

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

BAĞLANTI DETAYI VE MONTAJ RESİMLERİ 521MMI190

Ankara, 2011

-
- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
 - Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
 - PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. ÖLÇEKLİ BAĞLANTI DETAY RESİMLERİ	3
1.1. Hidrolik ve Pnömatik Devre Elemanlarının Bağlantı Özellikleri	3
1.2. Detay Resmi	7
1.2.1. Enerji Kaynağı ile Giriş Elemanlarının Birleştirme Bağlantı Detay Resmi	7
1.2.2. Giriş Elemanı ile İşaret Elemanlarının Birleştirme Bağlantı Detay Resmi	10
1.2.3. İşaret Elemanı ile İş Elemanlarının Birleştirme Bağlantı Detay Resmi	10
1.2.4. İş Elemanı ile Kumanda Elemanlarının Birleştirme Bağlantı Detay Resmi	11
1.3. Sızdırmazlık Elemanları	12
1.3.1. Sızdırmazlık Elemanları Genel Çalışma Prensipleri	13
1.3.2. Nasıl Seçim Yapalım?	14
1.3.3. Genel Montaj Bilgileri	17
1.3.4. Hidrolik Pnömatik Sızdırmazlık Elemanlarının Depolanması ile İlgili Öneriler	17
UYGULAMA FAALİYETİ.....	21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	22
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	24
2. DEVRE ŞEMASININ ELEMANLARI	24
2.1. Hidrolik Sistem Elemanlarının Numaralandırılması	24
2.2. Pnömatik sistem elemanlarının numaralandırılması	26
2.3. Hidrolik ve Pnömatik Sistem Elemanlarının Gereç Seçimi ve Özellikleri	27
2.4. Hidrolik ve Pnömatik Sistem Montaj Resmi Numaralandırma.....	27
2.5. Hidrolik ve Pnömatik Sistem Montaj Resmi Antedi	28
2.6. Hidrolik ve Pnömatik Sistem İçerisinde Kullanılan Standart Elemanlar, Özellikleri ve Seçimi.....	29
UYGULAMA FAALİYETİ.....	52
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	55
MODÜL DEĞERLENDİRME	57
CEVAP ANAHTARI	59
KAYNAKÇA	60

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI190
ALAN	Makine Teknolojisi
DAL/MESLEK	Bilgisayar Destekli Makine Ressamlığı
MODÜLÜN ADI	Bağlantı Detayı ve Montaj Resimleri
MODÜLÜN TANIMI	Hidrolik ve pnömatik devre elemanlarının montaj resmini çizme, numaralandırma ve anted düzenleme ile ilgili bilgi ve becerilerin verildiği öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Seri Üretim Sistem ve Mekanizmalar Çizimi 4. modülünü almış olmak.
YETERLİK	Bağlantı detayı ve montaj resimleri çizmek.
MODÜLÜN AMACI	<p>Genel Amaç: Bu modülle gerekli ortam sağlandığında “Hidrolik-Pnömatik” mekanizma devrelerinin bağlantı detay resimlerini ilgili DIN 24-DIN 347 standartları ile diğer katalog ve çizelgeleri kullanarak çizebileceksiniz, ayrıca eleman listesi hazırlayabileceksiniz, antede yazabileceksiniz ve montaj resmini numaralandırabileceksiniz.</p> <p>Amaçlar</p> <ol style="list-style-type: none">1. Hidrolik ve pnömatik mekanizmalara ait devrelerin bağlantı detay resimlerini ilgili DIN 24347, TS 1306 standartları ile diğer katalog ve çizelgeleri kullanarak çizebileceksiniz.2. Hidrolik ve pnömatik mekanizmaların montaj resmine ve devre şemasına göre eleman listesi hazırlayabileceksiniz, antede yazabileceksiniz ve montaj resmini numaralandırabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Teknik resim çizim ortamı, çizim araç ve gereçleri, bilgisayar destekli çizim (BDÇ) ortamı, datashow, resim masası, örnek hidrolik ve pnömatik sistemler.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülün içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme soruları ile kendinize ilişkin kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda size ölçme teknikleri uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

“Bilgisayar Destekli Makine Ressamlığı”nda,makine elemanları ve mekanizmalar resmini çizmenin makine imalatçılığında yeri çok büyüktür. Üretimi yapılan makine parçalarının resmi çizilmeden üretimlerinin yapılması mümkün değildir.Bu çizimleri yapmadan önceSeri Üretim Sistem ve Mekanizmalar Çizimi 4.modülünü almış olmanız gerekmektedir. Daha sonra çizimleri uygun bilgisayar ortamında çalışmalısınız.

Bu modülü tamamladığınızda mekanizmalara ait devre şemaları ile bunlara ait ölçekli bağlantı detay resimlerini DIN24 ve DIN 342 normları çerçevesinde ve bilgisayar ortamında ilgili çizim programlarını kullanarak yapabileceksiniz. Başarılı olabilmeniz için modüldeki istenenleri dikkatli ve istekli bir şekilde yapmalısınız. Başarılı olduğunuz takdirde, Mekanizma Devre Şeması ve Montaj Resmi modülünü almış olacak, sahip olacağınız yeterlilikle alanda başarılı ve verimli çalışma imkanı bulacaksınız.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu faaliyette sonunda gerekli ortam sağlandığında, hidrolik ve pnömatik mekanizmalara ait devrelerin bağlantı detay resimlerini ilgili DIN 24347, TS 1306 standartları ile diğer katalog ve çizelgeleri kullanarak çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- İnternette hidrolik ve pnömatik sistemlerde kullanılan sızdırmazlık elemanlarını araştırarak ulaştığınız bilgileri sınıfa sununuz.
- Çevrenizdeki sanayi ortamlarındaki hidrolik ve pnömatik devre elemanları ve bağlantı elemanları satıcı ve üreticilerinden elde edeceğiniz broşür, resim, CD, vb. dökümanları arkadaşlarınız ile paylaşınız.

1. ÖLÇEKLİ BAĞLANTI DETAY RESİMLERİ

1.1. Hidrolik ve Pnömatik Devre Elemanlarının Bağlantı Özellikleri

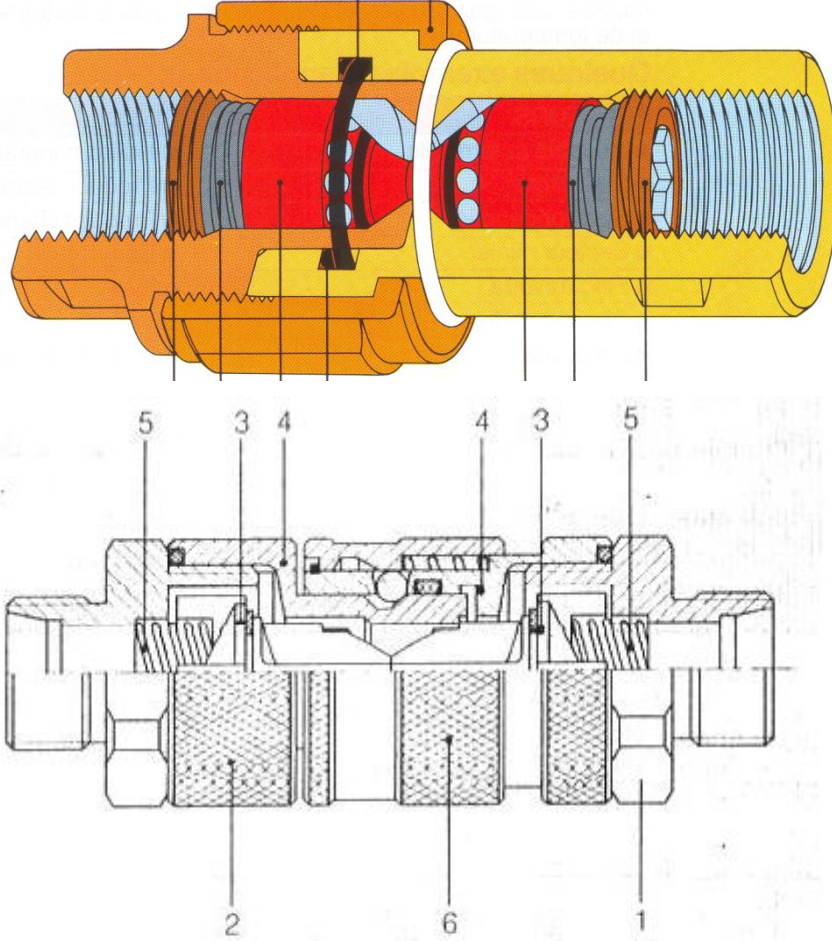
Hidrolik ve pnömatik kontrol sistemleri çeşitli eleman gruplarının bir araya gelmesinden meydana gelir. Bu eleman grupları giriş noktasından iş elemanına kadar uzanan bir kontrol hattı oluşturur. Hidrolik ve pnömatik sistem elemanları, elemanın görevini temsil eden sembollerle gösterilir. Bunların bir görevi yerine getirecek şekilde birbirine bağlanması ile devre şeması elde edilir.

Hidrolik ve pnömatik sistemlerde kullanılan elemanlar birbirine bağlanarak sistemi oluşturdukları için bunların birbirlerine bağlantı noktaları aralarında boru, hortum ve rekor, vb. ara yardımcı bağlama elemanları kullanılır.

Bu bağlantı çeşitleri sıra ile:

- Vida bağlantısı (Bağlantı vida ile gerçekleşir.)
- Boru bağlantısı (Bağlantı boru üzerinden kesici halka ile gerçekleşir.)
- Flanş bağlantısı (Bağlantı flanş ile gerçekleşir.)
- Bilezik bağlantısı (Bağlantı bilezik ile gerçekleşir.)
- Kavrama bağlantısı (Bağlantı simetrik veya asimetrik kavrama ile gerçekleşir.)
- Manşonlu bağlantı (Bağlantı manşon ile gerçekleşir.)

Çabuk kavramalarla cihazlar arası bağlantı seri olarak mümkün olduğu gibi; bağlantının çözülmeside seri olur.Hızlı bağlantı kavramalarının, mekanik olarak açılabilen tek yönlü kapama valfi ile donatılmış olanları da mevcuttur.



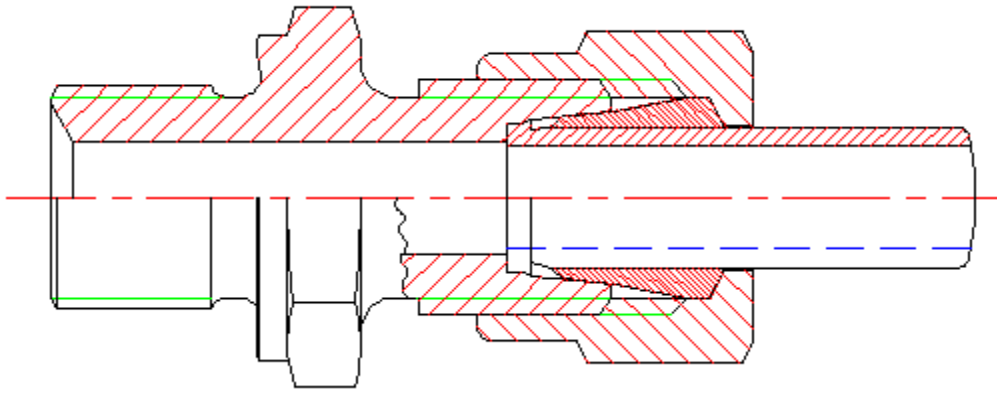
- | | |
|------------------|------------------------|
| 1 Kavrama kutusu | 4 Sızdırmazlık elemanı |
| 2 Kapama nipeli | 5 Yay |
| 3 Kapama konisi | 6 Tutma bileziği |

Şekil1.1: Çabuk bağlantı elemanı

Borular monte edilmeden önce ilgili eğilme tertibatı ile soğuk ve ya sıcak eğilebilir.Eğme işleminden sonra boruların sıvı ile temizlenmesi gerekir.

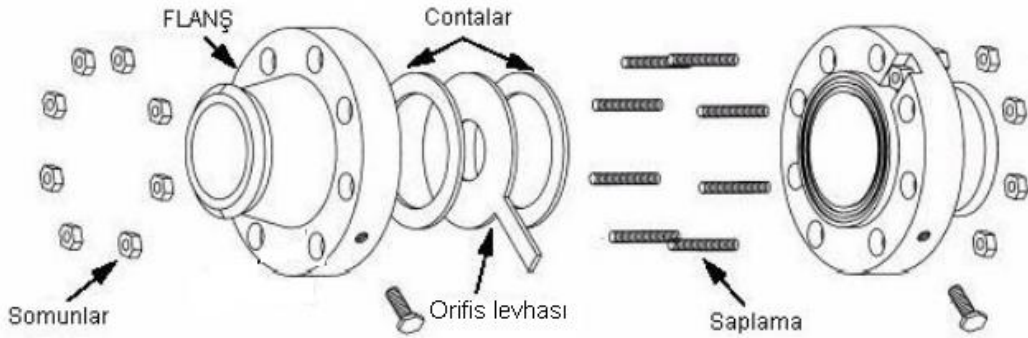
Borular arası ve boru cihaz arası uygun olan bağlantılar.

- 1- Vidalı bağlantı : Anma çapı 38 mm'ye kadar
2- Flanşlı bağlantı : Anma çapı 30 mm'den itibaren
- Vidalı bağlantılar:
- 1-Lehimsiz
 - 2-Kesici halkalı
 - 3-Çift konik halkalı
 - 4-Lehimli ve kaynaklı
 - 5-Kenarlı kovan
 - 6-Küresel kovan



Şekil 1.2: Vidalı bağlantı

Flanş bağlantıları büyük çaplı borular için kullanılır. Flanşın boruya bağlantısı, kaynak veya civata ile sağlanır. Aşağıdaki tabloda boru ve hortum için bir flanşlı bağlantı resmi gösterilmiştir. Hidrolikte bağlantı vidası olarak Whitworth vidası, metrik vida ve NPT vidası (Konik Vida) kullanılır.

