T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ

HİDROLİK KUMANDA VE KONTROL

ANKARA 2006

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).

- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.

- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.

- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilir.

- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.

- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR ..... İİ
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ- 1 3
1. KONTROL VE KUMANDA SİSTEMLERİNİN ÇEŞİTLERİ 3
1.1. Tanımı 3
1.2. Çeşitleri 4
1.2.1. Servo Kontrol 6
1.2.3. Elektriksel Giriş (Oransal Selenoid) 15
1.3. Kumanda ve Kontrol Sistemlerinde Meydana Gelebilecek Arıza Çeşitleri 19
1.4. Kontrol ve Kumanda Sistemlerinde Arıza Tesbit Yöntemleri 20
1.5. Kontrol ve Kumanda Devrelerini Devreden Sökme Yöntemi 20
UYGULAMA FAALİYETLERİ 22
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 27
ÖĞRENME FAALİYETİ- 2 28
2. HİDROLİK KUMANDA VE KONTROL SİSTEMLERİNDE ARIZA GİDERME KUMANDA VE KONTROL SİSTEMLERİNİ TAKMA 28
2.1. Hidrolik Kontrol ve Kumanda Sistemlerini Sökme Yöntemi 28
2.2. Hidrolik Kontrol ve Kumanda Sistemlerindeki Arızalı Parçaları Tamir Etme veya Yenisiyle Değiştirme Yöntemi 29
2.3. Hidrolik Kontrol ve Kumanda Sistemlerini Toplama Yöntemi 29
2.4. Hidrolik Kontrol ve Kumanda Sistemlerini Uygun Aletlerle Devreye Takma Yöntemi 29
UYGULAMA FAALİYETLERİ 31
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 32
MODÜL DEĞERLENDİRME 33
CEVAP ANAHTARLARI 34
KAYNAKÇA 35

AÇIKLAMALAR

KOD	**525MT0118**
ALAN	**Araç Bakım ve Tamiri**
DAL/MESLEK	**İş Makineleri Bakım ve Onarımı**
MODÜLÜN ADI	**Hidrolik Kumanda ve Kontrol**
MODÜLÜN TANIMI	Hidrolik kumanda ve kontrol sistemlerinin tanıtılması, elemanların arıza tespiti, bakımının ve onarımının yapılması konularını içeren eğitim materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	M-HİD 16 modülünü başarmış olmak.
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında; hidrolik kumanda ve kontrol sistemlerini tanıyarak, arızasını tesbit edebilme, söküp takma ve bakım ve onarımını yapabilme yeterliliklerini kazanacaksınız. **Amaçlar** ➢ Kumanda ve kontrol sistemlerini tanıyabilme ➢ Kumanda ve kontrol sistemini oluşturan elemanları araçtan sökebilme ➢ Kumanda ve kontrol sistemini oluşturan elemanları araca takabilme
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam** Sınıf, atölye, hidrolik laboratuvarı, işletme ve internet ortamı Donanım **Sınıf :** Bilgisayar ve donanımı eğitim öğretim materyali, dijital kayıt cihazı **Atölye :**Araç bakım onarımı alanının ihtiyaç duyduğu donanımı sağlamalıdır.Ayrıca okul dışında bulunan işletmelerden yaralanılır.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül ile kazandırılacak yeterliğin, öğrenci tarafından kazanılıp kazanılmadığını ölçen, ölçme araçları ve değerlendirme kriterleri hakkında bilgi ve öneriler yazılmalıdır. Öğrencinin faaliyetler sonunda kendini değerlendirebileceği araçlara yer verilmelidir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Günümüzde üretimi ve kaliteyi artırarak mevcut potansiyeli en iyi kullanma amacı, makine imalatçılarını daha az insan gücü ile daha çok ve daha kaliteli üretim fikrine yönlendirmiştir. Bu da giderek hidrolik ve pnomatik elemanları içeren otomatik kontrollü makinelerin geliştirilmesini sağlamıştır. Türkiye'de de dünyadaki tüm bu gelişmelere paralel olarak otomatik kontrollü makine ve üretim araçlarına yönelme hızla ilerlemektedir.

Söz konusu makinelerin kurulumu, test edilmesi, periyodik bakımları, arıza arama ve giderme teknikleri ile ilgili bilgiler, ileride bu meslekte çalışacak olan siz sevgili öğrencilerimize verilecektir ki, iş ortamında karşılaşılabilecek bu durumlarda fikir oluşturup, çözüm üretebileceksiniz. Özellikle bakım ve onarım anlarında verilecek yanlış kararlar hem sistemin durmasına neden olarak maddi kayıplara yol açabilecek, hem de personel ve makinelerin güvenliğine zarar verici durumlar oluşturabilecektir.

Özellikle, sistemde arıza yapan veya arıza yaptığı sanılarak sökülen elemanların yeniden kullanılıp kullanılamayacağı, her onarımcı için hızla cevap verilmesi gereken bir sorudur. Onarımı mümkün olan parçaların tekrar sağlıklı görev yapıp yapmayacağı, yenileme maliyeti ile onarma maliyetinin karşılaştırılması, eğer malzeme yenilenecekse, yeni elemanın seçilmesi, bu elemanın sistemin çalışma ortamının ihtiyaçlarına cevap verip veremeyeceği özenle analiz edilmelidir.

Bun modül, hidrolik kumanda ve kontrol sistemlerindeki elemanların işlevlerini, teknik özelliklerini, montaj, demontaj, kontrol ve bakım konularını sizlere tanıtmak için hazırlanmıştır.

ÖĞRENME FAALİYETİ- 1

AMAÇ

Öğrenci; kumanda ve kontrol sistemlerini tanıyarak meydana gelebilecek arıza çeşitlerini belirleyebilecektir.

ARAŞTIRMA

Çevrenizde bulunan iş makinelerinde olan hidrolik kumanda ve kontrol sistemlerini inceleyerek sistem bütünlüğü içerisinde çalışmasını anlamaya çalışınız. Gözlemlerinizi sınıfta arkadaşlarınıza paylaşınız.

Okulunuzda veya evinizde internet ortamında kontrol sistemleri ile ilgili bilgiler toplayınız. Topladığınız bilgilerden arkadaşlarınızın da faydalanmasını sağlayınız.

1. KONTROL VE KUMANDA SİSTEMLERİNİN ÇEŞİTLERİ

1.1. Tanımı

Teknik, geçen yüzyıla "makineleşme" ile damgasını vurmuştur. Yeni kurulan tesislerdeki gelişme ise "otomasyon" ile devam etmektedir. Çalışan bir sisteme dışarıdan müdahale olmadan, önceden verilen bir program ölçüsünde, istenilen belirli zaman aralıklarında şartları da yerine getirerek, sistemin kendi kendine otomatik çalışması otomasyon olarak tanımlanır. Bu geniş kapsamlı olayda; kumanda tekniği, kontrol tekniği ile genişletilerek, yüksek emniyet, tam doğruluk ve ekonomiklik sağlamaktadır.

Elektrik enerjisi ile çalışan makine tesislerde çeşitli bozucu değişken etkenlerden dolayı devir sayısı, işletim değerleri istenilmediği halde değişmektedir. Bozucu etkenlerin makine veya tesisteki işletme değerlerini değiştirmesi önemsenmiyorsa bu tesisler doğrudan şalterlerle kumanda edilebilir. Fakat bir doğru akım motorunda şebeke gerilimindeki dalgalanmadan dolayı devir sayısının değişmemesi isteniyor ise, bu motorun kumanda sistemine kontrol sistemi ilave edilmelidir. Kontrol sistemini gerçekleştirebilmek için alışılmış klasik kumanda tertibatlarına ilaveten devir duyargası, takometre gibi enstrümantasyon elemanlara ihtiyaç duyulur.

Örnek olarak, bir insan reostanın (kumanda elemanı) sürgüsünü elle değiştirerek bir doğru akım motorunun devir sayısına kumanda edebilir. Bu kumanda sisteminde tanım ve büyüklükler aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

- **Kumanda hattı (Kumanda zinciri)** : Çıkış büyüklüğünü meydana çıkarır.
- **Kontrol (Ayarlama elemanı)** : Enerjiyi doğrudan sistemin çalışmasına koyan kumanda zincirinin son kısmıdır. Röle ve benzeri kesik davranışlı (açma kapama) kontrol elemanı olduğu gibi aralıksız sürekli sürgü şeklinde çalışan tristörlü, çıkış gerilimi ayarlanabilir doğrultmaç kontrol elemanları da vardır.
- **Xç Çıkış (Yapılan işin) büyüklüğü** : Kumanda edilen sistemin fiziksel büyüklüğü, örneğin devir sayısı n = Xç.
- **Kontrol (Ayarlayıcı) büyüklüğü** : Kontrol elemanının kumanda ettiği büyüklük. Kumanda düzeneğinin çıkış büyüklüğü olarak da adlandırılır. "U" gerilimi.
- **Kumanda tertibatı** : Kontrol büyüklüğünü oluşturur. İstenilen gerilim ayarı yapılmasıyla potansiyometre sürgüsü kumanda tertibatı olarak görev yapar.
- **Komuta (Referans) büyüklüğü** : Komut vericiden çıkan büyüklük olarak da tanımlanır. Motor devir sayısına komuta eden potansiyometre sürgüsünün ayarlandığı konum.
- **Bozucu büyüklük** : Kumanda hattına etki yaparak çıkış büyüklüğünü değiştiren bütün dış etkenler olarak tanımlanır. Gerilim düşümü, yük vb.

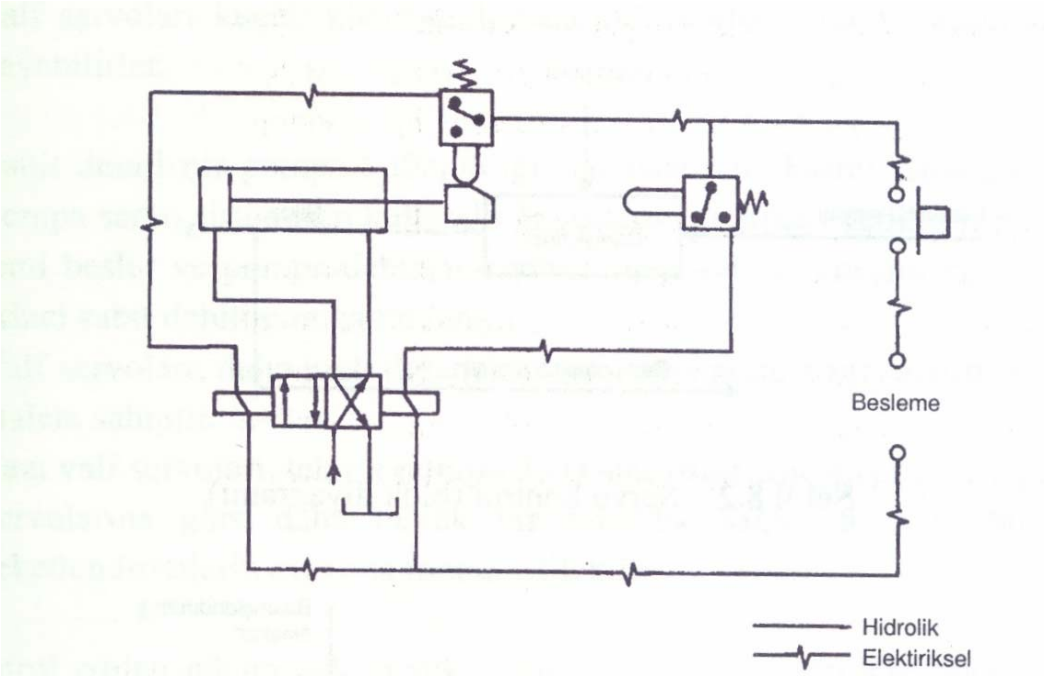
Kontrol-ayar sistemleri iki şekilde olabilir:

Kesintili kontrol-ayar sistemleri : Ayar sistemlerinde ayarlayıcı büyüklük ancak belirli değerleri alabilir. Örneğin otomatik kombi ısıtıcısında sıcaklık ayar sisteminde ayarlayıcı büyüklük akım devresini ya açar ya da kapatır.

