

TAŞIMA İLETİM TEKNİĞİ DERSİ

KONU:HİDROLİK GÜÇ İLETİM

HAZIRLAYANLAR;
EMRE KURT
ALAATTİN TİLKİ

HİDROLİK NEDİR

Hidrolik kelimesi “Su” anlamına gelen “Hydro” ile “Boru” anlamına gelen “Aulos” terimlerinden meydana gelmiştir.

Buradan hareket ederek hidroliğin tanımı;
Sıkıştırılmaz özellikteki akışkanların kullanıldığı,
akışkanın basıncının, debisinin ve yönünün
kontrol edilebildiği ve elde edilen bu enerji ile
doğrusal, dairesel ve açısal hareketlerin üretildiği
sistemlere hidrolik sistemler denir.

HİDROLİĞİN UYGULAMA ALANLARI

○ **Deniz ve Havacılıkta**

- • Gemi güverte vinçlerinde
- • Gemilerin yük doldurma ve boşaltma işlerinde
- • Gemi yön kontrol sistemlerinde
- • Uzay teleskoplarında
- • Uçak yön kontrol sistemlerinde
- • Uçakların iniş kalkış sistemlerinde

○ **Endüstriyel Üretim Alanlarında**

- • İş tezgâhlarında
- • Preslerde
- • Enjeksiyon preslerinde
- • Kaldırma araçlarında
- • Ağır sanayi makinelerinde

Enerji Üretim Alanlarında

- Barajların kapaklarının açılıp kapatılmasında
- Türbinlerde
- Nükleer santrallerde
- Maden üretiminde
- Demir ve çelik üretiminde
- d-Hareketli mobil alanlarda
- Taşıtlarda
- **Tarım makinelerinde**
- İş makinelerinde
- Vinçlerde

HİDROLİK PRENSİPLER

Akışkanların sahip oldukları prensipler iki başlık altında incelenebilir.

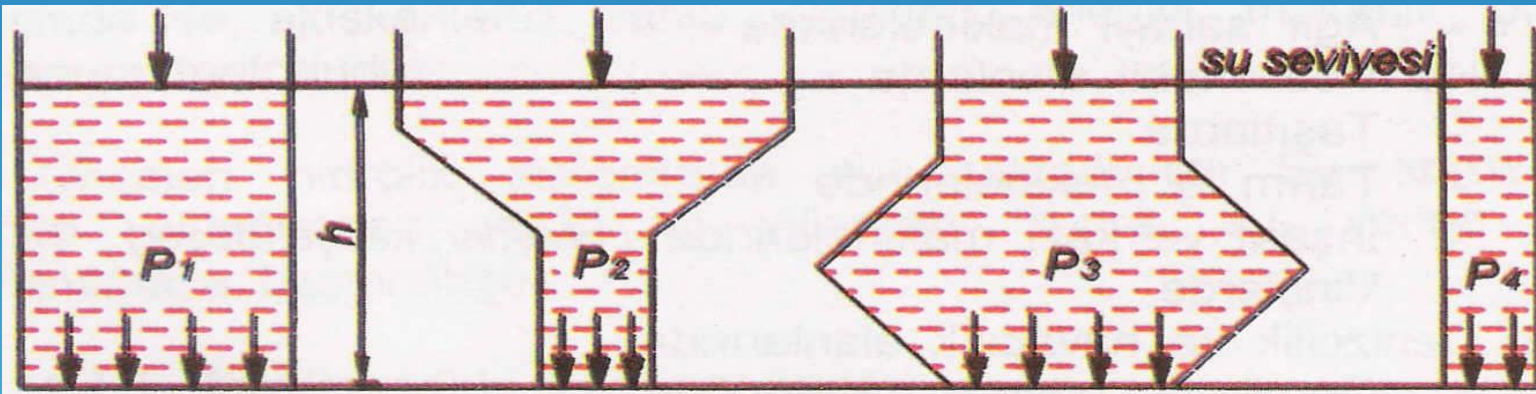
- Hidrostatik prensipler
- Hidrodinamik prensipler

HİDROSTATİK

- Hidrostatik durgun sıvıların mekaniğini inceler. Durgun haldeki sıvıların denge durumunu ve katı cisimler üzerinde meydana getirdiği basınç etkisini inceler. Örneğin, depodaki sıvı durağan, hareketsiz durumda olduğu için üzerine etkiyen hiçbir dış kuvvet yoktur. Sadece yer çekimi kuvvetinin etkisi altındadır. Bu kuvvet etkisi ile basınç kuvvetleri doğmaktadır.

HİDROSTATİK PRENSİPLER

Bir kaptaki bulunan durgun sıvının, kabın tabanına yaptığı basınç kabın yüksekliği ve sıvının yoğunluğu ile doğru orantılıdır.



$P_1=P_2=P_3=P_4$ diye belirtilir.

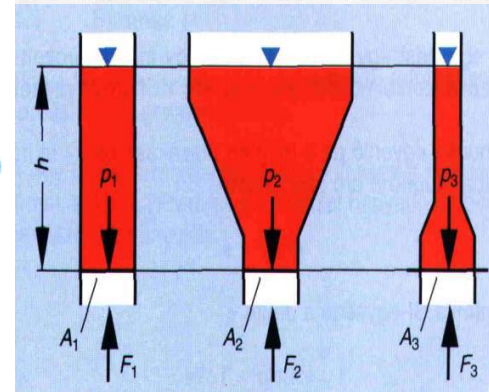
$$P = \rho \times h \times g$$

P = Sıvının kabın tabanına yaptığı basınç (kg/cm^2)

h = Sıvı yüksekliği (m)

ρ = Özgöl kütle (kg/m^3)

g = Yerçekimi ivmesi (m/s^2)



● ÖRNEK:

Bir hidrolik presin yağ deposu presin üst kısmındadır. Kullanılan hidrolik yağın özgül kütlesi $0,75 \text{ gr/cm}^3$ ' tür. Yağın üst seviyesi ile pompa girişi arasındaki yükseklik 100

cm olduğuna göre pompanın girişindeki statik basınç ne kadardır?

$$\rho = 0,75 \text{ g/cm}^3 = 750 \text{ kg/m}^3$$

$$h = 100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

Çözüm:

$$P = P = h \times \rho \times g = 1 \times 750 \times 9.81$$

$$P = 7357,5 \text{ Pascal'dır.}$$

Hidrostatik Prensiplerinin Uygulama Örnekleri

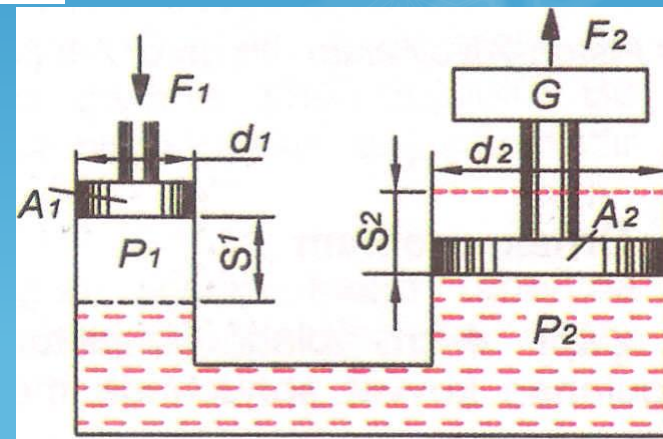
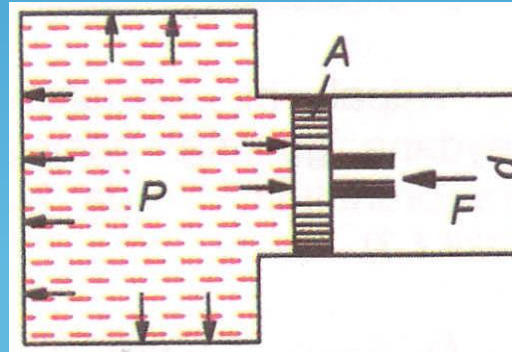
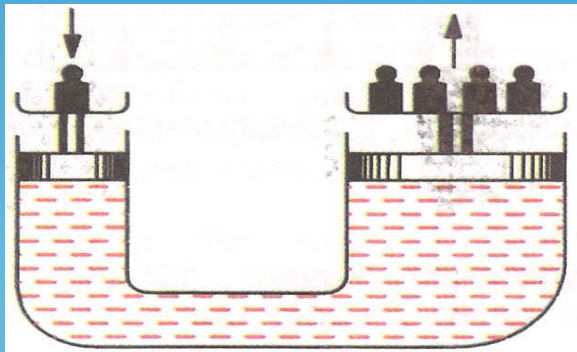
Kuvvet Yükseltici (Pascal Kanunu)

Sıvı dolu bir kaba uygulanan kuvvet sonucu meydana gelen basınç sıvı tarafından kabın bütün yüzeylerine aynen iletilir.

