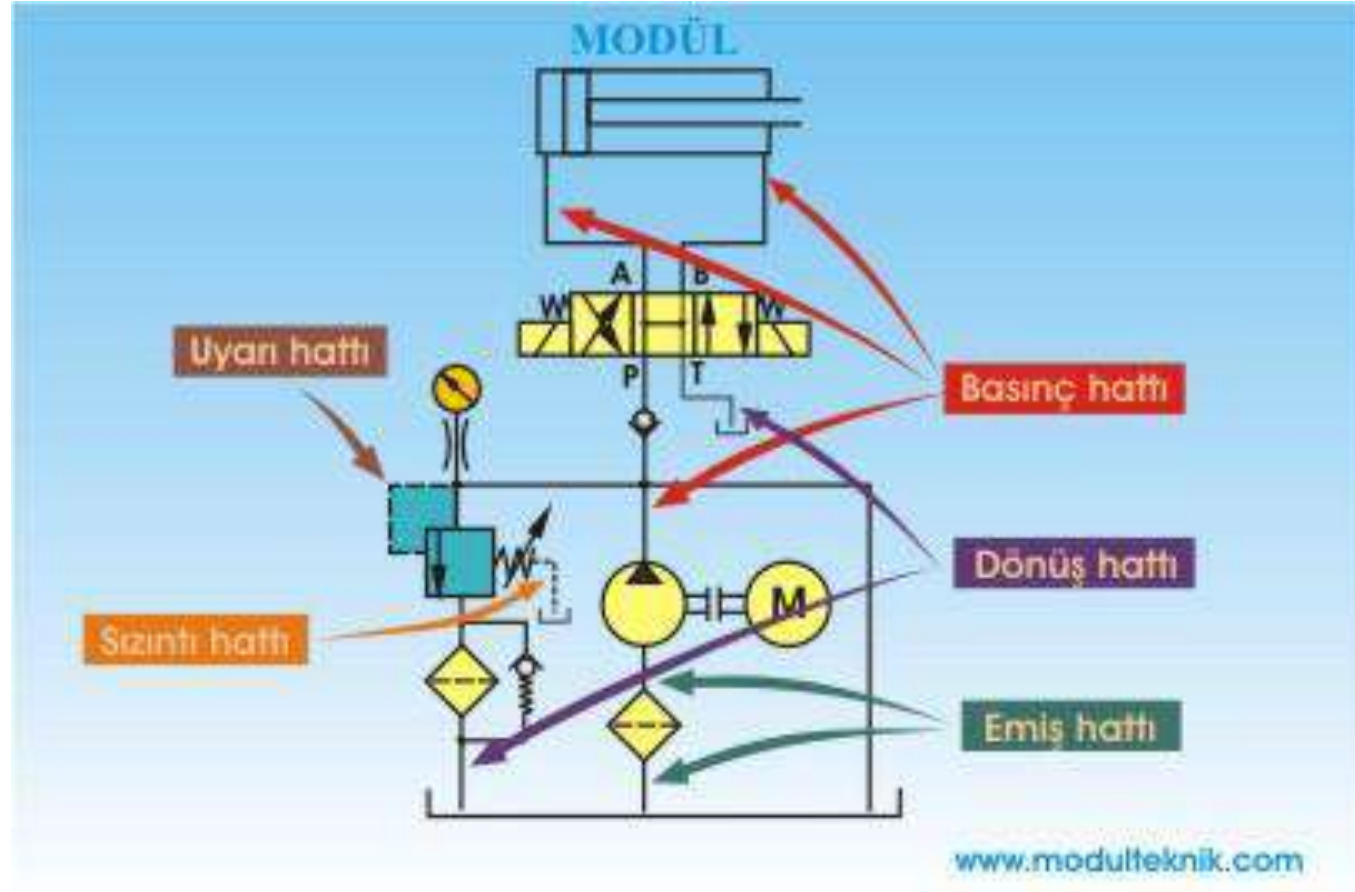
HİDROLİK AKÜMÜLATÖRLER

Akümülatörlerin Doldurulması

Akümülatörler kullanılmadan önce azot gazı ile doldurulmalıdır. Dolum işleminde azot tankı ve dolum aparatı kullanılır.



BAĞLANTI ELEMANLARI



Uyarı hatları basınç hattında kullanıldığı için basınç hattında kullanılan borularla aynı çapta olmalıdır. Sızıntı hatlarında kullanılan boru çapları dönüş hattında kullanılan boru çapıyla aynıdır. Buna göre sadece emiş, dönüş ve basınç hattında kullanılacak boru çaplarının hesaplanması yeterlidir diyebiliriz.

BAĞLANTI ELEMANLARI

Tavsiye edilen akış hızları		
Emiş hattı	0,5 - 1,5 m/s	
Basınç hattı	0-50 bar	4 m/s
	50-100 bar	4.5 m/s
	100-150 bar	5 m/s
	150-200 bar	5.5 m/s
	200 bar üzeri	6-7 m/s
Dönüş hattı	2-3 m/s	
www.modultechnik.com		

BAĞLANTI ELEMANLARI

Boru Çaplarının Hesaplanması

Q=Debi miktarı..... lt/dak

v =Ortalama hız..... m/s

d =Boru iç çapı..... mm

$$d = \sqrt{\frac{21 \cdot Q}{v}}$$

ÖRNEK: Bir hidrolik devrenin işletme basıncı 150 bar'dır.Pompa debisi 50 lt/dak olduğuna göre basınç hattında kullanılacak boru iç çapını hesaplayınız.

Verilenler

P=150 bar

Q=50 lt/dak

İstenen

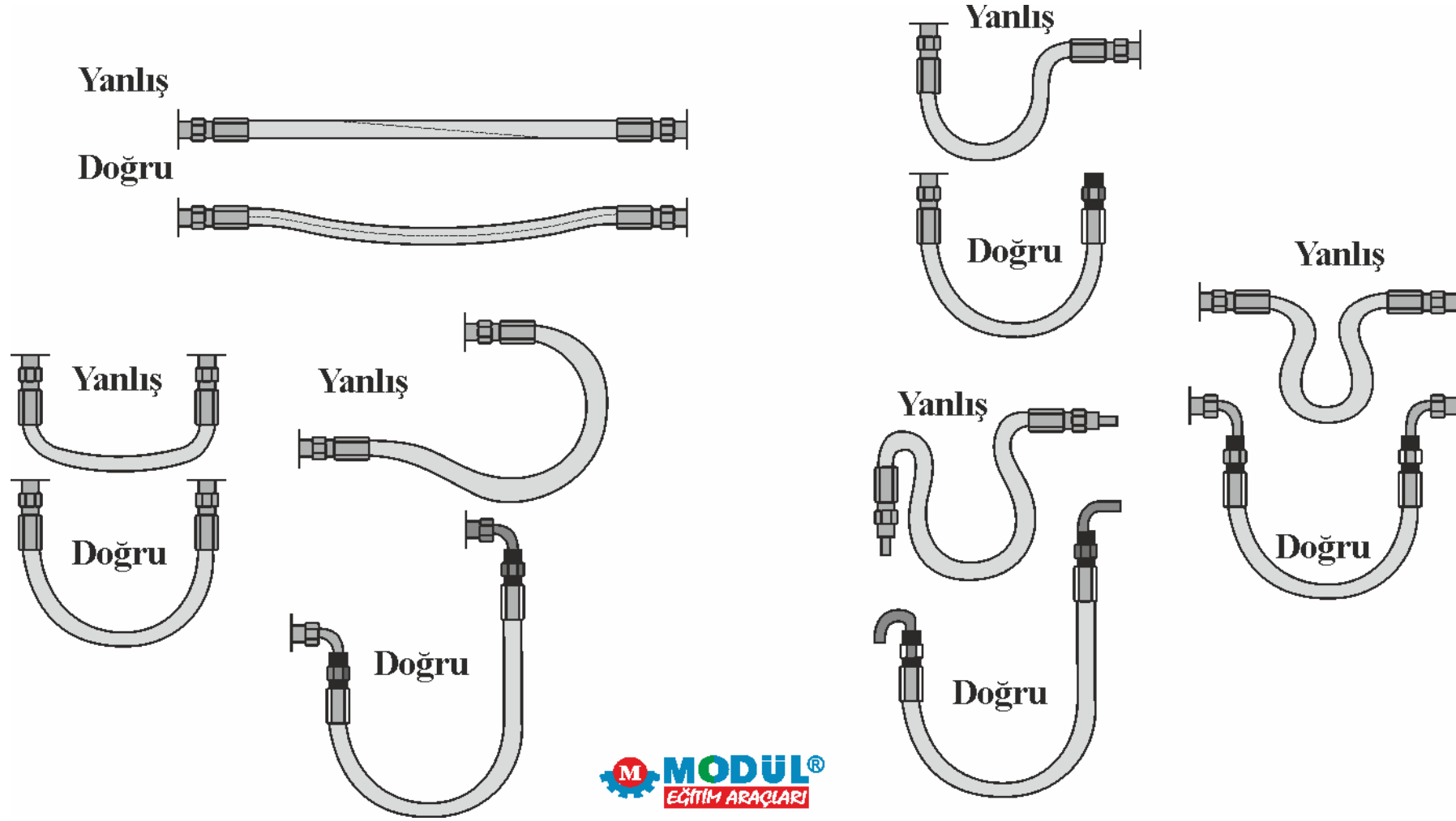
d=?