Sürekli kontrol-ayar sistemleri : Bu sistemlerde ayarlayıcı büyüklüğün tüm ayarlama sahası boyunca her değeri alması mümkündür. Buna karşı ayarlanan büyüklük sürekli bir değerde kararlı tutulur. Bir doğru akım motorunun devir sayısı ayarı için kumanda edilebilir. Köprü doğrultmaç kullanıldığında, kumanda ve ayar tekniğinin bir araya geldiği görülür. Kumanda edilebilir valf olan tristörün ateşleme sinyali kaydırılarak, çıkış gerilimi, dolayısıyla alıcının gücü, devir sayısı istenilen değerde değiştirilebilir.

1.2. Çeşitleri

Kontrol sistemleri, sayısal (dijital) ve analog olmak üzere iki ana gruba ayrılır. Dijital sistemlerde, kontrol sinyallerinin sadece iki hali vardır: açık veya kapalı. Bu tür kontrol metodununa örnek olarak, iki sınır anahtarı arasında gidip gelen hidrolik silindiri verebiliriz (Şekil 1.1).



Şekil 1.1: Dijital kontrol

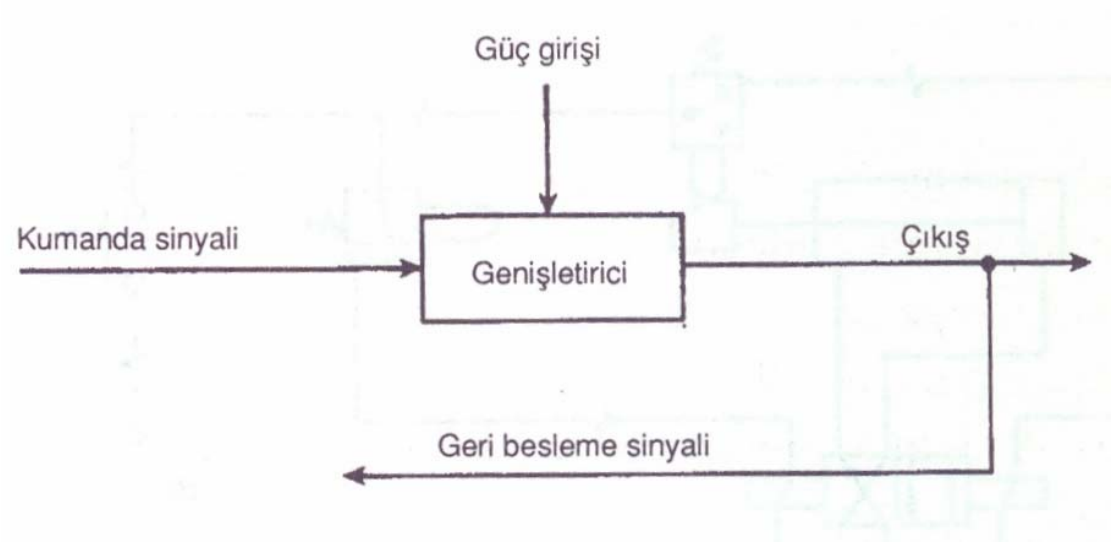
Piston, strokunun uç noktasına eriştiğinde, basınç etkileşimli şalteri çalıştırır. Böylece, pistonun hareket yönünün değiştirilmesi için, yön kontrol valfine bir sinyal gönderilir.

Analog bir cihazdan gelen sinyal, ölçümlenen miktara bağlıdır. Bu kontrol sinyali, kontrol cihazının belirlediği sınırlar dâhilîndeki herhangi bir değerde olabilir. Basit bir tartı, tartılan yükle orantılı bir analog sisteminin örneğini oluşturmaktadır. Bu devre çıkışının sürekli olarak izlenmesi ve edinilen verilerin giriş değerlerinin ayarlanması için kullanılması, "Geri Besleme" olarak anılır. Kontrol modülü, gelen bilgilere otomatik olarak etkileşim sağlayabilir veya bu bilgileri, operatörün giriş verileri komutunu uygun şekilde ayarlanması için operatöre gösterebilir.

Elektriksel ısıtma sisteminde bulunan bir termostat çıkış sıcaklığını ölçer ve bu sıcaklık değerini istenilen gerekli sıcaklık değeriyle kıyaslar. Sıcaklık istenilen değere geldiğinde, elektriksel ısıtma sistemi devreden çıkar. Sıcaklığın düşmesiyle, ısıtıcı tekrar devreye girer. Bu sistem, bir geri beslemeli sayısal "Açma – Kapama" işlevli yöntemi oluşturur. Fırınların gaz kontrol sistemlerinde kullanılan termostat, sıcaklığı algılar ve gerekli ısı derecesinin oluşturulması için brülörlere gidecek olan gaz akışını düzenler. Bu durumda gaz akışının kontrolü sürekli ayarlama ile sağlanmaktadır (Analog sistem).

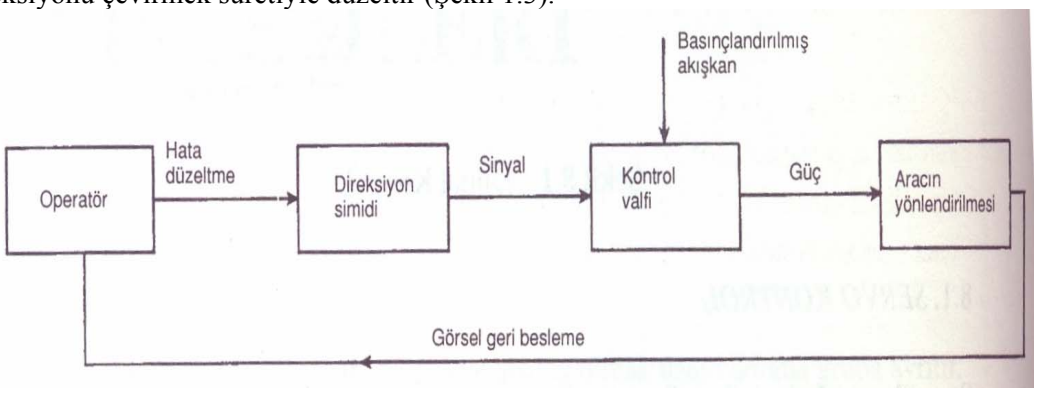
1.2.1. Servo Kontrol

Servo kontrol sistemlerinde (a) çıkış sinyali, giriş sinyalinin bir güç kaynağı sayesinde genişletilmesi ile sağlanır ve bu yöntemin uygulanması ile (b), çıkış sinyalinden hareketle bir geri besleme sağlanır. Bu etkileşim süreci Şekil 1.2'deki blok şematik formda gösterilebilir .



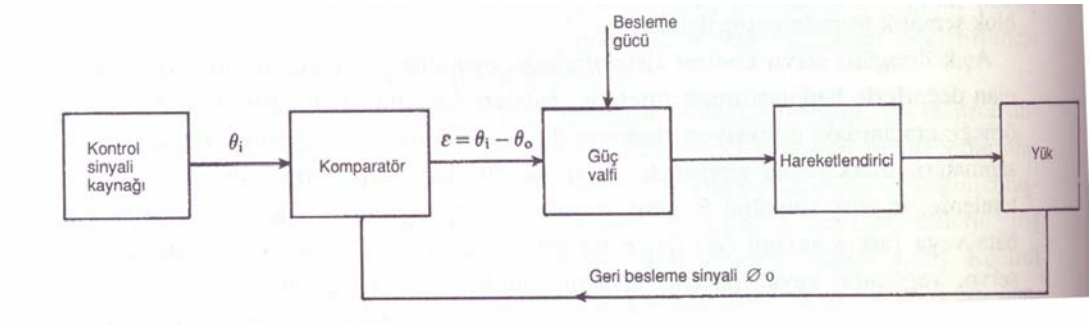
Şekil 1.2: Servo kontrol (blok diyagramı)

Açık döngülü servo kontrol sistemlerinde, operatör fiili çıkış değerini, gerekli olan değerlerle karşılaştırmak suretiyle, hataları düzeltmektedir. Bu yöntemin bir örneği araçlardaki direksiyon sistemleridir. Sürücü, aracın gidiş yönünü gözler ve sapmaları direksiyonu çevirmek suretiyle düzeltir (Şekil 1.3).



Şekil 1.3: Operatör yoluyla geri beslemeli servo sistem (blok diyagram)

Kapalı döngülü servo sistemlerde, θi giriş sinyalini θ0 çıkış sinyali ile karşılaştıran ve güç valfine gerekli hata veya fark sinyalini ileten bir cihaz vardır (Şekil 1.4). Kapalı döngülü servo, regülatör veya izleme sistemi olabilir. Sistem regülatöründeki kontrol döngüsünün gayesi, çıkış değerini sistemdeki tüm aksaklıklardan bağımsız olarak belirli bir seviyede tutmaktan ibarettir. Gaz fırını üzerindeki termostat döngüsünün görevi, fırın sıcaklığını, fırın yükünden ve dış etmenlere bağlı soğumadan bağımsız olarak istenilen düzeyde tutmak olan bir regülatör sistemidir. İzleme sistemlerindeki giriş fonksiyonu sürekli olarak değişir ve çıkış, giriş izlenerek kontrol edilir. İzleme kontrolünün tipik bir örneği kesici takım konumunun, şablonun belirlediği yolu izlediği kopyalama tornasıdır.



Şekil 1.4: Kapalı döngü servo sistem (blok diyagram)

Hidrolik servo sistemleri, valf kumandalı servo ve pompa kumandalı servo olmak üzere iki gruba ayrılır.

Valf servosu, pompadan sisteme akan akışkan miktarını kontrol eder. Bu valf, değişken çaplı orifis görevini görür. Bu durum önemli düzeyde bir ısı artışına ve sistem veriminin düşmesine neden olabilir. Pompa servosu değişken debili pompayı gerekli debiye göre ayarlar, böylece daha az enerji kaybı olur ve sistem verimi artar. Pompa servolarının çoğunluğu, pompanın debi kontrolü için bir valf servosu kullanmakta ancak bu türden bir kontrol, sistemi basit bir valf sistemine göre daha karmaşık bir hale getirmektedir.

Valf servoları küçük güç uygulamalarında kullanılırlar ve aşağıdaki yararları sağlayabilir:

- Sabit debili bir pompa kullanıldığında sistemin aksamı daha basit yapıdadır. Pompa servo sisteminin kullanıldığı yerlerde değişken debili bir pompa ana sistemi besler ve pompa debisini kontrol eden valf servosunu beslemek için, bir ikinci sabit debili pompa kullanılır.
- Valf servoları, daha hızlı dinamik tepki veren pompa servolarından daha düşük atalete sahiptir.
- Bazı valf servoları tek bir pompa ile beslenebilir. Daha hızlı bir tepki ve pompa servolarına göre daha büyük bir esneklik sağlamak için, bu valfler hareketlendiricilerin civarına monte edilebilir.

Kontrol edilen gücün çok büyük olduğu ve sistem veriminin önemli olduğu durumlarda, pompa servoları kullanılır. Servo kontrolü elle, mekanik veya elektriksel olabilir.

1.2.1.1. Valf Servo Sistemleri

Bu sistemlerde, servo valfe, pompa emniyet valfinin belirlediği basınç altında akışkan beslemesini sağlamak için, sabit debili bir pompa kullanılmaktadır. Valfteki sürgü, akışkan miktarını kısmak veya ayarlamak için kullanılır. Valf üzerindeki basınç düşüşü δP, orifis alanı x olsun. Orifisten geçen akış miktarı (q) ise;

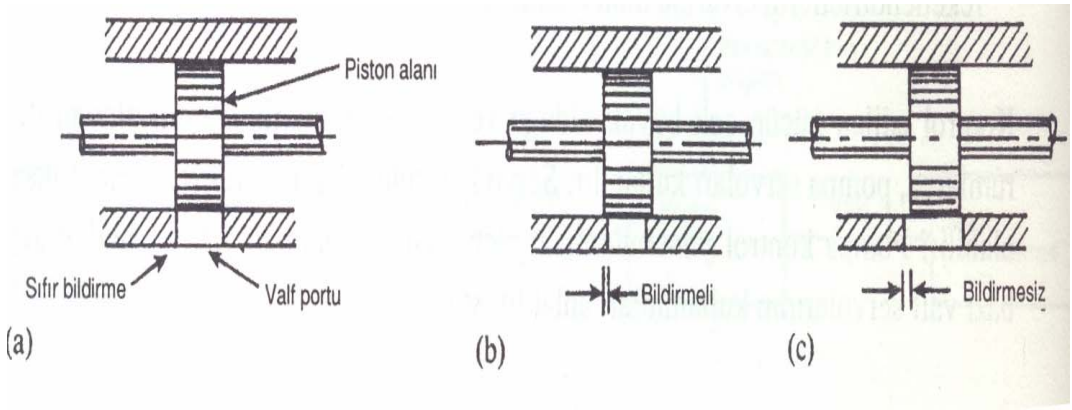
$$q = cx(\delta P)^{1/2} \text{ olur,}$$

burada c bir sabittir. Gerçek orifis alanı x, sürgünün sıfır konumundan hareketi ile aynı olmayabilir, orifisin açıklığı, valfin geometrik şekline bağlıdır.