Burada yerçekimi kuvveti ihmal edilmektedir. Bu prensiplerden yararlanılarak hidrolik sistemler ve hidrolik sistemlerle çalışan makineler geliştirilmiştir.

Bu prensiplerin en önemli özelliği ise sisteme uygulanan küçük bir kuvvetin büyük kuvvetlere dönüşmesi olarak tanımlanmasıdır.

$$P = \frac{N}{m^2} = Pa \quad A = \frac{\pi \times d^2}{4} = 0,785 \times d^2$$



Pascal prensibine göre şu eşitlikleri yazmak mümkündür:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2} \quad F_1 \times A_2 = F_2 \times A_1 \quad , \quad \frac{S_1}{S_2} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{F_1}{F_2} = \frac{d_1}{d_2}$$

Örnek:

Küçük pistona uygulanan kuvvet 40 N ve piston kesit alanı 5 cm²'dir. Büyük piston kesit alanı 200 cm² olduğuna göre büyük pistona uygulanan kuvveti bulunuz.

F₂=?

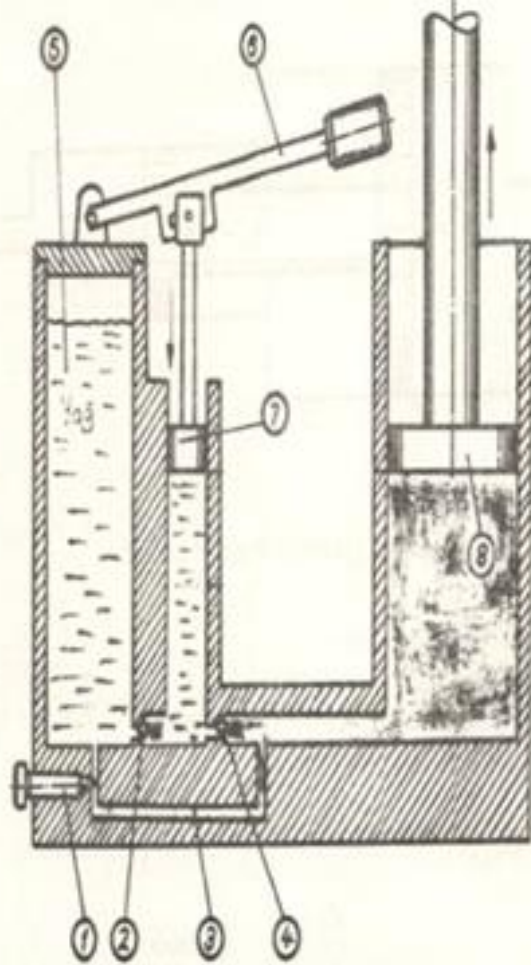
N₁=40 N

A₁=5 cm² 0,0005 m²

A₂=200 cm² 0,02 m²

$$N_1 \times A_2 = N_2 \times A_1$$
$$N_2 = \frac{N_1 \times A_2}{A_1} = \frac{40 \times 0,02}{0,0005} = 1600 \text{ N}$$

Basit Presler (Krikolar)



Şekil 1.4 Basit el presi: 1. Yüklün belli bir noktada durmasını veya aşağıya inmesini ve yağın depoya dönmesini sağlayan akış kontrol valfi 2.Emme çek valfi 3.Yağın depoya dönüş hattı 4.Basma işlevini yapan çek valf 5.Yağ deposu 6. Pres kolu 7.Kuvvetin uygulandığı kuvvet silindiri 8.İşin üretildiği iş silindiri

Basit presler(krikolar) hidrostatik kurallara göre çalışır. Kuvvet ve iş silindiri olarak iki tane silindir, emme ve basma çek valfleri ile yağ deposundan meydana gelir. Kuvvetin uygulandığı kuvvet silindirinin çapı küçük, işin üretildiği silindirinin çapı ise büyüktür. Bu preslerde hidrolik pompa yoktur ve emme basma prensibine göre çalışırlar.

HİDRODİNAMİK PRENSİPLER



- Hidrodinamik; hareket halindeki sıvıları inceler. Sıvı üzerine etki eden kuvvetleri, bu kuvvetlerin oluşturduğu hız ve ivmeyi ve sıvının yer değiştirmesi sırasındaki enerji değişimlerini inceler.
- Sıvı, boru içerisinde hareket ettikçe boru ile sıvı arasında ve sıvının molekülleri arasında sürtünme oluşur. Sürtünmeler sıvının viskozitesine (akıcılık özelliğine), sıvının hızına bağlıdır. Viskozitesi ve hızı yükseldikçe sürtünmelerde artmaktadır. Özellikle hızın artışı sürtünmeleri hızın karesiyle doğru orantılı olarak artırmaktadır. Buda akışın boru içerisinde sağlandığı koşullarda akışkan hızlarının çok yüksek tutulmasının yanlış olduğunu göstermektedir.



- Akışkanın hareketini sağlayan enerji için Bernoulli eşitliği kullanılır. Bu eşitlik üç terimden oluşur.

Birincisi (**Z**) akışkanın konum yükünü,

İkincisi (**P/**) basınç yükünü ve Üçüncüsü de (**V²/2g**) hız yükünü ifade eder. Akışkanın toplam enerjisi bu üç yükün toplamıdır.

Bernoulli eşitliği



$$H = Z + P/ + V^2/2g$$

- Süreklilik denklemi taşınan akışkan miktarının (Q) hız (V) ile kesit alanın (A) çarpımına eşit olduğunu gösterir. Bir boru içerisinde akan akışkan farklı kesitlerden geçerken akışkan miktarı sabit kalacağından hız değişimine uğrar. Kesitin daraldığı yerde hız artar kesitin genişlediği yerde hız azalır. Ancak hız alan çarpımı sabittir.

$$Q = A_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2 = \text{sabit}$$

Bernoulli eşitliği sıvının (1) noktasından (2) noktasına hareketi sonucu bir enerji kaybı olacağı dikkate alınarak yeniden düzenlenirse;

$$Z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} - H_L = Z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g}$$

Hidrolik Güç (Nh, Watt-W)

Hidrolik güç = Basınç x Debi

$$N_h = P \cdot Q$$

N_h = Hidrolik güç (Nm/s, W)

P = Basınç (N/m²)

Q = Debi (m³/s) →

$$Q = A \cdot v$$

Q = Debi (m³/s)