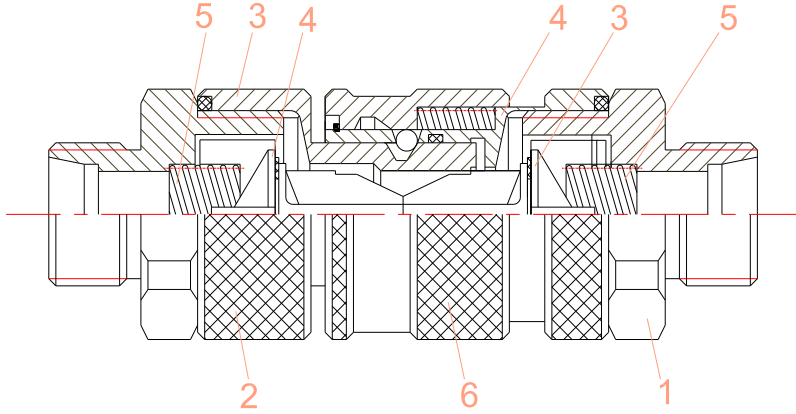


Resim 1.1: Flanşlı bağlantı

Yukarıda verilen hortum ve boru bağlantı şekillerini yaparak bunları gerekli hidrolik ve pnömatik sistem elemanlarını birbirlerine bağlamada ara bağlantı elemanı olarak kullanacağız.

Şimdi sıra ile bu anlatılan bağlantı özelliklerini kullanarak aşağıdaki pnömatik sistemde bağlantı detayları verilen numaralara göre çizim örnekleri verilmiştir.

Bu verilen bağlantı şekillerinden başka çabuk bağlantı şekli de denen bir sistem daha bulunmaktadır. Bu bağlantı şekli aşağıdaki Şekil 1.3'te verilmiştir.

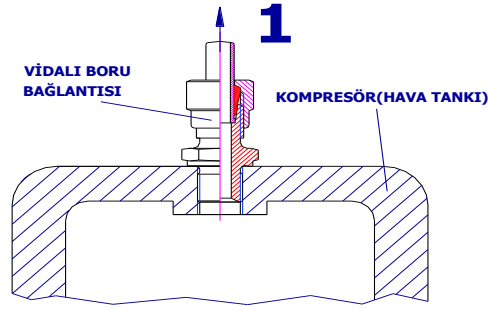


1	Tutma bileziği	6	St.37		-
2	Yay	5	St.37		-
2	Sızdırmazlık elemanı	4	St.37		-
2	Kapama konisi	3	St.37		-
1	Kapama nipel	2	St.37		-
1	Kavrama kutusu	1	St.37		-
Sayı	Parçanın Adı	Resim Nr.	Malzeme	Ağırlık	Açıklama
Çizen		Malzeme	sayı	imza	
Sınıf/nr		-	1		
Tarih					
Kontrol					
Ölçek	ÇUBUK BAĞLANTI KAVRAMASI			Resim nr.	
1:1				01	

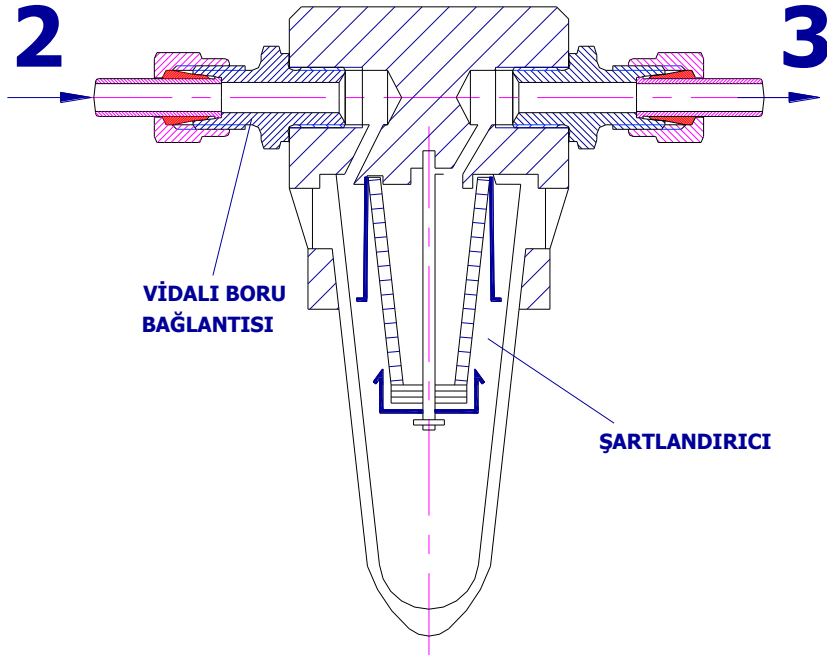
Şekil1.3: Çabuk bağlantı elemanı

1.2. Detay Resmi

1.2.1. Enerji Kaynağı ile Giriş Elemanlarının Birleştirme Bağlantı Detay Resmi

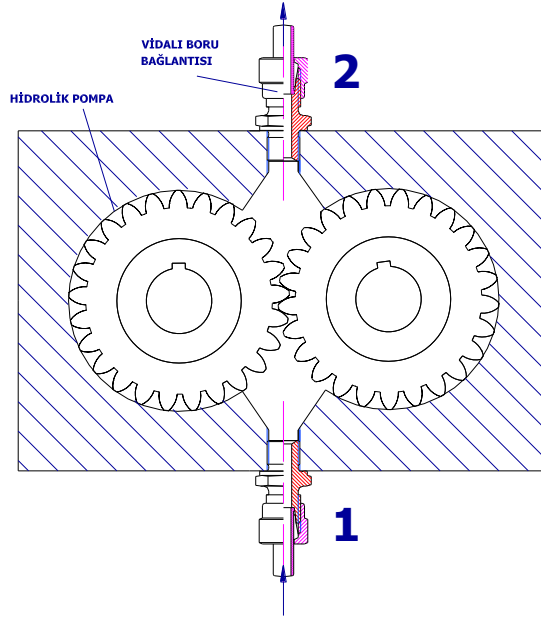


Şekil 1.4: Kompresör hava tankının vidalı boru bağlantısı ile birleştirilmesi



Şekil 1.5: Koşullandırma biriminin şartlandırıcının vidalı boru bağlantısı ile birleştirilmesi

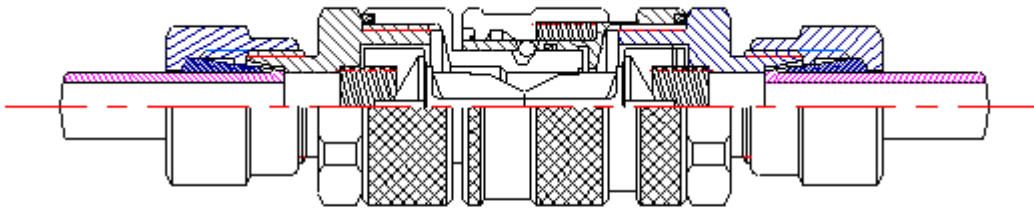
Yukarıdaki iki resim pnömatisistem için verilmiştir. Hidrolik sistemde akışkan hidrolik yağ tankından; elektrik motorunun tahrikinden güç alan hidrolik pompa yardımı ile emilipsisteme basınçlı olarak gönderilir.



Şekil1.6: Hidrolik pompanın vidalı boru bağlantısı ile birleştirilmesi

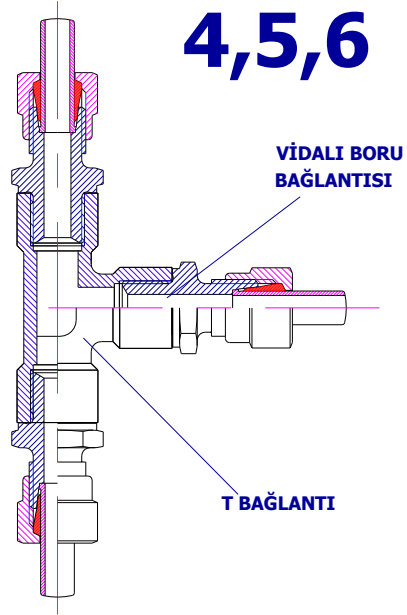
Elektrik motorunun tahrik ettiği hidrolik pompa içinde bulunandı şileryardımlı yağ deposundan emilen akışkanı 1 nu'lu bağlantı yerinden alıp bu akışkana basınç kazandırarak 2 nu'lu bağlantı yerinden sisteme basar.

Birbirlerine vidalı boru bağlantısı ile birleştirilen sistem elemanlarının aralarındaki bağlantıyı sağlayan boru veya hortumlar aşağıda verilen çabuk bağlantı şekli ile birleştirilir.

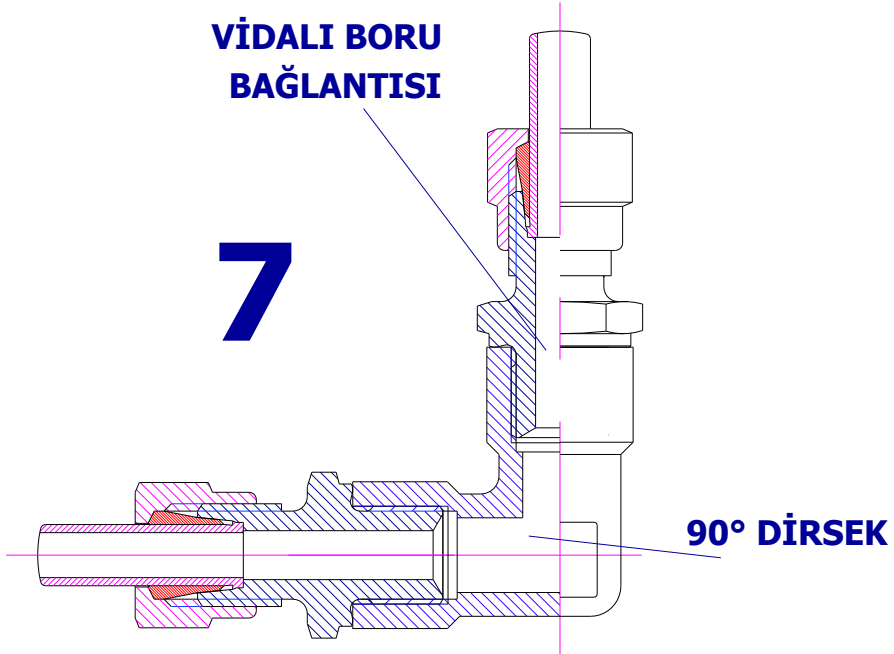


HORTUMLARIN ÇABUK BAĞLANTI İLE BİRBİRLERİNE BAĞLANMASI

Şekil1.7: Çabuk bağlantı elemanı

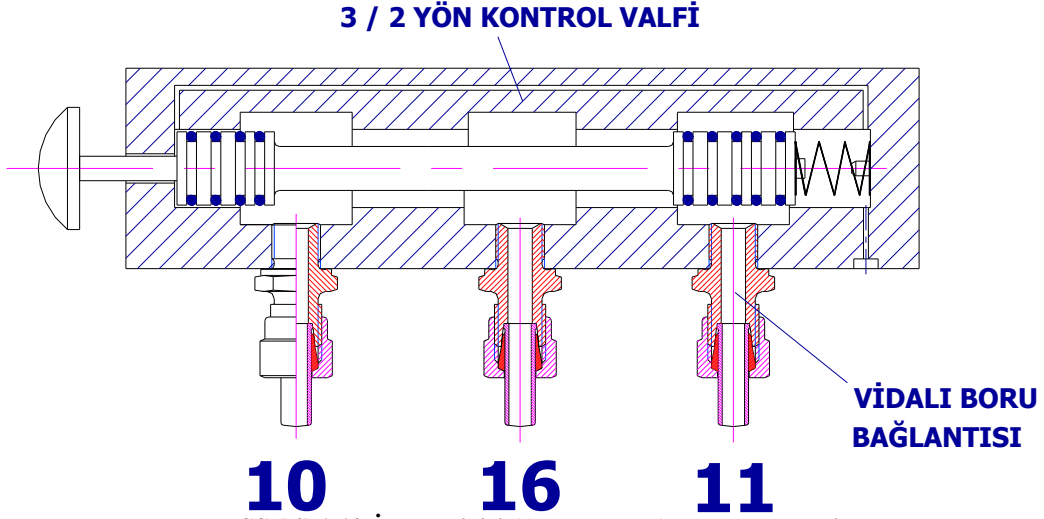


Şekil1.8: Boru veya hortum bağlantılarının T bağlantısı



Şekil1.9: Boru veya hortum bağlantısının dirsek ile bağlantısı

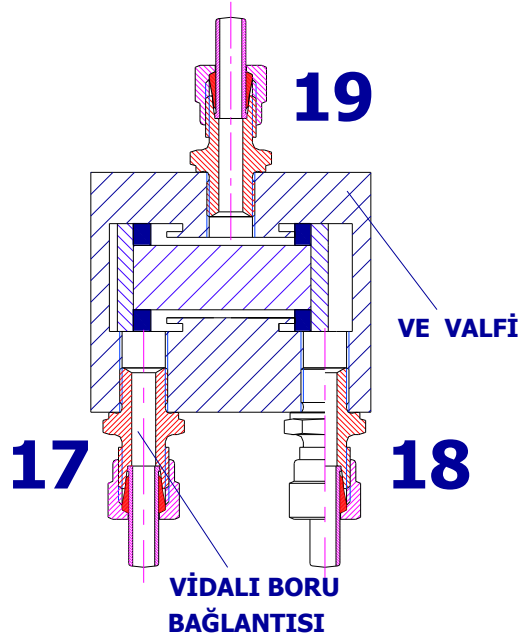
1.2.2. Giriş Elemanı ile İşaret Elemanlarının Birleştirme Bağlantı Detay Resmi