1.2.1.1.1. Valf Bindirmesi

Şekil 1.5 (a)' da sıfır bindirmeli sürgüye sahip valf görülmektedir. Bunun anlamı, sürgünün tam ve kusursuz biçimde, valf gövdesi üzerindeki yollara oturmasıdır.

Bu işlevi sağlamak, en çağdaş ve karmaşık işleme teknikleri kullanılsa bile, hemen hemen mümkün değildir. İyi bir sızdırmazlık sağlamak için, sıradan hidrolik yön kontrol valflerinde bindirmeli sürgüler (Şekil 1.5 (b)) kullanılmaktadır. Bindirmesiz sürgüler genel olarak hidrolik servo valflerde kullanılır (Şekil 1.5 (c)).



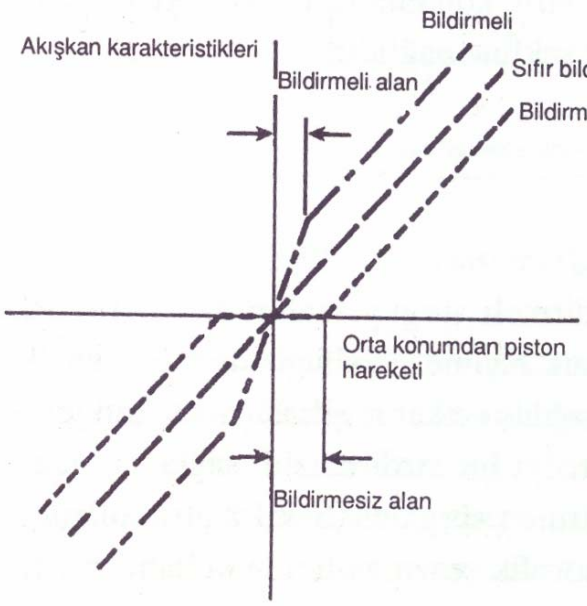
Şekil 1.5: Valf bindirmesi (a) Sıfır bindirme (b) Bindirmeli sürgü (c) Bindirmesiz sürgü

(a) Sıfır bindirmeli sürgüden akış, sürgünün hareketiyle doğrudan orantılıdır.

(b) Bindirme sürgüsü, akışın oluşmadığı bir ölü bölgeye sahiptir. Bu ölü bölge toplam valf bindirmesine eşittir. Servo valfte bindirmeli bir piston kullanılırsa, silindir istenilen konuma yakın iken, akışın oluşmasından önce, sürgünün ölü bölgeyi geçmesi gerektiği için, kararsız bir durum görülür.

(c) Sürgü, sıfır yer değiştirme veya sıfır noktası yakınındaki bindirmesiz alanda bulunması gerektiğinde bindirmesiz valf yüksek akış oranı verir. Servo kumandalı valfler, sıfır noktası yakınında hızlı tepki oluşması için, bindirmesiz bir sürgü ile donatılır.

Şekil 1.6, lineer (doğrusal) özelliklere sahip valf açılmasını varsayan çeşitli tiplerde sürgü bindirmeli bir valf içinden geçen akışkan miktarını gösterir.



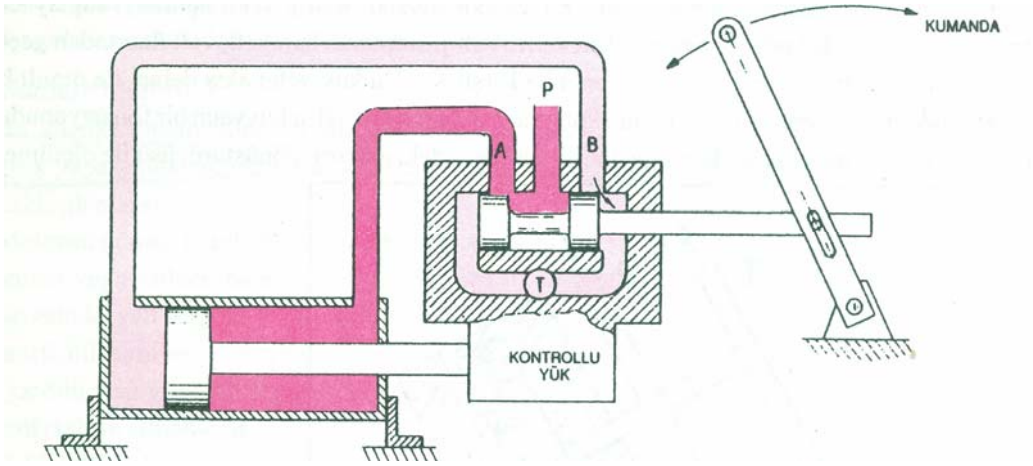
Şekil 1.6: Valf bindirmesi – akış karakteristikleri

1.2.1.1.2. Mekanik Giriş

Bu tür valfte, mekanik giriş, el ile hareket ettirilen bir levye veya makineyle hareket ettirilen bir kam tarafından, valf sürgüsüne aktarılmaktadır.

Genel olarak bu tür yapılarda, valf gövdesi mekanik olarak yükle irtibatlıdır ve böylece yükü ve sürgüyü takip eder. İstenen hareket tamamlandığında, sürgü valfi kapatır.

El kumandalı çalıştırmada, el levyeli, el ile kontrollü bir valf, Şekil 1.7'de gösterilmektedir. Levyenin, örneğin saatin dönme yönündeki hareketi, sürgüyü sağa doğru çekecek, böylece basınç ağzı, hareketleme silindirinin ucuna ve geri dönüş ağzı da milin ucuna bitişecektir. Bu durumda makine kısmı, valf gövdesini de birlikte çekerek ve böylece akışkan ağızlarının tekrar kapanmasını sağlayarak, pistonla aynı yönde hareket edecektir. Bunun sonucunda, makine kısmının konumu, daima valf kolunun konumuna oranlı olacaktır. Böylece el levyesinin kısmi hareketi, hareketleme silindirinin oranlı kısmi hareketini sağlayacak ve el levyesinin tam giriş sağlayıcı hareketi, hareketlendiricinin tam strokla hareket etmesini sağlayacaktır.



Şekil 1.7: El kontrollü servo valf (otomotiv güç direksiyonunun benzeri)

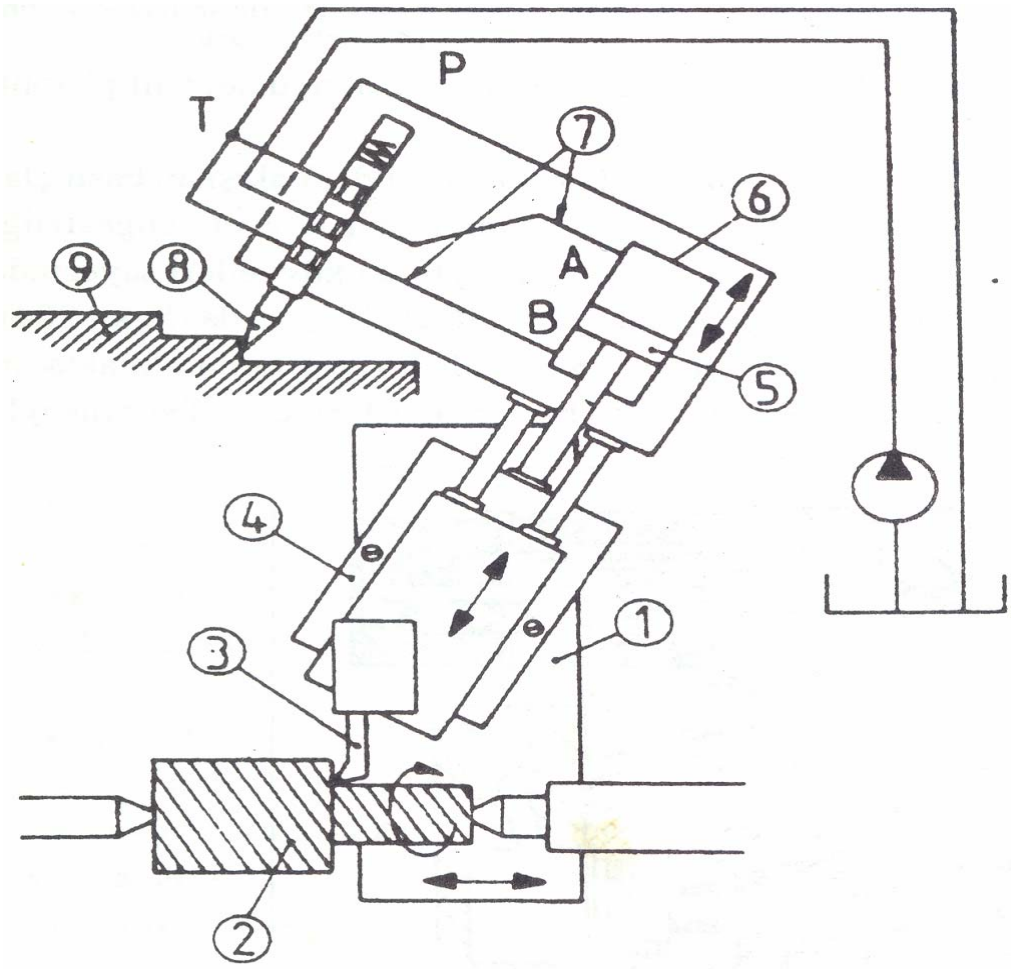
Makineyle çalıştırmada, örnek, Şekil 1.8 ve 1.9'da gösterilen torna tezgâhı için kopyalama tertibatıdır. Yay itici gücü ile yüklü kopyalama ucu, hafifçe ana kalıbın dış yüzeyi üzerine dayanmaktadır ve araba, torna gövdesi boyunca hareket ettikçe, mastarı kopya etmektedir. Kopya ucunun profili ile torna kaleminin profili birbirinin aynı olmalı ve kopyanın etkin ve sağlıklı olması için, parçanın üzerindeki en küçük kavis yarıçapından daha büyük olmamalıdır.

Kopyalama ucunun her bir hareketi, bu söz konusu kopyalama ucunun doğru olarak bağlı bulunduğu sürgü valfini çalıştırır. Sürgü valfi, pompadan silindire doğru olan yağın akış debisini kontrol eder.

Yağ akış debisi, kopyalama kızağı üzerindeki kesme aleti ile doğrudan doğruya birleştirilmiş olan silindirin hareketlenmesini sağlar. Silindir, sabit durumda kalan sürgüye göre hareketlenmiş olur. Bazı tasarımlarda hareketlenme yönü, sürgü hareket yönünün aksinedir ve bu durumda, silindir sabit konumda kalmaktadır.

Kopya ucu torna eksenine paralel olan yörüngeden sapar sapmaz, piston yağ deliklerini açacaktır. Yağ, A silindir deliğine girecek ve B silindir deliğinden çıkacak, veya valf hareketinin yönü bağlamında, bunun aksi yönünde hareket edecektir.

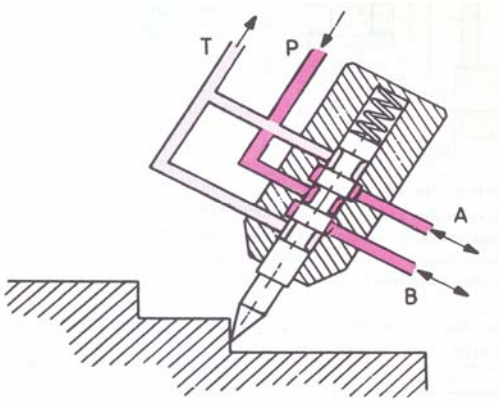
Bu sayede; silindir, kesme aleti ve piston valfi yatağı; oranlı mesafelerde ve piston valfi ile aynı yönde hareket edeceklerdir.