A = Boru kesit alanı
(m²)

v = Akışkan hızı (m/s)

$$1 \text{ kW} = 1.341 \text{ HP}$$

$$1 \text{ HP} = 0.768 \text{ Kw}$$

$$1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$$

$$1 \text{ W} = 1 \text{ Nm/s}$$

$$1 \text{ Bar} = 10^5 \text{ Pa} = 10^5 \text{ N/m}^2$$

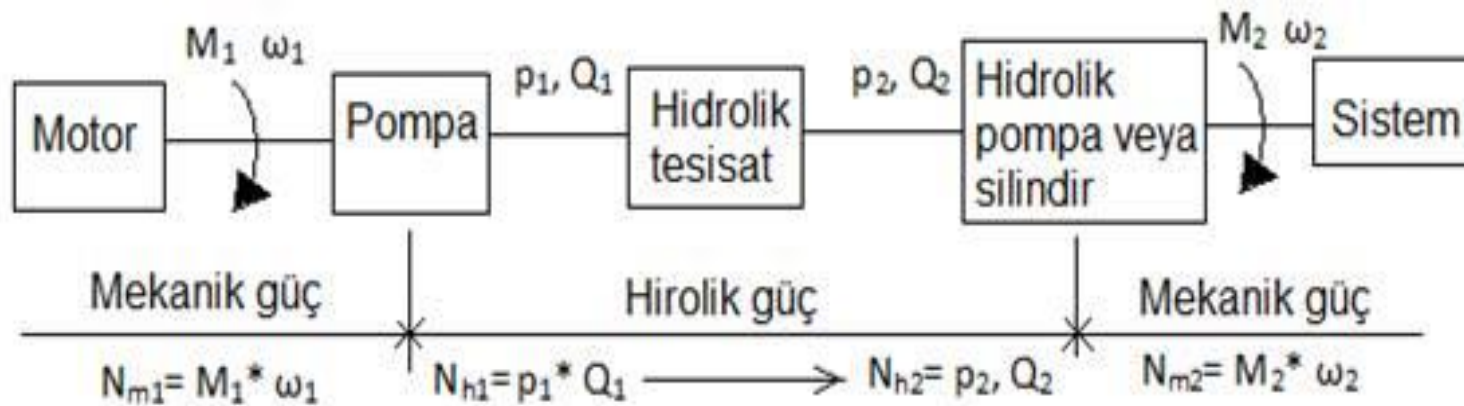
$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

Hidrolik Sistemlerde Kullanılan Enerji Çeşitleri :

- Elektrik Enerjisi :Hidrolik motorun çalıştırılması için gereklidir.
- Hidrolik Enerji :Pompa tarafından üretilir.
- Kinetik Enerji :Pistonun hareketi ile oluşur.
- Potansiyel Enerji :Pistonun, bir nesneye yükseklik kazandırması ile oluşur.
- Isı Enerjisi :Motor, pompa, piston ve hidrolik akışkan içerisindeki sürtünme ile oluşur.

HİDROLİK GÜÇ İLETİMİ

- Hidrolikle güç iletiminin temeli, bir güç kaynağından sağlanan mekanik gücün hidrolik güce dönüştürülerek kullanım noktasına iletilmesi ve burada hidrolik hareketlendiriciler tarafından tekrar mekanik güce dönüştürülerek kullanılmasıdır.



$$N_{m1} = N_{h1} / \eta_{pt} \quad N_{h1} = N_{h2} / \eta_{tt} \quad N_{h2} = N_{m2} / \eta_{hmt}$$

η_{pt} : Pompanın toplam verimi

η_{tt} : Hidrolik tesisatın toplam verimi

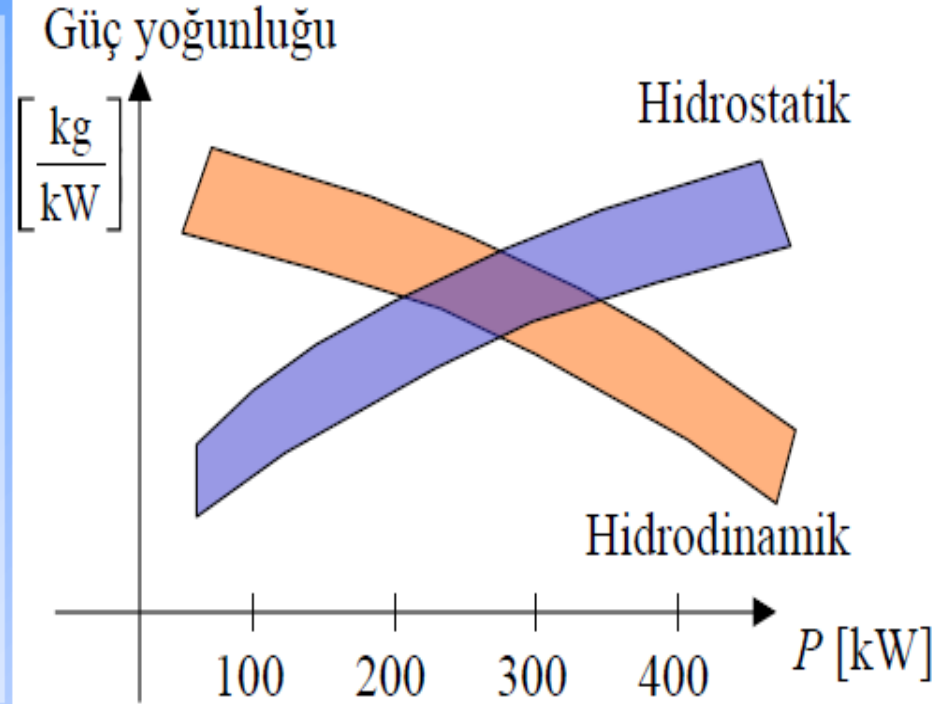
η_{hmt} : Hidrolik hareketlendiricinin (actuator) toplam verimi

Not: Hidrolik ekipmanlarda toplam verim akış kayıplarının bir göstergesi olan volumetrik verim ve mekanik sürtünme kayıplarının bir göstergesi olan mekanik verimlerin birleştirilmesi ile hesaplanmaktadır.

Hidrostatik vs hidrodinamik sistemler

Yüksek Q (debi), düşük $\Delta p \rightarrow$
hidrodinamik transmisyon

Yüksek Δp , düşük $Q \rightarrow$
hidrostatik transmisyon.



- o Genellikle 300 kW'dan büyük güç iletiminde hidrodinamik sistemler tercih edilir.
- o Hassas işlem gerektiren düşük güçlü sistemlerde de hidrodinamik sistemler tercih edilir.

- ❑ Yüksek güçlere karşı yapılan doğrusal hareketlerde: hidrostatik
- ❑ Doğrusal hareketlerde ve belirli bir konumda durması gereken sistemlerde : hidrostatik

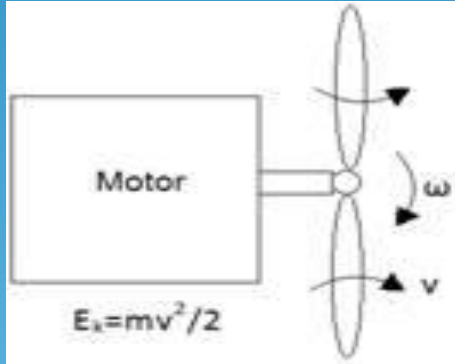
HİDROLİK İLETİM

Hidrolik güç iletim sistemleri çalışma prensiplerine göre iki temel yapıda irdelenebilmektedirler. Bunlar;

- Hidrodinamik güç iletim sistemleri
- Hidrostatik güç iletim sistemleri

HİDRODİNAMİK GÜÇ İLETİMİ

- Hidrodinamik tahrikte pozitif olmayan (non-positive) deplasmana sahip ekipmanlar kullanılmaktadır. Bu ekipmanların temel çalışma prensipleri, kanatları yardımıyla sıvı (veya gaz olabilir) ortamları hızlandırarak enerji seviyelerini arttırmaktır.



(Burada;

v: Akışkan ortamın hızı,

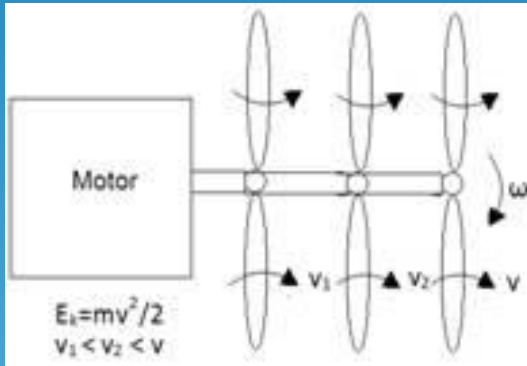
ω : Kanatların dönme hızı,

m: Hızlandırılan akışkan ortamın kütlesi.)