Şekil 1.10: İşaret girişi (Algılayıcılar) bağlantı resmi

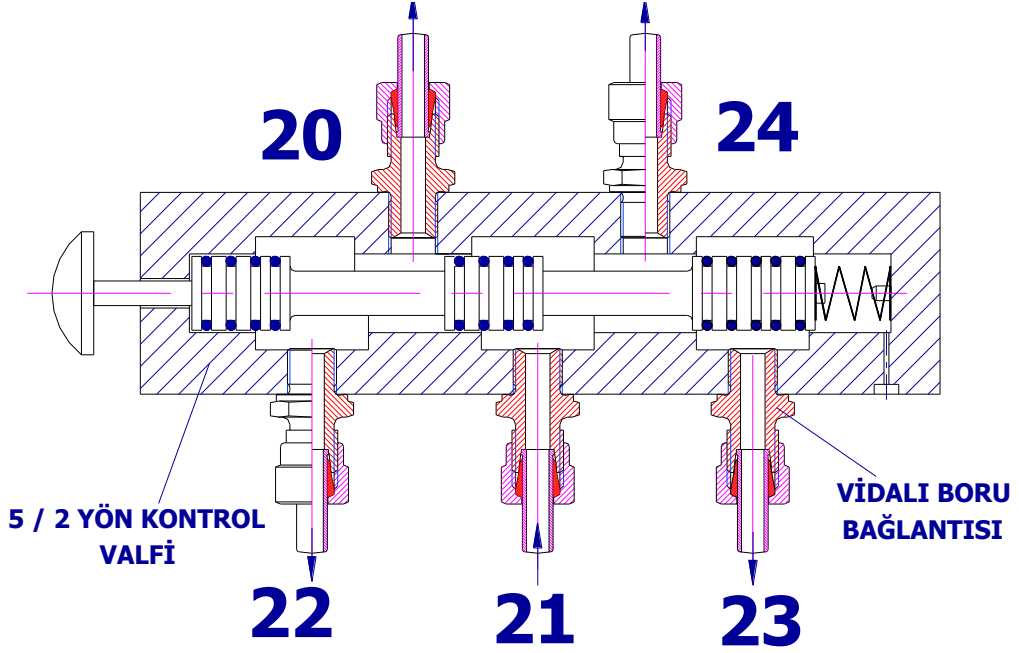
Pnömatik ve hidrolik devre şemalarında verilen işaret girişi elemanlarının 10,11,16nu'lu çıkışları şemalardaki gibi yukarıda değil, teknik resimde yön kontrol valflerinin konstrüksiyonuna göre aşağıdada olabilir.

1.2.3. İşaret Elemanı ile İş Elemanlarının Birleştirme Bağlantı Detay Resmi



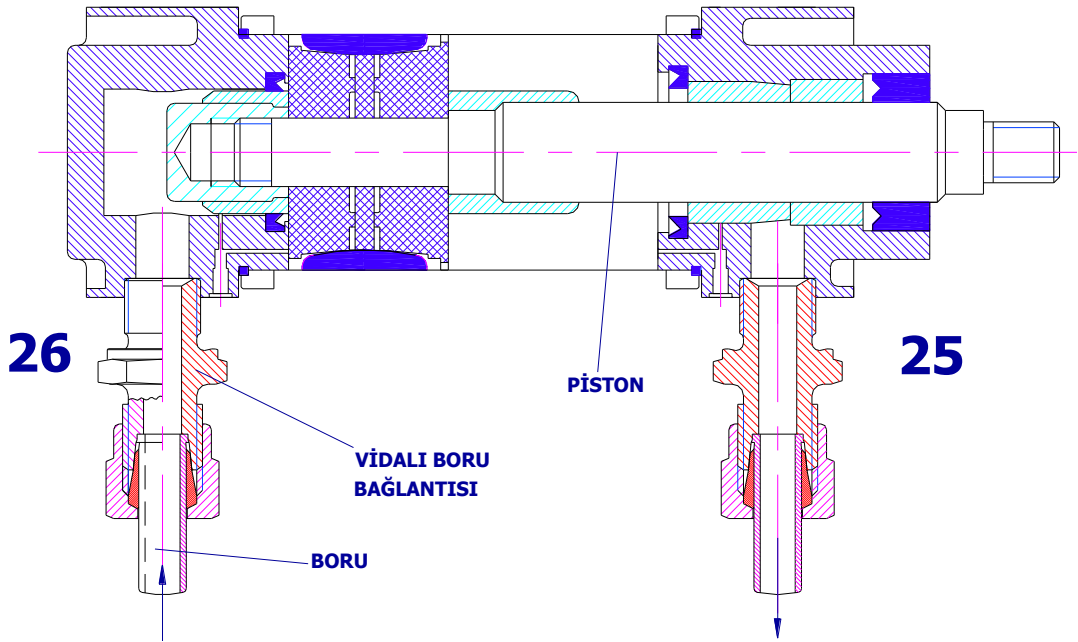
Şekil 1.11: İşlemci bağlantısı detay resmi

1.2.4. İş Elemanı ile Kumanda Elemanlarının Birleştirme Bağlantı Detay Resmi



Şekil 1.12:Kumanda elemanları bağlantı detay resmi

1.2.5. Kumanda Elemanı ile İş Elemanlarının Birleştirme Bağlantı Detay Resmi



Şekil 1.13:İş elemanının 25 ve 26 nu'lu bağlantı detay resmi

1.3. Sızdırmazlık Elemanları

➤ NİTRİL (NBR)

Sızdırmazlık elemanları uygulamalarının büyük kısmı için önerilir ve çok yaygın bir kullanıma sahiptir. Nitril (NBR) bir Butadiene – AcryloNitrile (ACN) polimerdir. Nitril karışımında AcryloNitrile (ACN) oranı %30 ile %50 arasında değişir. ACN oranındaki değişiklik, kullanılan karışımın mineral yağlar, gres ve yakıtlardaki hacimsel değişimini, gaz geçirgenliğini, elastisitesini ve kompresyon set (Geriye toplama özelliğini) değiştirir. Alifatik hidrokarbonlar (örneğin, Propan, Bütan, Petrol) mineral yağları, yağlama yağları, Grup H, HL, HLP tip yağlar ve gresler, HFA, HFB ve HFC, bitkisel ve hayvansal gres yağları, hafif ısıtma ve diesel yakıtında oldukça iyi dayanım özellikleri gösterir. Yakıtlar ve sanayi sıvıları için değişik karışımlar yapılmaktadır. Standart Nitril karışımımız 30°C, +105°C' ye kadar kullanılmak üzere önerilir. Kısa aralıklı çalışmalarda +120°C' ye kadar kullanılabilir.

➤ HNBR

NBR polymerinin tamamının ya da bir bölümünün çift bağı Butadien ile hydrojene edilmesi ile elde edilen bir elastomer türüdür. Peroksit aracılığıyla vulkanize edilen HNBR yüksek ısı ve oksidasyonstabilitesine sahip olur. Standart NBR karışımına nazaran yüksek ısı ve yüksek mekanik değerlerine sahip olan HNBR, -30 ile +150°C arasında kullanılmak üzere önerilir.

➤ SİLİKON (MVQ)

Silikon -60°C ile 200°C arasında elastikiyetini korur. Dinamik uygulamalarda tavsiye edilmez. Ozon, hava ve yağa karşı direnci iyidir. Oksitlenmiş yağlara, bazı hipoit ve E.P. tipi yağlara dayanıklılığı azdır.

➤ VİTON (FKM – Flourel)

Viton veya Flourel ticari isimli bu malzeme -30°C ile 225°C arasında her tip gres, yağ ve solvante dayanıklıdır. Birçok kimyasala karşı direnci çok iyidir. Düşük gaz geçirgenliği istendiğinde ve vakum sistemlerinde çok iyi sonuç verir.

➤ NEOPREN (CR)

-45°C ile 100°C arasında kopma, yırtılma ve aşınmaya karşı çok dayanıklıdır. Alev karşı dirençlidir. Yüksek anilin noktalı mineral yağlarda, silikon yağı, gres ve alkole direnci iyidir. Aynı anda yağa ve atmosferik şartlara dayanıklılık istenen yerlerde kullanılır.

➤ POLİÜRETAN (PU)

-30°C ile 100°C arasında kopma, yırtılma ve aşınmaya karşı mükemmel dayanıklılığı vardır, hava ve ozona dirençlidir. Mineral yağlar, gres ve alifatik hidrokarbonlara direnci iyidir. Özellikle yüksek basınç sızdırmazlık elemanı olarak kullanılır.

➤ **ETİLEN PROPİLEN KAUÇUK (EPDM)**

-40°C ile 145°C arasında kullanılabilir. Fosfat, ester akışkanlarına, otomotiv fren yağlarına ve buhara karşı direnci çok iyidir.

➤ **SİTREN BÜTADİEN KAUÇUK (SBR)**

-50°C ile 100°C arasında glikol esaslı fren yağlarına, inorganik asitlere, bazlara ve alkole karşı direnci iyidir.

➤ **TABİİ KAUÇUK (NR)**

-60°C,ile 100°C arasında kullanılır. Yüksek esneklik gerektiren yerlerde tavsiye edilir.

➤ **POLYACETAL (POM)**

Hidrolik–pnömatik sistemlerde genel yataklama malzemesidir. 80°C'a kadar sıcaklıklarda ölçü stabilizasyonu mükemmeldir. Çok düşük su absorpsiyonu önemli özelliklerindedir. Sıcaklık aralığı-40°C ile 140°C arasındadır. Yataklama elemanlarında cam elyaf katkılı POM yüksek kontakt basınç değeri nedeni ile kullanılmaktadır.

1.3.1. Sızdırmazlık Elemanları Genel Çalışma Prensipleri

Bütün sızdırmazlık elemanlarının genel çalışma prensibine göre mutlaka bir miktar ön yüklenme (sıkma payı) ile montaj yapılmalı ve sızdırmazlık elemanı kanalında uygun miktarda boşluk olmalıdır. Basınçlı akışkan, çalışma anında bu boşluğa dolarak sızdırmazlık elemanına etkimeli ve sızdırmazlık dudaklarını açarak ya da keçe malzemesini basınç etkisi ile şişirerek görev yapmasını sağlamalıdır.

Aşağıda en basit sızdırmazlık elemanlarından olan bir O'ringin çalışma prensibi görülmektedir.

Sızdırmazlık elemanlarında kullanılan elastomerler visko elastik malzemelerdir. Viskoz malzemeye örnek olarak suyu, elastik malzemeye örnek olarak da yayı alabiliriz. Su içindeki bir plakaya P kuvveti uygulandığında, plaka hareket eder, kuvvet ortadan kalktığında en son gitmiş olduğu konumda kalır. Ancak spiral yaya bağlı olan plakaya P kuvveti tatbik edildiğinde plaka hareket eder, uygulanan kuvvet kalktığında tekrar geriye döner. İşte sızdırmazlık elemanı yapımında kullanılan elastomerik malzemeler bu her iki özelliği de gösterir. Üzerine kuvvet etkidiğinde boyutları değişim gösterir, tatbik edilen kuvvet kalktığında eski haline döner. Bu özelliği ile yukarıda anlatılan yay benzeri tepki verir. Ancak tatbik edilen kuvvet belli bir değerin üzerine çıkarılırsa su özelliği göstererek akma tabir edilen deformasyon oluşur. Bu deformasyonun geriye dönüşü yoktur.

1.3.2. Nasıl Seçim Yapalım?

Hidrolik ya da pnömatik sistemlerde kullanılacak sızdırmazlık elemanı tipi aşağıdaki ölçütlere göre belirlenmelidir.

➤ **Sıcaklık**

Akışkan ve ortam sıcaklığı sızdırmazlık elemanı malzemesi seçiminde en önemli etkidir. Burada unutulmaması gereken husus maksimum oluşabilecek sıcaklığın ve sürekli çalışma sıcaklığının tespit edilerek maksimum değerlerin dikkate alınması gerekliliğidir.

➤ **Basınç**

Maksimum sistem basıncına göre çizelgelerdeki değerlere göre seçim yapılmalıdır (Tablo 1.1-2).

➤ **Kayma hızı**

Hidrolik ve pnömatik sistemlerde silindir stroklarının, dakikada yapacağı hareket sayısının bilinmesi ve kayma hızının hesaplanması sızdırmazlık elemanı seçimindeki önemli faktörlerden bir tanesidir. Üretici firmaların çizelgelerinde sızdırmazlık elemanlarının maksimum kayma hızı değerleri verilmektedir (Tablo 1.1-2).

➤ **Akışkan tipi**












Kullanılan akışkan tipi sızdırmazlık elemanları malzemesinin tespiti açısından önemlidir. Hidrolik akışkan tipleri ve uygulama alanları ile ilgili genel açıklamalar görülebilir.