Şekil 1.8: Servo kontrollü kopyalama tertibatlı torna tezgâhı

Hareket, örneğin paralel bir yörüngeyi geçmek üzere, kopyalama ucunun sapmasından durmasına kadar devam edecektir.

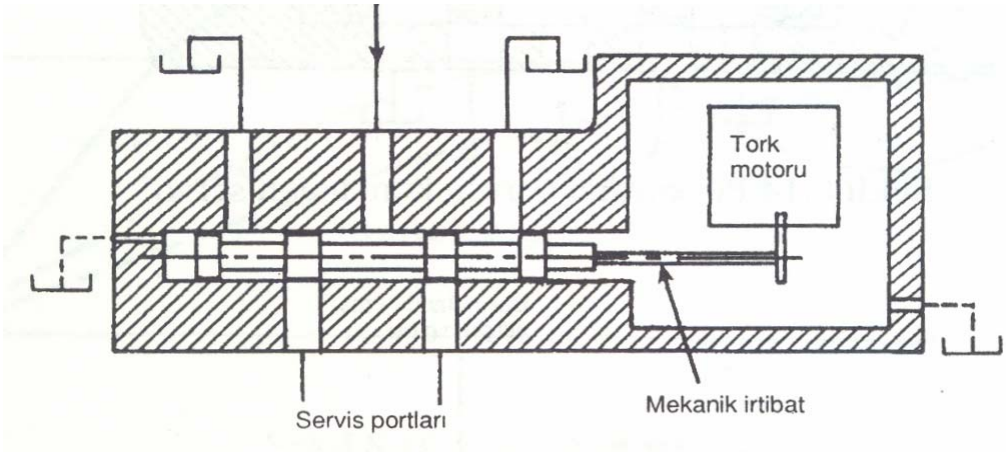
Silindir, piston valfi yuvasını, silindir deliklerinin kapandığı ve böylece yağ akışının silindir içine doğru veya silindirden dışarı doğru kesildiği noktaya kadar taşıdığında, hareket duracaktır.



Şekil 1.9: Doğrudan piston valfine bağlı kopyalama ucu

1.2.1.1.3. Elektro Hidrolik Servo Valfler

En basit elektro hidrolik valf, sürgü konumunun doğrudan doğruya elektrik moment motoru ile kontrol edildiği, tek kademeli ve sürgülü tip valftir (Şekil 1.10). Sürgünün hareketi moment motoru ile sınırlandırılır, valf sadece küçük debi değerleri için uygundur.



Şekil 1.10: Direkt kumandalı sürgülü tip servo valf

İki kademeli sürgülü tip servo valflerde, ana sürgü ile, direkt tahrikli bir valf kullanılır. Ana sürgüden ön uyarı sürgüsüne giden bir geri besleme hattının bağlantısı, Şekil 1.8' deki izleyici kopyalamanın mekanizmasına benzer tarzda rol oynar.

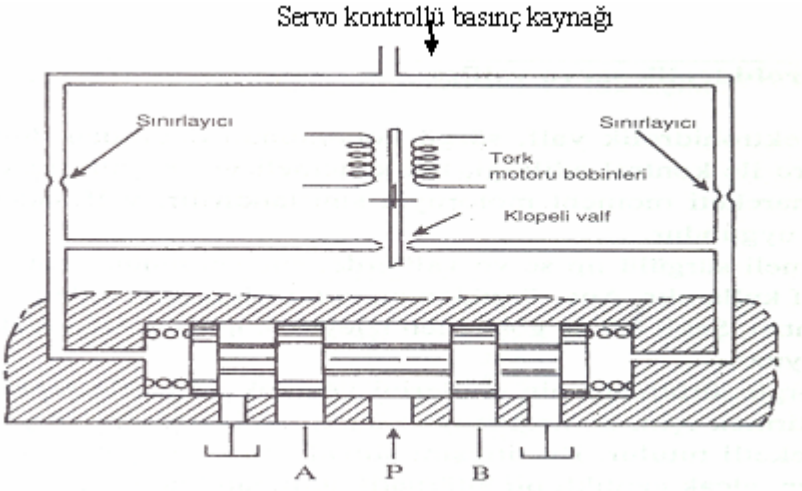
Statik sürgü sürtünmesinin etkisini yenmek ve valfin tepkisini daha etkin bir duruma getirmek için, kontrol sinyali üzerine bir titreşim sinyali eklenerek, sürgü sürekli hareketli tutulur. Bu titreşim sinyali, frekansı yaklaşık olarak 100 Hz olan alçak genlikli bir alternatif akımdan ibarettir.

Klapeli valf kumandalı servolarda, sürgü, sürgünün uçları üzerindeki akışkan basıncı sayesinde konumlandırılır. Klapeli valfin memeleri açması veya kapamasıyla kontrol basıncı değiştirilir (Şekil 1.11).

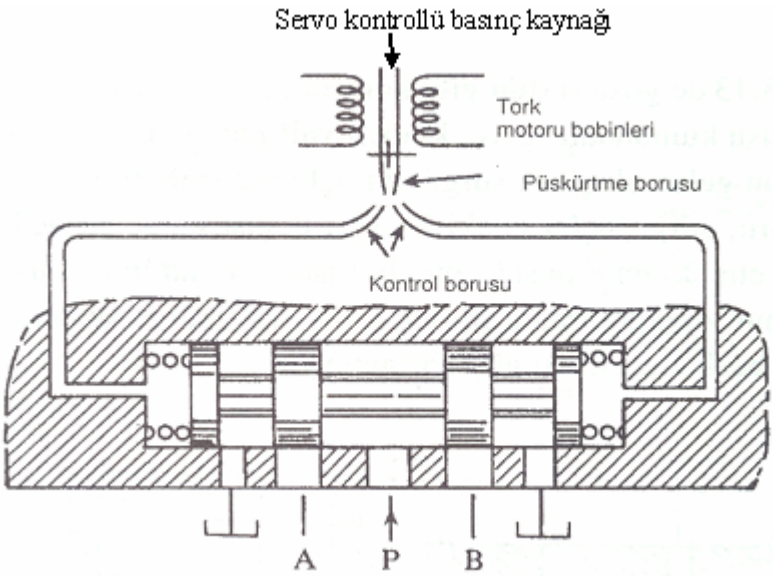
Püskürtme borusu kumandalı servo, klapeli valf kumandalı servoya benzer. Püskürtme borusundan gelen akışkan, sürgünün uçlarına irtibatlı borulara verilir. Moment motoru sürgü uçlarındaki basıncı değiştirmek, bu sayede sürgü konumunu kontrol etmek için püskürtme borusunu döndürür.

Püskürtme borusu kumandalı servonun diyagramında (Şekil 1.12) valf sürgüsünden püskürtme borusuna giden geri besleme irtibatı gösterilmemiştir.

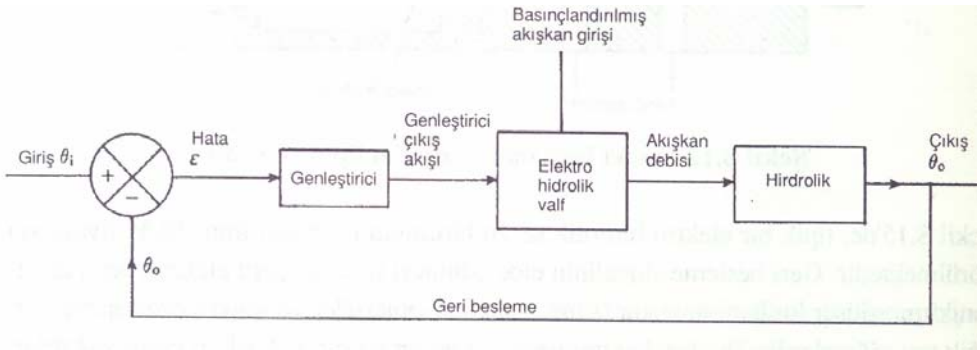
Şekil 1.13'te tipik bir elektro hidrolik servo biriminin basitleştirilmiş blok diyagramı gösterilmiştir. Geri besleme sinyalinin elde edilmesi için her çeşit elektrik veya elektronik transdüser kullanılmaktadır. Lineer potansiyometreler ve senkro çözümleyiciler, tipik birer transdüserdirler. Bunlar, konum veya hız ile oranlı bir elektriksel çıkışı sağlarlar. Çıkış sinyali geri beslenir ve kumanda sinyali ile karşılaştırılarak değerlendirilir.



Şekil 1.11: Klapeli valf kumandalı servo



Şekil 1.12: Püskürtme borusu kumandalı servo



Şekil 1.13: Elektro hidrolik servo valf sistemi

1.2.1.2. Pompa Kumandalı Servo Sistemler

Bunlar, yüksek güç sistemlerinde kullanılır. Debi kontrolü sayesinde, sistem verimi, fazla akışın emniyet valfinden geçtiği valf kontrollü servodan daha yüksektir.

Pompa kontrollü servo sistemlerinin çoğunluğu hidrolik motorların tahriki için kullanılır. Hidrostatik iletim için ideal şartları (sızıntı olmaması, sıkıştırılabilirlik vb.) kabul ederek, pompadan gelen akışın motora giren akışa eşit olduğunu, buradan da pompanın dönüş hızının, motorun dönüş hızına eşit olduğunu söyleyebiliriz.

Eğer pompa ve motorda sızıntılar varsa sistemde bir basınç düşüşü yaşanır. Sıkıştırılabilirlik ise, akış kaybına neden olacağından, hacimde azalmaya yol açar. Bu da, sistemin çalışma verimini azaltır.

1.2.3. Elektriksel Giriş (Oransal Selenoid)

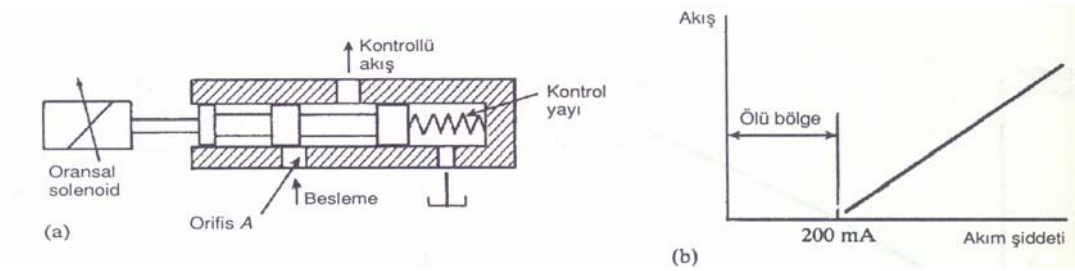
Bu elektrikli cihaz, kendi bobini üzerinden geçmiş olan elektrik akımına oranlı bir çıkış kuvveti ile düz bir hat üzerinde hareket eder. Doğrudan hareketlemeli türden valflerde, bu kuvvet, pistonun ucuna uygulanır ve akış ağızları için gerekli açılmayı sağlayacak şekilde, pistonun hareket ettirilmesine imkân verir.

Valf pistonunun hareketi, valf üzerinden geçen akış debisinin oluşturduğu kuvvetlerin direnci ile karşılaşır. Bu kuvvetler akış debisi ile oranlı bir ilişki içerisindedir.

Esasen, valf pistonunun konumu, pistonu tahrik eden kuvvetin bir fonksiyonudur. Bazı yapılarda, valf pistonunun konumu, belirli bir biçimdeki elektrik dönüştürücüsü ile ölçülmektedir. Bu sayede, bir geri besleme sinyalinin elde edilmesi mümkün olur ve döngü de valf pistonu etrafında kapanabilir.

Çok kademeli valflerde, olağan bir yaklaşım, valf pistonunun her iki tarafındaki akışkan basınçlarının kontrolü için, bir selenoid kullanılmasıdır. Böylece, sürgü üstünden bir kuvvet dengesizliği yaratılmış olmaktadır. Bu durumda sürgü, kuvvet dengesizliğinin, akış tepki kuvvetleri sayesinde dengeye eriştiği konumda olacak şekilde hareket ettirilmiş olur.

Bu şekildeki bir yapıda (Şekil 1.14), sıfır sinyal girişinde bir merkezleme etkisi yaratmak için, aynı zamanda bir yay kullanılmaktadır. Bir diğer yaklaşım ise, mekanik geri besleme sağlamaktır. Böyle bir örnekte, birinci valf sürgüsüyle esas valf sürgüsü arasında bir dirsekli yay kullanılmaktadır.