. Pozitif olmayan ekipmanların çalışma prensibi.

Pozitif olmayan ekipmanların enerji seviyelerini (basınç seviyesi içinde geçerlidir) yükseltmenin iki yolu vardır, bunlar;

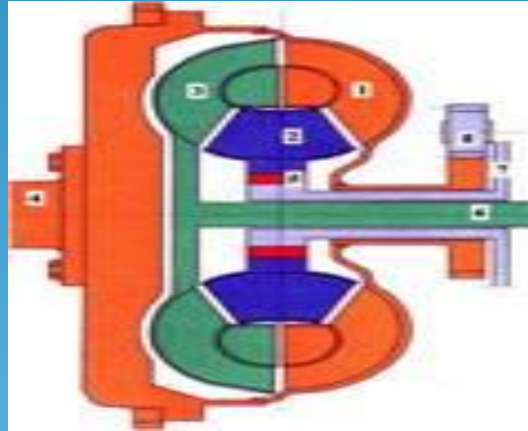
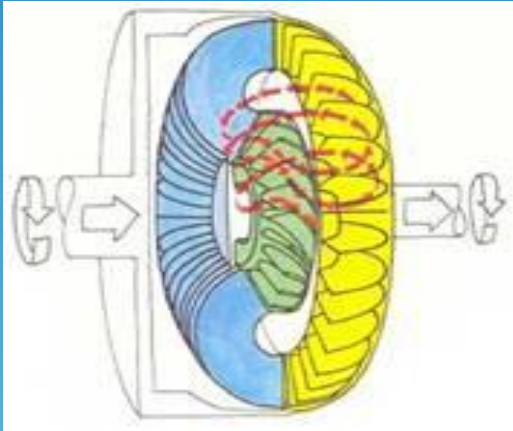
- a-Kanatları büyüterek hızlandırılan (iletilmekte olan) kütlenin miktarını arttırmak.
- b-Akışkanın hızını arttırmak.



Hidrodinamik tahrikte kademeli kanatlı yapıların kullanımının şematik gösterimi.

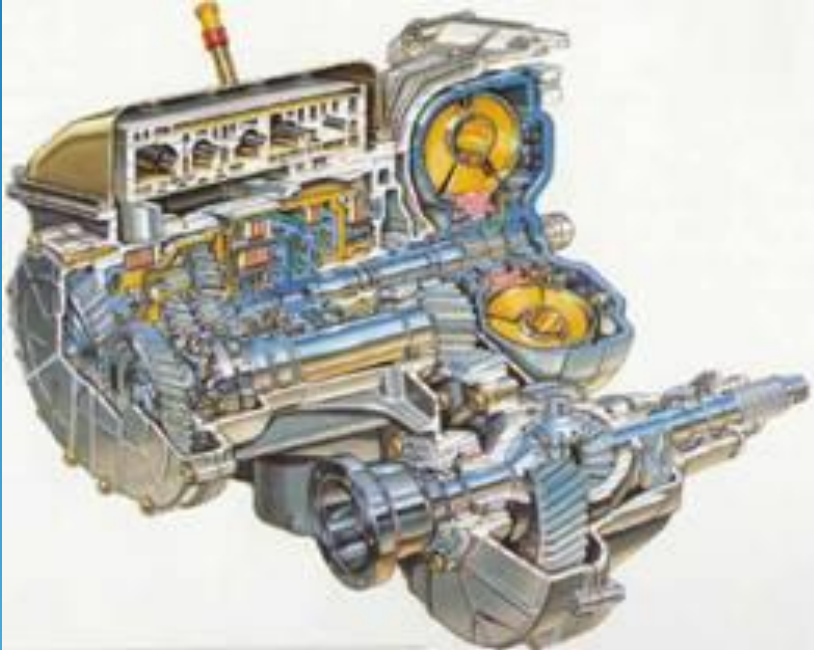
Bu tür mekanizmalarla kullanılabilecek basınç seviyelerini arttırmak bu nedenle pahalı çözümlere yol açmaktadır. Bu nedenle hidrodinamik prensiple çalışan sistemlerde basınç genelde en fazla 250 bar seviyelerine kadar kullanılır. Genelde bu tür sistemler düşük basınç ancak yüksek debi uygulamaları için tercih edilmektedirler. Ayrıca sıvıdaki kinetik enerji uzun mesafelerde kayıpsız iletilemediği için bu tahrik tarzında pompa ve turbin birbirlerine çok yakın pozisyonda yerleştirilmektedirler.

Bu tahrik tarzının güç iletimi amacıyla kullanıldığı ender mekanizmalarda kullanılmakta olan ekipmanlar endüstride hidrolik kavrama ve tork konvertör isimleriyle bilinirler.



. Tork konvertörünün genel görünüşü

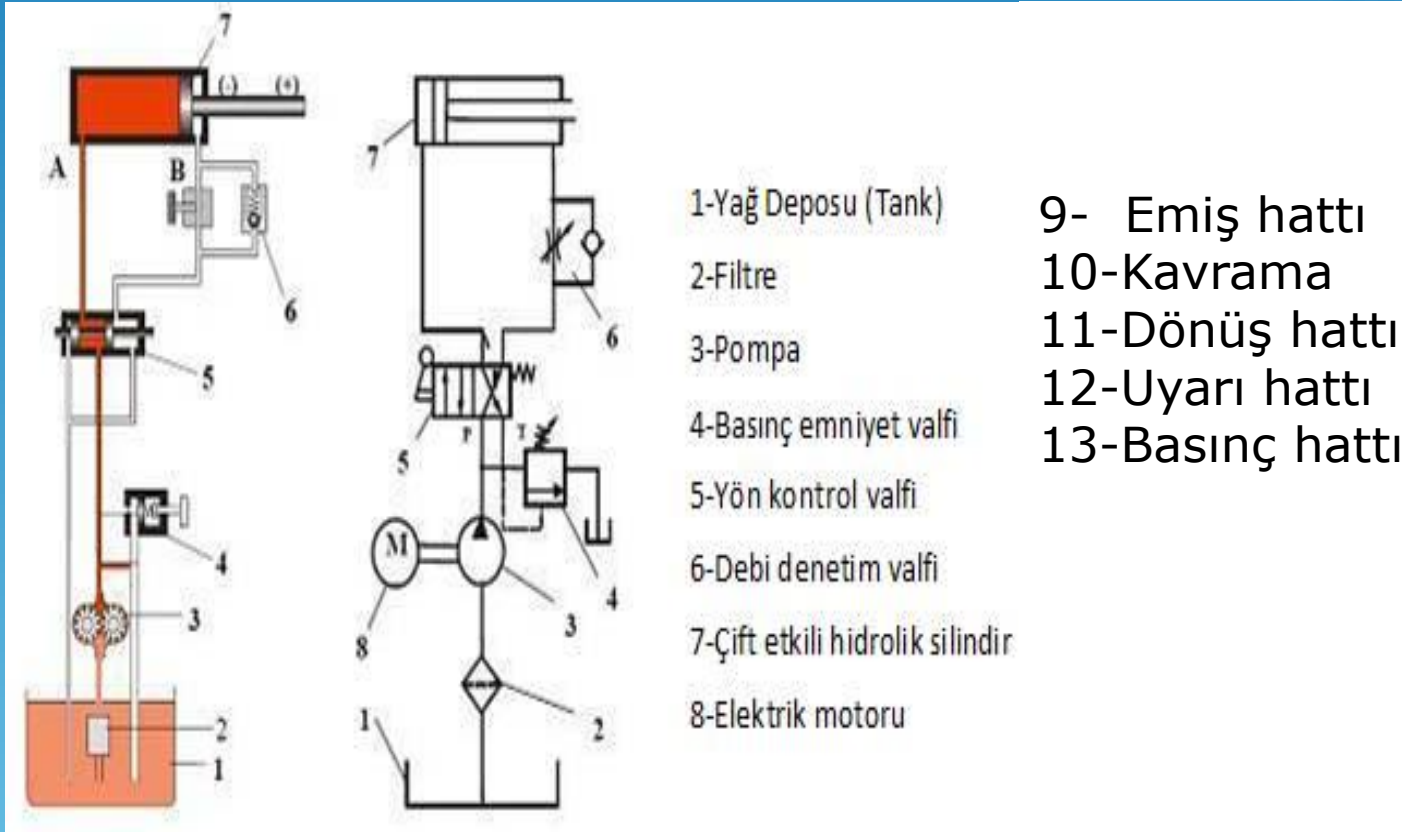
- Tork konvertörler ve hidrolik kavramalar otomobillerde, tarım araçlarında ve bir çok güç iletim sisteminde kullanılmaktadırlar.