	MALZEME MATERIAL		BOĞAZ ROD	PISTON PISTON	SERTLİK HARDNESS Shore A	BASINÇ PRESSURE (max) BAR	ÇALIŞMA SICAKLIĞI TEMPERATURE (max) °C	KAYMA HIZI LINEAR VELOCITY (max) - m/sn
KO O'RING	• NBR • FKM		●	●	70	63	-30°C+105°C -30°C+205°C	≤0.5
KO1 PACKING	• POM • NBR • BEZLİ NBR/ FABRIC WITH NBR • BEZLİ FKM/ FABRIC WITH FKM		●			400	-30°C+105°C -30°C+205°C	≤0.5
KO3 PACKING	• POM • BEZLİ NBR/ FABRIC WITH NBR • BEZLİ FKM/ FABRIC WITH FKM			●		400	-30°C+105°C -30°C+205°C	≤0.5
KO4 PACKING	• POM • NBR • BEZLİ NBR/ FABRIC WITH NBR • BEZLİ FKM/ FABRIC WITH FKM		●			400	-30°C+105°C -30°C+205°C	≤0.5
KO6 TOZ KEÇESİ WIPER	• NBR • PU *		●		90 92		-30°C+105°C -30°C+100°C	≤1
KO7 TOZ KEÇESİ WIPER	• SAC / STEEL • NBR • PU *		●		90 92		-30°C+105°C -30°C+100°C	≤1
KO9 TOZ KEÇESİ WIPER	• NBR • PU *		●		90 92		-30°C+105°C -30°C+100°C	≤1
K10 TOZ KEÇESİ DOUBLE WIPER	• NBR *		●		90		-30°C+105°C	≤1
K12 SACLI TOZ KEÇESİ DOUBLE WIPER	• SAC / STEEL • PU		●		90		-30°C+100°C	≤1
K14 V'RING	• NBR * ***				70		-30°C+105°C	
K15 PISTON KEÇESİ PISTON SEAL	• PU RİNG • NBR O'RING			●	95	250	-30°C+100°C	≤0.5
K16 KOMPAKT SET COMPACT SEAL	• POM • BEZLİ NBR/ FABRIC WITH NBR • NBR **			●		400	-30°C+105°C	≤0.5
K17 PISTON KEÇESİ PISTON SEAL	• BRONZLU TEFLON RİNG/ PTFE WITH BRONZE • NBR O'RING **			●		400	-30°C+105°C	≤5
K18 KOMPAKT SET COMPACT SEAL	• POM RİNG • TPU RİNG • NBR RİNG **			●		400	-30°C+105°C	≤0.5
K21 NUTRİNG U'RİNG	• NBR • PU *		●	●	90 92	150 400	-30°C+105°C -30°C+100°C	≤0.5

ÜRÜN PROGRAMI / SEALS PROGRAMME

* Özel uygulamalarda FKM (Viton) kullanılmaktadır. / For special applications FKM (Viton) are used.
 ** Özel uygulamalarda bronzlu teflon ringler ve FKM kullanılmaktadır. / For special applications PTFE with bronze and FKM are used.
 *** Özel üretim kapsamında değerlendirilmektedir. / They are considered as special production program.

Tablo 1.1: Hidrolik ve pnömatik devrelerde kullanılan sızdırmazlık elemanları

ÜRÜN PROGRAMI		SEALS PROGRAMME		BOĞAZ ROD	PISTON PISTON	SERTLİK HARDNESS Shore A	BASINÇ PRESSURE (max) BAR	ÇALIŞMA SICAKLIĞI TEMPERATURE (max) °C	KAYMA HIZI LINEAR VELOCITY (max) - m/sn	SAYFA PAGE
	MALZEME MATERIAL									
KO O'RİNG O'RING	• NBR *		●	●	70	63	-30°C+105°C	≤0.5	141	
KX X'RİNG X'RING	• NBR *		●	●	70	50	-30°C+105°C	≤0.5	117	
KO1 PACKİNG PACKING	• POM • NBR • BEZLİ NBR/ FABRIC WITH NBR *		●			400	-30°C+105°C	≤0.5	34	
KO3 PISTON PACKING PISTON PACKING	• POM • BEZLİ NBR/ FABRIC WITH NBR *			●		400	-30°C+105°C	≤0.5	78	
KO4 BOĞAZ PACKING ROD PACKING	• POM • NBR • BEZLİ NBR/ FABRIC WITH NBR *		●			400	-30°C+105°C	≤0.5	37	
KO6 TOZ KEÇESİ WIPER	• NBR • PU *		●		90 92		-30°C+105°C -30°C+100°C	≤1	102	
KO7 SACLI TOZ KEÇESİ WIPER	• SAC / STEEL • NBR • PU *		●		90 92		-30°C+105°C -30°C+100°C	≤1	105 106	
KO9 TOZ KEÇESİ WIPER	• NBR • PU *		●		90 92		-30°C+105°C -30°C+100°C	≤1	107	
K10 NUTRİNG DUDAKLI TOZ KEÇESİ DOUBLE WIPER	• NBR *		●		90		-30°C+105°C	≤1	109	
K12 PU SACLI TOZ KEÇESİ PU DOUBLE WIPER	• SAC / STEEL • PU		●		92		-30°C+100°C	≤1	111	
K15 PISTON KEÇESİ PISTON SEAL	• PU RİNG • NBR O'RİNG			●	95	250	-30°C+100°C	≤0.5	80	

* Özel uygulamalarda FKM (Viton) kullanılmaktadır. / For special applications FKM (Viton) are used.
** Özel uygulamalarda bronzlu teflon ringler ve FKM kullanılmaktadır. / For special applications PTFE with bronze and FKM are used.

Tablo 1.2: Hidrolik ve pnömatik devrelerde kullanılan sızdırmazlık elemanları

1.3.3. Genel Montaj Bilgileri

Hidrolik – pnömatik sızdırmazlık elemanlarının yanlış montaj yapılması ya da uygun olmayan montaj koşulları nedeniyle birçok problem meydana gelir. Hidrolik ya da pnömatik silindirlere başarılı uygulamalar yapmak için montaj kurallarına titizlikle uyulması gerekir.

- Montaj yapılacak mekânın ve montaj masasının temizliği çok önemlidir. Burada kesinlikle yabancı madde bulunmamalıdır.
- Montaj öncesinde keçe ve yataklama kanal ölçüleri, kavis ve pahların yüzey kaliteleri kontrol edilmiş ve temiz olmalıdır. Köşelerde kalan çapaklar önemli bir tehlikedir.
- Sızdırmazlık elemanlarının temiz olmasına dikkat edilmelidir.
- Bütün sızdırmazlık elemanları tercihen sistem yağı ile yağlandıktan sonra montajı yapılmalıdır. Gresle yağlama yapmaktan kaçınılmalıdır.
- Keskin sivri köşelere sahip montaj aparatları kullanılmamalıdır.
- Sızdırmazlık elemanlarını montaj öncesinde kontrolsüz olarak ısıtmak son derece zararlıdır.
- Montaj sonrasında test yaparken basınç, sıcaklık, kayma hızı gibi özelliklerin dışına kesinlikle çıkılmamalıdır.
- Test sonrasında silindire ilgili son işlemler yapılacaksa (Örneğin, boyama gibi...) sıcaklığın 80°C üzerine çıkmamasını sağlamak önemlidir.

1.3.4. Hidrolik Pnömatik Sızdırmazlık Elemanlarının Depolanması ile İlgili Öneriler

Depolama boyunca, kauçuk parçalar ve plastik mamüllerin mekanik ve fiziksel özelliklerinde değişim olabilir. Bu değişim birçok faktörün kombinasyonu sonucu oluşabilir:

- Oksijen
- Ozon
- Direkt güneş ışığı
- Yüksek ısı
- Ultraviyole ışınlar
- Nem
- Kir ve kimyasal etkiler
- İyi koşullarda depolanan kauçuk ve plastik ürünler uzun sürelerde dahi özelliklerinden hiçbir şey kaybetmezler.
- **Ortam, nem ve sıcaklık**

Depolama koşullarındaki ideal sıcaklık, 5°C ile 25°C ve nem oranı %60 civarında olmalıdır. Daha düşük sıcaklıklar teknik özellikler bakımından değişiklik yaratmazlar. Buna rağmen montajdan önce keçe sıcaklığının 20 – 25°C civarında olmasını tavsiye ediyoruz. Buna ek olarak, direkt ısı kaynaklarından etkilenmemesi de önerilir.

➤ **Kir**

Kir, ürünün mekanik özelliklerini değiştirebilir. Bu yüzden montaj öncesi ve depolama sırasında mutlaka kirden arındırılması gerekir.

➤ **Işık ve ultraviyole ışınlar**

Önerilen depolama koşulları, uzun süreli floresan lambalar, ultraviyole ışınları, güçlü ışık kaynakları ve direkt güneş ışığından korunmuş odalardır. Kırmızı ya da oranj renkli ışıkla aydınlatma sağlanmış olması önerilir.

➤ **Oksijen ve ozon**

Oksijen ya da ozon, oksitleyici ajanlardır. Keçeler için uygun olan polietilen malzemelerle paketlenerek saklanmalıdır. Ozon, özellikle bir tahrip edicidir. Depoda bu yüzden ozon içeren elemanlar bulunmamalıdır.

➤ **Deformasyon**

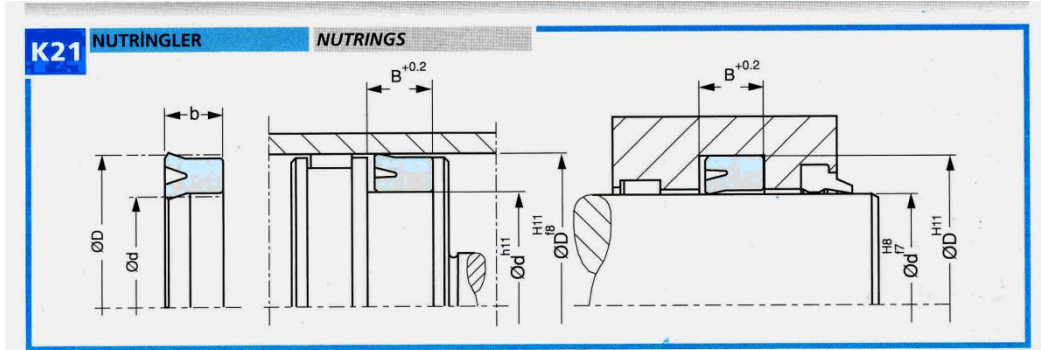
Özellikle depolama sırasında deformasyondan kaçınılmalıdır. Depolama esnasında kauçuk parçaları ve plastik keçeleri zorlama ve sıkıştırmalardan kaçınmak gerekir. Zorlamalar, mekanik özellikleri ve tabiattaki ajanlara karşıdayanımı hızla değiştirir.

➤ **Gresler ve akışkanlarda irtibat**

Depolama süresince, solventler, yağlar ve diğer akışkanlarla temasta bulunmamalıdır.

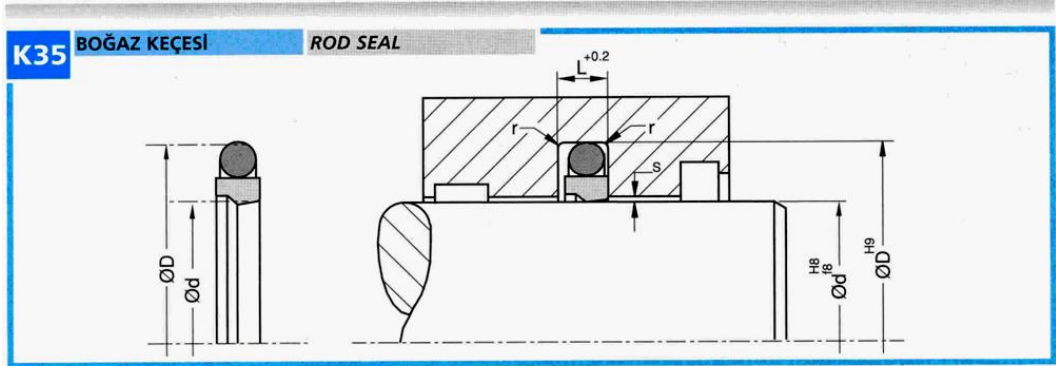
➤ **Metallerle temas**

Bazı metallerin (Manganez ve bakır gibi) kauçuk tiplerinin bazıları üstünde tahrip edici etkileri bulunabilir. Bu yüzden sızdırmazlık elemanlarının metallerle ya da bunların alaşımları ile direkt temas halinde olmaması önerilir.



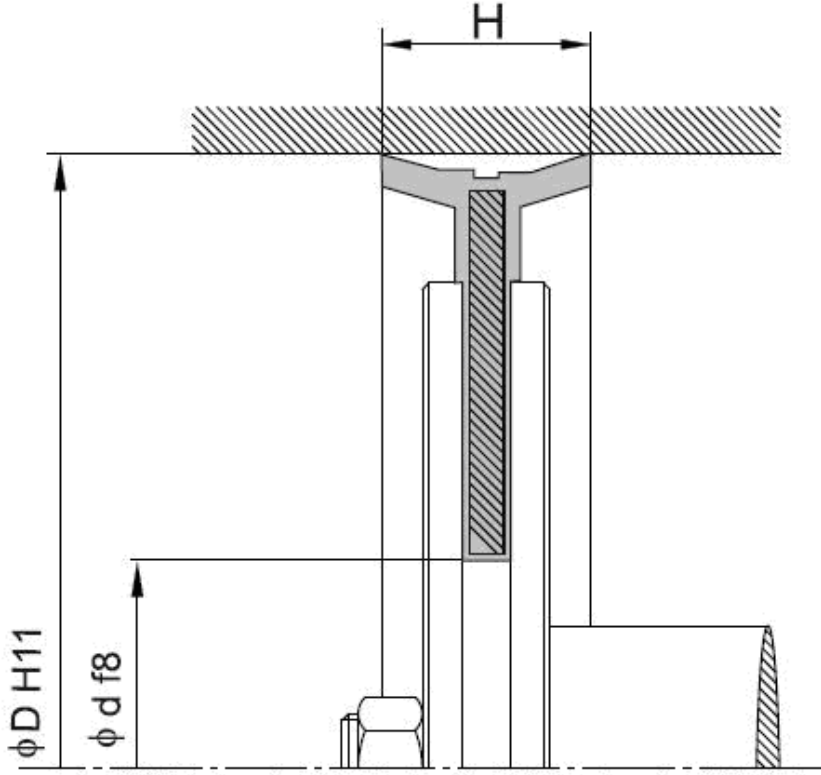
	NBR	PU	d	D	b	B
K21-130/1	•	•	130	160	18	19
K21-133	•	•	133.3	152.5	15	16
K21-135	•	•	135	143	12	13
K21-135/1	•	•	135	150	15	16
K21-135/2	•	•	135	165	15	16
K21-140/2	•	•	140	160	8,0	9,0
K21-140/3	•	•	140	160	10	11
K21-140/1	•	•	140	160	15	16
K21-140/4	•	•	140	165	18	19

Tablo 1.3: Hidrolik ve pnömatik devrelerde kullanılan sızdırmazlık elemanları(Boğaz)