Çözüm: P=150 bar için v=5 m/s alınır.

$$d = \sqrt{\frac{21 \cdot Q}{v}} = \sqrt{\frac{21 \cdot 50}{5}} = 14.50 \text{ mm}$$

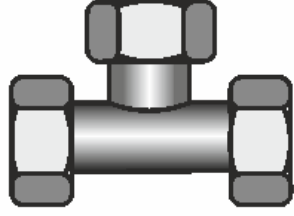
BAĞLANTI ELEMANLARI

Hortum Bağlantıları

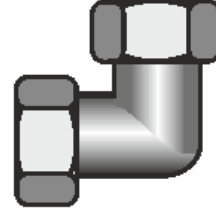


BAĞLANTI ELEMANLARI

Rakor Çeşitleri



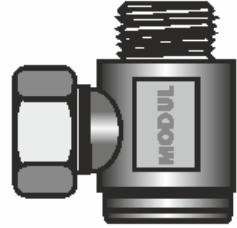
Te



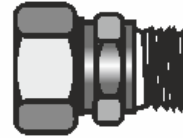
Dirsek



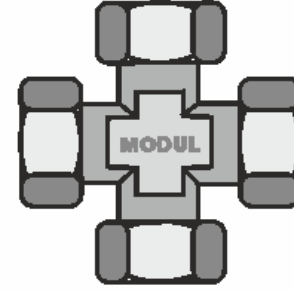
Nipel



Kuyruklu dirsek



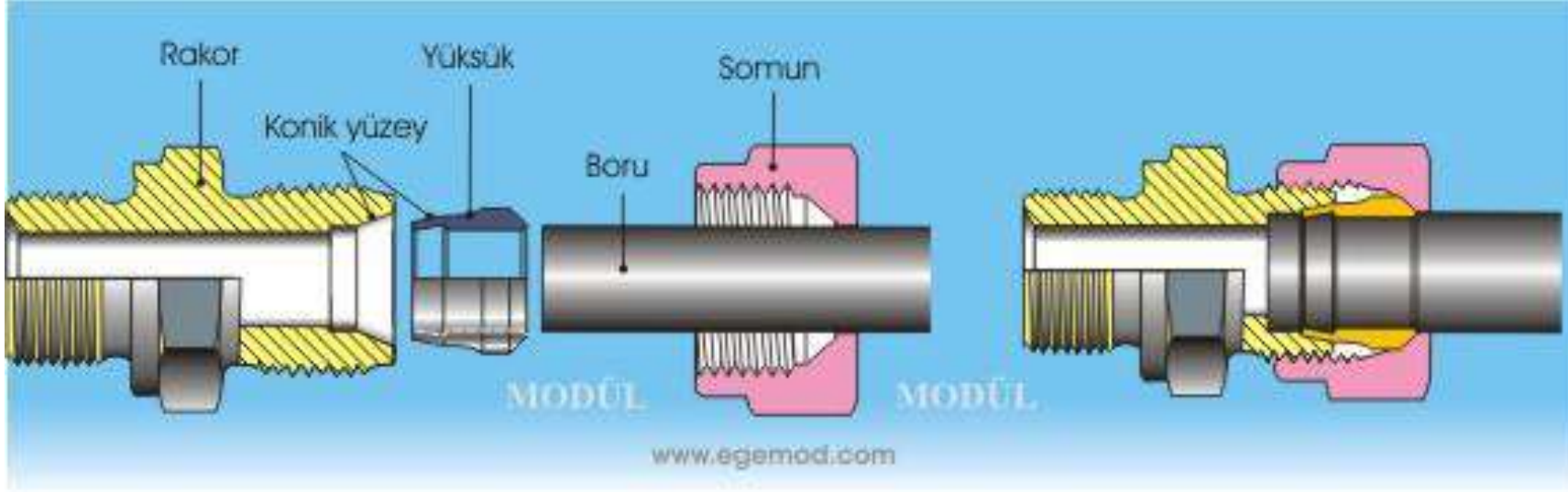
Tapa



Istavroz (kruva)

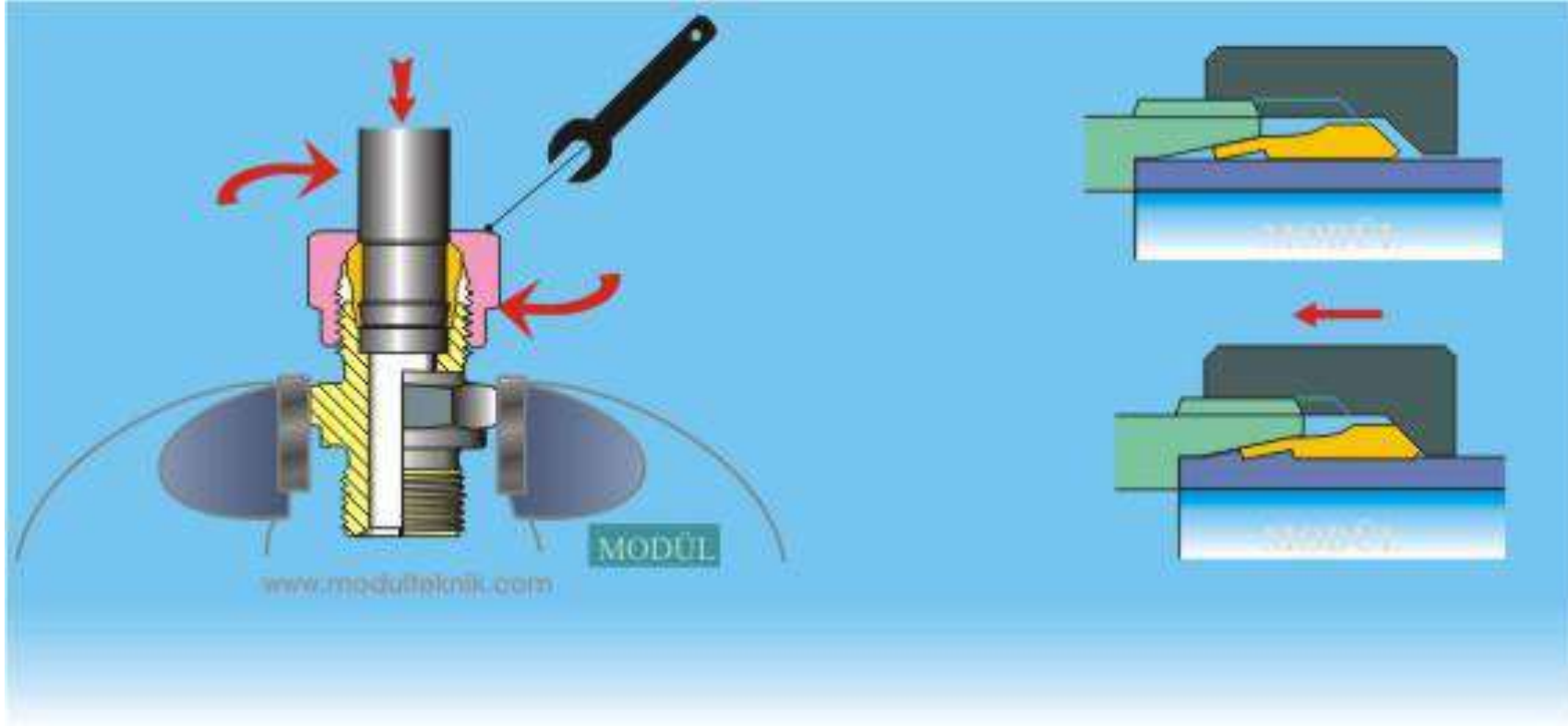
BAĞLANTI ELEMANLARI

Yüksüklü Rakor Bağlantısı



Bağlantı yapılacak 4 elemanın montaj öncesi ve montaj sonrası durumu

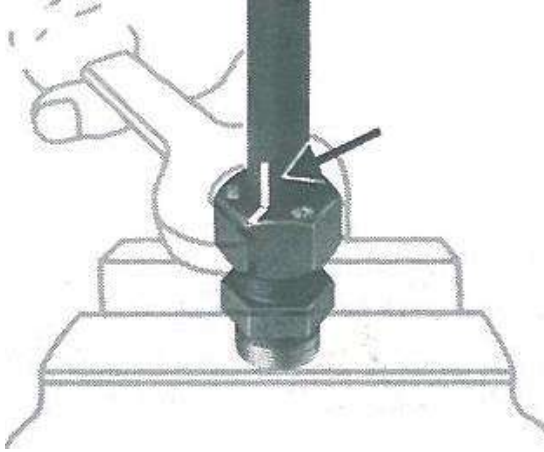
Yüksüklü Rakor Bağlantısı



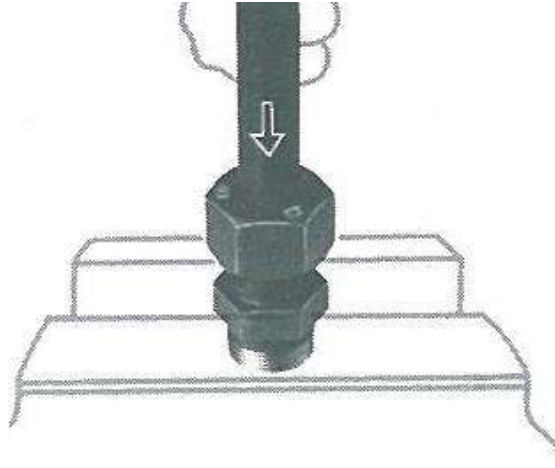
Somun elle döndürölür ve boşluğu alınır. Anahtar döndürölürken diğer elle boru aőaęıya bastırılır. Bu sırada boru dönmemelidir. Somun ilerledikęe yősüęü rakora doğru iter. Koniklikten dolayı ęap küęölölükęe yősük boruya batar. 1,5 tur döndördükten sonra işleml tamamlanır.

BAĞLANTI ELEMANLARI

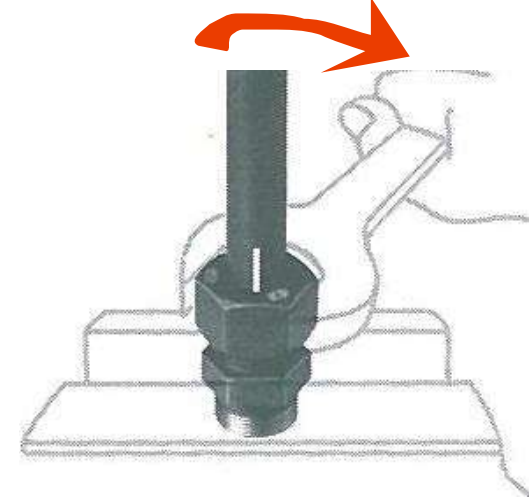
Yüksüklü Rakor Bağlantısı



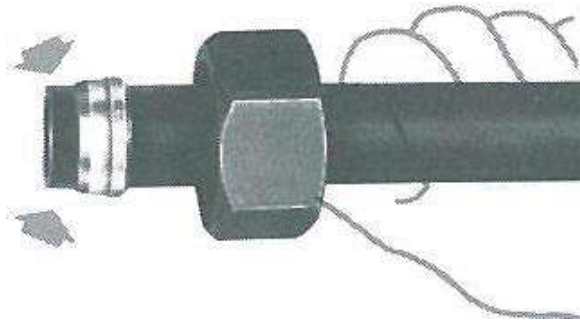
Boru ve somun işaretlenir



Boru aşağı doğru bastırılır



1,5 tur döndürülür



Yüksük ile boru ucu arasında boşluk kalmalıdır

BAĞLANTI ELEMANLARI

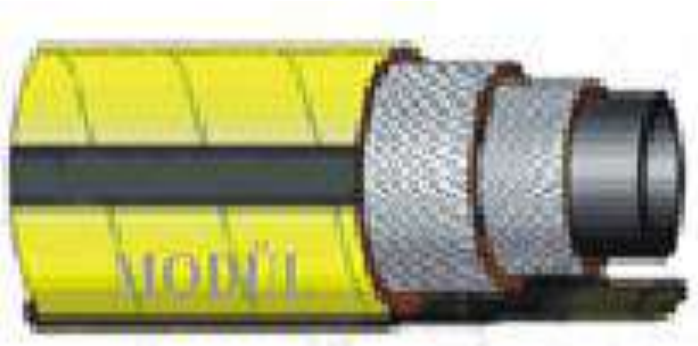
Yüksüklü Rakor Bağlantısı



Boru Ve Hortum Bağlantısında Dikkat Edilecek Hususlar

- Anî kesit daralması ya da kesit artışından kaçınılmalıdır.
- Hatlardaki dönüşlerde, keskin köşelerden kaçınılmalıdır.
- Aşırı uzun ve gereksiz boru ve hortum hatlarından kaçınılmalıdır.
- Titreşimi önlemek için borular kelepçeler yardımıyla sabitlenmelidir.
- Emiş borusu kısa olmalıdır.
- Boru bağlantılarında ısı genleşmeler dikkate alınmalıdır.
- Boru ölçüleri gerekli debi miktarını sağlayacak çapta olmalıdır.
- Boru ve hortumlar çalışma basıncını karşılayacak şekilde seçilmelidir.
- Hortumun en içteki katmanı sistemde kullanılan akışkana uyumlu olmalıdır.