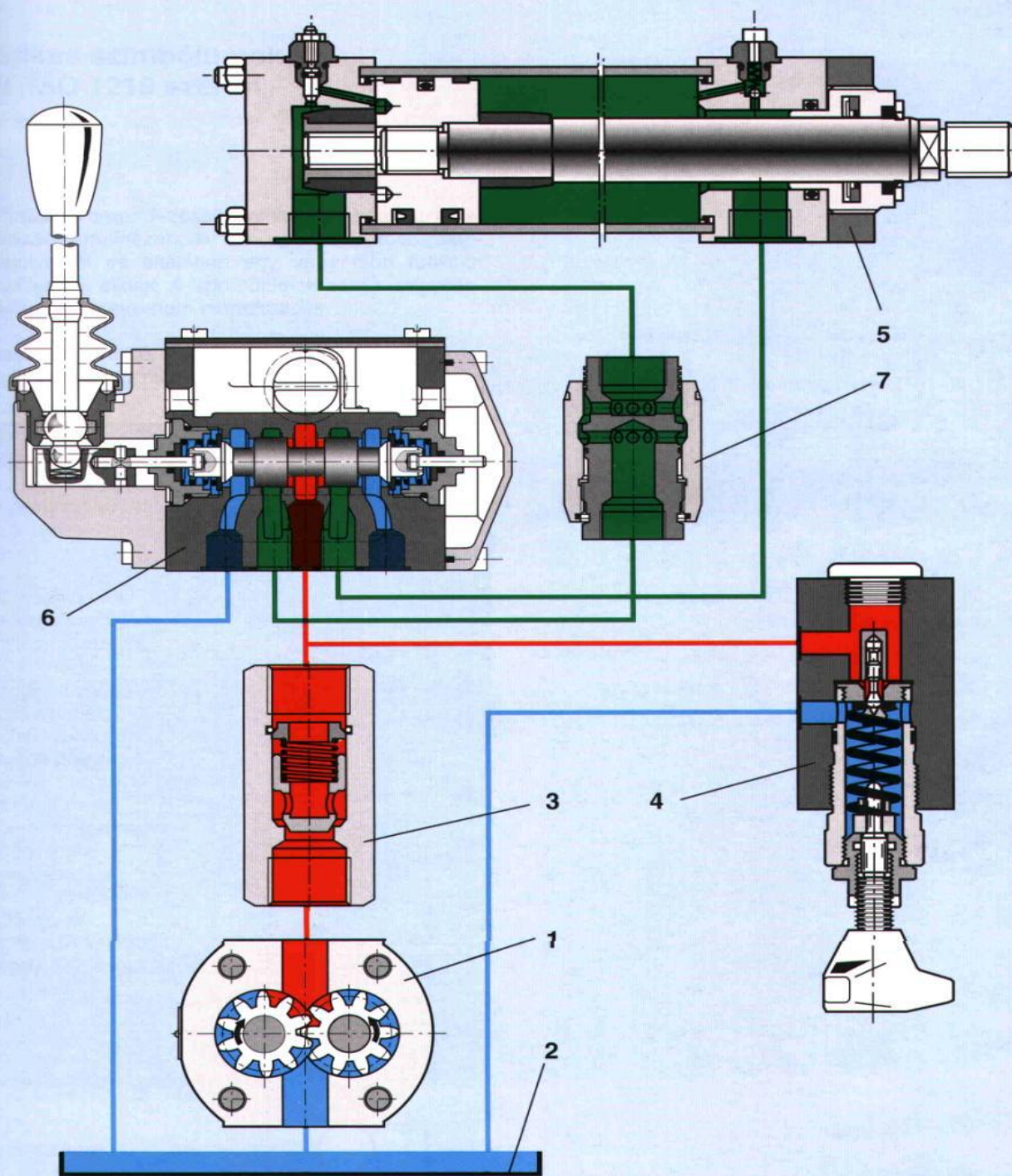
Tork konvertörün araç şanzumanı ile komple görünüşü

HİDROSTATİK GÜÇ İLETİM SİSTEMLERİ

- Hidrostatik tahrikte pozitif deplasmanlı bir pompa tarafından bir tanktan emilen hidrolik sıvısı aktarma ve kontrol elemanları tarafından hidro motor ve silindirlere iletilir. Bu elemanlar da hidrolik enerji mekanik enerjiye dönüştürülerek kullanılır.



Bir hidrolik güç iletim sisteminin genel görünüşü.



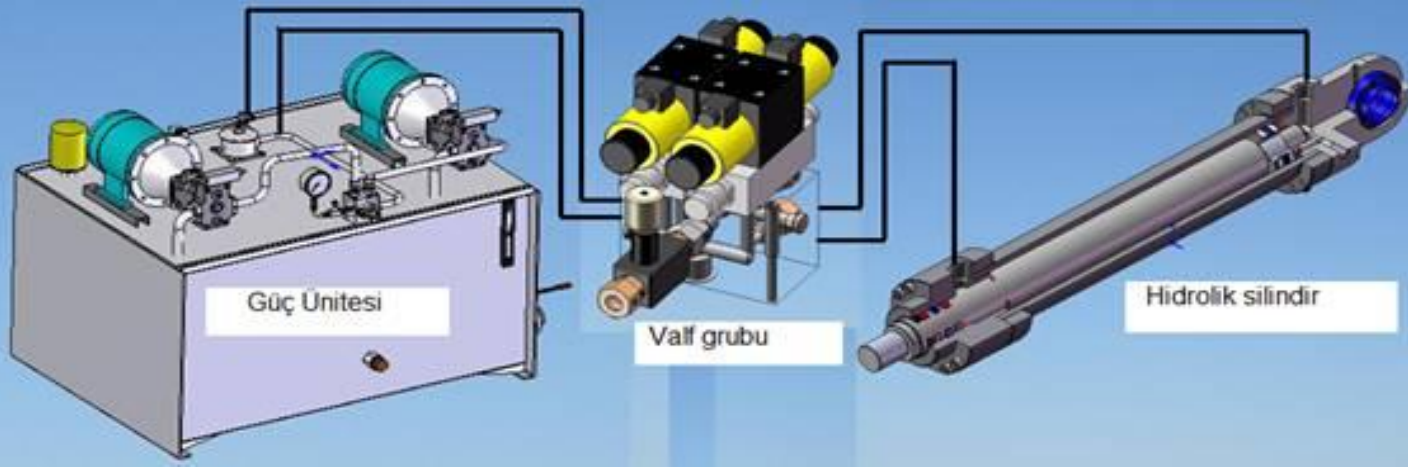
Bir hidrolik sistemin temel elemanları:

- Hidrolik akışkanı depolamak için bir **DEPO**
- Sisteme akışkan basıncı sağlamak için bir **POMPA**
- Akışkanın yönünü değiştirmek için bir **KONTROL VALFİ**
- **SİLİNDİR-PİSTON** gibi bir hareketlendirici ünite
- Uygun bir **HİDROLİK AKIŞKAN**
- Sistemdeki yağı dolaştırmak için **BORULAR**