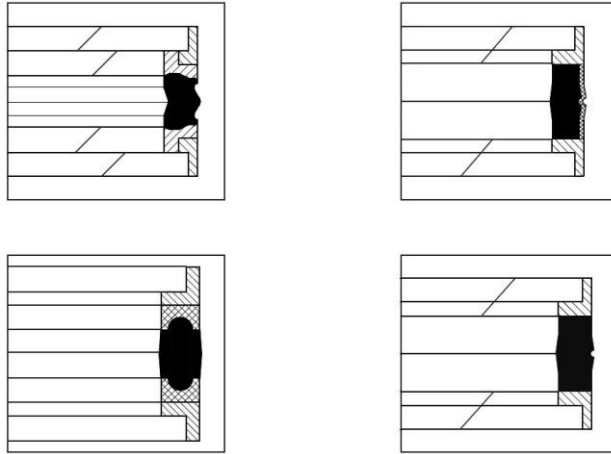


	d	D	L	r	O'RING
K35-020/1	20	27.3	3.2	0.5	22.22 x 2.62
K35-020	20	30.7	4.2	0.5	24.99 x 3.53
K35-025	25	35.7	4.2	0.5	29.75 x 3.53
K35-030	30	40.7	4.2	0.5	34.52 x 3.53
K35-032	32	42.7	4.2	0.5	36.09 x 3.53
K35-035	35	45.7	4.2	0.5	37.69 x 3.53
K35-040	40	55.1	6.3	0.9	43.82 x 5.33
K35-045	45	60.1	6.3	0.9	50.16 x 5.33
K35-050	50	65.1	6.3	0.9	56.52 x 5.33

Tablo 1.4: Hidrolik ve pnömatik devrelerde kullanılan sızdırmazlık elemanları (Boğaz keçesi)



Şekil 1.14: Pnömatiksızdırmazlık elemanları



Şekil 1.15: Hidrolik sızdırmazlık elemanları

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Enerji kaynağı ile giriş elemanlarının birleşme bağlantı detay resimlerini çiziniz.	➤ Hidrolik veya pnömatik devrede bulunan güç kaynağından sisteme akışkanı iletecek olan eleman arasındaki bağlantının detay resmini resim kurallarına uygun çiziniz.
➤ Giriş elemanları ile işlem elemanlarının birleşme bağlantı detay resmini çiziniz.	➤ Sisteme giriş elemanı ile işlem yapan elemanlar arasındaki bağlantının detay resmini teknik resim çizim kurallarına bağlı çiziniz.
➤ İşlem elemanları kumanda elemanlarının birleşme bağlantı detay resimlerini çiziniz.	➤ İş yapacak olan işlem elemanları ile sistemi kumanda eden elemanlar arasındaki bağlantının detayını teknik resim çizim kurallarına uygun çiziniz.
➤ Kumanda elemanları ile iş elemanlarının birleşme bağlantı detay resimlerini çiziniz.	➤ Sistemi kumanda eden elemanlar ile iş gören elemanlar arasında akışkan geçişini sağlayan birleştirme elemanının bağlantısının detay resmini teknik resim çizim kurallarına bağlı olarak çiziniz.
➤ İş elemanı ile hareket yapılacak elemanın birleştirme detay resimlerini çiziniz.	➤ Hidrolik devrenin iş yapan elemanı olan silindir veya motor ile bu elemanın sistemin hareket elemanı arasındaki bağlantının detay resmini teknik resim çizim kurallarına göre çiziniz.
➤ Gidiş ve dönüş borularının birleştirme ve tespit bağlantı detay resimleri çiziniz.	➤ Sistemde akışkanın iletilmesi görevini yapan boru ve hortumların içinden akışkanın gidiş ve dönüşünü sağlayan birbirine bağlantı elemanlarının detay resimlerini teknik resim kurallarına bağlı olarak çiziniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Aşağıdakilerden hangisi hidrolik ve pnömatik sistem işaret akış şemasında **bulunmaz**?
 - A) Giriş elemanı
 - B) Kumanda elemanı
 - C) İş elemanı
 - D) İş makinesi
2. Aşağıdaki bağlantı çeşitlerinden hangisi Hidrolik ve Pnömatik sistemde **kullanılmaz**?
 - A) Boru bağlantısı
 - B) Kaynaklı bağlantı
 - C) Vida bağlantısı
 - D) Manşonlu bağlantı
3. Nipelli hortum armatürlerinde aşağıdaki kısımlardan hangisi **bulunur**?
 - A) Hortum
 - B) Çerçeve
 - C) Civata
 - D) Segman
4. Flanşlı bağlantı hangi tip borular için **kullanılır**?
 - A) Uzun borular için.
 - B) Küçük çaplı borular için
 - C) Kısa borular için
 - D) Büyük çaplı borular için
5. Hidrolik ve pnömatik sistemlerde en hızlı kullanılan bağlantı şekli aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Vidalı boru bağlantısı
 - B) Flanşlı bağlantı
 - C) Çabuk bağlantı
 - D) Manşonlu bağlantı

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız konularla ilgili öğrenme ve uygulama faaliyetlerini tekrarlayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bitirdiğiniz faaliyetin sonunda aşağıdaki performans testinidoldurunuz. “Hayır” olarak işaretlediğiniz işlemleri öğretmeniniz ile tekrar çalışınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Gerekli çalışma ortamını sağladınız mı?		
2. Gerekli yardımcı döküman ve çizelgeleri hazırladınız mı?		
3. İşlem basamaklarını tespit ettiniz mi?		
4. İşin eskiz çalışmasını yaptınız mı?		
5. Sistemi, gerekli elemanları bularak hidrolik ve pnömatik set üzerinde kurarak çalıştırabildiniz mi?		
6. Sistemin teknik resmini çizmek için uygun kağıdı masaya bağladınız mı?		
7. Yapmış olduğunuz eskiz ve set üzerinde yaptığımız deney çalışması ışığında gerekli teknik resmini çizdiniz mi?		
8. Sistemin bilgisayar ortamında resmini çizmek için uygun bilgisayarı ve programını seçtiniz mi?		
9. Seçtiğiniz bilgisayarda çizim için gerekli sayfayı açtınız mı?		
10.Çizim yapabilmek için gerekli çizim ve çizgi ayarlarını yaptınız mı?		
11.Çizmiş olduğunuz teknik resmi, bilgisayar ortamında ilgili çizim programları kullanarak çizdiniz mi?		
12.Bilgisayar ortamında çizmiş olduğunuz resmi, çıktı almak üzere gerekli kayıtlarını yaparak kontrolünü yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonunda hayır şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu faaliyette gerekli ortam sağlandığında, hidrolik ve pnömatik mekanizmaların montaj resmine ve devre şemasına göre eleman listesi hazırlayabileceksiniz, antede yazabileceksiniz ve montaj resmini numaralandırabileceksiniz.

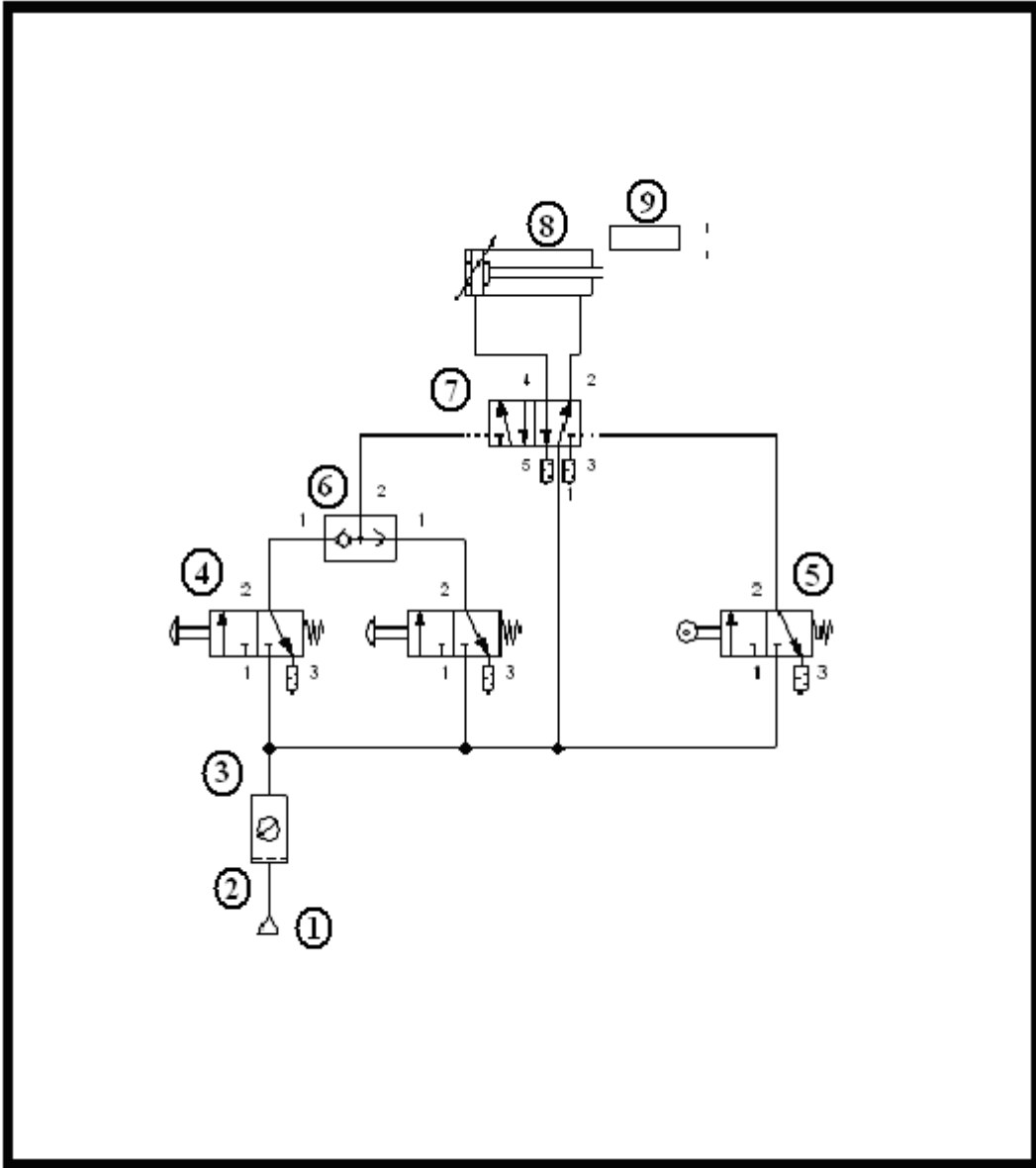
ARAŞTIRMA

- Bu öğrenme faaliyetinde “Hidrolik ve Pnömatik” sistemde elemanların numaralandırılmasını, numaralandırılan elemanların parça listesini hazırlamayı ve çizilen şematik montaj resminin antedini yazabilmeyi öğreneceksiniz.
- Hidrolik ve pnömatik sistemlerin devre resimleri; elemanların sembollerinden oluşan, ara bağlantı boru ve hortumları yatay ve dikey çizgilerle çizilen şematik resimlerden oluşur.
- Sistem devre şema resimlerinin numaralandırılması; ilk başlangıç elemanı olan enerji kaynağından başlayıp en son kullanılan çıkış iş elemanında sona erer.
- Aşağıda örnek bir pnömatik devre şemasına ait bir resmin sıra ile numaralandırılması verilmiştir.

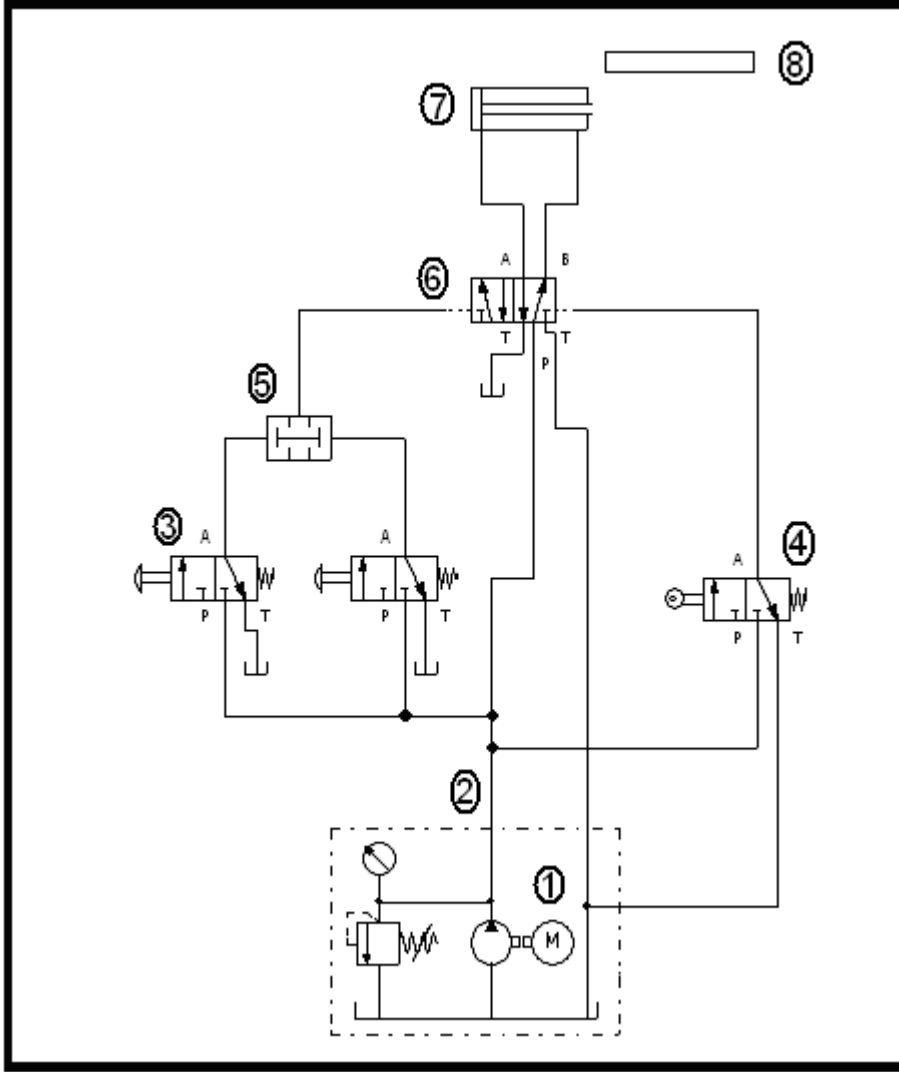
2. DEVRE ŞEMASININ ELEMANLARI

2.1. Hidrolik Sistem Elemanlarının Numaralandırılması

- 1-Enerji besleme birimi
- 2-Boru, hortum
- 3-3 / 2 normalde kapalı, buton kumandalı, yay geri getirimli yön kontrol valfi
- 4-3 / 2 normalde kapalı, makara ile kumandalı, yay geri getirimli yön kontrol valfi
- 5-Ve valfi
- 6-5 / 2 pnömatik kumandalı yön kontrol valfi
- 7-Çift etkili silindir
- 8-Mesafe cetveli