- Hortumlar plâstik ve örgülü malzemelerden yapılır.
- Alçak basınç hortumlarında tekstil örgü, yüksek basınç hortumlarında ise tel örgü kullanılır.



Hortum imalatı 2 safhada yapılmaktadır.

1.Adımda: Top halinde alınan hortum, istenen uzunlukta kesilmektedir.

2. Adımda: Hortum uçları bağlantı elemanı takılacak şekilde hazırlandıktan sonra özel aparatlar yardımıyla montaj yapılmaktadır.



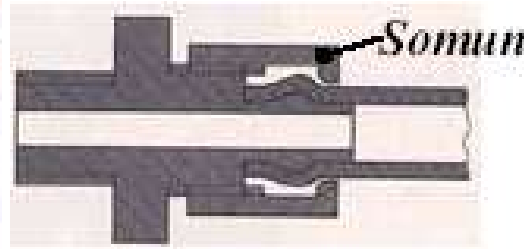
Hortumun kesilmesi



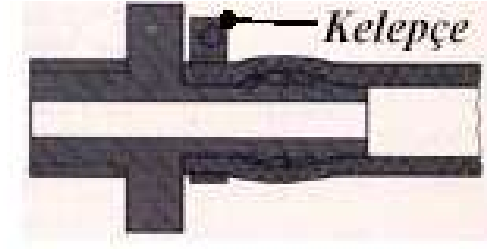
- Darbe ve titreşimi önlemek için boru ve hortumlar belirli aralıklarda kelepçeler yardımıyla desteklenmelidir



Yüksek basınç gerektirmeyen hidrolik ve pnömatik sistemlerde vidalı ya da kelepçeli hortum bağlantıları kullanılır. Bu bağlantı yöntemlerinde temel amaç, hortumun kelepçe üzerine bastırılarak sıkılmasıdır.

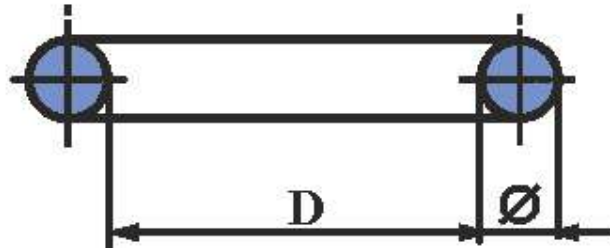
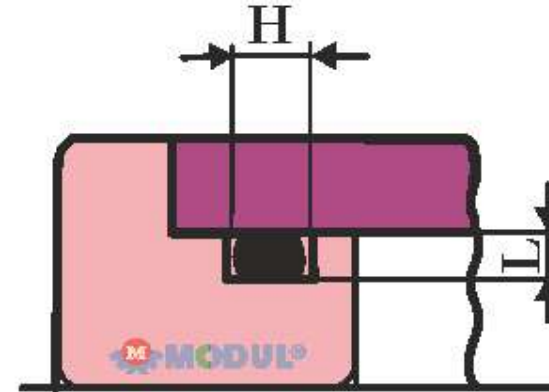


Vidalı bağlantı



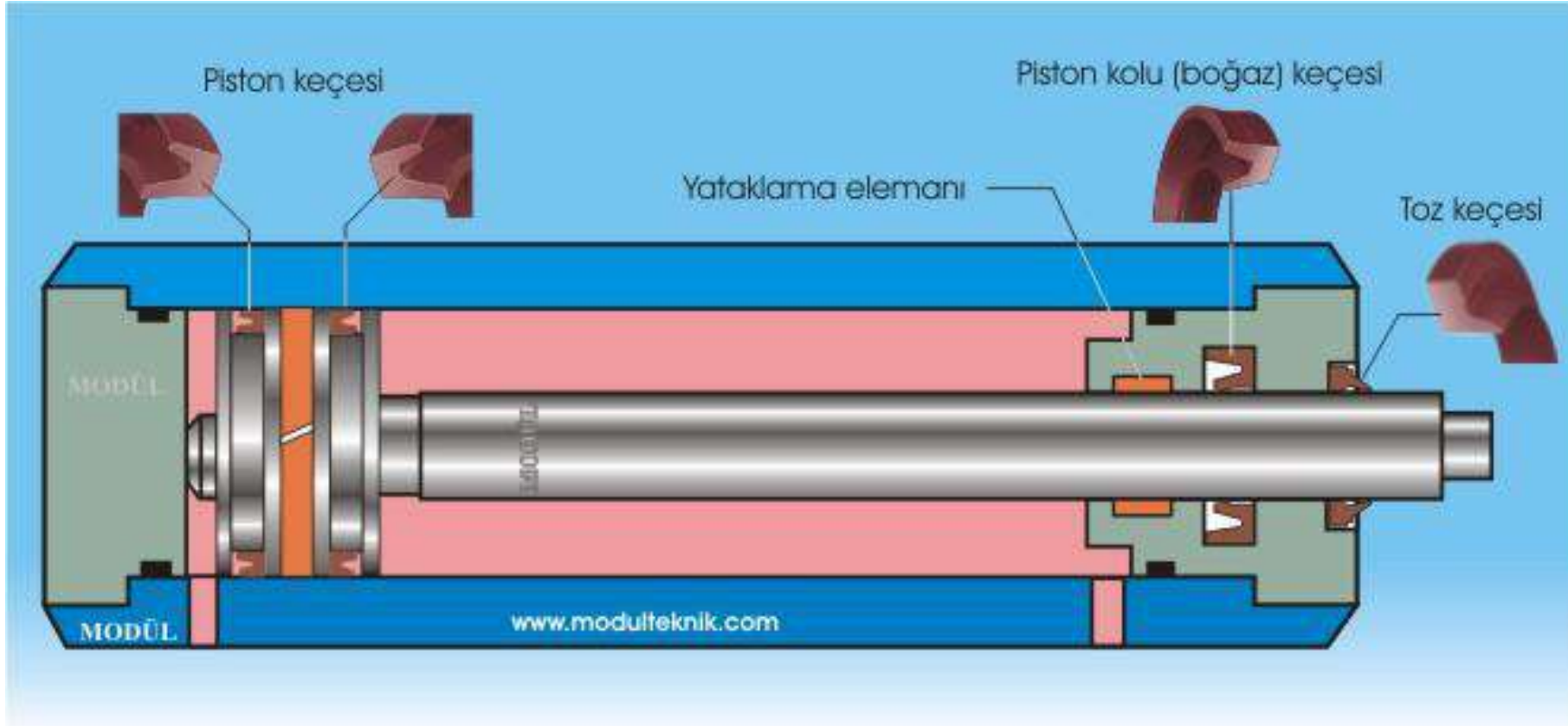
Kelepçeli bağlantı

O-Halka (Ring)



SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI

Dinamik Sızdırmazlık Elemanları

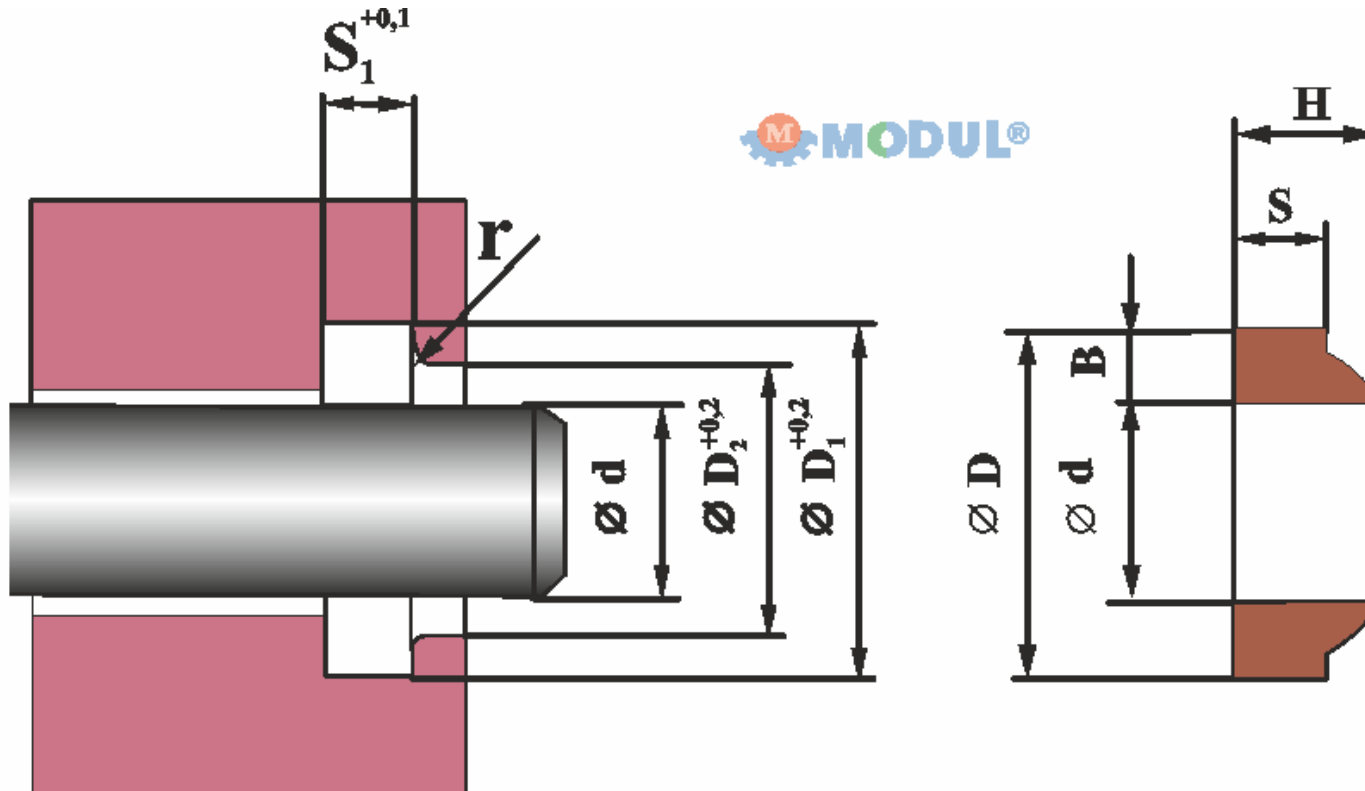


SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI

Toz Keçeleri

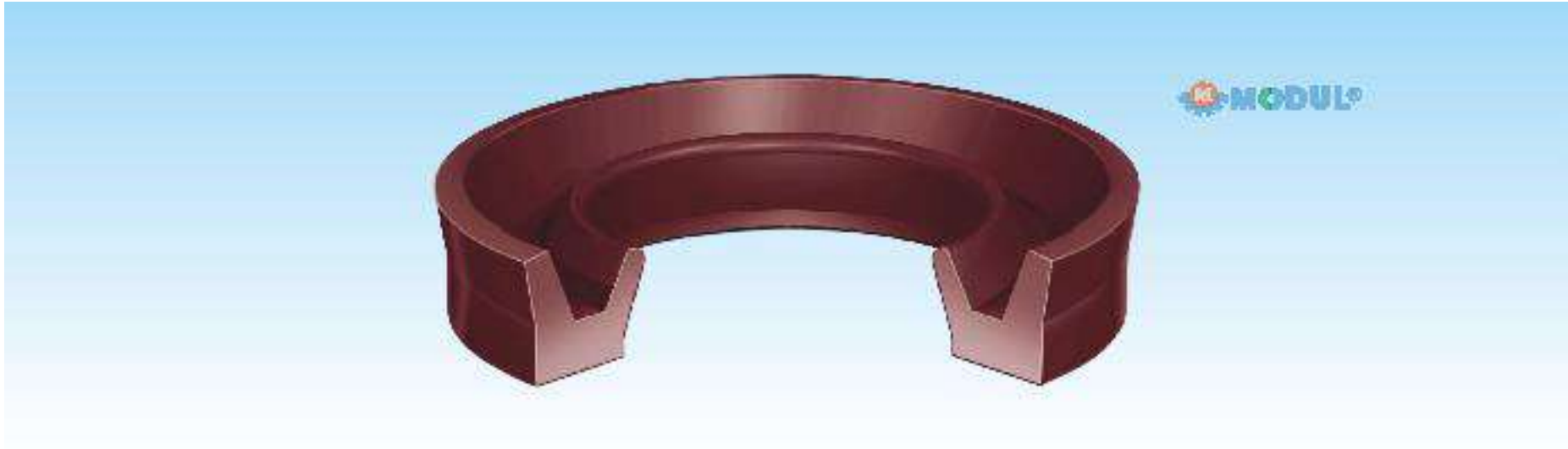


Toz Keçeleri

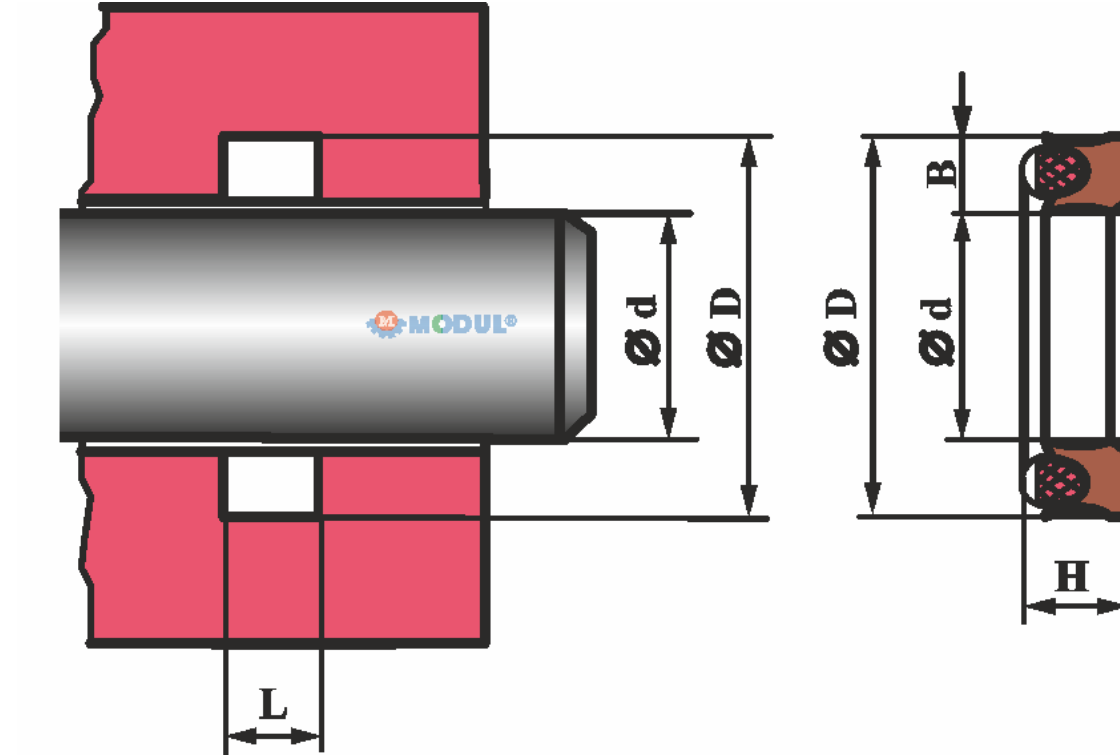


SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI

Boğaz Keçeleri

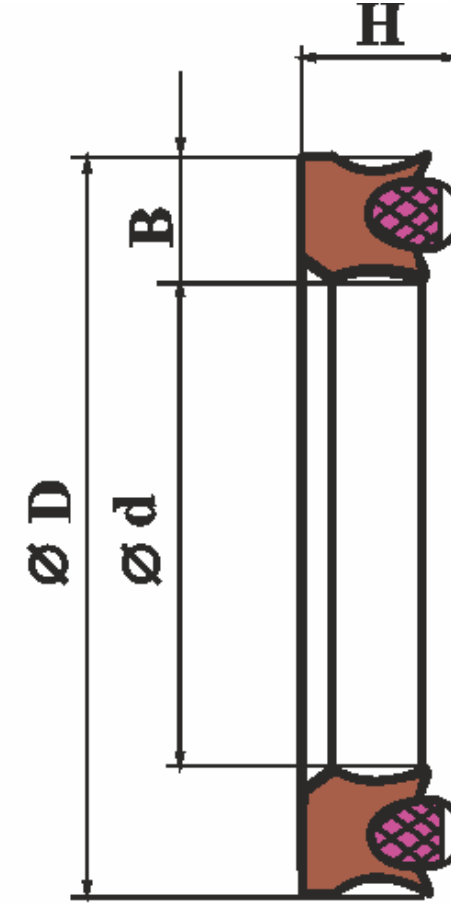
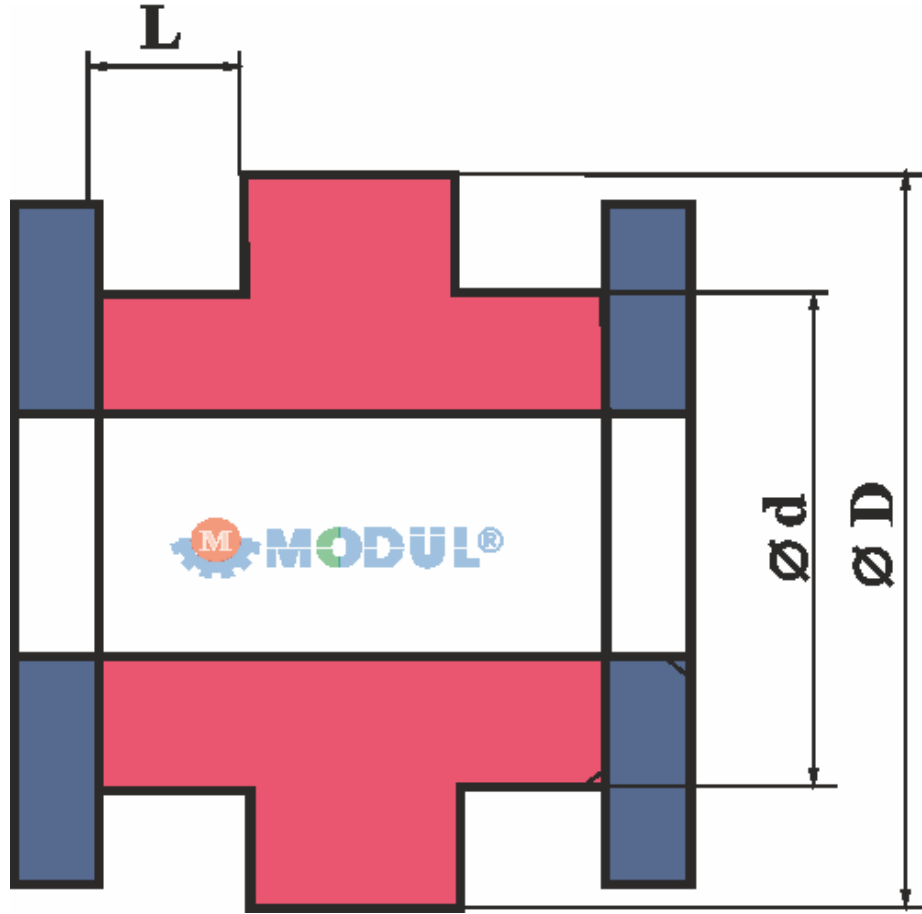