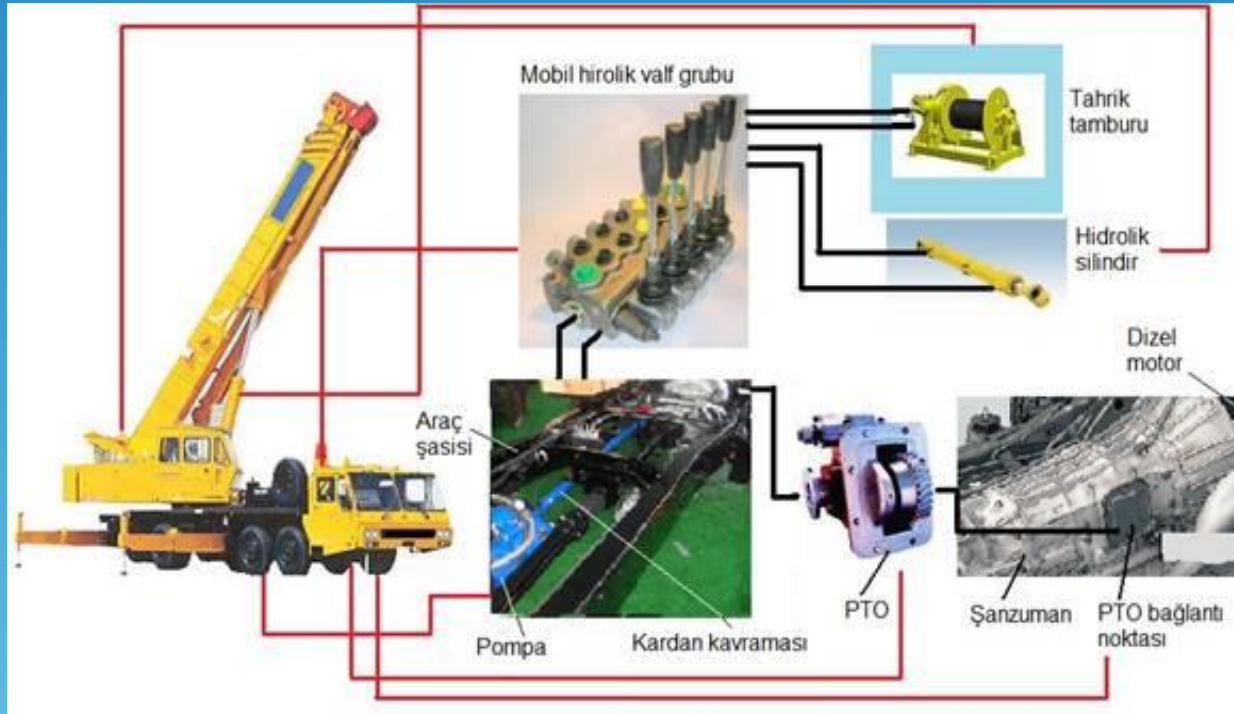
HİDROLİK SİSTEMLERİN GENEL KULLANIM ALANLARI

Hidrolikle güç iletimi sanayide iki temel yapıda uygulama alanları bulunmaktadır. Bunlar;

- Endüstriyel hidrolik uygulamaları (Şekil 7): Bu tür uygulamalar daha çok takım tezgahları, aparatlar vb. sabit hidrolik makinelerin güç iletim sistemlerinde görülmektedir.
- Mobil hidrolik uygulamaları(Şekil 8): Mobil hidrolik uygulamaları iş makineleri, krenler gibi hareketli makinalarda görülmektedir. Bu tür sistemlerde güç ünitesinin ve hidrolik valflerin yapısı endüstriyel hidrolik uygulamalarından farklıdır.



Şekil 7. Endüstriyel hidrolik güç iletim sistemlerinin genel yapısı.



Şekil 8. Bir mobil hidrolik güç iletim sisteminin genel yapısı.



Endüstriyel hidrolik uygulamalarla mobil hidrolik uygulamalar arasındaki farklılıklar;

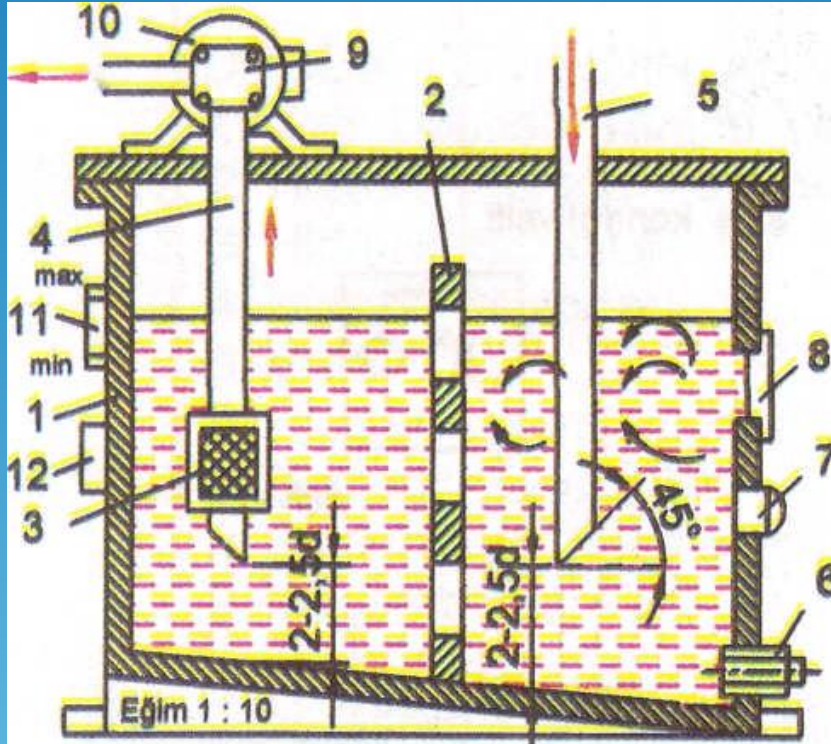
- Endüstriyel hidrolik uygulamalarda makineler üzerinde sistemin montajında yer darlığı problemleri daha az yaşanır. Bu nedenle bu tarz tasarımlarda güç üniteleri daha büyük yapılabilmektedir.
- Endüstriyel hidrolikte kullanılan valfler birbirlerine doğrudan bağlanmazlar, bağlantılar metal takozlar aracılığıyla gerçekleştirilerek valf adaları oluşturulmaktadır. Bu takozlar kompleks devrelerde çok sayıda kanallar içermek durumundadır. Bu nedenle tasarımlarının dikkatle yapılması önem taşımaktadır.
- Mobil hidrolik uygulamalarında valf blokları doğrudan birbirlerine bağlanabilmektedir.
- Endüstriyel hidrolik uygulamalarında çalışma basınçları çoğunlukla daha düşük seçilmektedir.

Ancak gerek endüstriyel hidrolik uygulamalarında ve gerekse mobil hidrolik uygulamalarında kullanılan ekipmanlar fiziksel yapıları ve çalışma şekilleri açısından birbirlerine benzemektedirler.

HİDROSTATİK GÜÇ İLETİM SİSTEMLERİ ELEMANLARI

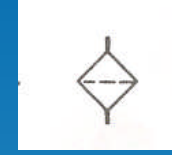
Yağ Deposu

- Hidrolik sistemlerde en önemli enerji kaynağı olan sıvıların içinde depolandığı kaba yağ deposu veya yağ tankı denir. Depoda yağ hem dinlenir hem de depodaki filtre tarafından temizlenir.



Şekil 2.2 : Yağ deposu ve içinde bulunan elemanlar : 1.Yağ tankı 2.Ara perde 3. Emiş filtresi 4. Emiş hattı 5. Dönüş hattı 6. Boşaltma deliği 7. Gözetleme deliği 8. Kapak 9. Pompa 10. Elektrik motoru 11. max . ve min. seviye göstergesi 12 Termometre

HİDROLİK FİLTRELER



- Hidrolik devrelerde yabancı maddelerin (kum, pislik, metal parçacıkları vb.) çalışan elemanlara zarar vermemesi için sisteme temiz sıvı göndermek için kullanılan devre elemanlarıdır. Sistemin çeşitli hatlarına takılarak devrede dolaşan sıvının içindeki pislikleri temizlemeye yararlar.