Şekil 2.1: Hidrolik sistem elemanlarının numaralandırılması



Şekil 2.2: Pnömatik sistem elemanlarının numaralandırılması

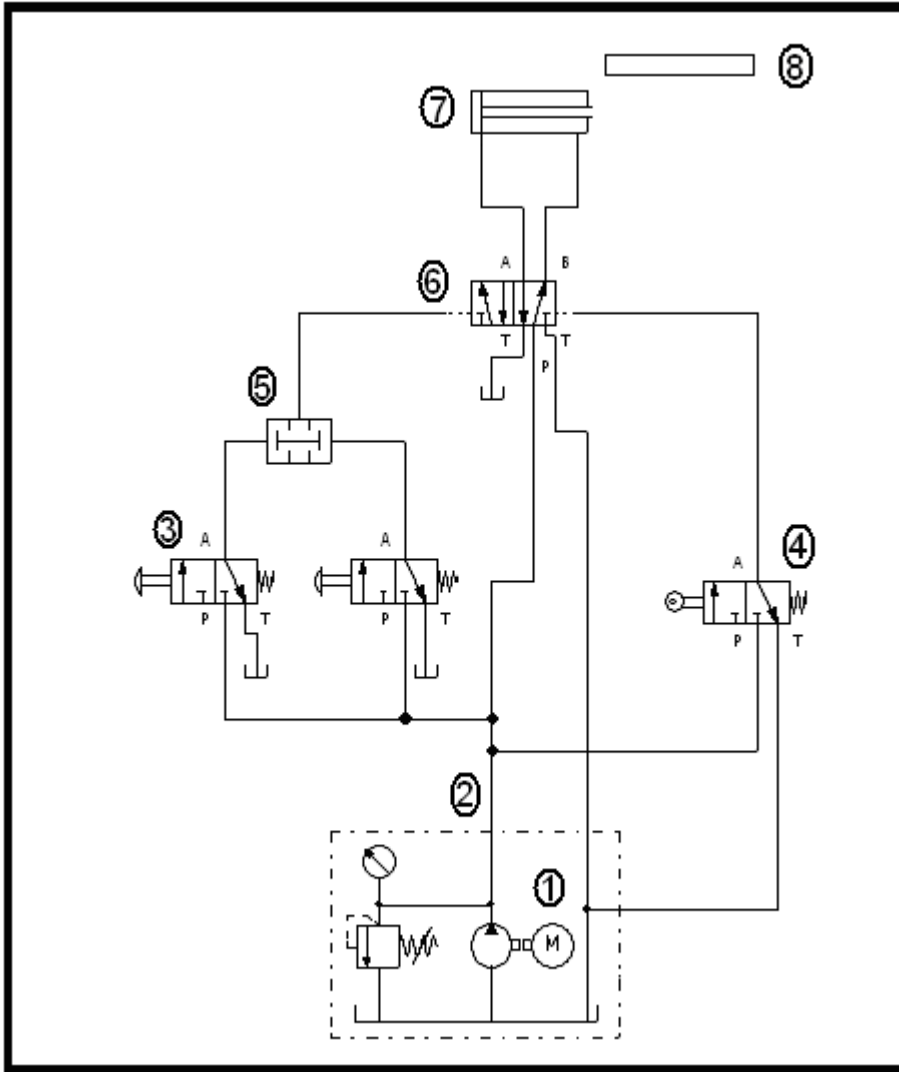
2.2. Pnömatik sistem elemanlarının numaralandırılması

- 1- Enerji besleme birimi
- 2- Boru, hortum
- 3- Şartlandırıcı
- 4- 3 / 2 normalde kapalı, buton kumandalı, yay geri getirimli yön kontrol valfi
- 5- 3 / 2 normalde kapalı, makara ile kumandalı, yay geri getirimli yön kontrol valfi
- 6- Ve ya valfi
- 7- 5 / 2 pnömatik kumandalı yön kontrol valfi
- 8- Çift etkili silindir
- 9- Mesafe cetveli

2.3. Hidrolik ve Pnömatik Sistem Elemanlarının Gereç Seçimi ve Özellikleri

Hidrolik ve pnömatik sistem elemanları piyasada hazır olarak alındığından gereçleri ile ilgili herhangi bir değişiklik yapma imkânı yoktur. Ancak bu elemanların gereçlerinde istenen özellikler olarak; sistemin mevcut en yüksek basıncına dayanıklı, paslanmaya karşı direnç gösterebilen ve aynı zamanda kolay taşınabilecek ve montajı yapılabilecek kadar hafif metallerin alaşımlarından olması beklenir.

2.4. Hidrolik ve Pnömatik Sistem Montaj Resmi Numaralandırma



Şekil 2.3: Hidrolik devre elemanlarını montaj numaraları

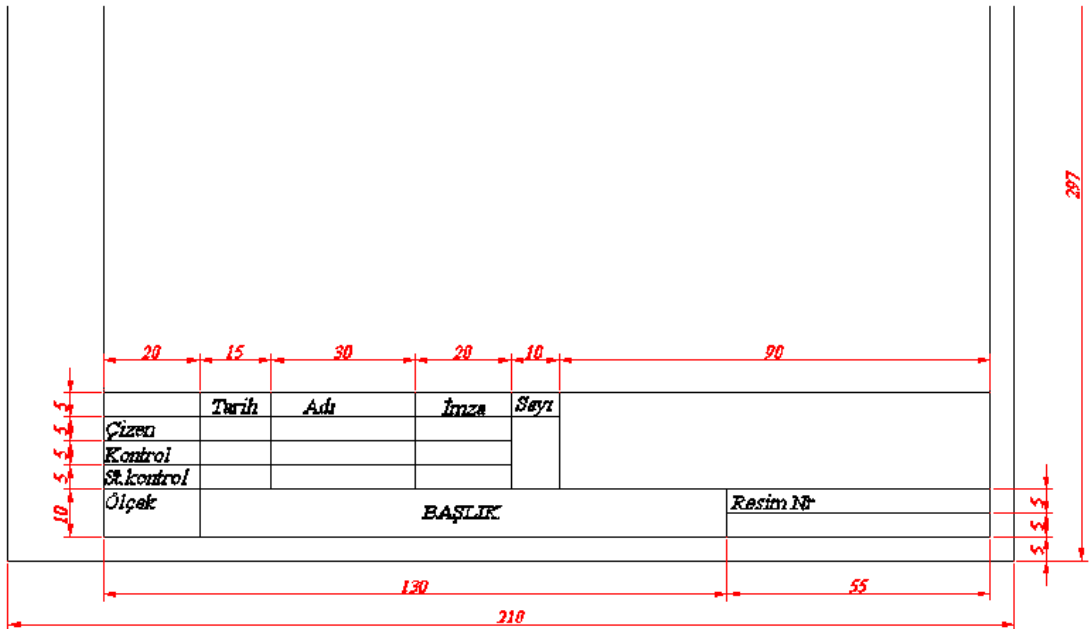
Hidrolik ve pnömatik sistem devrelerinde bulunan elemanların numaralandırılması, güç kaynağından başlar, sistem kumanda elemanları ile devam eder ve iş elemanları ile tamamlanır.

Hidrolik sistemde enerji besleme birimi tek bir numara ile gösterilebilir. Bu birim kendi içinde ayrı ayrı parçalardan oluşur. Bu ayrı parçalardan oluşan gruba tek bir isim verilir ve bu gruba “Enerji Besleme Birimi”denir. Bunlar:

ENERJİ BESLEME BİRİMİ:

- 1- Yağ deposu
- 2- Emiş hattı filtresi
- 3- Elektrik motoru
- 4- Hidrolik pompa
- 5- Basınç ölçme aleti
- 6- Basınç sınırlama valfi

2.5. Hidrolik ve Pnömatik Sistem Montaj Resmi Antedi



Şekil 2.4: Montaj resim antedi

Montaj antesinde yapılacak numaralandırma aşağıdan yukarıya doğru olacaktır. En alta sistemin güç kaynağı yazılacaktır.


Parça listesi; parça listesi antedine yazılırken ilk parça en alt satırdan başlanacak şekilde yazılarak takip eden her parça ile ilgili bilgiler birer üst sıraya yazılır.

2.6. Hidrolik ve Pnömatik Sistem İçerisinde Kullanılan Standart Elemanlar, Özellikleri ve Seçimi

SAYFA	KONULAR
1	1 Konu ve Kapsam
2	2 Genel (Temel ve fonksiyonel semboller)
2	2.1 Temel semboller
3	2.2 Fonksiyonel semboller
4	3 Enerji dönüşümü
4	3.1 Pompalar ve kompresörler
4	3.2 Motorlar
5	3.3 Pompa/motor üniteleri
6	3.4 Değişken hız tahrik üniteleri
6	3.5 Silindirler
7	3.6 Basınç yükselticiler
7	3.7 Hava-yag eşanjörü
7	4 Kontrol valfleri
7	4.1 Valflerin gösterilme metodu
8	4.2 Yönel kontrol valfleri
11	4.3 Dönüşüm olmayan valf, mekanik valf, çabuk boşaltma valfi
11	4.4 Basınç kontrol valfleri
13	4.5 Akış kontrol valfleri
13	4.6 Akış kesme valfi
14	5 Enerji nakli ve düzenlemesi
14	5.1 Enerji kaynakları
14	5.2 Akış hatları ve bağlantılar
15	5.3 Depolar
15	5.4 Akümülatörler
16	5.5 Filtreler, su kapanları, yağdanlıklar ve çeşitli cihazlar
16	5.6 Isı eşanjörleri
17	6 Kontrol düzenleri
17	6.1 Mekanik bileşenler
18	6.2 Kontrol metodları
19	6.3 Mekanik geri besleme
20	7 İlave donanım
20	7.1 Ölçme aletleri
20	7.2 Diğer aparatlar
21	8 Donanım montajına alt örnekler
21	8.1 Tahrik edilen donanımlar (pompalar)
21	8.2 Tahrik donanımları (motorlar)
22	8.3 Kontrol ve reglaj donanımları
23	9 Komple tesis örnekleri
23	9.1 Tesisler
23	9.2 Uzaktan kumanda
<p>NOT -- Hidrolik ve pnömatik kelimeleri, bu iki sistem arasında biri ile diğer teknik sahalar arasında bir ayırım yapmak için dayımlara ilave edilebilir. -- Hidrolik pompa, hidrolik silindir, hidrolik toplarlar -- Pnömatik motor, pnömatik valf.</p>	

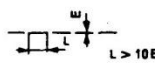

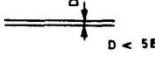
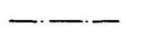




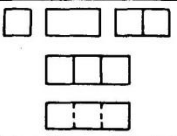

Tablo 2.1: Hidrolik ve pnömatik sistem içinde kullanılan elemanların standart çizelgeleri

T Ü R K S T A N D A R D L A R I

 Türk Standardları Enstitüsü	AKIŞKANLA GÜÇ İLETİMİNDE KULLANILAN HİDROLİK VE PNÖMATİK DONANIMLAR VE YARDIMCI CİHAZLARI (AKSESUVAR) İÇİN SEMBOL ŞEKİLLER	TS 1306
B İ R İ N C İ B A S K I	GRAPHICAL SYMBOLS FOR HYDRAULIC AND PNEUMATIC EQUIPMENT AND ACCESSORIES FOR FLUID POWER TRANSMISSION	UDK 744.4:621.22: 621.5:003.62
<p>1 - KONU VE KAPSAM</p> <p>Bu standard, güç iletiminde kullanılan, pnömatik ve hidrolik donanımlarla diğer yardımcı donanımların şemalarında kullanılan sembollerin tanımına ve kullanıma prensiplerine dairdir.</p> <p>Bu sembollerin kullanılması, diğer teknik sahalardaki boru işleri için genellikle yararlı olan başka sembollerin kullanılmasına engel değildir.</p>		

Tablo 2.2: Hidrolik ve pnömatik sistem içinde kullanılan elemanların standart çizelgeleri



Madde	Adı	Uygulama	Sembol
2. GENEL (Temel ve Fonksiyonel Semboller)			
Hidrolik ve pnömatik donanım ve yardımcı cihazlar için kullanılan semboller fonksiyonel olup bir veya daha fazla temel sembolden ve genellikle bir veya daha fazla fonksiyonel sembolden oluşur. Semboller ne bir ölçüde nede genellikle bir yönlendirmeye bağlıdır. Sembollerin birbirlerine göre büyüklük oranları Madde 8 ve 9 daki örneklerle yaklaşık olarak denk düşmelidir.			
2.1	Temel Semboller		
2.1.1	Çizgi	Borular	
2.1.1.1	Sürekli çizgi	Akış hatları	
2.1.1.2	Uzun kesik çizgi		
2.1.1.3	Kısa kesik çizgi		
2.1.1.4	Çift çizgi	Mekanik bağlantılar (miller manivelalar, piston kolları)	
2.1.1.5	Noktalı kesik, ince çizgi (ihtiyari)	Bir ünite olarak gruplanmış birkaç bileşeni sınırlamak için (Madde 5.5.6)	
2.1.2	Çember		
2.1.2.1		Prensip olarak, enerji dönüştürme üniteleri (pompa, kompresör, motor)	
2.1.2.2		Ölçme aletleri	
2.1.2.3		Bir yönde çalışma valf devri daim bağlantıları, vb.	
2.1.2.4		Mekanik eklem, makaralı yatak, vb	
2.1.3	Kare dikdörtgen		
		Prensip olarak bir yönde çalışan valfler hariç, kontrol valfleri	
2.1.4	Baklava dilimi	Düzenleme cihazı (filtre ayırıcı, yağdanlık, ısı eşanjörü)	
