Boğaz Keçeleri

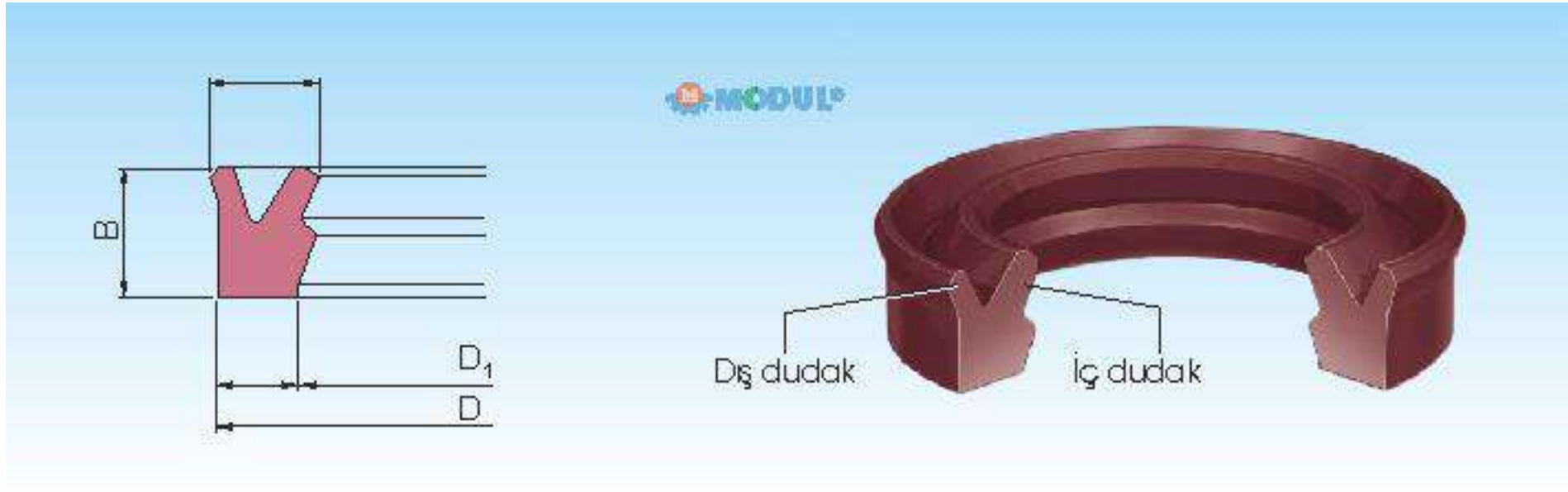


SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI

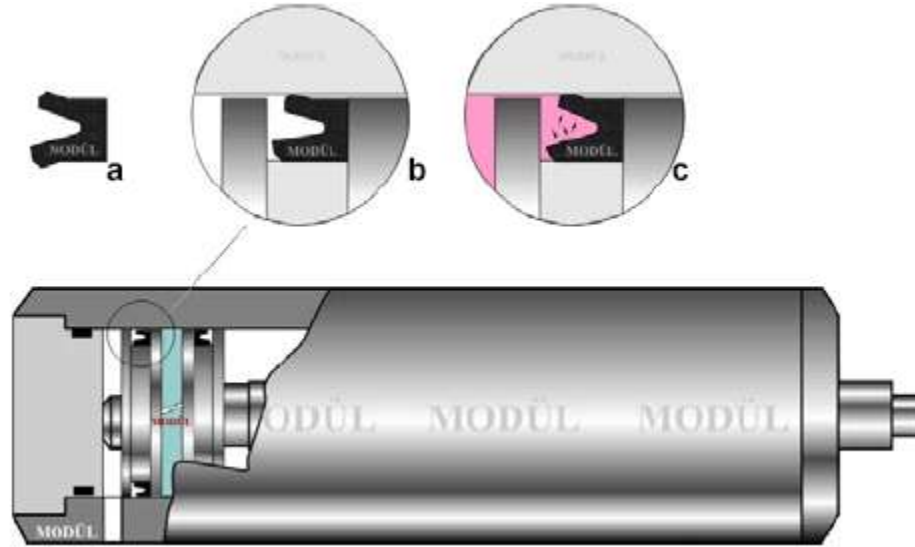
Piston Keçeleri



Piston Keçeleri



Keçenin dudakları arasına akışkan doldukça dudaklar açılır ve sızdırmazlık artar.



Keçenin takılmadan önceki (a), takılmış (b) ve
basınç sonrası (c) durumu

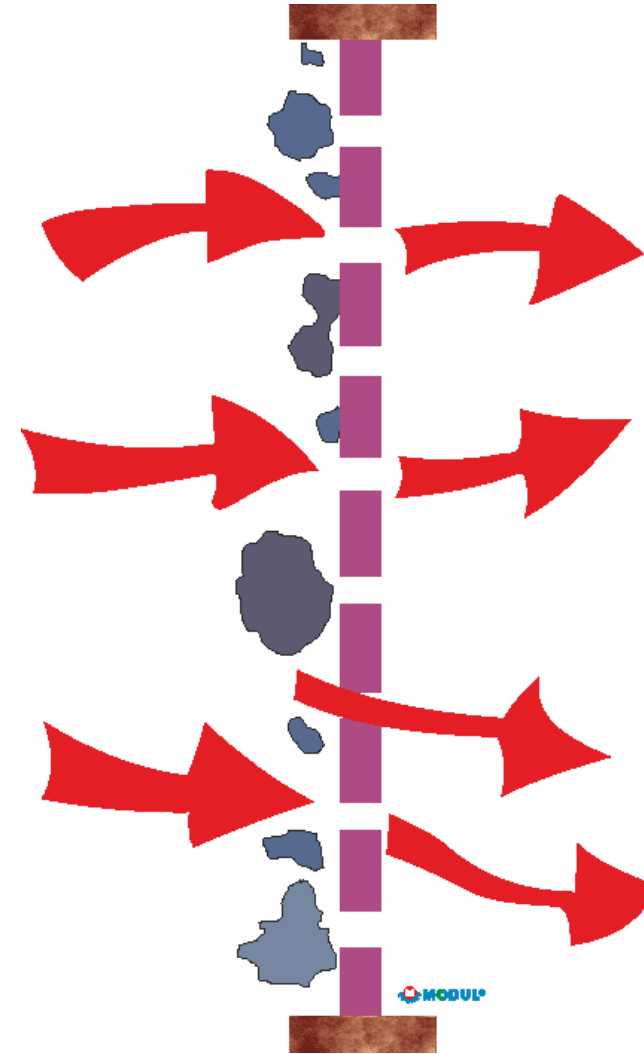
Hidrolik sistemlerde meydana gelen arızaların %70-80'i rulmanlarda ise %50'si hidrolik akışkan içindeki kirleticilerden ileri gelir. Bu kirleticiler

- Katı kirleticiler: Pas, talaş, fiber, atık, boya vb.
- Sıvı kirleticiler: Su veya hidrolik akışkan içinde farklı bir sıvı.
- Gaz Kirleticiler: Hava olabilir

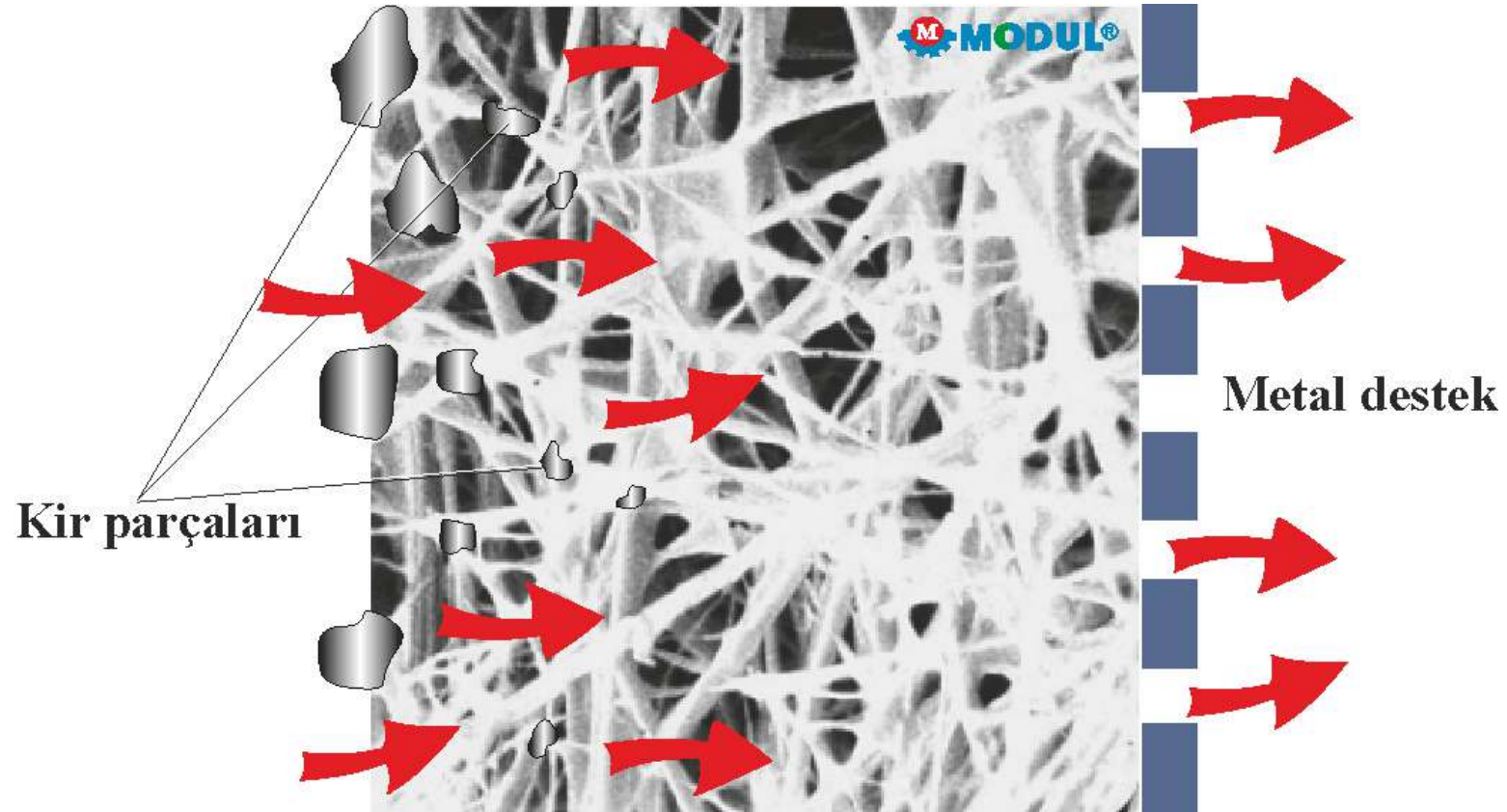
Filtre Çeşitleri

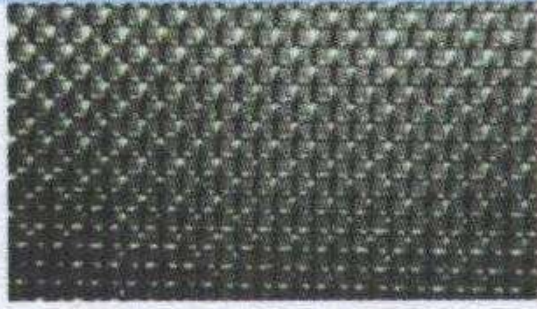
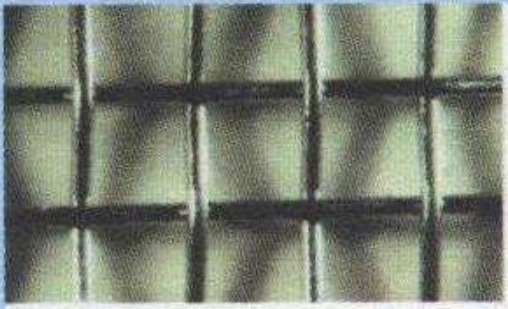
- a. Yüzey tipi filtreler
- b. Derinlik tipi filtreler

a. Yüzey tipi filtreler: Akışkan düz bir akış yolu takip eder. Kirletici partikül filtreleme elemanının yüzeyinde tutulur. Filtrenin kir tutma hassasiyeti, filtreleme elemanında müsaade edilen gözenek büyüklüğü kadardır. Hassas filtreleme yapılamadığından emiş hattında tercih edilirler.



b. Derinlik tipi filtreler: Yapısı lâbirent gibidir. Kaba bir ön katman ve daha hassas bir ikinci katmandan oluşur. Büyük parçacıklar ön katmanda küçük parçacıklar ikinci katmanda tutulur. Temizlenecek akışkanın filtre yapısından geçen tozları, filtrenin derin tabakalarında tutulur. Tutulan pislik miktarı arttıkça filtre tıkanır, değiştirmek gerekir. Derinlik filtreleri cam elyafı, selülozik elyaf, sinterli metal elyaflarından yapılırlar. Yüksek kir tutma kapasiteleri sebebiyle basma hattı ve dönüş hatlarında kullanılırlar.