Hidrolik filtre çeşitleri:

- Emiş hattı filtreleri,
- Basınç hattı filtreleri,
- Dönüş hattı filtreleri,



Pompalar

- Tankta bulunan akışkanı, ayarlanan basınç ve debide sisteme gönderen devre elemanıdır. Pompalar, mekanik enerjiyi hidrolik enerjiye dönüştürür. Pompa, dönme hareketini elektrik motorundan alır.



Dıştan
dişli
pompa



İçten dişli
pompa



Eksantirik
paletli
pompalar



Eğik eksenli
pistonlu
pompalar

VALFLER



Valfler, hidrolik sistemlerdeki sıvının basıncını, yönünü ve debisini kontrol eder.

Hidrolik sistemlerde akışkanın basıncını ayarlamak, yolunu açıp kapamak, yönünü kontrol etmek için kullanılan devre elemanlarıdır. Hidrolik sisteme gönderilen basınç oranı valfler yardımı ile ayarlanır.

Hidrolik sistemlerdeki silindirlerin istenilen yönde çalışmalarını, sıvının istenilen yöne yönlendirilmesini, hidrolik motorların istenilen yönde dönmesini kontrol eder. İşlemini tamamlayan sıvının depoya geri dönüşünü gerçekleştirir.

○ Valf Çeşitleri:

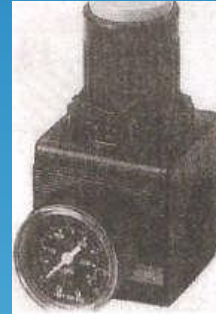
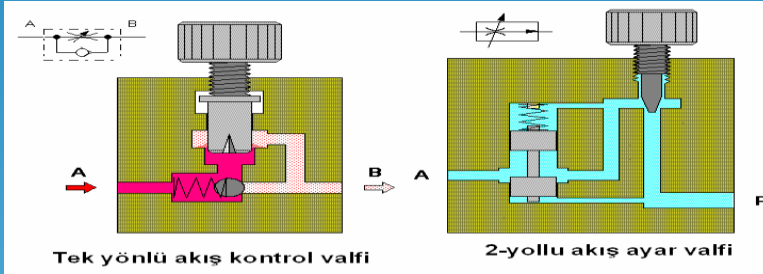
- Hidrolik sistemlerde kullanılan valfler yaptıkları işlere göre
- a) Yön kontrol valfleri,
- b) Basınç kontrol valfleri,
- c) Akış (hız) kontrol valfleri,
- d) Çek valfler olarak çeşitlendirilir.



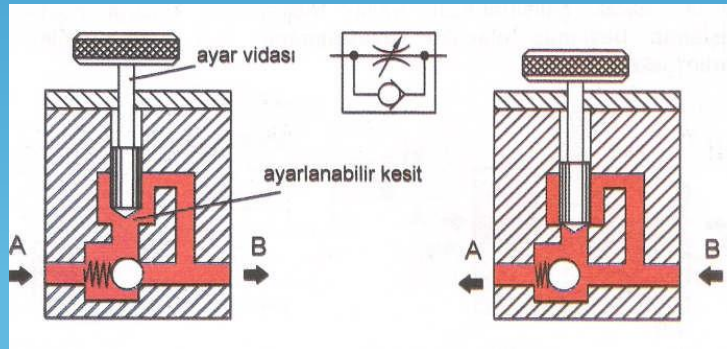
Yön denetim valfleri



Basınç Kontrol valfi



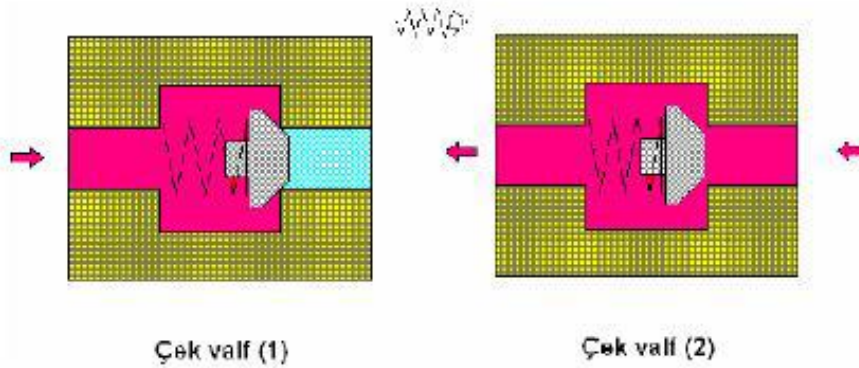
Akış Kontrol Valfleri



Çek valfler



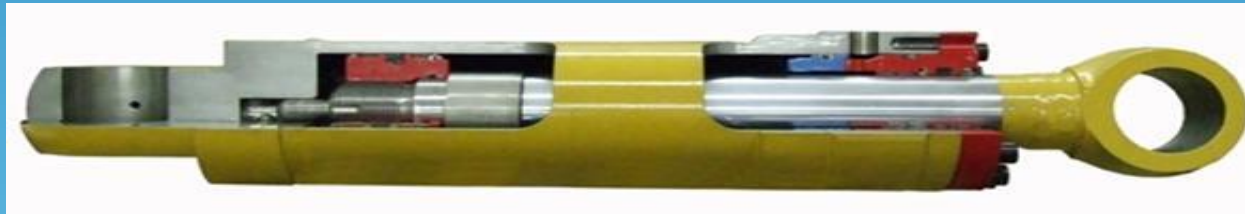
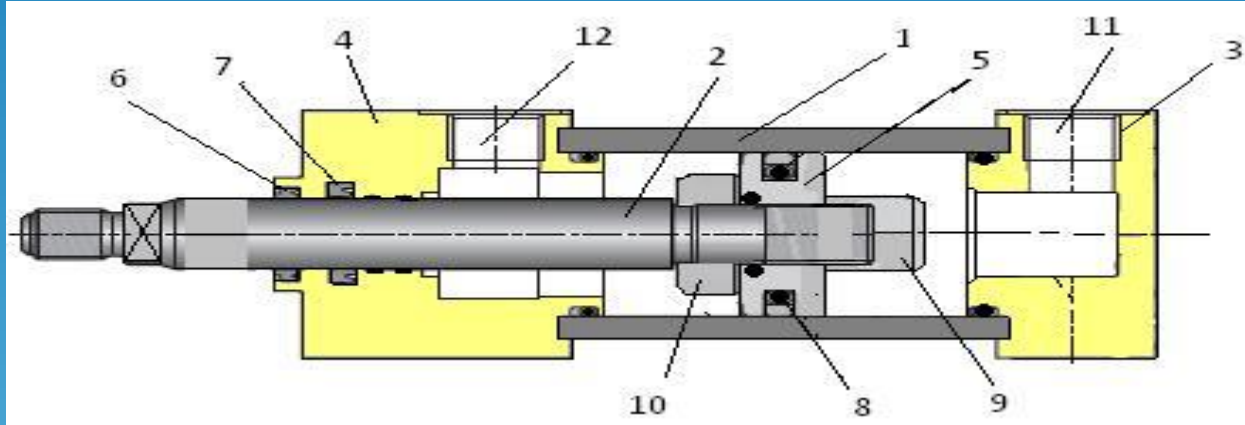
Resim 1.21: Çek valfler



Şekil 1.15: Çek valflerin prensibi

SİLİNDİRLER

Hidrolik silindirlerde motorlar gibi hidrolik enerjiyi mekanik enerjiye çevirirler. Hidrolik motorlardan farkları dönme hareketi yerine doğrusal hareket sağlamalarıdır. Silindirlere gönderilen basınçlı yağ, piston alanı üzerinde etkili olarak silindirleri iter yada geri çeker.