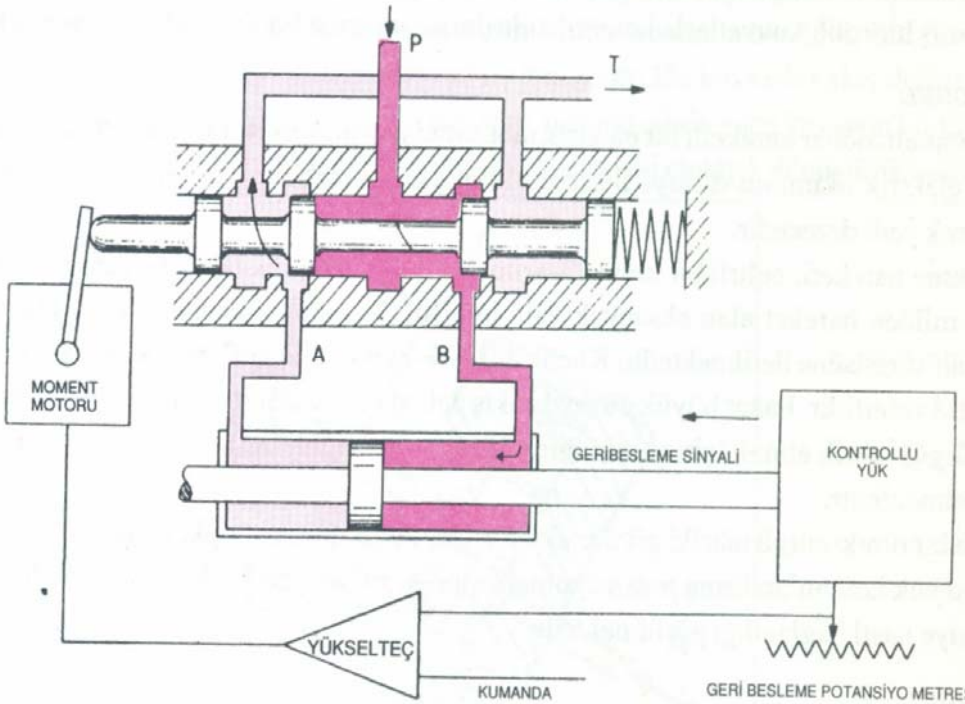
Şekil 1.14: Oransal kontrol valfi (a) Valfin kesiti (b) Akış akım karakteristiği

1.2.3.1. Moment Motoru

Bu, küçük sapmalı, döner hareketli bir elektrik motorundan ibarettir. Rotorun açısal sapması, motora giriş yapan elektrik akımının düzeyi ile orantılıdır. Bu motorların normal azami sapma açıları, yaklaşık olarak yedi derecedir.

Motorun dönme hareketi, belirli bir krank tasarımı ile veya milden hareket alan eksantrik valf sürgüsü ile, rotor üzerindeki dayanak düzlemleri sayesinde, valf sürgüsüne iletilmektedir. Küçük düzeyde akış debili valflerde, direkt motordan valfe tahrik bileşimi yeterlidir. Fakat büyük düzeyde akış debisi olan valflerde, motor bir ikincil sürgüyü tahrik etmek için gerekli hidrolik kuvveti sağlayan, bir birinci kademe valfi tahrik etmektedir.

Şekil 1.15'te bir direkt sürgü tahriki görülmektedir. Şekilde ayrıca bir elektro – hidrolik valfin, sinyal yükselteci ve yük konumlandırma potansiyometresinden alınan geri besleme sinyali düzeneği olan kapalı döngüye nasıl bağlandığı görülmektedir.

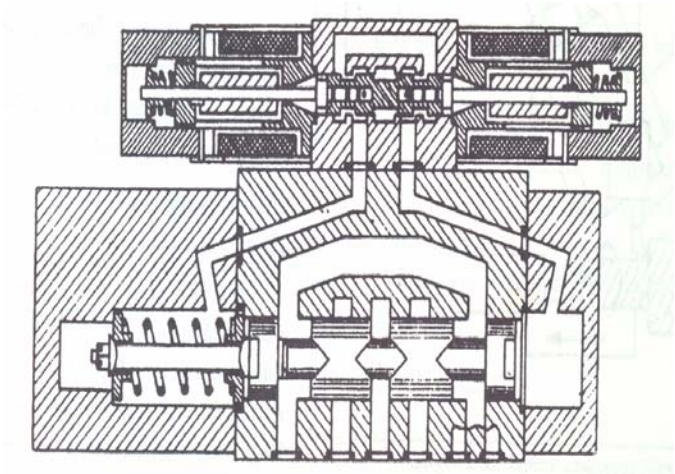


Şekil 1.15: Geri besleme döngülü moment motoru tek kademe sürgüsü

1.2.3.2. Kuvvet Motoru

Bu cihaz, moment motoruna göre daha küçük bir sapması olan, bir elektrik motorundan ibarettir. Bunun normal uygulaması, bir ana valf sürgüsü üzerinde kuvvet dengesizliği yaratarak, bu valf sürgüsünü hareket ettiren, belirli bir şekle sahip küçük saptırma valfinin tahrikidir.

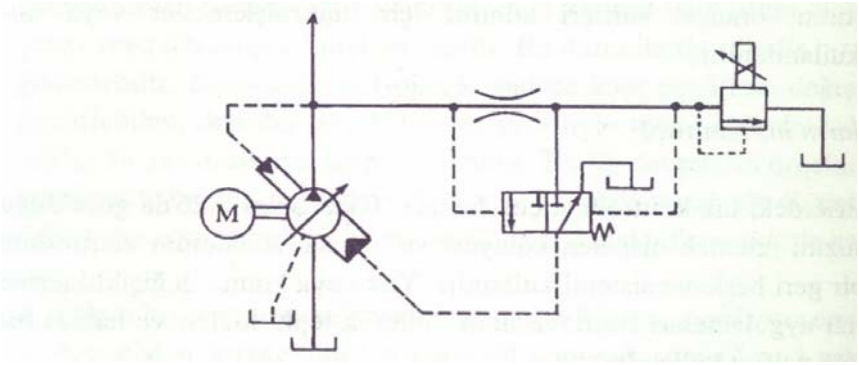
Akış debisinin oluşturduğu tepki kuvveti, akış debisiyle orantılı bir direnç oluşturur; böylece, kuvvetler dengesi oluştuğunda, akış debisi, kuvvet motoruna giren elektrik akımının kumanda ettiği değere eşit olur.



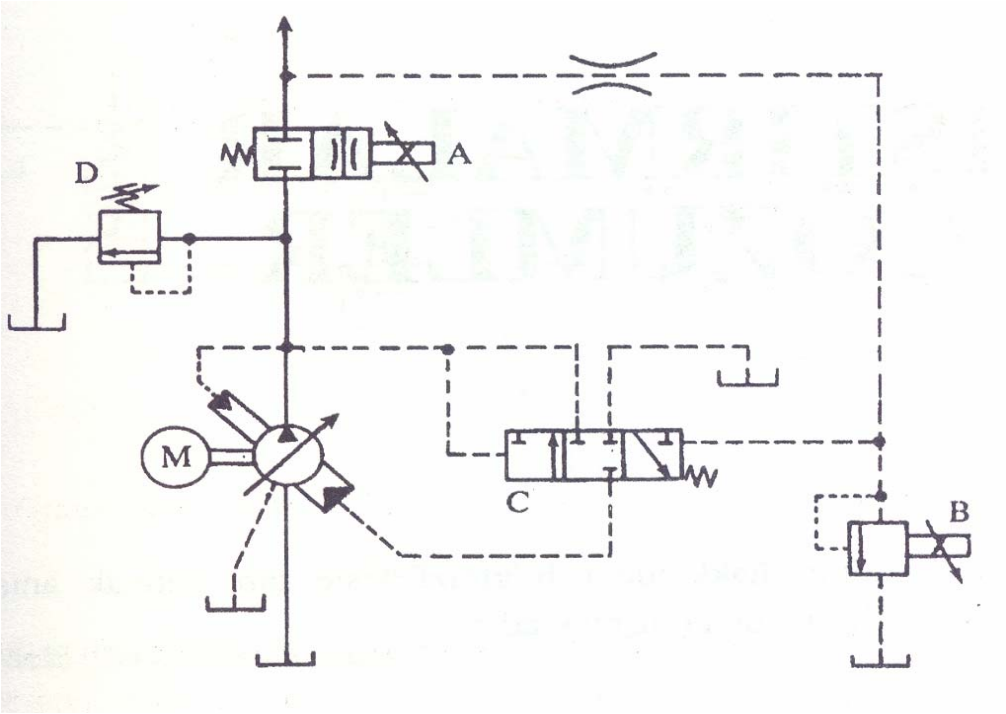
Şekil 1.16: Oransal kontrol valfi

Eski tasarımlı valflerde, ana sürgüye merkezleme yayları uygulanıyordu; ancak daha çağdaş tasarımlarda, bu yaylar kaldırılmış ve yerlerine valf sürgüsüne ve kuvvet motoru endüisine bağlı, geri besleme yayları konulmuştur. Bu valfler, genel olarak, çok küçük aralık açıklıklı biçimde ve çok kesin boyutsal hassasiyetle üretilmektedir. Sonuç olarak, bu valfleri besleyen akışkanın, 5 mikrometreden daha hassas düzeyde filtre edilmesi çok önem kazanmaktadır.

Aynı şekilde, bu yayların düz yüzeyler üzerine, ince bir tamamlayıcı işlemle ve çok sıkı olmayacak şekilde vidalanarak düz bir konumda tutturulmaları da çok önemlidir. Bu valfler çok yüksek bir tepki mekanizması sağlar ve uygun işlem yapıldığı taktirde, yüksek kalitede bir kontrol imkânı verir.



Şekil 1.17: Oransal basınç kontrollü basınç dengeli pompa



Şekil 1.18: Oransal basınç ve debi kontrollü pompa

1.3. Kumanda ve Kontrol Sistemlerinde Meydana Gelebilecek Arıza Çeşitleri

- Aşırı gürültü. Hata nedenleri :

  - Yanlış valf seçimi sonucu akış gürültüsü ve titreşim, istenmeyen karakteristik eğrileri veya akış çok hızlı olması,
  - Valfin titremesi, diğer kontrol elemanlarının da titremesine neden olması,
  - Performans limitinin aşılması, (debi çok yüksek)
  - Valf sürgüsündeki düzensizlik, bozuk bobin veya voltajın çok düşük olması.

- Kullanıcılarda yetersiz güç / tork (basınç). Hata nedenleri :

  - Pompa debisinin çok az veya değişken debili pompalarda kontrol basıncının çok düşük olarak ayarlanmış olması,
  - Akış toplamının, çalışma direnci ve/veya sızıntının çok fazla olması,
  - Çalışma basıncının çok düşük değere ayarlanmış olması,
  - Valfin oturma yüzeyi kirlenmiş, hasar görmüş veya aşınmış olması.

- Düzensiz kullanıcı hareketleri. Hata nedenleri :

  - Pompa debisinin çok az veya değişken debili pompalarda kontrol basıncının çok düşük olarak ayarlanmış olması,
  - Sistemden kontrole gelen etkiler,
  - Çalışma basıncının çok düşük değere ayarlanmış olması,
  - Valf sürgüsündeki düzensizlik, bozuk bobin veya voltajın çok düşük olması,
  - Hidrolik motor hızının en düşük sınırın altında olması,
  - Sürücünün doğal frekansı düşük olduğu durumlarda basınç kompansatöründeki dalgalanmalar,
  - Kullanıcının dönüş tarafında yetersiz yük tutma olması,
  - Sistemin tamamen havasının alınmamış olması.

- Kullanıcı durmuyor veya kontrolsüz ilerliyor. Hata nedenleri :

  - Sistemin havası tamamen boşaltılmamış,
  - Kontaktörlerle ayarlama elemanları arasında elektrik sinyal prosesi hasarlı veya çok yavaş,
  - Valf sürgüsü sıkışıyor (örneğin kirlenme yüzünden),
  - Valf oturma yüzeyi kirli veya hasarlı.

