

Okan Üniversitesi MYO

MMAK212

HİDROLİK ve PNÖMATİK SİSTEMLER

Ders Yürütücüsü:

Öğr. Gör. Eren Kayaoğlu

eren.kayaoglu@okan.edu.tr

DERS **1**

MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

Ders Sunumları (.pdf) + Kaynaklar

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

Blackboard Learn sisteminden erişebilirsiniz.

MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

Ders Sunumları (.pdf) + Kaynaklar

<http://okanuni.eren.xyz>

Web adresinden de indirebilirsiniz.

Konu Başlıkları

Temel Kavramlar

- *Temel Hidrolik*
- *Temel Pnömatik*
- *Basınç*
- *Debi*
- *Süreklilik*
- *Viskozite*
- *Akış Çeşitleri*

Temel Kavramlar

- *Bernoulli*
- *Reynolds*
- *Hidrostatik*
- *Hidrodinamik*
- *Güç İletimi*
- *Devre Sembolleri*
- *Devre Çizimi*

Uygulama Örnekleri

- *Havacılık*
- *İş Makineleri*
- *Endüstri*

- *Hesaplama Esasları*

Konu Başlıkları

Devre Elemanları

- *Pompalar*
- *Kompresörler*
- *Kavitasyon*
- *Havanın Şartlandırılması*
- *Hidromotorlar*

Devre Elemanları

- *Silindirler / Aktüatörler*
- *Valfler*
- *Tanklar*
- *Filtreler*
- *Hidrolik Akümülatörler*
- *Borular ve Hortumlar*
- *Bağlantı Elemanları ve Sızdırmazlık*
- *Hidrolik Yağlar*

Uygulamalar

- *Devre şeması çizim yazılımları*
- *Hesaplama örnekleri*

- *İSG Emniyet ve İş Güvenliği*

- *Hareket İletimi / Mekanizma Tekniği*

Hidrolik ve Pnömatik



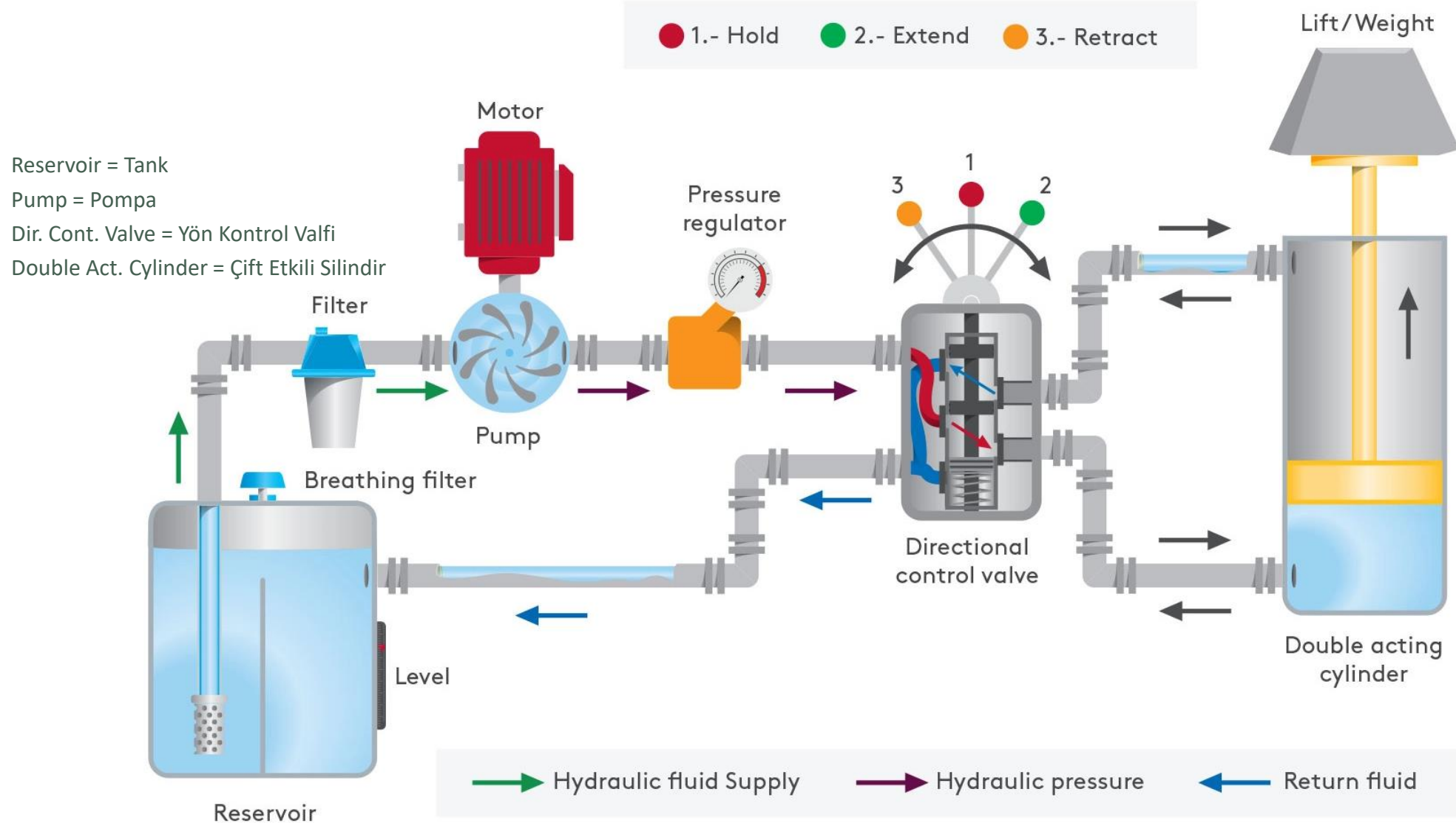
Hidrolik Sistemler

- İletim akışkanı olarak sıvı kullanan sistemlere hidrolik sistemler denir. Hidrolik kelimesi eski Yunanca'da su anlamına gelen "Hydro" ile boru anlamına gelen "aulis" kelimelerinden meydana gelmiştir.
- Temelde hidrolik kelimesi başlangıçta sadece su ve borular arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla kullanılırken günümüzde tüm sıvılar ile bu sıvıların çevresi arasındaki ilişkileri inceleyen bilim dalı olmuştur.

Hidrolik Sistem

- Hidrolik sistemler, (*hydraulic system*) sıvıların özelliklerinden faydalanılarak hareketlendiricilerin tahrik edilmesini sağlayan makine ya da ünitelerin bir araya getirilmesi ile oluşan sistemlerdir.
- Kullanılan sıvı, hidrolik yağdır.

HİDROLİK SİSTEM



Pnömatik Sistemler

- Basıncı ve kontrol edilebilen gaz ile çalışan sistemlere pnömatik sistemler denir. Bir başka ifadeyle atmosferden alınıp küçük bir hacme kuvvet uygulanarak sıkıştırılmış gaz ya da havayı kullanan sistemlere pnömatik sistemler denir. Pnöma, Yunancada hava ve rüzgar anlamına gelir.

Pnömatik Sistem

- Pnömatik sistemler (*pneumatic systems*), sıkıştırılabilir akışkanları (genel adıyla gazları), havayı kullanan güç sistemleridir.
- Kullanılan akışkan, bulunulan ortamdan temin edilen hava (*air supply*) olduğundan, akışkanı bir tank veya rezervuarda depolamak, taşımak gerekmez.
- Üretilen basınçlı hava atmosferden alınır ve tüketim yerlerinde hava tekrar atmosfere geri salınır.