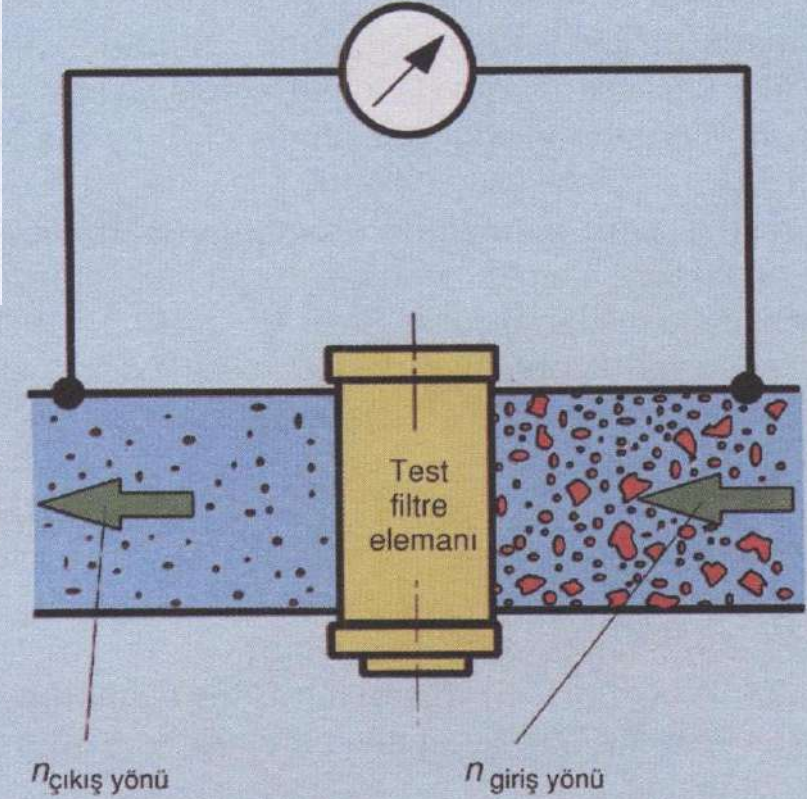




Yüzeysel filtreler



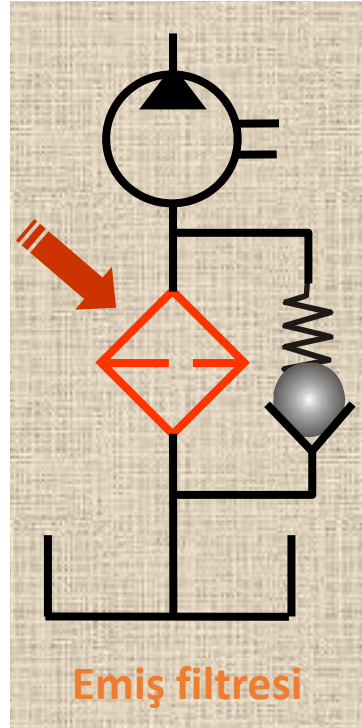
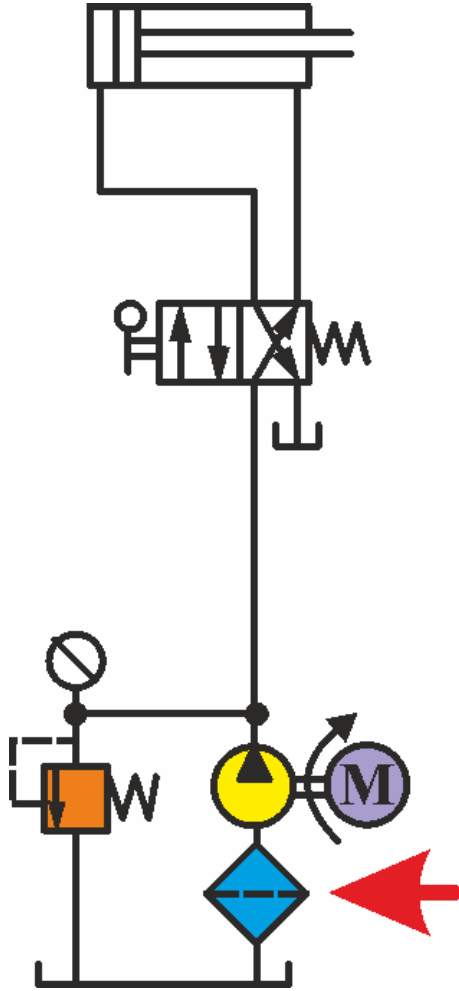
Derin filtreler



HİDROLİK FİLTRELER

Kullanım Yerine Göre Filtre Çeşitleri

1. Emiş Hattı Filtreleri: Emiş hattı filtreleri pompadan önce kullanılır. Hassasiyetleri $100-150\mu$ 'dur. En önemli dezavantajı basınç düşümüne sebep olmaları ve kirlenme miktarları arttığında pompanın emme zorluğudur. Depo içine yerleştirildikleri için bakımları diğer filtreler göre daha zordur. Bunlar sadece pompayı korur. Tıkanıp zaman pompanın emişini güçleştirir, kavitasyona sebep olur. Bu nedenle kaba filtre takılır. Emme zorlukları olmaması için bir by pas valfi ile donatılır.

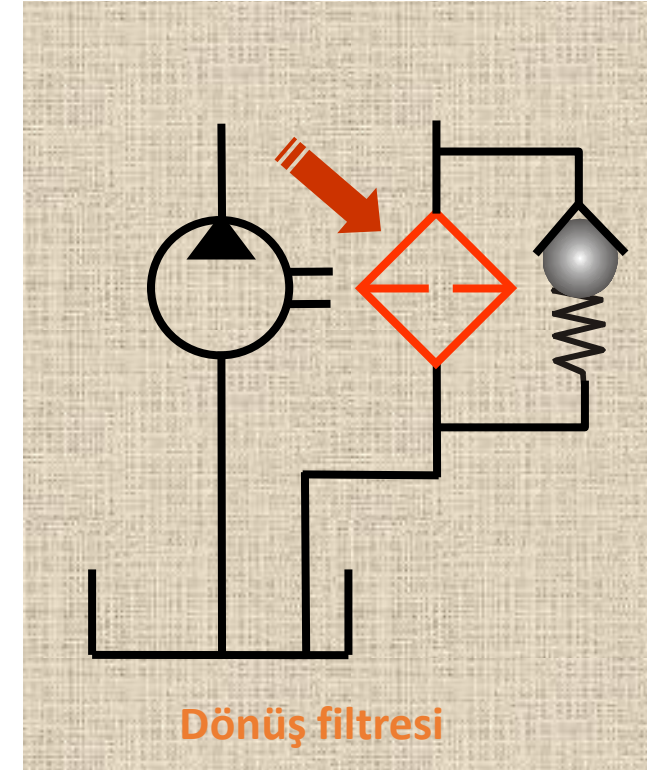
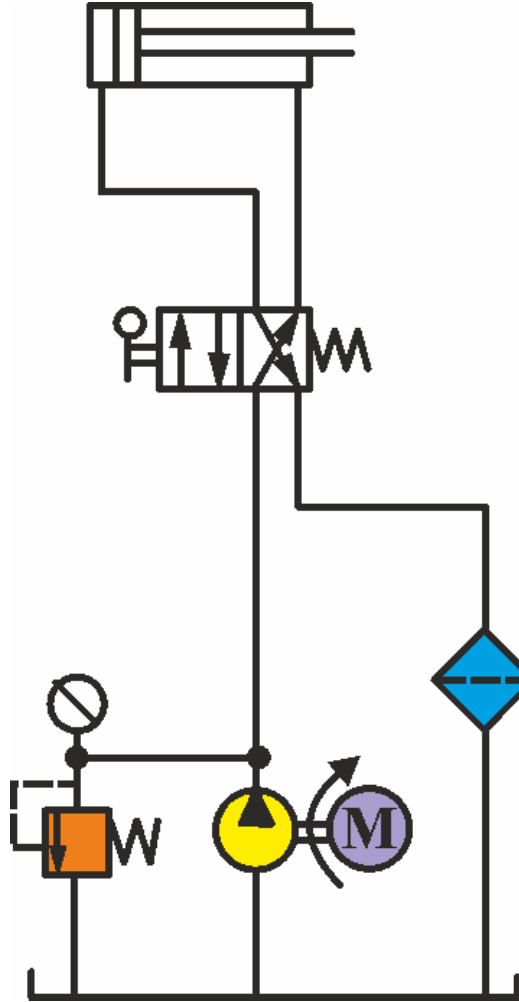


HİDROLİK FİLTRELER

Kullanım Yerine Göre Filtre Çeşitleri

2. Dönüş Hattı Filtreleri: Sistemde işini bitirip depoya dönen akışkanı filtre eder. Depo üzerine yerleştirildikleri için bakımları kolaydır. Filtre hassasiyetleri $\sim 20 \mu$ civarındadır.

(10-25 μ) işletme basıncı max 30 bar ve debi (tanka takılmış) 1300, (boru hattına takılmış) 3900 lt/dak.kadar. Büyük valflerin ani açılması nedeniyle dönüş hattına zarar vermemesi için bir by pas hattı düzenlenmelidir.



AVANTAJLARI :

- Bakımları kolaydır.
- Fiyatı ucuzdur.
- Gözenek büyüklüğü daha küçüktür ($\sim 10\text{-}20\mu$).
- Kirlilik seviyesini kontrol imkanı vardır.

DEZAVANTAJI :

Kir, devre elemanlarını terk ettikten sonra tutulur.