- 1) L = Çizginin uzunluğu
E = Çizginin kalınlığı
D = Çizgiler arası mesafe

Tablo 2.3: Hidrolik ve pnömatik sistem içinde kullanılan elemanların standart çizimleri
elemanların standart çizimleri

Madde	Adı	Donanımın Kullanılması veya Sembolün Açıklanması	Sembol
—			
3.2.3	Sabit kapasiteli pnömatik motor:		
3.2.3.1	Bir akış yönlü, sabit kapasiteli pnömatik motor		
3.2.3.2	İki akış yönlü, sabit kapasiteli pnömatik motor		
—			
3.2.4	Değişken kapasiteli pnömatik motor:		
3.2.4.1	Bir akış yönlü, değişken kapasiteli pnömatik motor	Sembol, Madde 3.2.3.1 ve 2.2.3 ün birleşimidir.	
3.2.4.2	İki akış yönlü değişken kapasiteli pnömatik motor	Sembol, Madde 3.2.3.2 ve 2.2.3 ün birleşimidir.	
—			
3.2.5	Salınımlı motor:		
3.2.5.1	Salınımlı hidrolik motor		
3.2.5.2	Salınımlı pnömatik motor		
—			
3.3	Pompa/motor üniteleri	Pompa veya rotatif motor olarak iki fonksiyonlu çalışan ünite	
—			
3.3.1	Sabit kapasiteli pompa/motor ünitesi:		
3.3.1.1	Değişken akış yönlü, sabit kapasiteli pompa/motor ünitesi	Akış yönüne göre pompa veya motor olarak çalışır.	
3.3.1.2	Bir akış yönlü, sabit kapasiteli pompa/motor ünitesi	Akış yönü değişmeden pompa veya motor olarak çalışır.	
3.3.1.2	İki akış yönlü, sabit kapasiteli pompa/motor ünitesi	Her iki akış yönünde pompa veya motor olarak çalışır.	
—			
3.3.2	Değişken kapasiteli pompa/motor ünitesi		
3.3.2.1	Değişken akış yönlü değişken kapasiteli pompa/motor ünitesi	Sembol, Madde 3.3.1.1 ve 2.2.3 ün birleşimidir.	
3.3.2.2	Bir akış yönlü, değişken kapasiteli pompa/motor ünitesi	Sembol, Madde 3.3.1.2 ve 2.2.3 ün birleşimidir.	
3.3.2.3	İki akış yönlü, değişken kapasiteli pompa/motor ünitesi	Sembol, Madde 3.3.1.3 ve 2.2.3 (eğik ok) ün birleşimidir.	

Sayfa : 5

Tablo 2.6: Hidrolik ve pnömatik sistem içinde kullanılan elemanların standart çizelgeleri

Madde	Adı	Donanımın Kullanılması veya Sembolün Açıklanması		Sembol	
				Ayrıntılı	Ayrıntısız
—					
3.4	Değişken hız tahrik üniteleri	Tork dönüştürücü. Değişken kapasiteli pompa ve/veya motor. Uzaktan tahrik, Madde 9.2			
—					
3.5	Silindirler	Hidrolik veya pnömatik enerjiyi doğrusal enerjiye dönüştüren donanım			
—					
3.5.1	Bir yönlü silindir	İçindeki akışkanın basıncı daima aynı ve tek yönde etki gösteren silindir (ileri strokta)			
3.5.1.1	Belirlenmemiş bir kuvvetle ilk durumuna gelen bir yönlü silindir	İlk duruma dönüş metodu belirli değilse kullanılan genel sembol			
3.5.1.2	Yay etkisi ile ilk durumuna gelen bir yönlü silindir	Genel sembol Madde 3.5.1.1 ile 2.1.5.2 nin birleşimidir.			
—					
3.5.2	İki yönde etkili silindir	İçindeki akışkanın basıncı sıra ile her iki yönde etki gösteren silindir (ileri ve geri strokta)			
3.5.2.1	Bir piston kollu, iki yönde etkili silindir				
3.5.2.2	İki piston kollu, iki yönde etkili silindir				
—					
3.5.3	Diferansiyel silindiri	Çalışma, pistonun her iki tarafındaki etkili alanların farkına bağlıdır.			
—					
3.5.4	Yastıklı silindir				
3.5.4.1	Sabit ve tek yastıklı silindir	Üzerinde sabit yastık bulunan silindir sadece bir yönde etkiler.			
3.5.4.2	Sabit ve çift yastıklı silindir	Sabit yastıklı silindir her iki yönde de etkiler.			
3.5.4.3	Ayarlanabilir tek yastıklı silindir	Sembol, Madde 3.5.4.1 ile 2.2.3 ün birleşimidir.			
3.5.4.4	Ayarlanabilir çift yastıklı silindir	Sembol, Madde 3.5.4.2 ve 2.2.3 ün birleşimidir.			

Tablo 2.7: Hidrolik ve pnömatik sistem içinde kullanılan elemanların standart çizimleri

Madde	Adı	Donanımın Kullanılması veya Sembolün Açıklanması	Sembol
—			
3.5.5	Teleskobik silindir :		
3.5.5.1	Bir etkili teleskobik silindir	Akışkanın basıncı daima tek ve aynı yönde etki gösterir (ileri strokta)	
3.5.5.2	İki etkili teleskobik silindir	Akışkanın basıncı sıra ile her iki yönde etki gösterir (ileri ve geri strokta)	
—			
3.6	Basınç yükselticiler	x basıncını daha yüksek y basıncına dönüştüren donanım	
3.6.1	Bir cins akışkan için basınç yükseltici	örneğin x pnömatik basıncı daha yüksek y pnömatik basınca dönüştürmektedir.	
3.6.2	İki cins akışkan için basınç yükseltici	örneğin x pnömatik basıncı, daha yüksek y hidrolik basınca dönüştürmektedir.	
—			
3.7	Hava - yağ eşanjörü	Bir pnömatik basıncı aslına eşit bir hidrolik basınca veya ikinciye birinciye dönüştüren donanım.	
—			
4.	KONTROL VALFLERİ		
—			
4.1	Valflerin gösterilmeme-totları	Madde 2.1.3 teki karelerin bir veya birkaçından ve Madde 2.2.2 deki oklardan oluşur. Devre şemaları hidrolik ve pnömatik üniteleri normal olarak çalışmaz (durma) durumunda gösterirler.	
—			
4.1.1	Bir tek kare	Devrenin çalışma koşullarına göre tesbit edilmiş basıncını ve/veya akışını temin etmek üzere, açık ve kapalı haller arasında sonsuz değişik pozisyonda çalışmak suretiyle bir veya daha fazla kanal boyunca akışın karakterini değiştirerek akışı veya basıncı kontrol eden üniteyi tanımlar.	



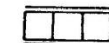
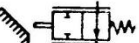
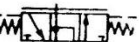


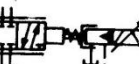

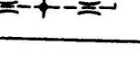
Tablo 2.8: Hidrolik ve pnömatik sistem içinde kullanılan elemanların standart çizimleri

Madde	Adı	Donanımın Kullanılması veya Sembolün Açıklanması	Sembol
4.1.2	Bir veya daha çok kareler	Kare sayısı kadar belirli konuma sahip olan yönsel kontrol valfi gösterir. Normal olarak boru bağlantıları çalışmaz durumda gösterilen karelere (Madde 4.1) birleştirilir.	
		Çalışma konumları, kareleri, ağızları boru bağlantıları ile karşı karşıya gelecek şekilde kaydırıldıkları var sayılarak görülür.	
4.1.3	Çok tekrarlanan durumlarda valfler için basitleştirilmiş sembol	Gösterilen valf sembolü içindeki rakam, şemada bir açıklamaya karşılıktır.	
4.2	Yönsel kontrol valfleri	Bir veya daha fazla akış yoluna tam veya sınırlı çıkış veya kapatma sağlayan ünitelerdir (birkaç kare ile gösterilirler).	
4.2.1	Akış yolları:	İçinde çizgiler bulunan kare	
4.2.1.1	bir akış yolu		
4.2.1.2	iki kapalı ağız		
4.2.1.3	iki akış yolu		
4.2.1.4	iki akış yolu ve bir kapalı ağız		
4.2.1.5	çapraz bağlantılı iki akış yolu		
4.2.1.6	Baypas durumunda bir akış yolu, iki kapalı ağız		
4.2.2	Daraltmasız yönsel kontrol valfi	Bu ünite, devreye belirlenmiş bir konumu sağlar. Belirli her konum bir kare ile gösterilir.	
4.2.2.1		İki konumlu yönsel kontrol valfi için ana sembol	

Tablo 2.9: Hidrolik ve pnömatik sistem içinde kullanılan elmanların standart çizelgeleri

Madde	Adı	Donanımın Kullanılması veya Sembolün Açıklanması	Sembol
4.2.2.2		3 konumlu yönsel kontrol valfi için ana sembol	
4.2.2.3		Belirli iki konum arasında, geçici fakat önemli bir durum istenirse her iki yanı noktalı çizgili kare ile gösterilir. Belirli iki konum ve bu iki konumun arasında bir geçici ara durumu bir yönsel kontrol valfi için ana sembol.	
4.2.2.4	Belirleme Belirlemede birinci rakam ağız sayısını (pilot çıkışlar hariç), ikinci rakam belirli konum sayısını gösterir.		
4.2.2.5	Yönsel kontrol valfi 2/2:	2 ağızlı ve 2 belirli konumlu yönsel kontrol valfi.	
4.2.2.5.1	elle kontrollü yönsel kontrol valfi 2/2		
4.2.2.5.2	bir geri tepme yayına karşı yapılan basınçla kontrol edilen yönsel kontrol valfi 2/2 (örneğin, boşaltma valfi)		
4.2.2.6	Yönsel kontrol valfi 3/2:	3 ağızlı ve 2 belirli konumlu yönsel kontrol valfi.	
4.2.2.6.1	Her iki yönde basınçla kontrol edilen yönsel kontrol valfi 3/2		
4.2.2.6.2	geri tepme yaylı solenoidle kontrol edilen yönsel kontrol valfi 3/2	ara durumu belirtmede (Madde 4.2.2.3)	
4.2.2.7	Yönsel kontrol valfi 4/2:	4 ağızlı ve 2 belirli konumlu yönsel kontrol valfi.	
4.2.2.7.1	Bir pilot valf aracılığı ile her iki yönde basınçla kontrol edilen yönsel kontrol valfi 4/2 (Tek bir solenoid ve geri getirme yayı ile)		

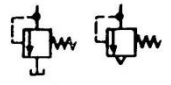
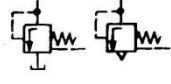
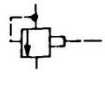






Tablo 2.10: Hidrolik ve pnömatik sistem içinde kullanılan elemanların standart çizimleri

Madde	Adı	Donanımın Kullanılması veya Sembolün Açıklanması	Sembol
4.2.2.8	Yönsel kontrol valfı 5/2:	5 ağızlı ve 2 belirli konumlu yönsel kontrol valfi	
4.2.2.8.1	Her iki yönde basınçla kontrol edilen yönsel kontrol valfi 5/2		
4.2.3	Daraltmalı yönsel kontrol valfi.	Ünite tam açık ve tam kapalı konumlara ve ara durumlarda sonsuz sayıda değişebilen derecede ayarlama yapan konumlara sahiptir. Bütün sembollerin kutular boyunca paralel çizgileri vardır. Mekanik geri beslemeli valfler, Madde 6.3 de gösterilmiştir.	    
4.2.3.1	—	Tam açık ve tam kapalı konumların gösterilmesi.	
4.2.3.2	—	Tam açık ve tam kapalı konumlar ile bir merkezi (nötür) konumun gösterilmesi.	
4.2.3.3	İki ağızlı daraltmalı yönsel kontrol valfi (bir daraltmalı orifis)	Örneğin, yerine getirme yayı ile çalışan izli valf.	
4.2.3.4	Üç ağızlı daraltmalı yönsel kontrol valfi (iki daraltmalı orifis)	Örneğin, yerine getirme yayına karşı çalışan basınçla kontrol edilen yönsel kontrol valfi.	
4.2.3.5	dört ağızlı daraltmalı yönsel kontrol valfi (dört daraltmalı orifis)	Örneğin, izli valf yerine getirme yayına karşı çalışan mil.	
4.2.4	Elektro-hidrolik servo valf	Devamlı değişken olan elektrik giriş sinyalini büyüten ve hidrolik güç çıkışına çeviren bir ünedir.	   
4.2.1.4	Bir kademeli elektro-hidrolik servo valf	— direkt çalışma ile	
4.2.4.2	Mekanik geri beslemeli iki kademeli elektro-hidrolik servo valf.	— dolaylı pilot çalışma ile.	
4.2.4.3	Hidrolik geri beslemeli iki kademeli elektro-hidrolik servo valf.	— dolaylı pilot çalışma ile	

Tablo 2.11: Hidrolik ve pnömatik sistem içinde kullanılan elemanların standart çizelgeleri