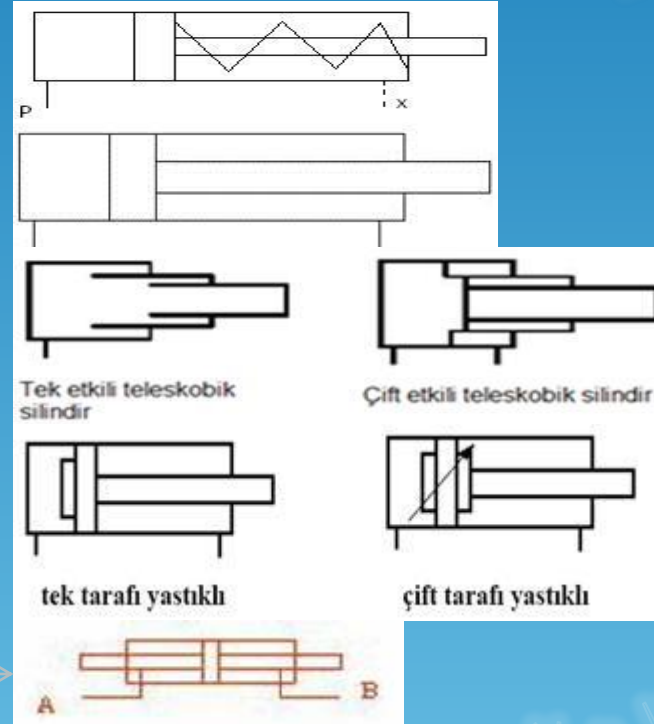
1-Hidrolik silindir borusu, 2-Piston kolu, 3-Arka kapak, 4,Ön kapak, 5-Piston, 6-Toz keçesi, 7-Boğaz keçesi, 8-Piston keçesi, 9-Arka yastıklama burcu, 10-Ön yastıklama burcu, 11-Yağ giriş/çıkış kanalı (arka), 12-Yağ giriş/çıkış kanalı (ön)

● Hidrolik Silindirin Elemanları:

- a) Silindir gömleği
- b) Piston
- c) Piston kolu
- d) Sızdırmazlık elemanları
- e) Kapaklar

Hidrolik Silindir Çeşitleri

- 1. Tek etkili silindirler
- 2. Çift etkili silindirler
- 3. Teleskopik silindirler
- 4. Yastıklı silindirler
- 5. Tandem silindirler
- 6. Çift kollu silindirler
- 7. Döner silindirler.
- 8. Özel silindirler



ELEKTRİK MOTORLARI

Elektrik enerjisini mekanik enerjiye dönüştüren aygıtlara elektrik motorları denir. Her elektrik makinası biri sabit (Stator) ve diğeri kendi çevresinde dönen (Rotor ya da Endüvi) iki ana parçadan oluşur.

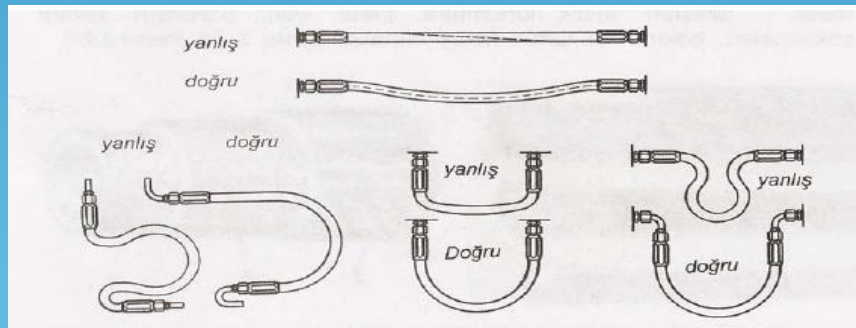


EMİŞ VE BASINÇ HATTI BAĞLANTI ELEMANLARI

Hidrolik devre elemanlarının birbirleri ile bağlantılarının sağlanması ve basınçlı sıvıya iş yaptırmak üzere çalışacak bölümlere göndermekte kullanılan devre elemanlardır.

Borular ve Hortumlar

Hidrolik devrelerde basınçlı sıvının depodan başlayarak alıcılara ve çalışma hatlarına kadar iletmekte kullanılırlar. Hidrolik sistemlerde borular ve bezli lastik hortumlar kullanılır. Borular, korozyona dayanıklı dikişsiz olarak yumuşak çeliklerden yapılır. Hidrolik sistemlerde kullanılacak çelik boruların özellikleri DIN2391 ,TS301'de ifade edilmiştir.



KAVRAMA

Elektrik motorundan gelen hareketi güç kabı olmadan hidrolik pompaya aktaran makine elemanıdır.



Hidrolik sistemlerin Üstünlükleri

- .Hidrolik sistemler sessiz çalışırlar.
- · Hidrolik akışkanlar, sıkıştırılmaz kabul edildikleri için titreşimsiz hareket elde edilir.
- · Yüksek çalışma basınçları elde edilebilir.
- · Hareket devam ederken hız ayarı yapılabilir.
- · Akışkan olarak hidrolik yağ kullanıldığı için devre elemanları aynı zamanda yağlanmış olurlar.
- · Emniyet valfleri yardımıyla sistem güvenli çalışır.
- · Hassas hız ayarı yapılabilir.
- · Hidrolik akışkan oluşan ısının çevreye yayılmasını sağlar.
- · Hidrolik devre elemanları uzun ömürlüdür.

Hidrolik sistemlerin Dezavantajları

- Hidrolik akışkanlar, yüksek ısılara karşı hassastır. Akışkan sıcaklığının 500C'yi geçmesi istenmez.
- · Hidrolik devre elemanları, yüksek basınçlarda çalışacağı için yapıları sağlam olmalıdır.
- · Hidrolik devre elemanlarının fiyatları pahalıdır.
- · Hidrolik devre elemanlarının bağlantıları sağlam ve sızdırmaz olmalıdır.
- · Hidrolik akışkanların sürtünme direnci yüksek olduğu için uzak mesafelere taşınamaz.
- · Depo edilebilirliği azdır.
- · Akış hızı düşüktür. Devre elemanları, düşük hızlarla çalışır.
- · Hidrolik akışkanlar havaya karşı hassastır. Akışkan içindeki hava gürültü ve titreşime yol açar, düzenli hızlar elde edilemez.



1 DİNGİLLİ GERİYE DEVİRMELİ
SAÇ KASALI RÖMORKLAR



2 DİNGİLLİ ALTAN TEK PİSTONLU
GERİYE DEVİRMELİ SAÇ KASALI RÖMORKLAR

KOD Code	TONAJ Trailer Type	EBATLAR Boy-En (cm) Dimensions	Kapak+İlave Kapak yüksekliği (cm) Extensions	LASTİK EBADİ Jack Wheel Type
UG-01	3 TON	300 x 190	40 + 30	900 x 16
UG-02	3,5 TON	320 x 190	40 + 30	900 x 16
UG-03	4 TON	330 x 190	50 + 30	900 x 16
UG-04	5 TON	340 x 200	60 + 40	900 x 16
UG-05	6 TON	360 x 200	60 + 40	900 x 16

KOD Code	TONAJ Trailer Type	EBATLAR Boy-En (cm) Dimensions	Kapak+İlave Kapak yüksekliği (cm) Extensions	LASTİK EBADİ Jack Wheel Type
UG-21	3 TON	370 x 185	40 + 30	750 x 16
UG-22	4 TON	400 x 200	50 + 40	900 x 16
UG-23	5 TON	450 x 200	60 + 40	900 x 16
UG-24	6 TON	500 x 200	60 + 40	900 x 16
UG-25	8 TON	500 x 210	70 + 40	900 x 16
UG-26	10 TON	520 x 220	70 + 40 + 40	900 x 16
UG-27	13 TON	550 x 220	70 + 40 + 40	825 x 20

MEDIA





TURKAY
FARM MAKİNALARI