HİDROLİK FİLTRELER

Dönüş Hattı Filtresi



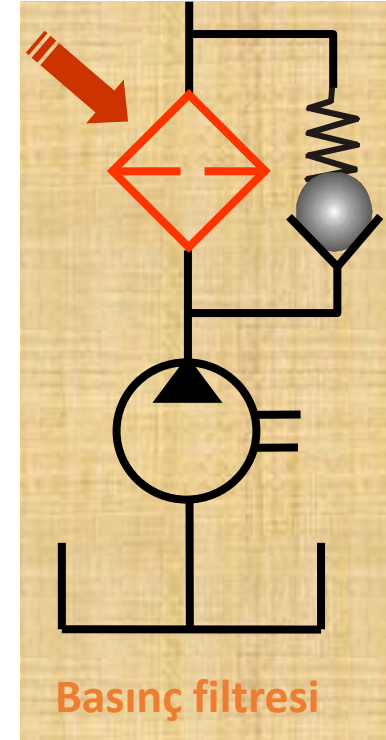
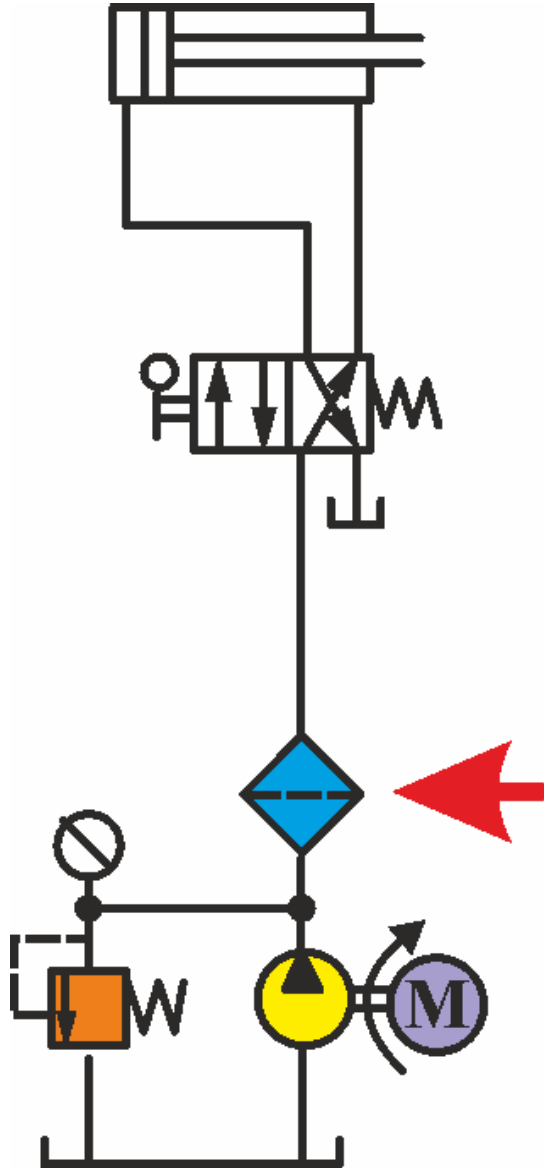
Devreden gelen yağ

Filtrelenmiş yağ

HİDROLİK FİLTRELER

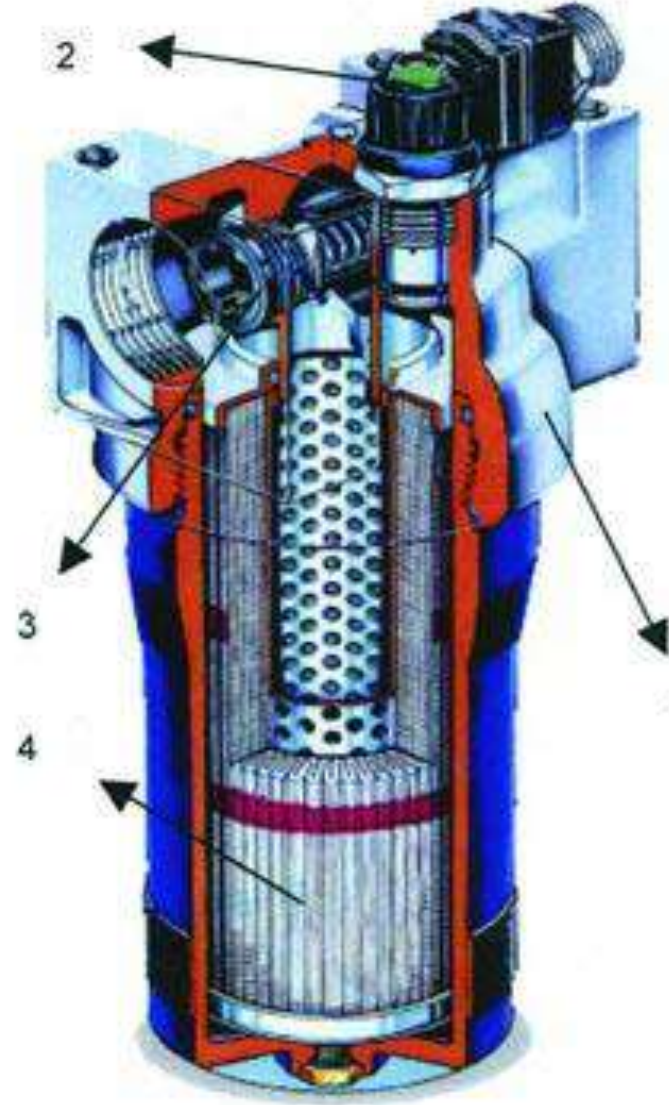
Kullanım Yerine Göre Filtre Çeşitleri

3. Basınç Hattı Filtreleri: Hassas devre elemanlarını korumak amacıyla pompadan sonra kullanılır. Filtre hassasiyeti $1\sim 5 \mu$ kadardır. İşletme basıncı 420 bar ve debi 330 lt/dak.kadar dır. Müsadeli basınç farkı: Filtrenin yapısına göre 200 bar Bu filtreler çok kritik bir elemanın önünde ise tıkanması halinde bypass sistemi ile takviye edilmelidir



- En hassas ve en pahalı filtre türüdür.
- Pompadan sonra basınç hattında kullanılır.
- Pompadan sonra takılırlar yada Korunması istenen hassas ve pahalı bir elemandan önce kullanılır.
- Fiyatı çok pahalıdır.
- Gözenek büyüklüğü çok küçüktür.
- Basınca dayanıklı gövde gerektirir.

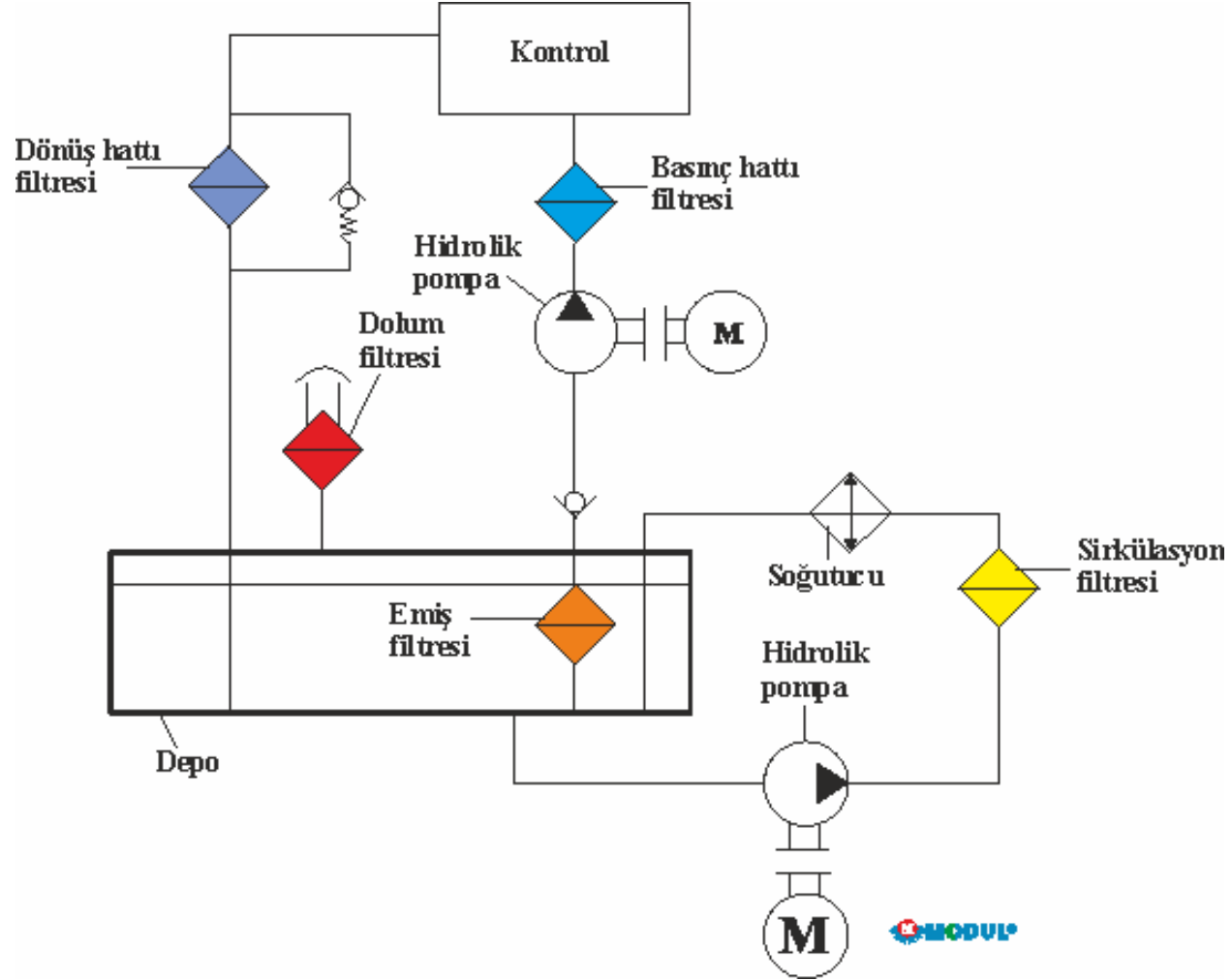




Şekil 9 : 1-Filtre Gövdesi, 2-Kirlilik göstergesi,
3-Bypass valfi, 4-Filtre elemanı

HİDROLİK FİLTRELER

Kullanım Yerine Göre Filtre Çeşitleri



FİLTRE SEÇİMİ

- 1- Maksimum debi
- 2- Akışkanın cinsi
- 3- Çalışma basıncı
- 4- Çalışma sıcaklığı
- 5- Devre elemanlarının çalışması için istenen temizlik düzeyi
- 6- Kullanım yeri
- 7- Filtrenin konumu
- 8- Kirlilik göstergesi tipi
- 9- Fiyatı
- 10- Yedek parça bulma kolaylığı
- 11- Bakım ve montaj kolaylığı

HİDROLİK YAĞLARDA ARANAN ÖZELLİKLER

Viskozite: Hidrolik yağın akmaya karşı gösterdiği direncin ölçümüdür. Viskozitesi yüksek ise akıcılığı zor düşük ise akıcılığı kolaydır.

Viskozite İndeksi: Hidrolik yağların sıcaklık karşısındaki direncidir. Eğer yağın sıcaklığı arttığı halde viskozitesi kolay değişmiyorsa bu yağın viskozite indeksi yüksektir.

Köpüklenmeme: Hidrolik yağ içerisinde çözünmüş ve çözünmemiş olmak üzere iki çeşit hava vardır. Çözünmüş havanın sisteme zararı olmaz ancak olumsuz çalışma şartlarından dolayı çözünmüş hava açığa çıkar ve yağın üzerinde köpüklenme oluşur. Bu da aşırı ses ve titreşim oluşturur. Köpüklenen yağ yük taşıyamaz, elemanların çalışma ömürlerini azaltır.

Yağlama kabiliyeti: Kullanılan yağlar devre elemanlarının yağlama işlemini yapacak özellikte olmalıdır.

Oksidasyon : Yağın oksijenle birleşmesi olayıdır. Bu esnada viskozite artar ve yağın çalışma ömrü azalır. Rengi koyulaşır ve katılaşır, bu da devre elemanlarında tıkanıklıklara yol açar.