- Pompa çok sık regülasyona girip çıkıyor. Hata nedenleri :

  - Sıkıştırma hacmi sistem sızıntısına göre çok az,
  - Kuvvet = pompa kapatıldığı zaman sistem basıncı korunmalıdır.

- Valfler enerjilendiğinde geçiş şokları oluşuyor. Hata nedenleri :

  - Sistemin havası tamamen boşaltılmamış,
  - Valf çok çabuk açılıyor, (örneğin elektrikli boşaltma, orifis yardımıyla geçiş süresi artırılmalı)

1.4. Kontrol ve Kumanda Sistemlerinde Arıza Tesbit Yöntemleri

- Ölçüm cihazları kullanarak veri alma, (basınç, debi, besleme gerilimi vb.)
- Test cihazlarıyla arıza tesbiti,
- Sistem elemanlarının gözle muayenesi,
- Valfin giriş ve çıkışlarındaki sızdırmazlığın kontrolü.

1.5. Kontrol ve Kumanda Devrelerini Devreden Sökme Yöntemi

- Araç, söküm işlemi yapılması için hazırlanarak uygun yere konumlanmalı

  - Elemanı sökülecek araç, düz bir zeminde konumlandırılır.
  - Pistonlar sıfır (eksi) konuma getirilir.
  - İş makinelerinde kepçe, bom kolları vs. yere inik konuma getirilir. İlgili devre elemanına bağlı olan sistemlerin kumanda valfleri ile sıkışan yağı boşaltılır.

- Sökme işini yapacak olan personel, gerekli niteliklere sahip, teknik açıdan bilgili olmalı

  - Hidrolik teknik bilgisine sahip personel, hidrolik devreleri okuyabilecek ve tamamen anlayabilecek yeteneğe sahip olmalıdır.
  - Güvenlik sistemlerinin birbirleri ile ilişkilerini tamamen anlamalıdır.
  - Hidrolik komponentlerin kurulumu ve fonksiyonları hakkında bilgi sahibi olmalıdır.
  - Kendisine transfer edilen işi tamamlayabilmelidir.
  - Muhtemel tehlikeleri fark edebilmeli, tehlikeleri eleyebilmek için ölçümleri kullanabilmelidir.
  - Gerekli tamir ve montaj bilgisine sahip olmalıdır.

- Sistem için gerekli elektrik – elektronik bilgisine sahip olmalı, gerektiğinde elektrik konusunda bilgisi olan diğer kişilerle iletişim içinde bulunmalıdır.

➢ Sökme işini yapacak olan personel, makine üzerindeki tehlike ve güvenlik direktiflerine uymalı

- Tehlike ve güvenlik direktifleri, makinenin üzerinde bulunmalıdır.
- İşletim talimatları, işletim sırasında kazaların ve sağlık problemlerinin önlenebilmesi için nasıl davranılacağını anlatmalıdır. Bunlar, kaza önleme kurallarını göz önüne alan operatör firma tarafından hazırlanmalıdır.
- Koruyucu önlemler, komponentler devre dışı bırakılmamalıdır, örneğin sınır anahtarları, valfler ve diğer kontrol elemanları by – pass edilmemelidir.
- Acil bir durum, hata veya diğer oluşabilecek sorunlarda; hidrolik sistem kapatılmalı ve ana şalteri tekrar açılmayacak biçimde güvenlik altına alınmalıdır.
- Söküm alanına ilgisi ve bilgisi olmayan kişilerin kontrolsüz girişine izin verilmemeli, buna çok dikkat edilmelidir.
- Sistem basınç altında iken hiçbir boru, bağlantı veya komponent gevşetilmemeli, sökülmemelidir.

➢ Her tür iş sırasında olduğu gibi, sökme işleminde de temizliğe büyük önem verilmeli :

- Kirlenme, birçok hatalara yol açabilir ve komponentlerin düzgün bir biçimde çalışmasını etkileyebilir.
- Bağlantılar ve komponentler sökülmeden önce, yakın çevresi temizlenmelidir.
- Sisteme kirlilik girmemesi için bütün açık noktalar, koruyucu kapaklarla kapatılmalıdır.
- Temizleme için kumaş parçaları, kullanılmamalıdır.

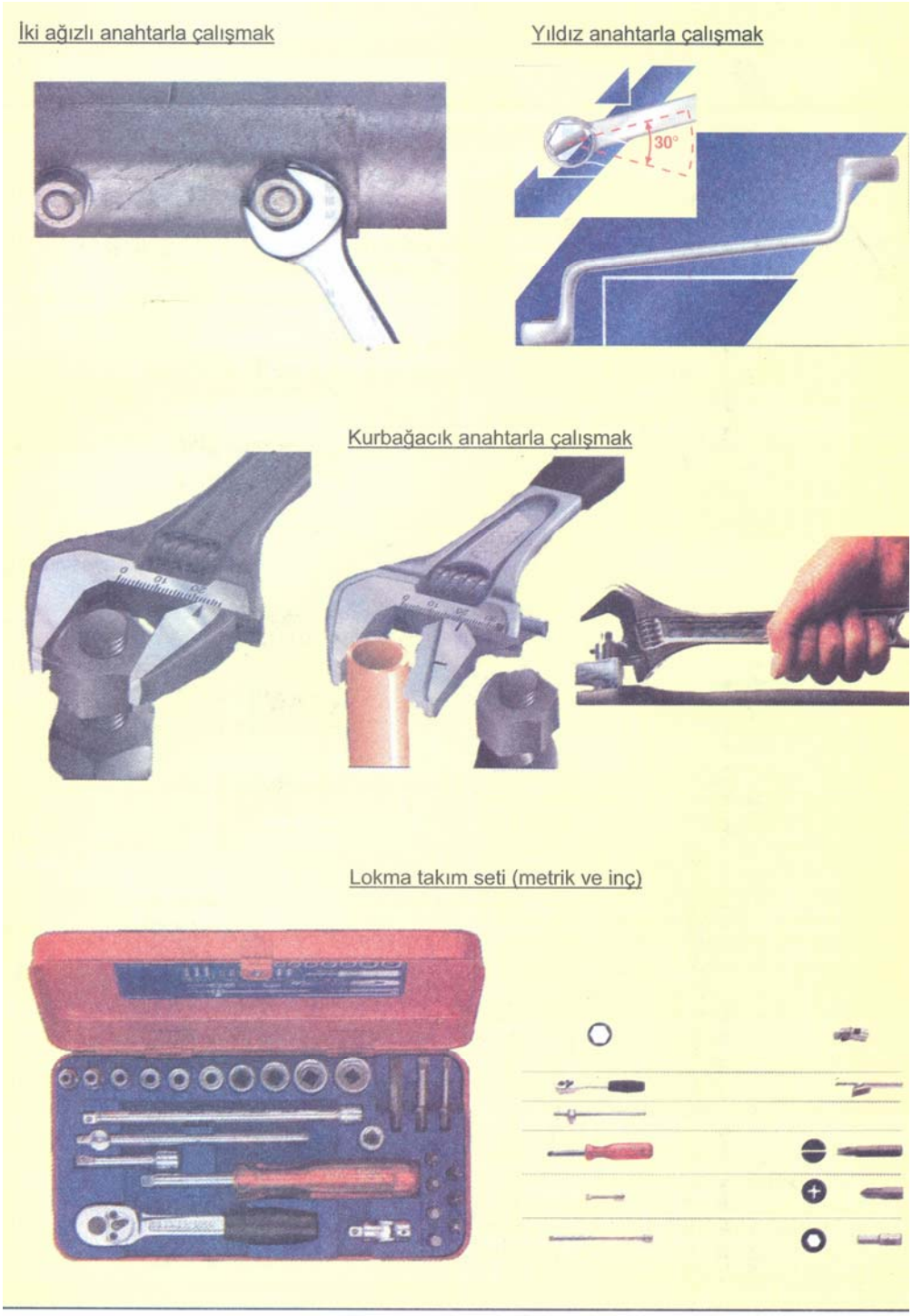
➢ Kullanım kılavuzu, devre şeması ve sökme talimatına dikkat edilmeli :

- İşletim talimatları, hidrolik sistemin hedeflenen amaç için doğru ve güvenli şekilde nasıl kullanılacağını göstermelidir.
- Talimatlar ve devre şemalarındaki bağlantı sıralarına dikkat edilmelidir.
- Kaplinler çekiç kullanılarak sökülüp takılmamalıdır.
- Talimatlarda özellikle belirtilen örneğin, “Solvent ile temizlemeyiniz” gibi notlar gözden kaçırılmamalıdır.

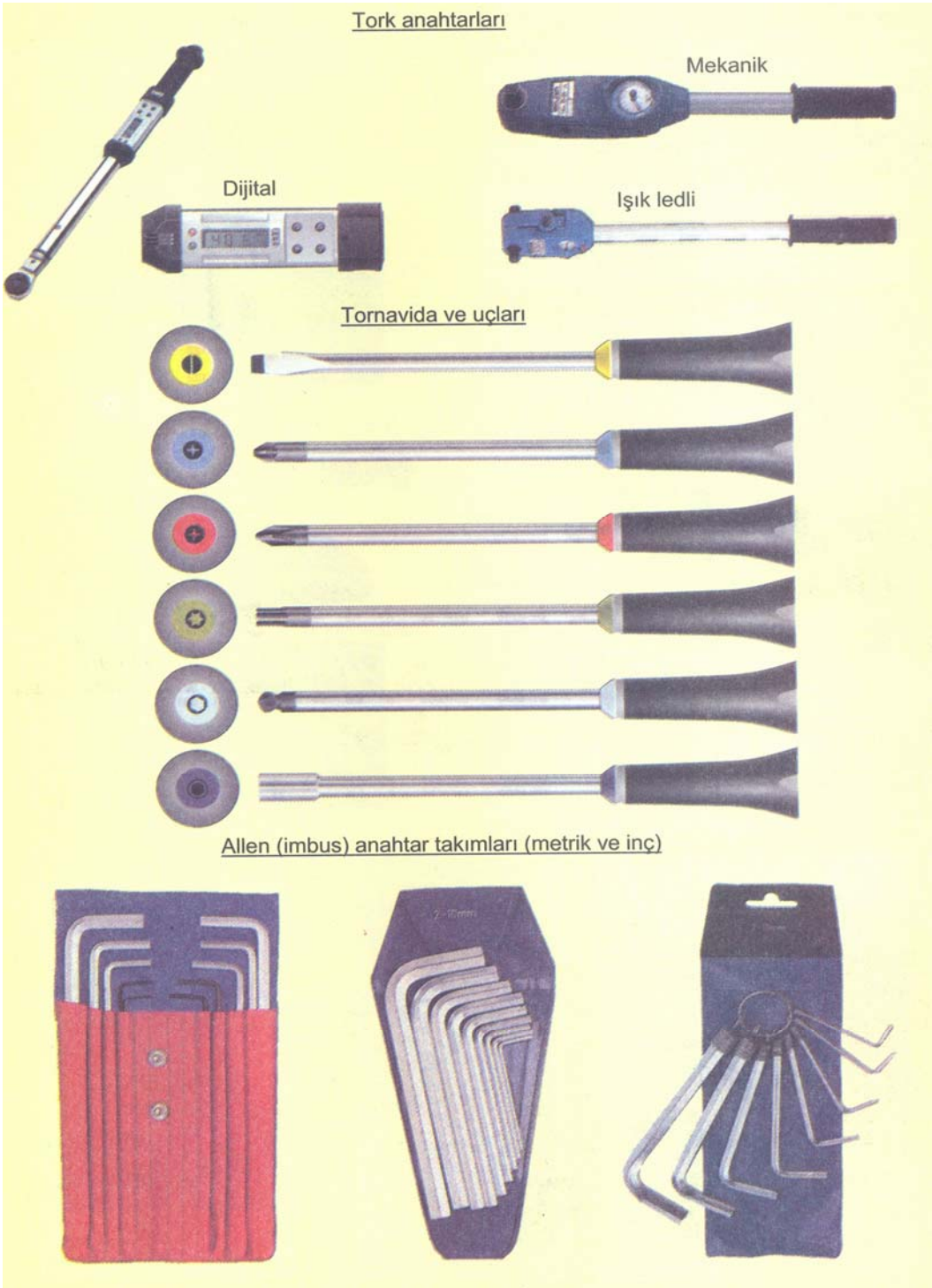
➢ Söküp takma işlemleri için uygun ekipman ve aletler kullanılmalıdır. Şekil 1.19, Şekil 1.20, Şekil 1.21, ve Şekil 1.22’ de bakım ve onarımda kullanılan başlıca araçların resimleri gösterilmiştir.