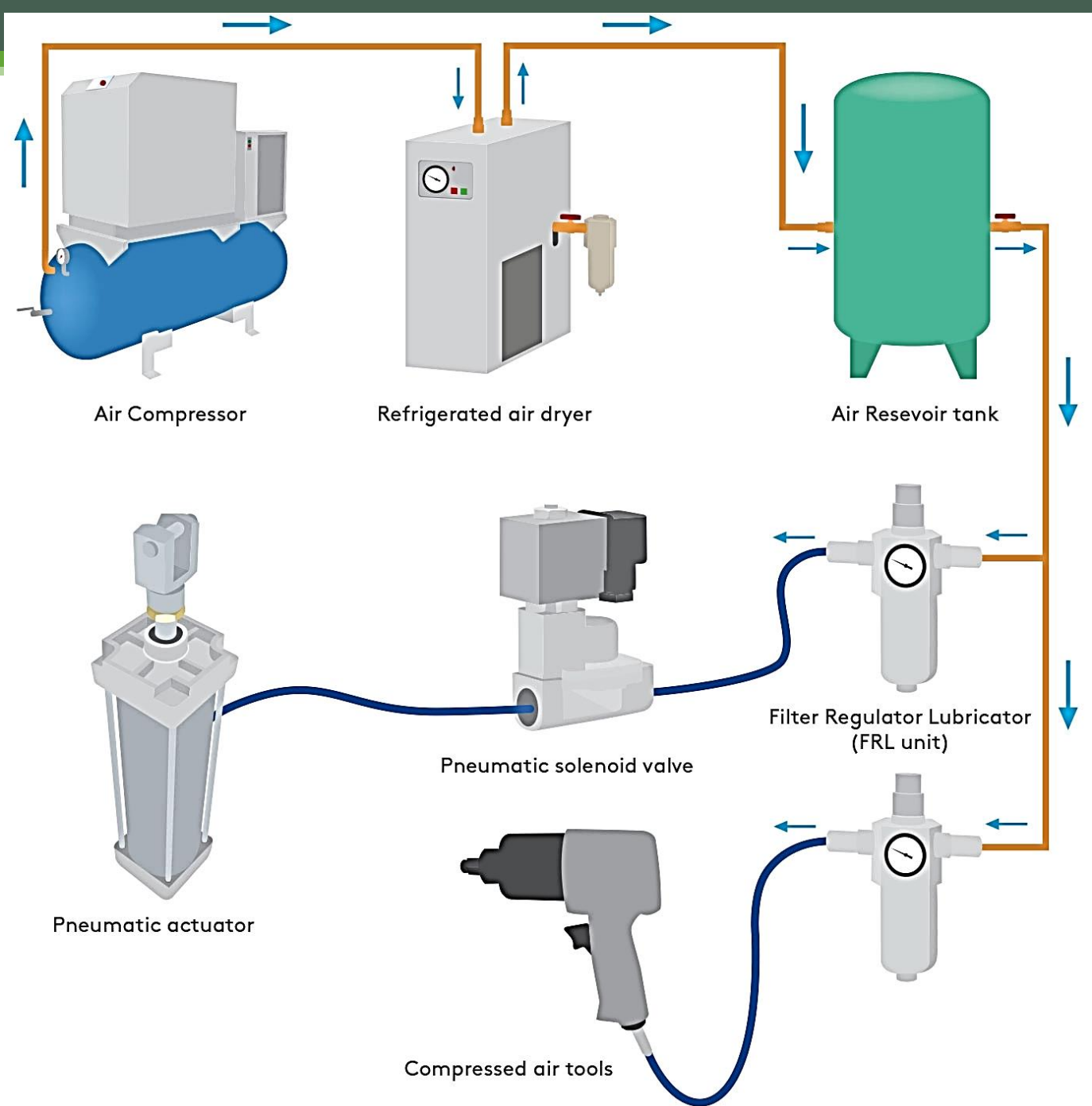
PNÖMATİK SİSTEM

Air Compressor = Hava Kompresörü

Pneumatic Actuator = Pnömatik Silindir (Doğrusal Hareketlendirici)

Refrigerated Air Dryer = Hava Soğutucu ve Kurutucu (Şartlandırıcı)