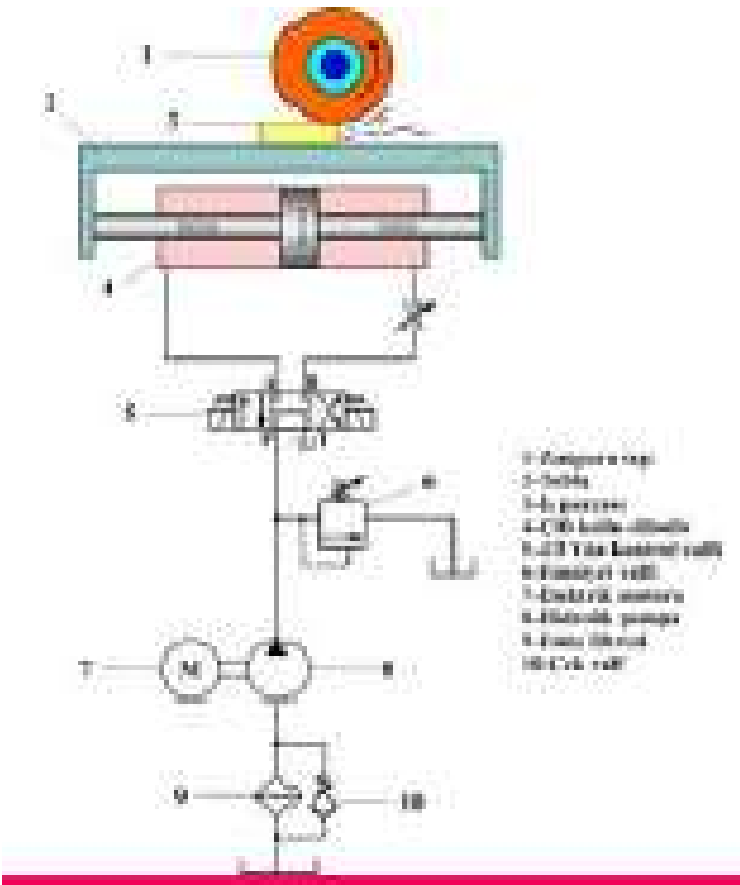
Su tutma özelliği: Bu özellik sayesinde su yağın içerisinde tutularak ayrılması engellenir. Diğer taraftan yağ bünyesinde tutulan su yağın daha hızlı yaşlanmasına, yağlama ve filtreleme kabiliyetinin azalmasına, conta ve keçelerin yıpranmasına, korozyona ve kavitasyona sebep olur.

Sıkıştırılabilirlik: Sıkıştırılabilirliğin mümkün olduğu kadar az olması gerekir.

Alev alma noktası: Yağların pulvarize halde yandığı sıcaklık derecesidir. 165-210 °C arasındadır. Sentetik yağlarda 300 °C nin üstüne çıkabilir.

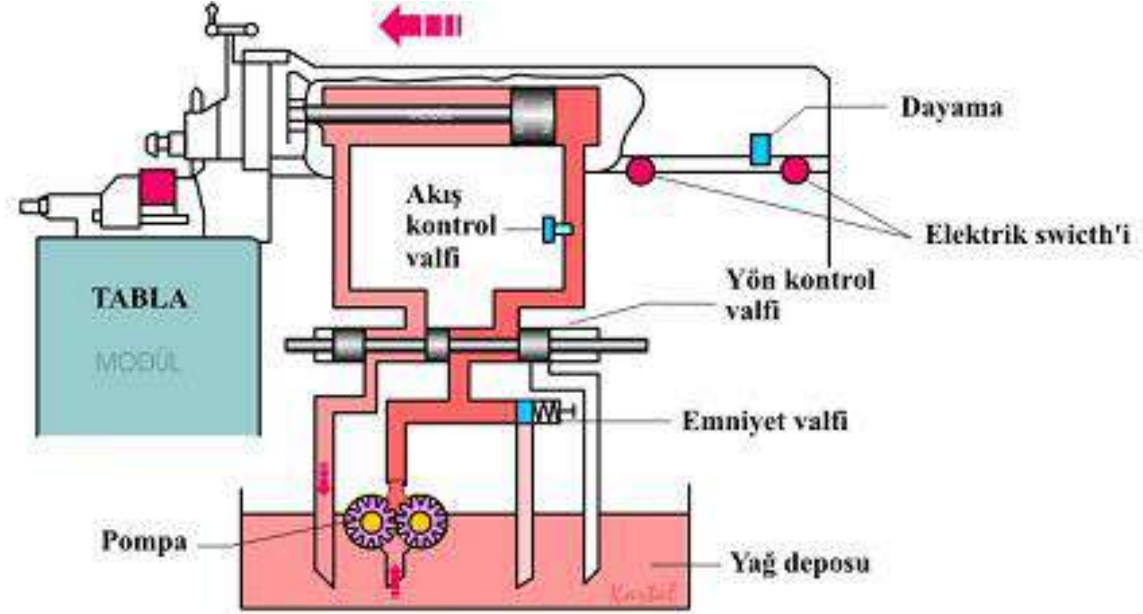
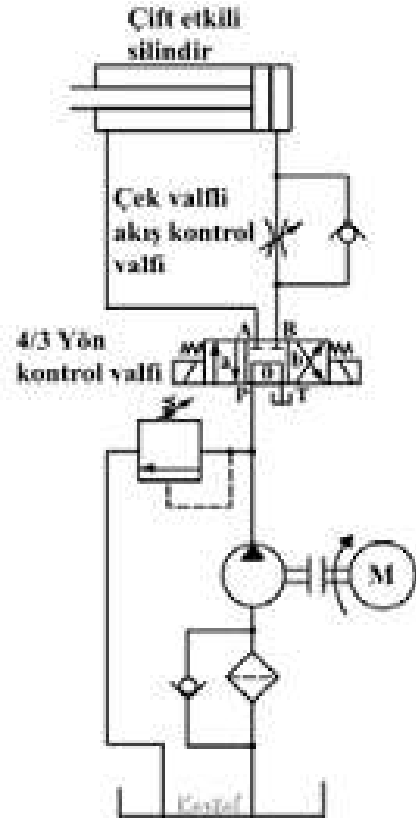
UYGULAMALAR

Hidrolik Taşlama Tezgâhının İç Yapısı



UYGULAMALAR

Hidrolik Vargel Tezgâhının İç Yapısı



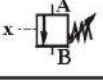
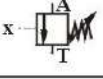
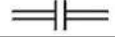
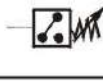
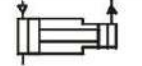
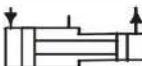
Hidrolik vargel tezgâhının iç yapısı

HİDROLİK SEMBOLLER

HAT SEMBOLLERİ		Yağ soğutucu	
Çalışma hattı		Yağ soğutucu (sıvının akış hattı gösterilmiştir)	
Uyarı hattı		Yağ sıcaklık kontrolü (ısıtıcı + soğutucu)	
Sızıntı (tahliye) hattı		HİDROLİK POMPA SEMBOLLERİ	
Esnek hat (hidrolik hortum)			
Birleşen hatlar		Tek akış yönlü sabit debili pompa	
Birleşmeyen hatlar		Tek akış yönlü ayarlanabilir debili pompa	
Elektrik hattı		Çift yönlü sabit debili pompa	
ÖLÇME CİHAZLARI SEMBOLLERİ		Çift yönlü ayarlanabilir debili pompa	
Manometre (basınç ölçer)		HİDROLİK MOTOR SEMBOLLERİ	
Termometre (sıcaklık ölçer)			
Debi ölçer		Tek yöne dönebilen hidrolik motor (sabit kapasiteli)	
Yağ seviye ölçer		Tek yöne dönebilen hidrolik motor (ayarlanabilir kapasiteli)	
Basınç farkı ölçer (fark manometresi)		Çift yöne dönebilen hidrolik motor (sabit kapasiteli)	
YAĞ HAZIRLAYICI SEMBOLLER		Çift yöne dönebilen hidrolik motor (değişken kapasiteli)	
Filtre veya süzgeç		Değişken kapasiteli hidrolik pompa-motor ünitesi	
Yağ ısıtıcı		Açısız motor (sahimsiz motor)	

SİLİNDİR SEMBOLLERİ	AKIŞ KONTROL VALFLERİNİN SEMBOLLERİ	
Tek etkili silindir (ağırlık etkisiyle geri dönüş)	Çek valf (yay yüklü, yay yüksüz)	
Tek etkili silindir (yay geri dönüşlü)	Sabit akış kontrol (kısıma) valfi	
Çift etkili silindir	Ayarlanabilir akış kontrol (kısıma) valfi	
Tek tarafı yastıklı silindir	Çek valfli akış kontrol valfi	
Tek tarafı yastıklı ayarlanabilir silindir	Akış bölücü valf	
Çift tarafı yastıklı silindir	Üç yollu basınç dengelemeli akış kontrol valfi	
Çift tarafı yastıklı ayarlanabilir silindir	Pilot kumandalı çek valf	
Çift kollu silindir	YÖN KONTROL VALFLERİNİN SEMBOLLERİ	
Teleskobik silindir (tek etkili)		2/2 Yön kontrol valfi (normalde kapalı)
Teleskobik silindir (çift etkili)		2/2 Yön kontrol valfi (normalde açık)
Tandem silindir		3/2 Yön kontrol valfi (normalde kapalı)
Diferansiyel silindir		3/2 Yön kontrol valfi (normalde açık)
	4/2 Yön kontrol valfi	
	3/3 Yön kontrol valfi (merkez konumu kapalı)	
	5/3 Yön kontrol valfi (merkez konumu kapalı)	
	4/3 Yön kontrol valfi	
	5/4 Yön kontrol valfi	

HİDROLİK SEMBOLLER

BASINÇ KONTROL VALFLERİNİN SEMBOLLERİ	ÇEŞİTLİ DEVRE ELEMANLARININ SEMBOLLERİ
Emniyet valfi 	Elektrik motoru 
Basınç düşürme valfi 	İçten yanmalı motor 
Basınç sıralama valfi 	Birkaç devre elemanın bir grup oluşturması 
Basınç sıralama valfi (dıştan uyarılı) 	Hidrolik akümülatör 
Boşaltma valfi 	Kavrama 
Basınç şalteri 	Hidrolik depo (tank) 
Oransal basınç düşürme valfi 	Hidrolik depo (dönüş borusu yağın üstünde) 
Oransal emniyet valfi 	Hidrolik depo (dönüş borusu yağın altında) 
HİDRO-PNÖMATİK SEMBOLLER	Hidrolik depo (alttan bağlantılı) 
Basınç artırıcı iki farklı akışkan (hava-yag) 	Hava deliği 
Basınç artırıcı (yükseltici) aynı tür akışkan 	Kör tapa 
Hidro-pnömatik dönüştürücü 	Bağlantı yapılabilir 
	Çabuk bağlantı elemanı 
	Hidrolik güç ünitesi 
	Kapama valfi 
	Dönüş yönü  Akış yönü 