UYGULAMA FAALİYETLERİ

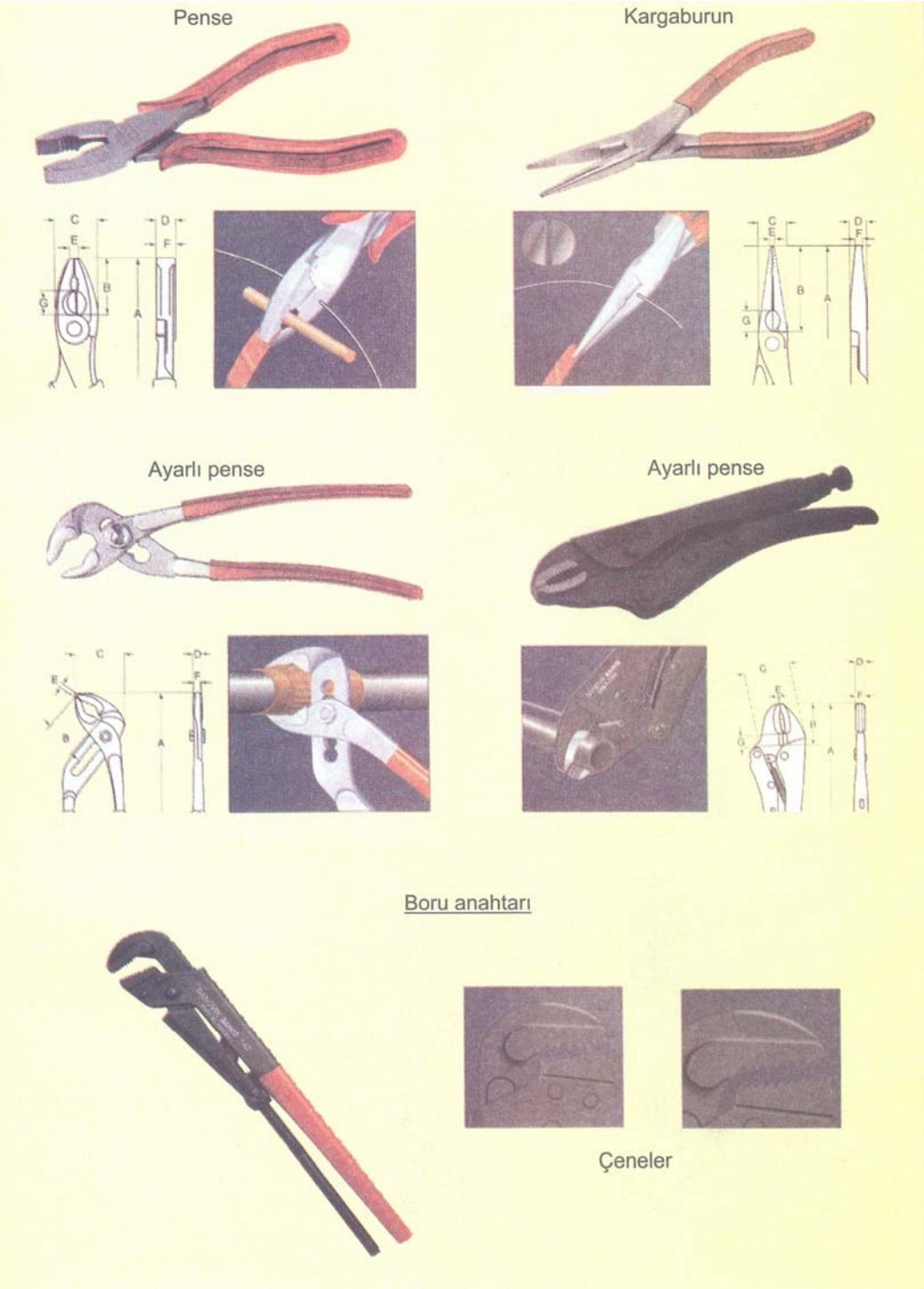
İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Gerekli emniyet kurallarını alınız. ➢ Kumanda ve kontrol sistemi elemanlarında olabilecek arızaları yorumlayınız. ➢ Kumanda ve kontrol sistemi elemanında (örneğin bir elektro hidrolik servo valfte) oluşan arızayı tespit ediniz. ➢ Kumanda ve kontrol sistemi elemanı (örneğin bir oransal valfi) devreden sökünüz.	➢ Kumanda ve kontrol sistemi elemanında (örneğin bir oransal valfte) arıza tespit ederken, pompanın kapalı, sistemde basınç olmadığından emin olunuz. ➢ Valfteki basınç hatlarını kontrol ediniz. ➢ Valfin dış yüzeyine, gözle muayene yapınız. ➢ Valfi sökerken uygun aletlerle, valfe ve devreye zarar vermeden sökmeye özen gösteriniz.



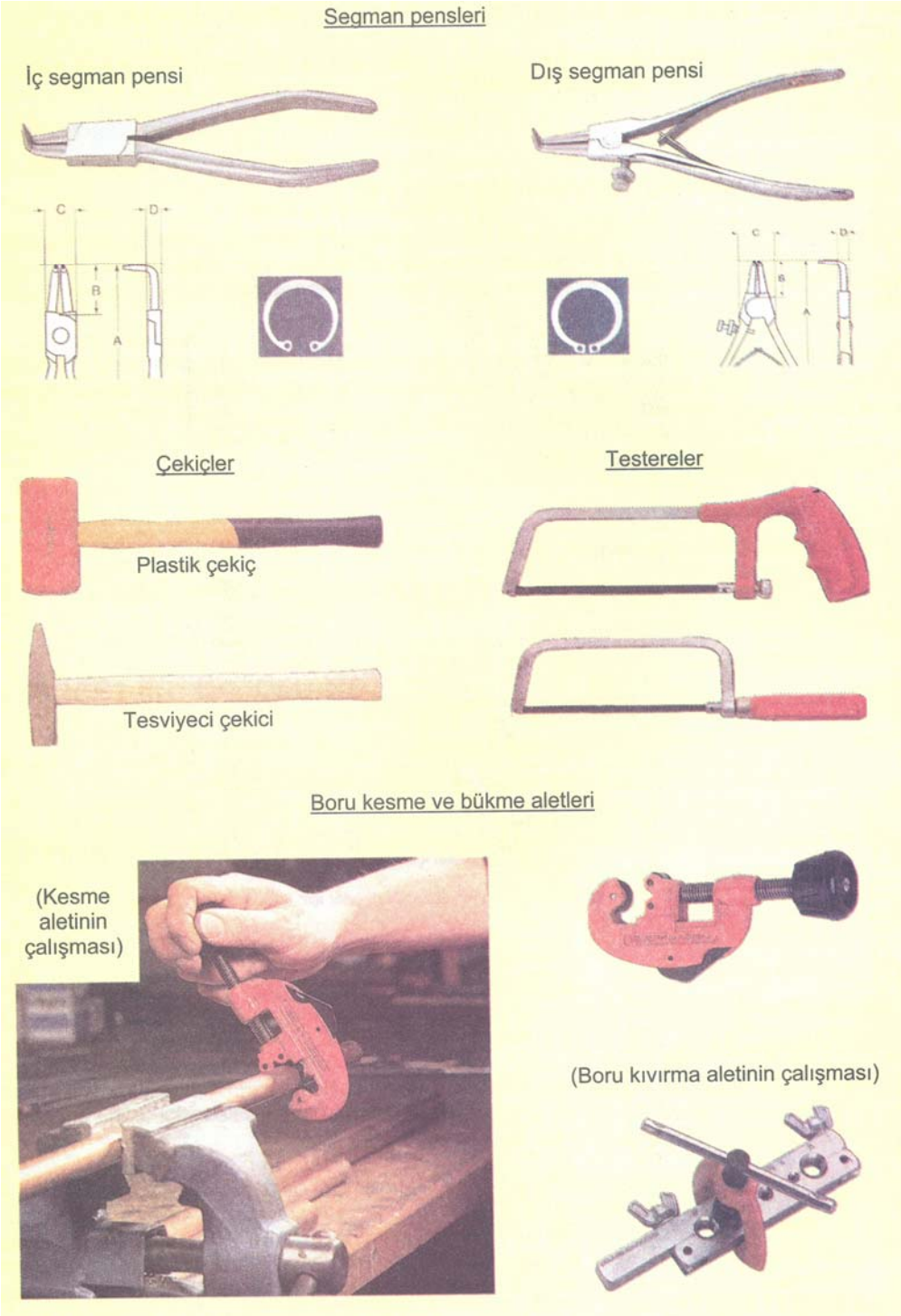
Şekil 1.19: Bakım ve onarımda kullanılan başlıca araçlar



Şekil 1.20: Bakım ve onarımda kullanılan başlıca araçlar



Şekil 1.21: Bakım ve onarımda kullanılan başlıca araçlar



Şekil 1.22: Bakım ve onarımda kullanılan başlıca araçlar

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Değerlendirme Kriterleri		Evet	Hayır
1	Gerekli emniyet kurallarını aldınız mı?		
2	Kumanda ve kontrol sistemi elemanlarında olabilecek arızaları yorumladınız mı?		
3	Kumanda ve kontrol sistemi elemanlarında(örneği bir elektrohisrolik servo valfte) oluşan arızayı tespit ettiniz mi?		
4	Kumanda ve kontrol sistemi elemanı (örneğin bir oransal Valfi) devreden söktünüz mü?		

ÖĞRENME FAALİYETİ- 2

AMAÇ

Hidrolik kumanda ve kontrol sistemlerini tanıyarak meydana gelebilecek arıza çeşitlerini belirleyebildikten sonra bu arızaların giderilmesi için gerekli tedbirleri alabileceksiniz. İlgili elemanı araçtan söküp, arızası giderildikten sonra tekrar monte edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Çevrenizde bulunan iş makinelerinde olan hidrolik kumanda ve kontrol sistemlerini inceleyerek sistem bütünlüğü içerisinde çalışmasını anlamaya çalışınız. Gözlemlerinizi sınıfta arkadaşlarınıza paylaşınız.

Okulunuzda veya evinizde internet ortamında kontrol sistemleri ile ilgili bilgiler toplayınız. Topladığınız bilgilerden arkadaşlarınızın da faydalanmasını sağlayınız.

2. HİDROLİK KUMANDA VE KONTROL SİSTEMLERİNDE ARIZA GİDERME KUMANDA VE KONTROL SİSTEMLERİNİ TAKMA

2.1. Hidrolik Kontrol ve Kumanda Sistemlerini Sökme Yöntemi

Elemanları deveden sökme işlemi hidrolik konusunda bilgisi olan eğitimli ve tecrübeli personel tarafından yürütülmelidir.

Güvenlik nedenleri yüzünden, sistem basıncı altında iken hiçbir boru, bağlantı veya, komponent gevşetilmemeli, sökülmemelidir. Herhangi bir işe başlamadan önce yükler azaltılmalı, akümülatörler boşaltılmalı, pompalar kapatılmalı ve yeniden çalışma olasılığına karşı güvence altına alınmalıdır. Genel güvenlik kurallarına dikkat edilmelidir.

Sistemin çalıştırılması durdurulur. Devrenin hidrolik basıncı düşürülmelidir. Arıza tespiti yapıldıktan sonra tamiri veya değiştirilmesi gereken oransal valf devreden emniyet kuralları çerçevesinde sökülür. Taşıyıcıya ve bağlantı elemanına göre anahtar seçimi yapılır. Kullanılan anahtarlar, tornavidalar, pense çekiç vb. aletler hidrolik elamanlara uygun olmalıdır. Bütün işler sırasında temizliğe özellikle itina edilmelidir.

Taşıyıcı ve bağlantı elemanları sökülür. Valfleri devreden söküldükten sonra açık hatlar kör tapa ile kapatılır.. Sökme ve takma işlemleri mutlaka temiz bir ortamda Temiz takımlar ile parça da temizlendikten sonra yapılmalıdır. Sökme ve takma işlemlerinde hidrolik bilgilerinin bilinmesi ve bazı ön hazırlıklar yapılmalıdır. Sökülen parçalar katalog bilgileri dahilinde olmalıdır. Sistem devresinin bir şeması olması gerekir.