Air Reservoir Tank = Basınçlı Tank

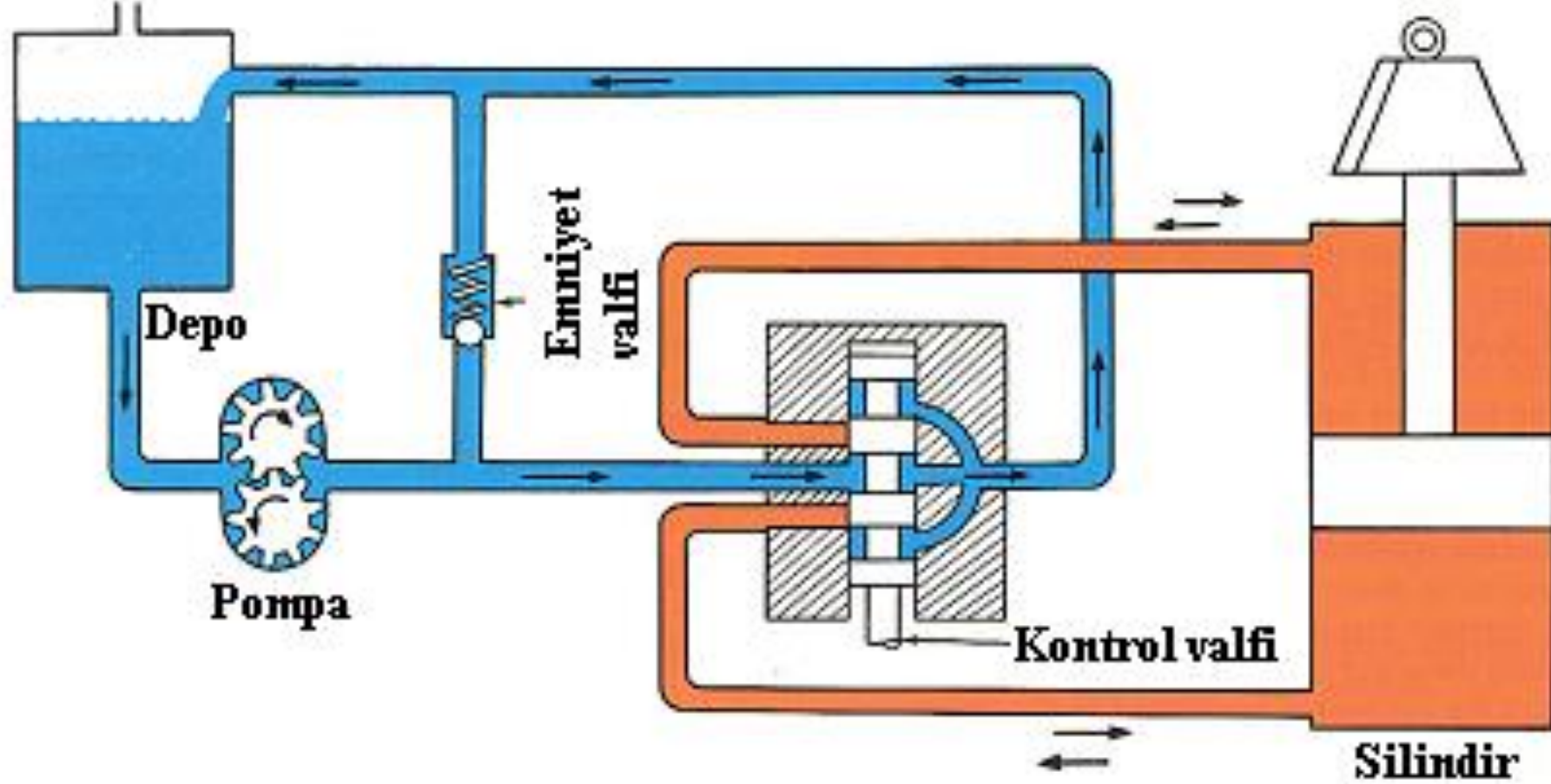


MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

TEMEL HİDROLİK SİSTEM

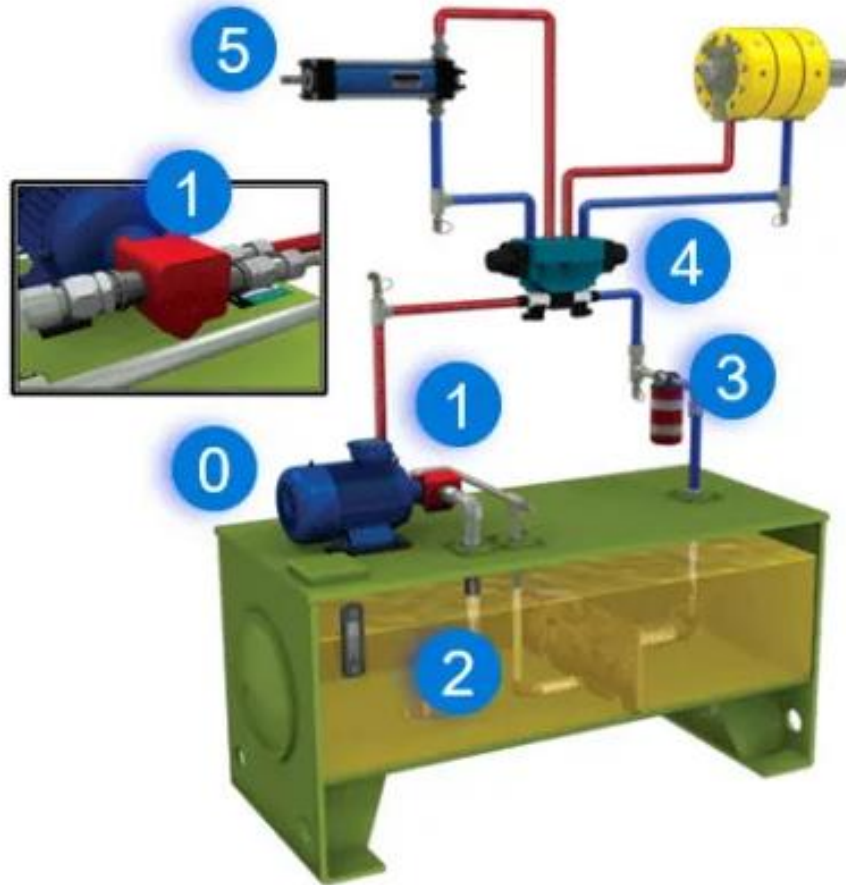


TEMEL HİDROLİK SİSTEM



Emniyet valfi, 4-yollu yön kontrol valfi ve çift etkili silindir içeren hidrolik sistem

TEMEL HİDROLİK SİSTEM



BİR HİDROLİK SİSTEM ÖRNEĞİ

0	ELEKTRİK MOTORU
1	HİDROLİK POMPA
2	HİDROLİK AKIŞKAN
3	FİLTRELER
4	KONTROL ELEMANI (VALFLER)
5	İŞ ELEMANI (PİSTON, MOTOR

Bir hidrolik sistem örneği

TEMEL HİDROLİK SİSTEM

- Pompa, mekanik gücü(kuvveti) hidrolik güce(kuvvete) dönüştürürken, silindir hidrolik gücü mekanik güce dönüştürür. Hidrolik sistemin devamlılığının sağlanması için pompa ve silindirin yanında ayrıca şu elemanlara da gereksinim vardır.
 - a) Basınç kontrol valfi (çek valf ve emniyet valfi gibi)
 - b) Depo
 - c) Yön kontrol valfi
 - d) Hidrolik akışkan
- Çek valf akışkanı depoda tutar ve/veya sistemdeki akışkanın geri dönüşünü engelleyerek tek yönlü akışa izin verir.

TEMEL HİDROLİK SİSTEM

- Hidrolik akışkan depoda birikir. Depoda, akışkanın pompaya yer çekim etkisi ve atmosfer basıncı yardımıyla iletilmesi için bir hava açıklığının bulunması gerekir.
- Pompa, silindirden çok küçüktür. Bu nedenle pompanın her bir strokunda pistonun hareketi için çok az miktarda akışkan silindire gönderilecektir. Bununla birlikte silindir tarafından kaldırılan yük uygulanan kuvvetten çok daha fazla olacaktır. Eğer yük hızlı kaldırılmak isteniyorsa pompanın daha hızlı çalışması gerekir.

TEMEL HİDROLİK SİSTEM

Sistemin Çalışması:

- 1) Dişli pompa,** motorun dönme kuvvetini hidrolik güce dönüştürmektedir. Yön kontrol valfi, akışa yön verir. Bu valf operatörün sabit miktardaki akışkanı silindire ya da başka bir alıcıya gönderme imkanı verir. Kontrol valfi nötr konumdayken, pompadan gelen akışkan depoya geri döner. Bu konumda silindirin sabit kalması sağlanır.
- 2) Yön kontrol valfi,** şekle göre aşağı hareket ettiğinde akışkan silindirin alt kısmına giderek yükü yukarı kaldırır. Aynı zamanda silindirin üst kısmı dönüş borusuna bağlanmış olup üst kısımdaki akışkan depoya geri döner.

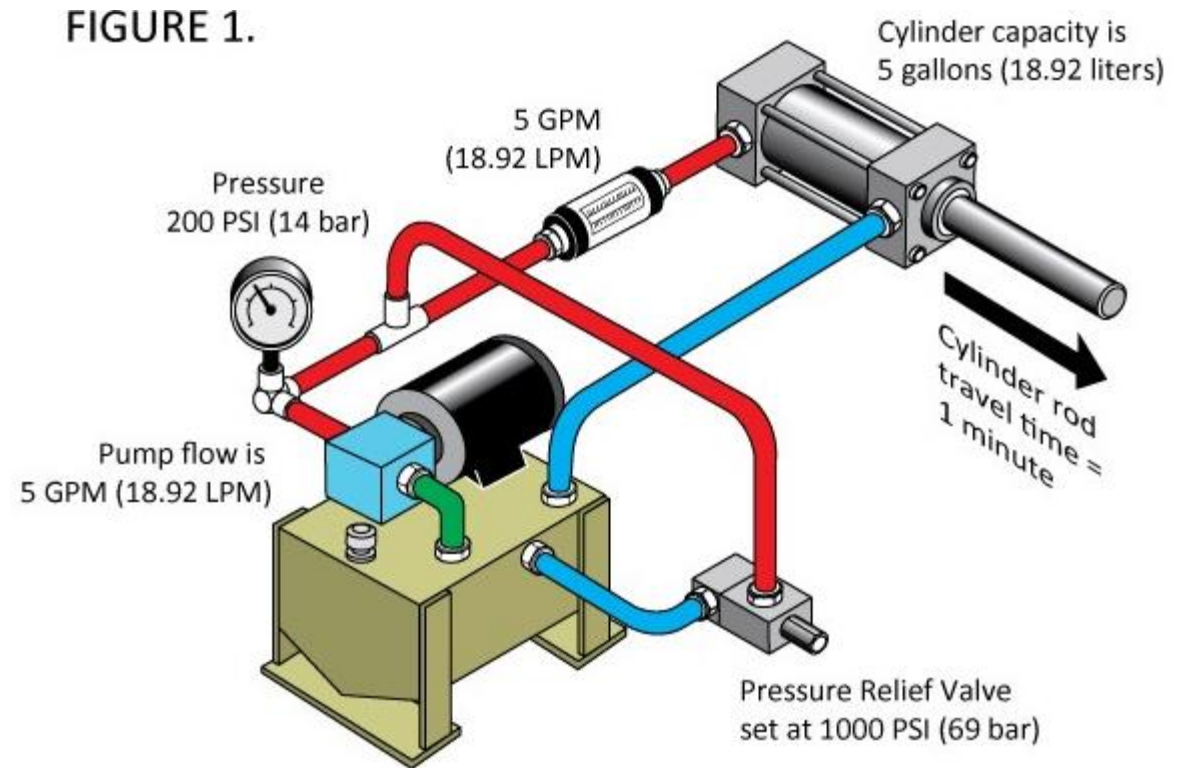
TEMEL HİDROLİK SİSTEM

Sistemin Çalışması:

- 3) Kontrol valfinin** sürgüsü yukarı hareket ettiğinde, akışkan silindirin üst kısmına yönelir ve pistonu aşağı iterek yükü aşağı indirir. Silindirin alt kısmı ise bu arada dönüş hattına bağlanmıştır.
- 4) Emniyet valfi**, sistemi yüksek basınçtan korur. Yükü kaldırmak için gerekli olan basınçtan daha fazla basınç oluşursa emniyet valfi açılarak akışkanın bir kısmını **depo**ya (tanka) yönlendirir. Emniyet valfi, piston sona dayandığında da devreye girerek sistemi aşırı basınçtan korur.

TEMEL HİDROLİK SİSTEM

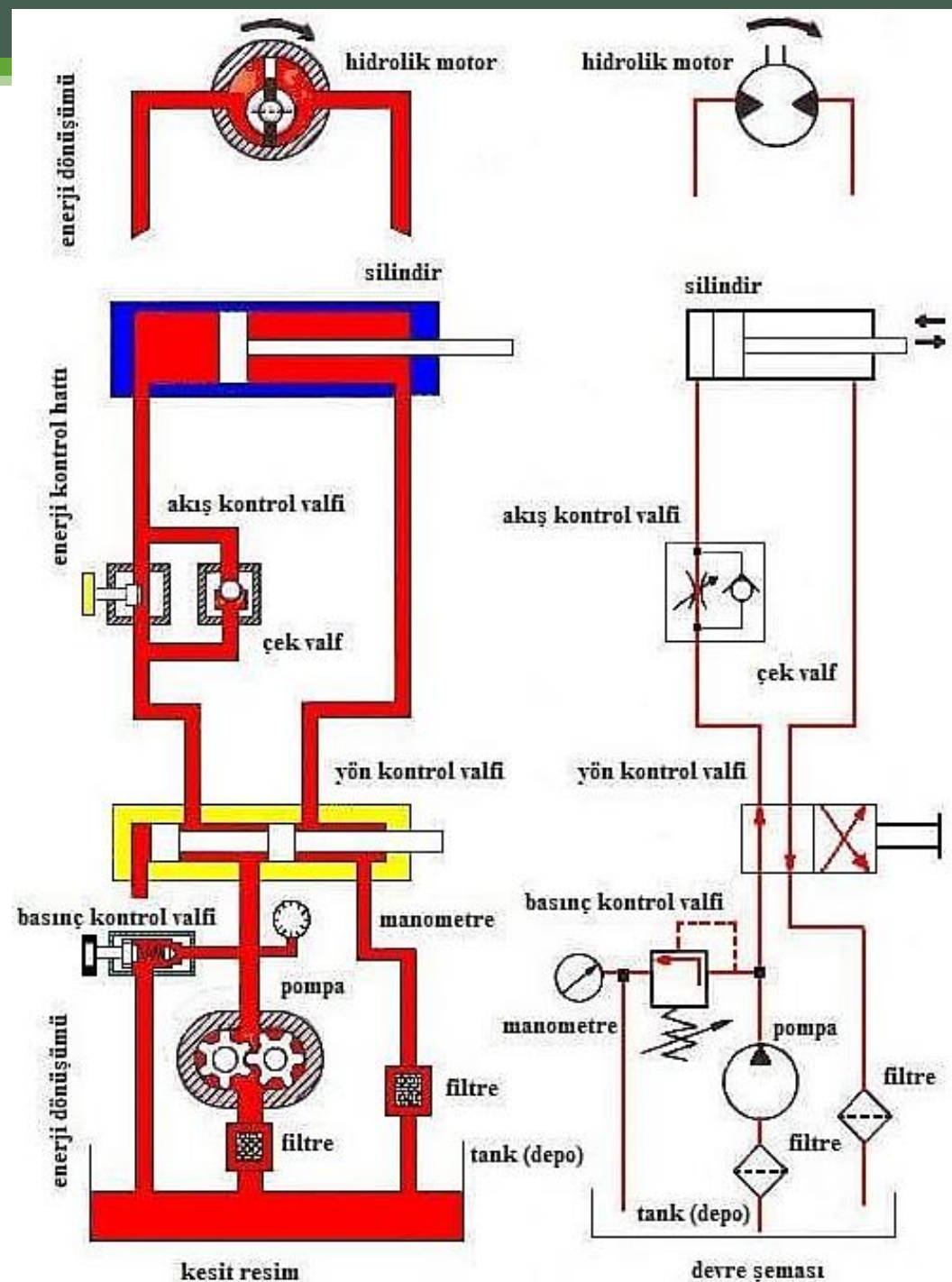
- Temel bir hidrolik sistem, başka elemanların eklenmesi ile daha karmaşık hale gelir. Eklenen diğer elemanlar sistemin daha geniş aralıkta iş yapmasını sağlar ve sistemin daha güvenilir çalışmasına izin verir.



TEMEL HİDROLİK SİSTEM

- **Örnek Görsel:**

Hidrolik devre elemanlarının kesit görünüş ve sembollerle çizilerek ifade edilme biçimleri

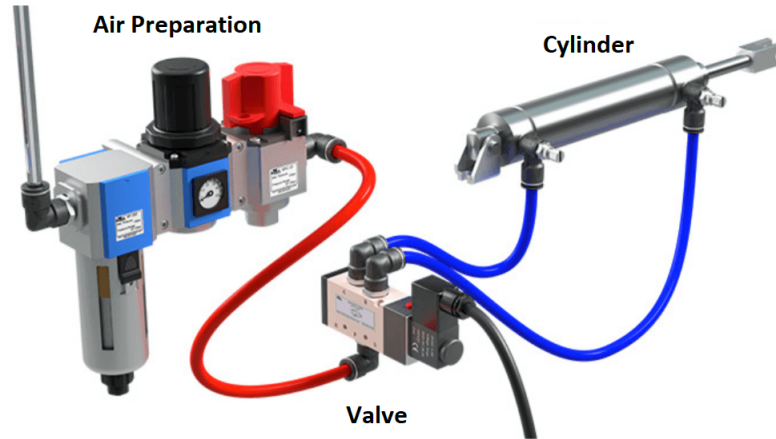


Hidrolik Uygulama Alanları

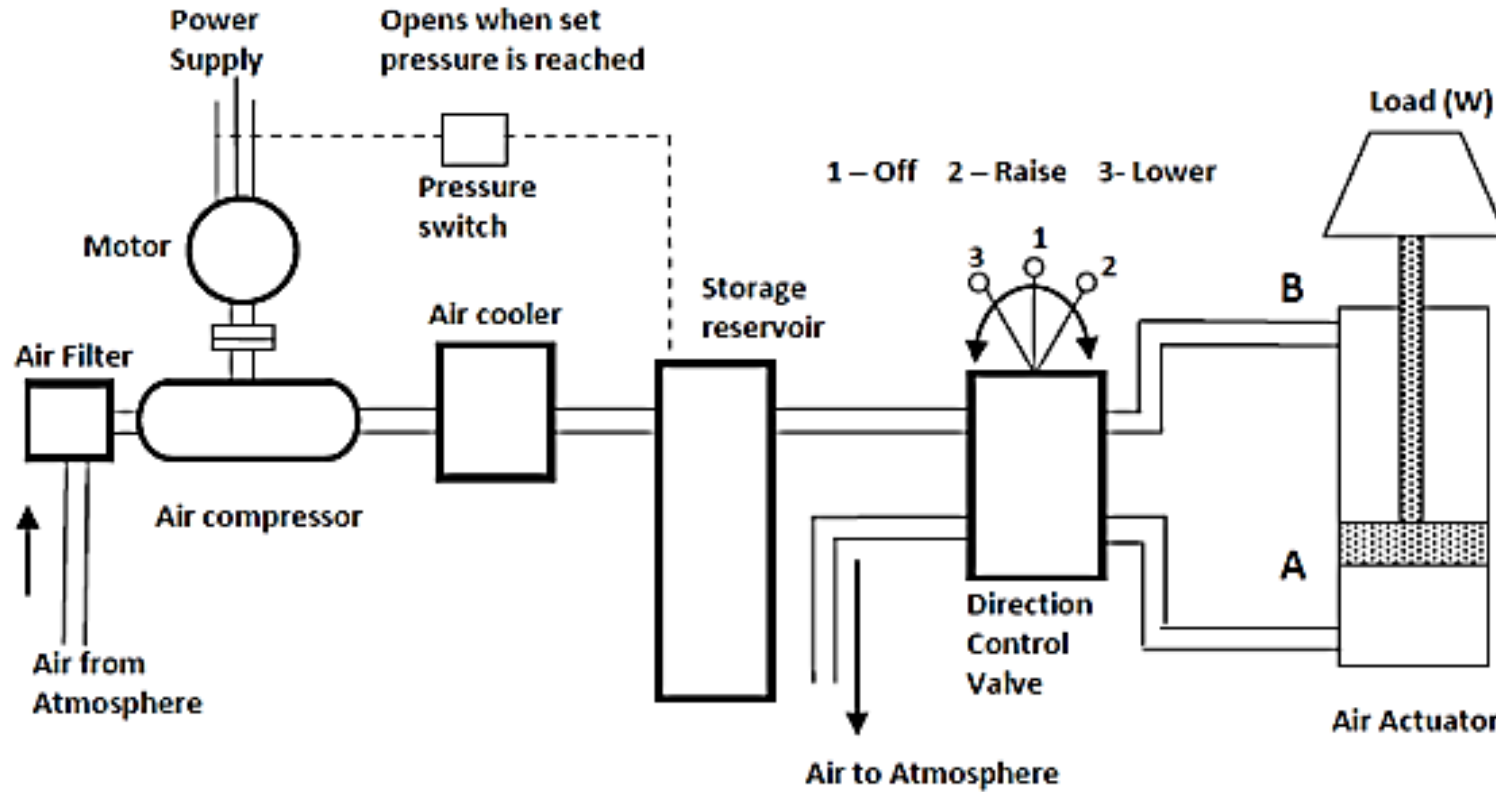
- Kaldırma makineleri, vinçler
- İş ve inşaat makineleri
- Motorlu araçlarda frenler ve şok emiciler
- Uçaklarda uçuş kontrol yüzeylerinin tahrik edilmesi
- İniş takımlarının açılıp toplanması
- Makine ve takım tezgahları
-

MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

TEMEL PNÖMATİK SİSTEM

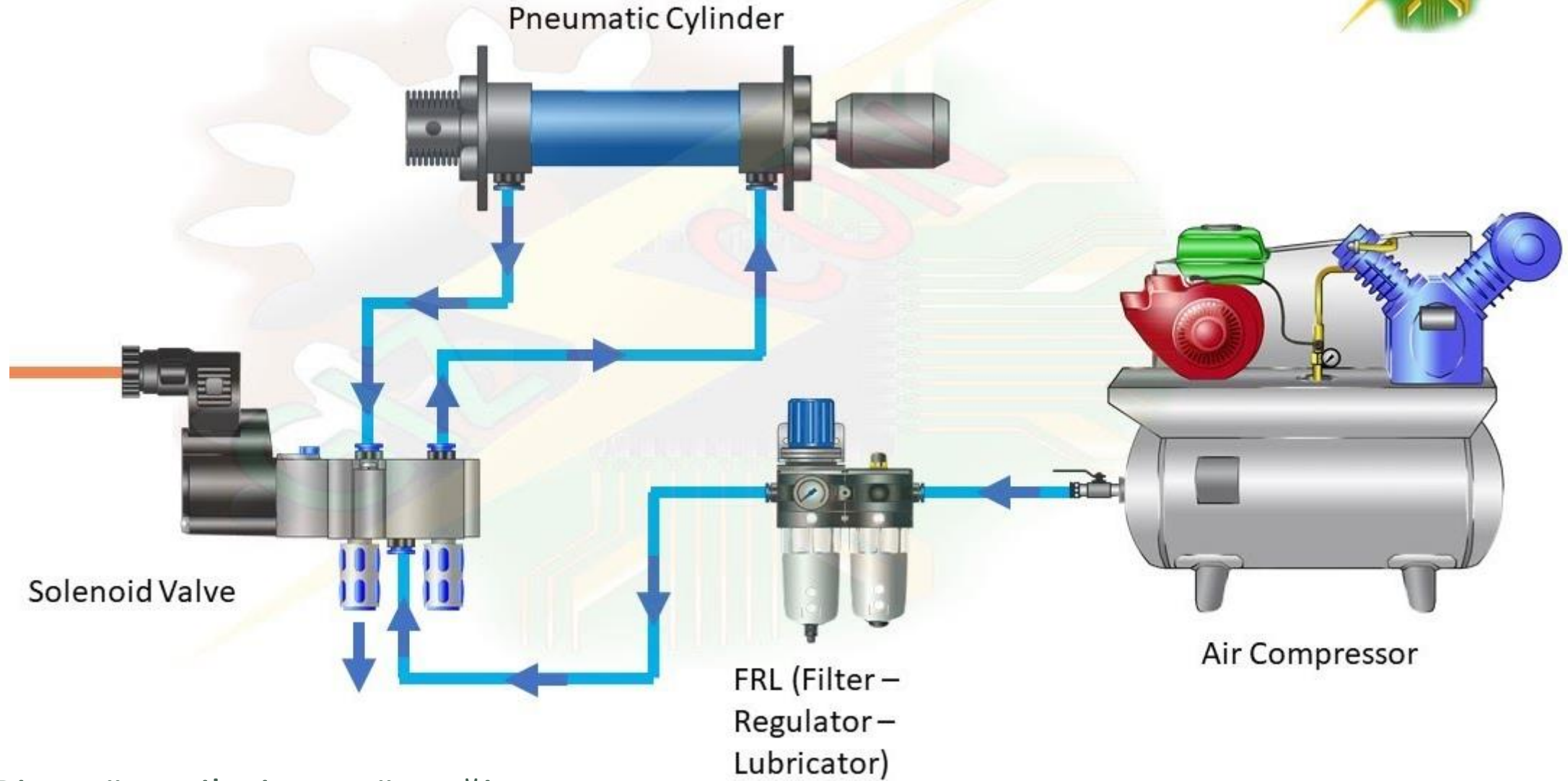


TEMEL PNÖMATİK SİSTEM



Basınç emniyet valfi (switch), 4-yollu yön kontrol valfi (direction control) ve çift etkili(A ve B) silindir içeren pnömatik sistem

TEMEL PNÖMATİK SİSTEM



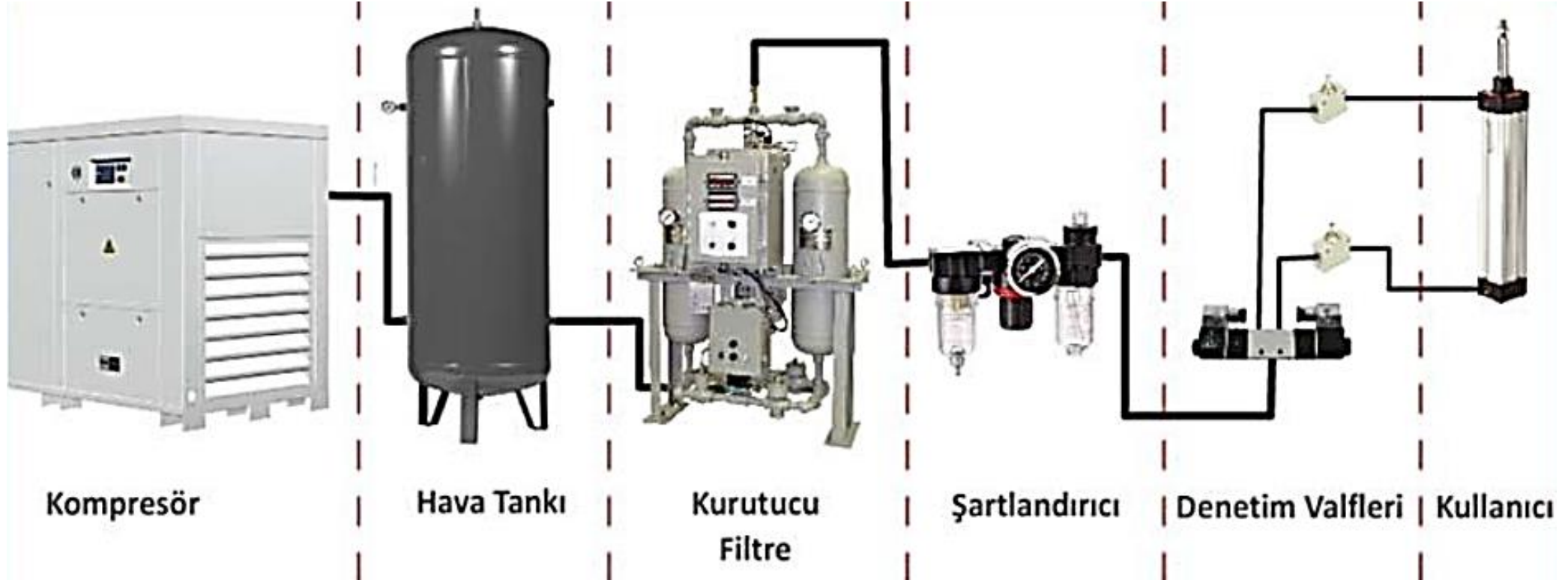
Bir pnömatik sistem örneği

TEMEL PNÖMATİK SİSTEM

Basınçlı havanın üretiminden kullanımına kadar geçtiği aşamalar:

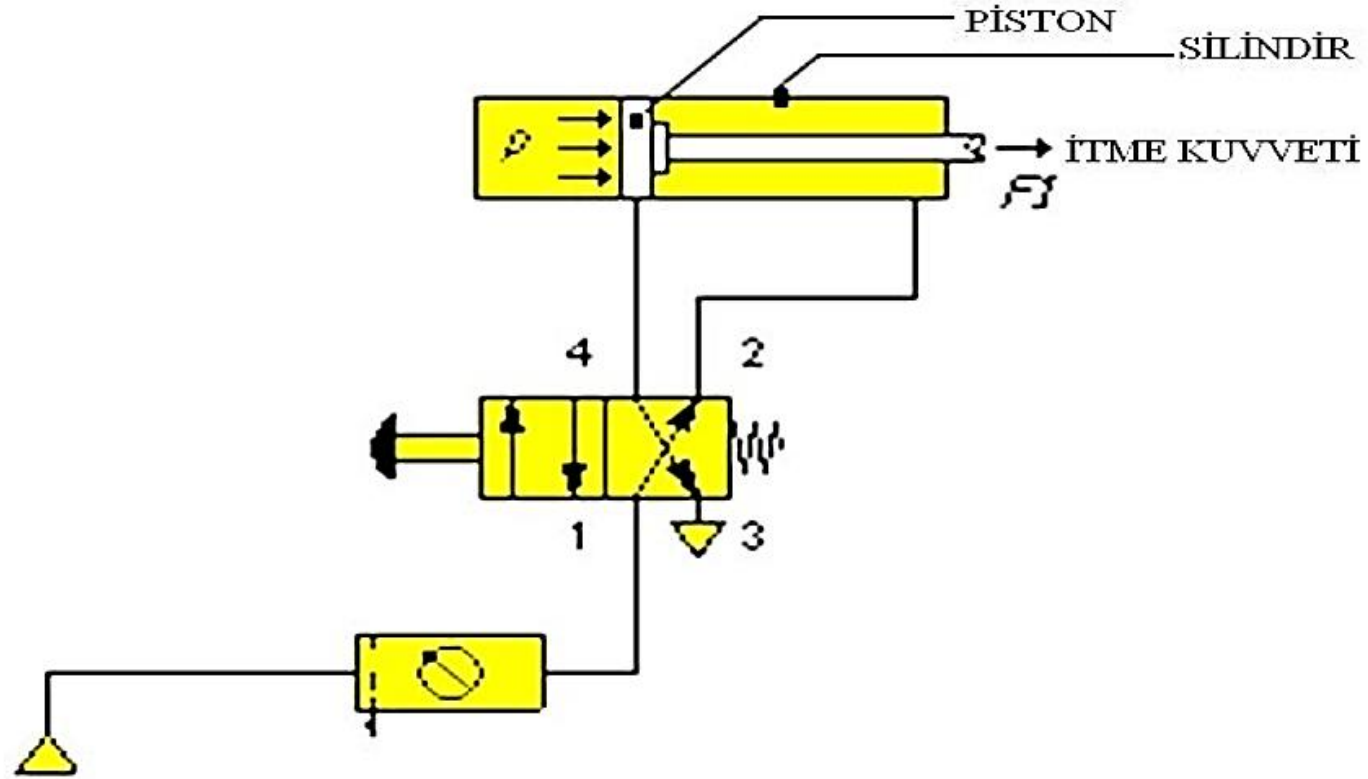
- 1) İlk aşama basınçlı havanın üretilmesidir. Kompresörler vasıtasıyla sıkıştırılan hava bir hava tankında depolanır.
- 2) Sıkıştırılan havanın nem oranı ve taşıdığı partiküllerin yoğunluğu artacağından dolayı kurutucu ve filtreden geçirilir.
- 3) Hatlarda taşınan basınçlı hava son kullanım noktasına geldiğinde şartlandırıcı ile tekrar filtre edilip basıncı düşürülür ve gerekirse yağlanarak valflere, oradan da aktüatörlere (pnömatik silindirler, motorlar, tutucular, açısız döndürücüler) aktarılır.

TEMEL PNÖMATİK SİSTEM



Pnömatik sistemde kademeler

TEMEL PNÖMATİK SİSTEM



Basit bir pnömatik devre şeması

Pnömatik Uygulama Alanları

- Otomasyon sistemleri
- Taşıma ve yerleştirme
- Ambalaj ve paketleme
- Cam endüstrisi
- Düşük kuvvet gerektiren presleme uygulamaları
- İlaç ve gıda sektörü
- Makine ve takım tezgahları
- Uçaklarda fanların ve vakum pompalarının çalıştırılması
- Motorlu araçlarda süspansiyon ve fren sistemleri

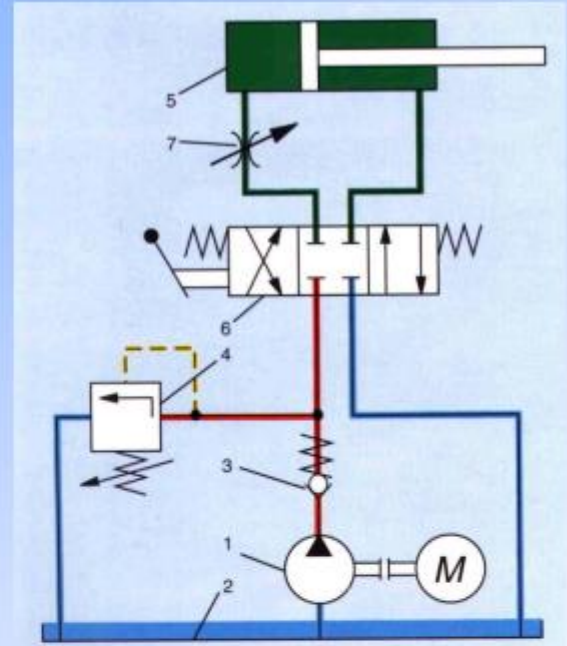
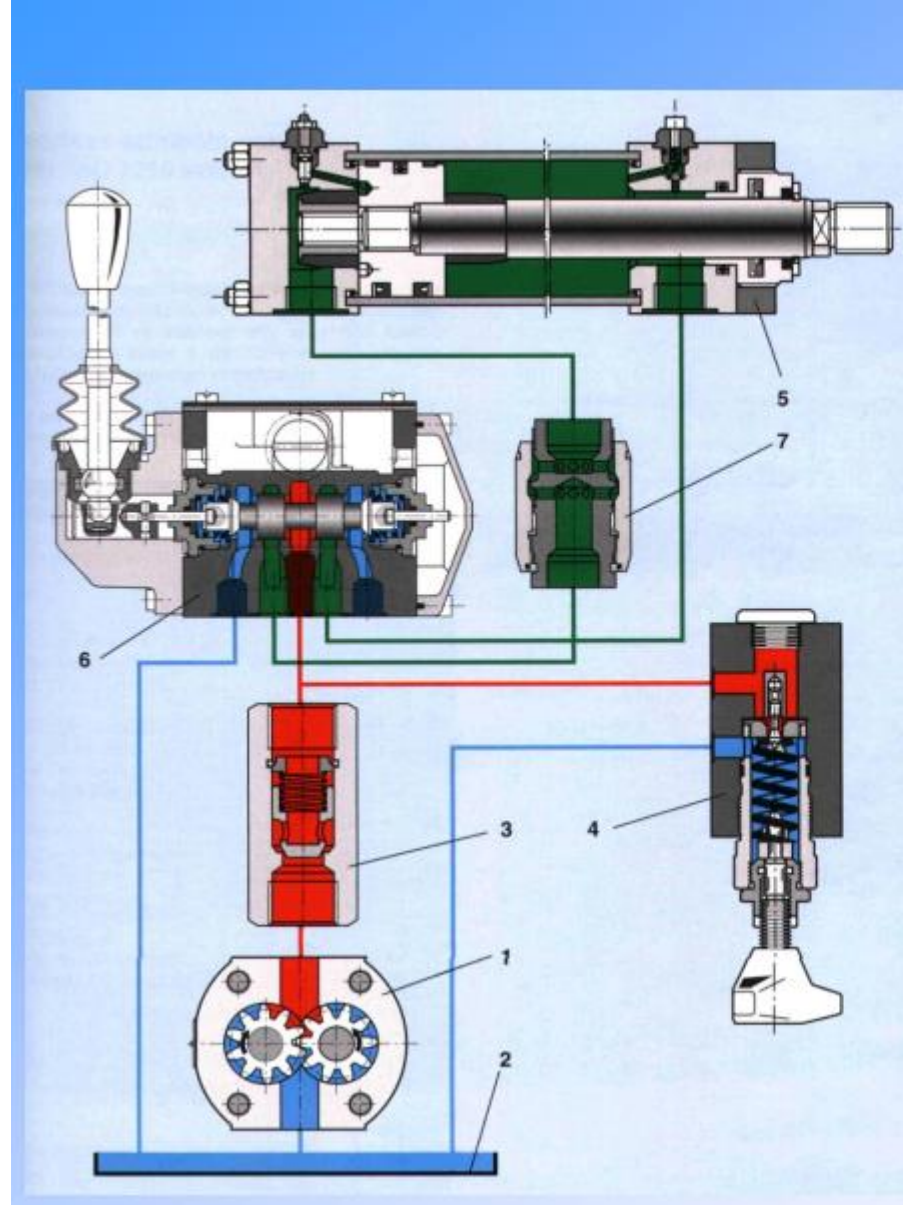
MMAK212 – Hidrolik ve Pnömatik Sistemler