2.2. Hidrolik Kontrol ve Kumanda Sistemlerindeki Arızalı Parçaları Tamir Etme veya Yenisiyle Değiştirme Yöntemi

Arızalı elemanın onarımı için de, sökme konusunda belirtilen personel nitelikleri ve yeterlilikleri, güvenlik ve temizlik ana kuralları kesinlikle geçerlidir ve ilk sırada göz önüne alınır.

Bunlar sağlandıktan sonra, potansiyel hata kaynakları belirlenerek arıza, belli bölgelere indirgenir. Hasar tesbit edilerek ve koruyucu bakım yapılması gerekir.

Hatalar, öncelikle bozuk parçaların olay mahallinde değiştirilmesiyle giderilir.

Devre elemanlarının tamiri, genelde üretici firma tarafından veya onun yetkili servisleri tarafından yapılır. Eğer bir tamir tavsiye ediliyorsa ve bu, ürüne özgü işletim talimatında yer alıyorsa, o zaman bu onarım uygun uzmanlık eğitimine, tecrübesine sahip ve uygun olanaklar sağlanmış kişiler tarafından yapılabilir.

Gerçek hasar onarıldıktan sonra, olası sebepler ve daha sonraki olası hasarlar da önlenmeli, giderilmelidir. Eğer arızalı parça onarılamıyorsa, strandartlara uyacak yenileri ile değiştirilmelidir.

Sadece yedek parça listesinde bulunan parçalar, kullanılmamış ve test edilmiş yedekleriyle değiştirilebilir. Bunlar orijinal parçayla aynı olmalıdır. Devreye almadan önce, gerekirse dökümantasyon düzeltilmeli, ilaveler yapılmalı, bakım el kitabına notlar eklenmelidir. Böylece gelecekte oluşacak hatalar uygun bakımla giderilebilir veya en aza indirilebilir.

2.3. Hidrolik Kontrol ve Kumanda Sistemlerini Toplama Yöntemi

Muayenesi tamamlanıp ve tüm arızalı ve aşınmış parçalar değiştirildikten sonra valf, tekrar montaj edilir. Yeniden montaj sökme işleminin yönünü değiştirmektir. Sökme konusunda sözü edilen açıklamalar ve kurallar, aynı şekilde takma işleminde de geçerlidir.

2.4. Hidrolik Kontrol ve Kumanda Sistemlerini Uygun Aletlerle Devreye Takma Yöntemi

Arızası çözümlenemeyen, dolayısıyla yenisi kullanılacak malzemenin, istenen standartlara sahip olmasına dikkat edilmelidir.

Elemanların montajı sırasında başka tehlikeler de meydana gelebilir. Bu yüzden, belirtilen direktiflerle birilikte tüm makinenin işletim talimatlarının da dikkate alınması gerekir.

Hidrolik kontrol ve kumanda sistemi elemanının yeniden boyanması gerekiyorsa, elastik materyaller, (sızdırmazlık elemanları, hortumlar, titreşim engelleyici malzemeler vb.) etiketler, göstergeler, ölçüm cetvelleri, kontrol ekipmanları, silindirlerin çalışan yüzeyleri, valf montaj yüzeyleri ve ayrıca bağlantıların kaplanmış, korunmuş olmasına çok özen gösterilmelidir.

Takılacak elemanın, öncelikle getirilirken olası taşıma hasarının ve kirlenmenin görsel kontrolü yapılmalıdır.

Bakım, işletim ve erişime ek olarak komponentlerin ve sistemlerin montajı için de yeterli alan sağlanmasına dikkat edilmelidir. Böylece kararlılık ve işletim güvenilirliği sağlanmış olur.

Boruların birbirlerine bağlantıları, devrede belirtilen performans verileri dikkate alınarak ölçümlendirilmelidir. Borular kurulmadan önce içindeki kir, cüruf ve talaş temizlenmelidir. Temizleme için kumaş kullanılmamalıdır.

Rakor üreticisinin kurulum talimatları incelenmelidir. Rakor gövdesi ile bağlantı yapılacak komponent arasında yumuşak sızdırmazlık elemanlarının bulunduğu rakorların kullanılması tavsiye edilir.

Valf sürgülerinin sıkışmasını önlemek için hidrolik komponentler kasıntısız monte edilmelidir. Bunun için montaj yüzeyleri düz olmalıdır. Sabitleme vidaları, öngörülmüş sıkma torkuna ulaşacak şekilde eşit olarak sıkılmalıdır.

Fiber elemanlar kesinlikle temizlenmemeli, mutlaka değiştirilmelidir.

Sürücü ve kontrol elemanlarının elektrik kurulumu yapılmadan önce, bağlantı ayarları kontrol edilmelidir. Sistemin çalışmadan önce yağını doldururken, temizlik en önemli unsurdur. Yağ deposunun kirliliği kontrol edilmeli, gerekiyorsa temizlenmelidir.

Hidrolik sistem, tamamen havası alınıncaya kadar, düşük basınçla çalıştırılmalıdır. Sistemi devreye almadan önce valf ayarları yapılmalı, özellikle oransal valfler için komut değerleri azaltılmalıdır. En son işletim sıcaklığı izlenmeli, sızıntı noktaları giderilmelidir.

Devreye alma sırasında bazı problemler yaşanabilir. Benzer hidrolik sistemlerin, makineye monte edildikten sonra, makinenin spesifik koşullarından dolayı (ağırlık, hızlar, elektrik kontrolleri, komut değerleri vb.) farklı işlevler ve hata karakteristiğine sahip olabilir.

UYGULAMA FAALİYETLERİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Aracı, emniyet kurallarına göre uygun bir biçimde konumlayınız. ➢ Devrede ihtiyaç duyulan basınç ve debi değerlerinin ölçümlerini yapınız. ➢ Bozuk hidrolik kontrol elemanı örneğin (elektro hidrolik servo valfi) araçtan sökünüz. ➢ Hata kaynaklarına göre bu elemandaki arızayı tesbit ediniz. ➢ Tamiri mümkünse, bu elemanın onarımını yapınız. ➢ Eğer tamiri mümkün olmuyorsa yenisini temin ederek araca takınız. ➢ Araç üzerinde arızası giderilen elemanın performansını test ediniz.	➢ Aracı konumlarken zeminin düz ve pistonların geri konumda olduğuna dikkat ediniz. ➢ Ölçmüş olduğunuz değerleri araç katalog değerleri ile karşılaştırınız. ➢ Parçayı sökerken işletme talimatına göre sıra takip ediniz. ➢ Arıza giderildikten sonra o arızayı ve çözüm şeklini, talimat el kitabına ilave ediniz. Olası benzer bir arızada, aynı çözümü uygulayabilirsiniz. ➢ Elemanı araca takarken, bağlantı deliklerine dikkat ediniz. ➢ Gerekli emniyet kurallarını alınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Aşağıdakilerden hangisi bir kumanda sistemindeki büyüklüklerden biri <u>değildir?</u>
   A) Kumanda hattı
   B) Çıkış büyüklüğü
   C) Bağlantı elemanı
   D) Komuta büyüklüğü

2. Pompa servosunun en önemli avantajı aşağıdakilerden hangisidir?
   A) Sabit debili pompa kullanıldığında sistemin aksamı daha basit yapıdadır.
   B) Daha düşük atalete sahiptir.
   C) Tek bir pompa ile beslenebilir.
   D) Değişken debili pompayı gerekli debiye göre ayarlayarak enerji kaybını azaltır ve sistem verimi artar.

3. Bir moment motorunun normal azami sapma açısı aşağıdakilerden hangisidir?
   A) 7˚
   B) 24˚
   C) 41˚
   D) 96˚

4. Aşağıdakilerden hangisi sistemin tamamen havası alınmadığında ortaya çıkar?
   A) Kullanıcı durmuyor, veya kontrolsüz ilerliyor.
   B) Kullanıcılarda yetersiz tork oluşuyor.
   C) Valfler enerjilendiğinde geçiş şokları oluşuyor.
   D) Düzensiz kullanıcı hareketleri izleniyor.

5. Aşağıdakilerden hangisi hidrolik kumanda ve kontrol elemanını sökecek olan personelin sahip olması gereken özelliklerden biri <u>değildir</u>?
   A) Temizliğe özen göstermeli
   B) İşini yaparken çok çabuk yapmalı.
   C) Gerekli teknik bilgiye sahip olmalı
   D) Kullanım kılavuzu, sökme talimatı ve devre şemalarına dikkat etmeli.

Aşağıdaki soruları doğru yanlış (D veya Y) şeklinde cevaplandırınız.

6. (…..) Kontrol sistemleri, analog, dijital ve karma olmak üzere üç ana gruba ayrılır.
7. (…..) El ile kumandada, el levyesinin kısmi hareketi, hareketleme silindirinin oranlı kısmi hareketini sağlayacak, böylece hareketlendirici tam strokla hareket edebilecektir.
8. (…..) Hidrolik servo sistemleri valf kumandalı servo ve pompa kumandalı servo olmak üzere iki gruba ayrılır.
9. (…..) Eğer arızalı parça tamir edilebiliyorsa, yerine daha sağlam olması için çok ucuz yeni bir parça takılmalıdır.
10. (…..) Sistemi devreye almadan önce oransal valfler için komut değeri azaltılmalıdır.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Yeterlik Ölçme

Yapılacak iş: Hidrolik Kumanda ve Kontrol Elemanlarını tanıyarak, arıza tespiti, söküp takma, bakım ve onarımını yapma.

Kullanılacak malzeme: Hidrolik oransal valf, servo valf, sökme ve takma aletleri,test aletleri,hidrolik deney seti ve gerekli kataloglar.

Performans Denetim Listesi

Gözlenecek Davranışlar		Evet	Hayır
1	Hidrolik devreyi oluşturan elemanların isimlerini belirttiniz mi?		
2	Hidrolik devre elemanların görevlerini belirttiniz mi?		
3	Hidrolik devreyi kurdunuz mu?		
4	Servo ve oransal valfinin devreye bağlanış yönünü kontrol ettiniz mi?		
5	Yön kontrol valfini a konumuna getirdiğinde silindir ileri hareketini gerçekleştiriyor mu?		
6	Yön kontrol valfini b konumuna getirdiğinde silindir geri hareketini gerçekleştiriyor mu?		
7	Silindirin ileri hareketini 5 sn. de tamamlayabilmesi için valfini ayarladınız mı?		
8	Yön kontrol valfini a konumuna getirdiğinde silindir ileri hareketini 5 sn. de tamamlıyor mu?		
9	Devreyi çalıştırdığınızda silindirin ileri ve geri hareketlerindeki hız farkını görebiliyor musunuz?		
10	Servo ve oransal valfinin giriş ve çıkış basınçlarını ölçtünüz mü?		
11	Hidrolik devrenin çalışmasını izah ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Tüm modül içerisindeki bilgi testlerinde cevaplandıramadığınız sorular varsa kendinizi eksik hissettiğiniz konuları tekrarlayınız. Araştırmalarınızı biraz daha genişletiniz. Gerektiğinde öğretmeninizden yardım alınız. Modül sonlarındaki testleri başarıyla yaptıysanız oransal ve servo valfleri söküp takabiliyorsanız ve arızalarını tespit edebiliyorsanız bir sonraki modüle geçebilirsiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÇOKTAN SEÇMELİ SORULAR İÇİN

Soru	Cevap
1	**C**
2	**D**
3	**A**
4	**B**
5	**B**

DOĞRU / YANLIŞ SEÇMELİ SORULAR İÇİN

Soru	Cevap
6	Y
7	D
8	D
9	Y
10	D

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Bu değerlendirme sonucunda soruları doğru yanıtlamışsanız, faaliyette başarılısınız demektir. Eğer yanlış yanıtladıysanız, faaliyetten başarılı olabilmek için faaliyeti tekrar ediniz.

KAYNAKÇA

- ROHNER Peter, **Endüstriyel Hidrolik Kontrol,** Milli Eğitim Bakanlığı yayınları, Ankara, 1994.
- PINCHEZ J Michael, John ASHBY G, **Güç Hidroliği,** Milli Eğitim Bakanlığı yayınları, Ankara 1994.
- DURKAL Dursun, İbrahim TÜRKOĞLU, **Hidrolik ve Laboratuarı,** İstanbul: Milli Eğitim Bakanlığı yayınları, İstanbul, 2005.