ÖRNEKLER



Hidrolik Sistem

- **Örnek Görsel:**
Hidrolik sistem devre elemanları *kesit resmi* (solda) ve devre şeması (sağda)



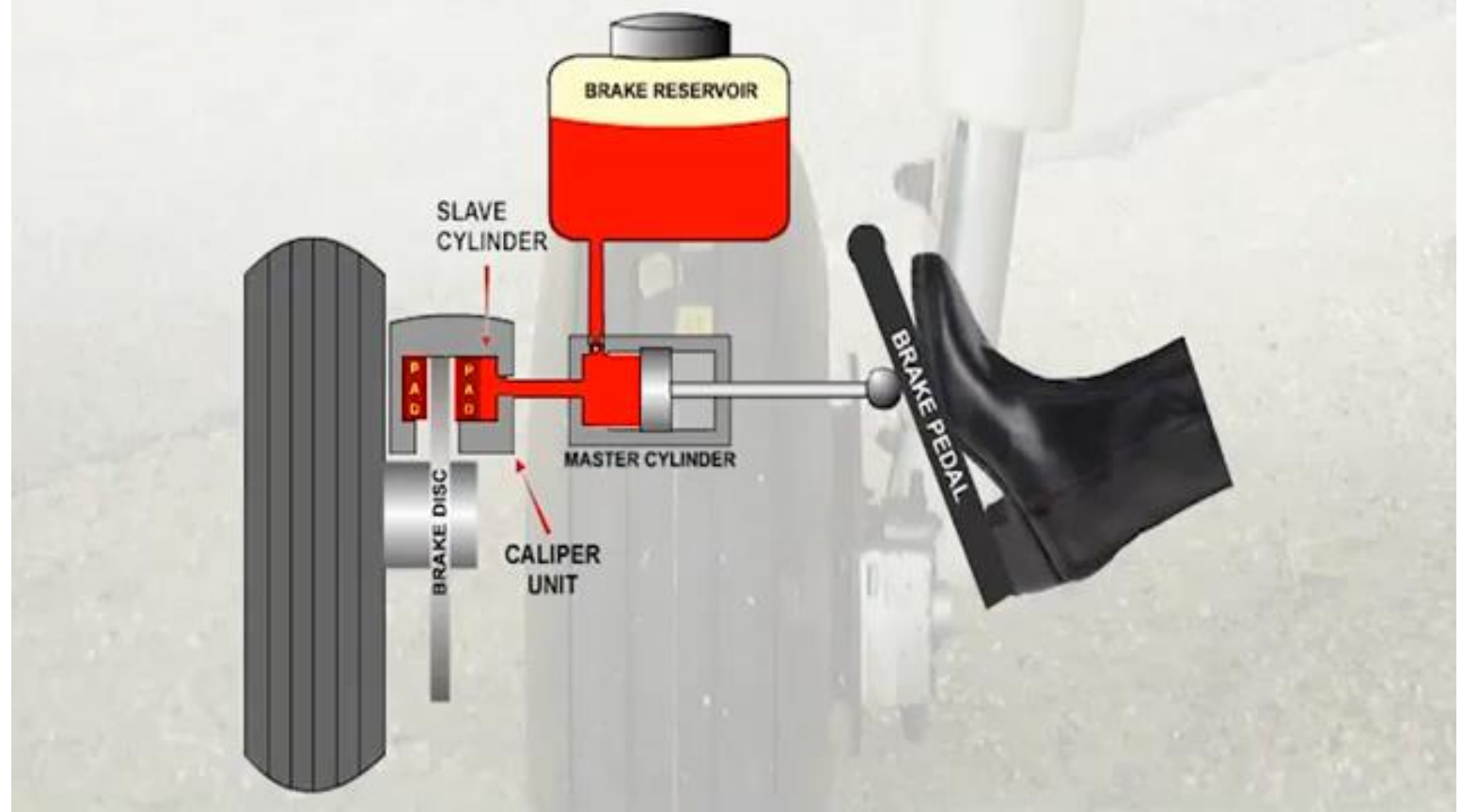
- 1 – Pompa
- 2 – Yağ deposu
- 3 – Akış kontrol valfi
- 4 – Basınç kontrol valfi
- 5 – Hidrolik Silindir
- 6 – Yön kontrol valfi
- 7 – Kelebek valf

Hidrolik Fren Sistemi (Örnek)

Örnek Animasyon:

How do hydraulic brakes in cars and light vehicles work 3D animation

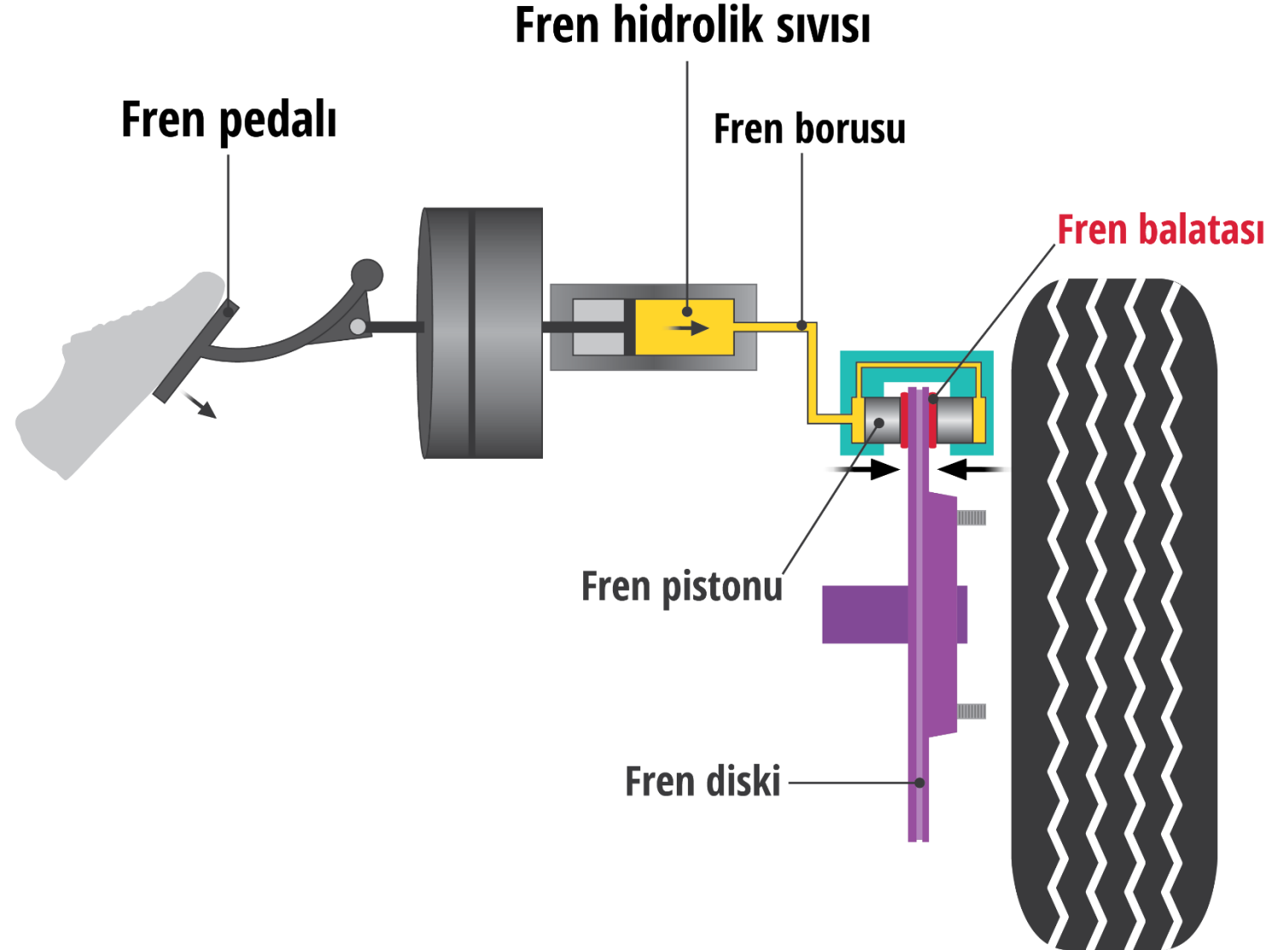
<https://www.youtube.com/watch?v=82qBBJ8iwcc>



Hidrolik Fren Sistemi

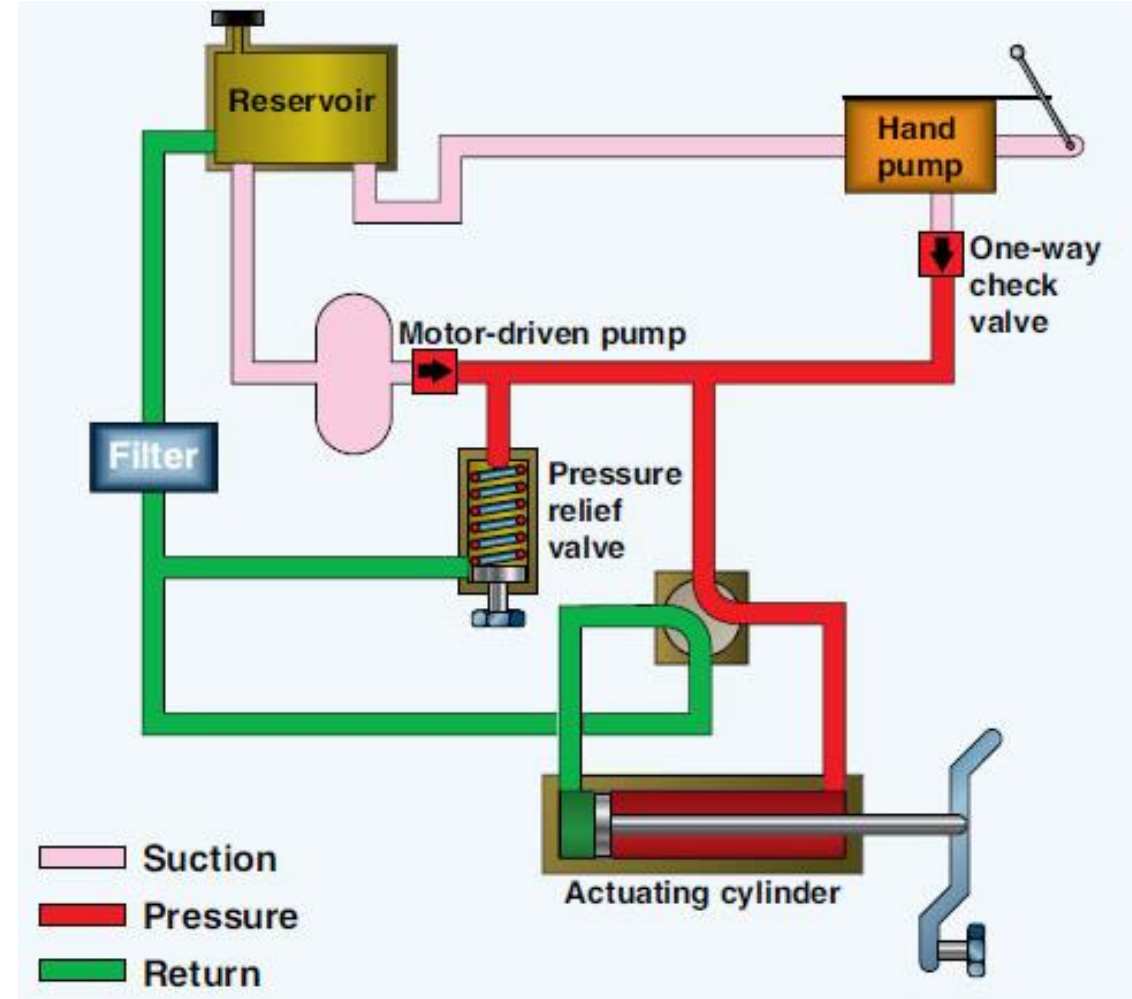
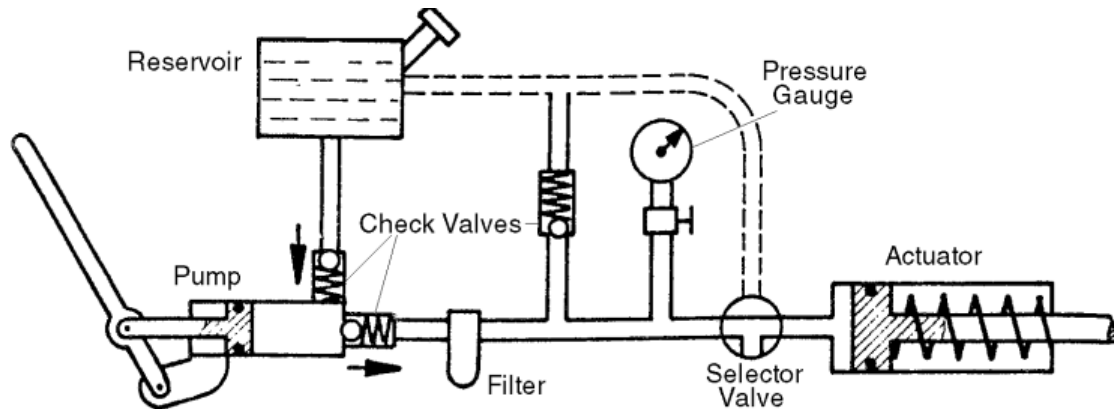
Hidrolik Sistem

- Örnek Görsel:
Hidrolik Fren
Sistemi Şeması



Hidrolik Güç Sistemi *(Örnek)*

- **Örnek Görsel:**
Temel Hidrolik Sistem



Kaynaklar: Ders Notları (web)

- Prof. Dr. Metin Güner – Ankara Üni. Açık Ders Malzemeleri
- <https://acikders.ankara.edu.tr/course/view.php?id=771>
- Dr. Öğr. Üyesi Kemal Üçüncü – Karadeniz Teknik Üniversitesi
- <https://aves.ktu.edu.tr/ImageOfByte.aspx?Resim=8&SSNO=155&USER=4049>
- Doç. Dr. Seyfi Şevik – Hitit Üniversitesi
- <http://web.hitit.edu.tr/seyfisevik/dersmateryalleri/21417>