Madde	Adı	Donanımın Kullanılması veya Sembolün Açıklanması	Sembol
4.3	Dönüşü olmayan valf: mekik valf, çabuk boşaltma valfi.	Serbest akışa yalnızca bir yönde yol veren valflerdir.	
4.3.1	Dönüş yolu olmayan valf:		
4.3.1.1	Dönüş yolu olmayan serbest valf	Giriş basıncı çıkış basıncından daha yüksek ise açılır.	
4.3.1.2	Dönüş yolu olmayan yay ile yüklü valf	İç basınç dış basınç ile yay basıncı toplamından daha büyük ise açılır.	
4.3.1.3	Dönüş yolu olmayan pilot kontrollü valf	Madde 4.3.1.1 deki gibi; fakat pilot kontrole şu hususlara engel olmak mümkündür:	
4.3.1.3.1		Valfin kapanışı	
4.3.1.3.2		Valfin açılışı	
4.3.1.4	Dönüş yolu olmayan sınırlanmalı valf	Serbest akışa bir yönde ve sınırlı akışa diğer yönde yol veren ünite	
4.3.2	Mekik valf	Yüksek basınca bağlı olan giriş ağzı otomatik olarak çıkış ağzına bağlanır ve bu sırada giriş ağzı kapanır.	
4.3.3	Çabuk boşaltma valfi	Giriş ağzı boş iken çıkış ağzı serbestçe boşaltma yapar.	
4.4	Basınç kontrol valfleri	Basınç kontrolünü sağlayan ünitelerdir. Madde 4.1.1 deki gibi oklu tek bir kare ile gösterilir (okun sonunda kuyruk olabilir. (Madde 2.2.3 ve 4.4.1) iç kontrol durumları için Madde 6.2.4.3	
4.4.1	Basınç kontrol valfi	Genel Semboller	
4.4.1.1	Normal olarak bir daraltmalı orifisi kapalı basınç kontrol valfi		
4.4.1.2	Normal olarak bir daraltmalı orifisi açık basınç kontrol valfi		
4.4.1.3	Normal olarak iki daraltmalı orifisi kapalı basınç kontrol valfi		

Tablo 2.12: Hidrolik ve pnömatik sistem içinde kullanılan elemanların standart çizimeleri

Madde	Adı	Donanımın Kullanılması veya Sembolün Açıklanması		Sembol
4.4.2	Boşaltma valfi (emniyet valfi)	Depoya veya atmosfere bağlantılı olan boşaltma ağzını, ters etki eden bir kuvvete (örneğin, yay) karşı açmakla iç basınç kontrol edilir.		
4.4.2.1	uzaktan pilot kontrollü boşaltma valfi	Emme ağzındaki basınç Madde 4.4.2 deki gibi veya pilot kontrolde tesbit edilen miktarla sınırlandırılmıştır.		
4.4.3	orantılı boşaltma valfi.	İç basınç pilot basınç ile orantılı olarak sınırlandırılmıştır (Madde 6.2.4.1.3).		
4.4.4	Sekans valfi	İç basınç yayın karşı koyma kuvvetini yendiğinde valf açılır ve çıkış ağzından akışa yol verir.		
4.4.5	Basınç ayar veya reduksiyon valfi (basınç azaltıcı)	Gerekli olan çıkış basıncından daha yüksek olmak üzere değişken bir giriş basıncı ile aslında sabit olan bir çıkış basıncı sağlayan bir ünitedir.		
4.4.5.1	Boşaltıcı ağzı olmayan basınç ayar veya reduksiyon valfi			
4.4.5.2	Boşaltıcı ağzı olmayan uzaktan kontrollü basınç ayar veya reduksiyon valfi	Madde 4.4.5.1 deki gibi; fakat çıkış basıncı kontrol basıncına bağlı.		
4.4.5.3	Boşaltıcı ağzılı basınç ayar veya reduksiyon valfi			
4.4.5.4	Boşaltıcı ağzılı, uzaktan kontrollü basınç ayar veya reduksiyon valfi.	Madde 4.4.5.3 deki gibi; fakat çıkış basıncı kontrol basıncına bağlı.		
4.4.6	Diferansiyel basınç ayarlayıcısı	Giriş basıncına göre çıkış basıncı sabit bir miktar azaltılır.		

Tablo 2.13: Hidrolik ve pnömatik sistem içinde kullanılan elemanların standart çizelgeleri

Madde	Adı	Donanımın Kullanılması veya Sembolün Açıklanması		Sembol
4.4.7	Orantılı basınç ayarlayıcısı	Giriş basıncına göre çıkış basıncı sabit bir oranda azaltılır.		
4.5	Akış kontrol valfleri	Akış kontrolünü sağlayan cihazlar Madde 4.5.3 deki haller ve 4.4 deki gösterilen metodu hariç.		
4.5.1	Daraltmalı valf:	Basitleştirilmiş sembol (kontrol metodunu veya valfin durumunu göstermez)		
4.5.1.1	El ile kontrollü daraltmalı valf	Ayrıntılı sembol (kontrol metodunu veya valfin durumunu gösterir).		
4.5.1.2	Karşı koyma yayına karşı mekanik kontrollü daraltmalı valf (frenleme valfi)			
4.5.2	Akış kontrol valfleri	Giriş basıncındaki değişimler debiyi etkilemez.		
4.5.2.1	Sabit verdili akış kontrol valfi			
4.5.2.2	Sabit verdili ve depoya boşaltma ağızlı akış kontrol valfi	Madde 2.1 deki gibi; fakat fazla verdiğiyi tahliye edici		
4.5.2.3	Değişken verdili akış kontrol valfi	Madde 4.5.2.1 deki gibi; fakat 2.2.3 teki ok sınırlayıcı sembole eklenecek.		
4.5.2.4	Değişken verdili ve depoya boşaltma ağızlı akış kontrol valfi	Madde 4.5.2.3 deki gibi; fakat fazla verdiğiyi boşaltıcı.		
4.5.3	Akışı bölen valf	Basınç değişmelerine bağlı olmaksızın akış sabit bir oranda iki kısma bölünür.		
4.6	Akış kesme valfi	Basitleştirilmiş sembol		

Tablo 2.14: Hidrolik ve pnömatik sistem içinde kullanılan elemanların standart çizimleri

Madde	Adı	Donanımın Kullanılması veya Sembolün Açıklanması	Sembol
5.	ENERJİ NAKLİ VE DÜZENLENMESİ		
5.1	Enerji kaynakları		
5.1.1	Basınç kaynağı	Basitleştirilmiş genel sembol	
5.1.2	Elektrik motoru	TS 631 (1973 İkinci Baskı) Madde 113	
5.1.3	Termik makina		
5.2	Akış hatları ve bağlantılar		
5.2.1	Akış hattı:		
5.2.1.1	Çalışma hattı, dönüş hattı ve besleme hattı.		
5.2.1.2	Pilot kontrol borusu	Basit sembol olarak Madde 5.2.1.1 kullanmalıdır.	
5.2.1.3	Kaçak veya boşaltma borusu		
5.2.1.4	Esnek boru	Esnek hortum, genellikle oynayan kısımları birleştirmek için.	
5.2.1.5	Elektrik hattı		
5.2.2	Boru hattı bağlantısı		
5.2.3	Kesişen boru hatları bağıntısız		
5.2.4	Hava deliği		
5.2.5	Hava boşaltma ağı		
5.2.5.1	Düz ve bağlantı için bir koşula bağlı olmayan hava boşaltma ağı		
5.2.5.2	Bağlantı için dış açılmış hava boşaltma ağı		
5.2.6	Güç çıkışı (bransman)	Donanım veya borular üzerinde enerjiyi almak veya ölçmek için	
5.2.6.1	Tapalı güç çıkışı		
5.2.6.2	Çıkış borulu güç çıkışı		

Tablo 2.15: Hidrolik ve pnömatik sistem içinde kullanılan elemanların standart çizelgeleri

Madde	Adı	Donanımın Kullanılması veya Sembolün Açıklanması	Sembol
—	5.2.7	Çabuk etkili kavrama:	
—	5.2.7.1	Bağlanmış, mekanik açılışı olmayan bir yönlü valf	
—	5.2.7.2	Bağlanmış mekanik açılabilen bir yönlü valf	
—	5.2.7.3	Akuple olmayan, Açık uçlu	
—	5.2.7.4	Akuple olmayan, bir yönlü valfle kapatılmış (Madde 4.3.1.1)	
—	5.2.8	Dönen bağlantı	Boru birleşimleri, çalışma anında açısal harekete elverişlidir.
—	5.2.8.1	Bir yönlü dönen bağlantı	
—	5.2.8.2	Üç yönlü dönen bağlantı	
—	5.2.9	Susturucu	
—	5.3	Depolar :	
—	5.3.1	Atmosfere açık depo	
—	5.3.1.1	Giriş borusu akışkan seviyesinin üstünde olan, atmosfere açık depo	
—	5.3.1.2	Giriş borusu akışkan seviyesinin altında olan, atmosfere açık depo	
—	5.3.1.3	Boşaltma borulu, atmosfere açık depo	
—	5.3.2	Basınçlı depo	
—	5.4	Akümülatörler	Akışkan, bir yay, ağırlık veya sıkıştırılmış gaz (hava, azot v.b.) ile basınç altında tutulur.

Tablo 2.16: Hidrolik ve pnömatik sistem içinde kullanılan elemanların standart çizimleri

Madde	Adı	Donanımın Kullanılması veya Sembolün Açıklanması	Sembol
—	5.5	Filtreler, su kapanları, yağdanlıklar ve çeşitli aparattlar	
—	5.5.1	Filtre veya süzgeç	
—	5.5.2	Pürjör	
—	5.5.2.1	El ile kontrollü pürjör	
—	5.5.2.2	Otomatik boşaltmalı pürjör	
—	5.5.3	Pürjörölü filtre	
—	5.5.3.1	El ile kontrollü pürjör- ölü filtre	
—	5.5.3.2	Otomatik boşaltmalı pürjörölü filtre	
—	5.5.4	Desikatör	
—	5.5.4	Havayı kurutucu ünite (örneğin kimyasal yolla)	
—	5.5.5	Yağdanlık	
—	5.5.5	Hava temin edilen donanımı yağ- lamak için üniteden geçen havaya küçük miktarlarda yağ eklenir.	
—	5.5.6	Kondisyonlama ünitesi	
—	5.5.6	Filtre, basınç regülatörü basınç göstergesi ve yağdanlıktan oluşur.	
—	5.5.6.1	Ayrıntılı sembol	
—	5.5.6.2	Ayrıntısız sembol	
—	5.6	Isı eşanjörleri	
—	5.6	Devir eden akışkanı ısıtma veya soğutma için aparatlar	
—	5.6.1	Sıcaklık kontrol edici	
—	5.6.1	Akışkanın sıcaklığı önceden sap- tanmış iki değer arasında bulun- durulur. Oklar ısının kazanılabil- diğini ve kaybedilebildiğini göste- rir.	

Tablo 2.17: Hidrolik ve pnömatik sistem içinde kullanılan elemanların standart çizelgeleri

Madde	Adı	Donanımın Kullanılması veya Sembolün Açıklanması	Sembol
5.6.2	Soğutucu	Baklava dilimi içindeki oklar ısı çıkışını gösterir.	
5.6.2.1		Soğutucu sıvının akış hattı gösterilmediği durumlarda	
5.6.2.2		Soğutucu sıvının akış hatları gösterildiğinde	
5.6.3	Isıtıcı	Baklava dilimi içindeki oklar ısı girişini gösterir	
6.	KONTROL DÜZENLERİ		
6.1	Mekanik bileşenler		
6.1.1	Dönen mil	Ok, dönüş yönünü belirtir.	
6.1.1.1	Bir yönde dönen mil		
6.1.1.2	Her iki yönde dönen mil		
6.1.2	Tesbit edici	Tanımlanan konumu koruyan bir aygıt	
6.1.3	Kilitleme cihazı	Açma kontrolü için sembol kare içine konur.	
6.1.4	Ölü merkezde durmayı önleyici	Mekanizmanın ölü merkez konumunda durmasını önler	
6.1.5	Mafsal düzenleri		
6.1.5.1	Basit mafsal düzenleri		
6.1.5.2	Çapraz kollu mafsal düzenleri		
6.1.5.3	Sabit noktalı mafsal düzenleri		






Tablo 2.18: Hidrolik ve pnömatik sistem içinde kullanılan elemanların standart çizelgeleri

Madde	Adı	Donanımın Kullanılması veya Sembolün Açıklanması	Sembol
6.2	Kontrol metotları	Kontrol metotlarını tanımlayan semboller kontrol yapılan aparatlardan kontrol yerine en yakın olanın sembolünün bir kısmını teşkil ederler. Birkaç kare ile gösterilen aparatta kontrolün başlayacağı yer, gösterildiği karedir.	
6.2.1	Elle kontrol:	Genel sembol (kontrolün tipini göstermeksizin)	
6.2.1.1	Düğme ile kontrol		
6.2.1.2	Manivela ile kontrol		
6.2.1.3	Pedal ile kontrol		
6.2.2	Mekanik kontrol:		
6.2.2.1	Dalıcı mil veya çizici ile mekanik kontrol		
6.2.2.2	Yay ile mekanik kontrol		
6.2.2.3	Merdane ile mekanik kontrol		
6.2.2.4	Sadece bir yönde çalışan merdane ile mekanik kontrol		
6.2.3	Elektrik kontrol		
6.2.3.1	Selenoit ile elektrik kontrol		
6.2.3.1.1		bir sargılı selenoit ile elektrik kontrol	
6.2.3.1.2		ters yönde çalışan iki sargılı selenoit ile elektrik kontrol	
6.2.3.1.3		Değişken ve artan şekilde çalışan iki sargılı, ters yönde çalışan selenoit ile elektrik kontrol	
6.2.3.2	Elektrik motoru ile elektrik kontrol		

Tablo 2.19: Hidrolik ve pnömatik sistem içinde kullanılan elemanların standart çizelgeleri

Madde	Adı	Donanımın Kullanılması veya Sembolün Açıklanması	Sembol
6.2.4	Basıncın uygulanması veya kaldırılması ile kontrol		
6.2.4.1	Direkt etkili kontrol		
6.2.4.1.1	Basıncı uygulayarak di- rekt etkili kontrol		
6.2.4.2	basıncı kaldırarak di- rekt etkili kontrol		
6.2.4.1.3	Diferansiyel basınçla direkt etkili kontrol		
6.2.4.2	Dolaylı kontrol, pilot etkisiyle	Pilot yönsel kontrol valfi için genel sembol	
6.2.4.2.1	Basıncı uygulayarak pi- lot etkisiyle dolaylı kontrol		
6.2.4.2.2	Basıncı kaldırarak pi- lot etkisiyle dolaylı kontrol		
6.2.4.3	İç kontrol hatları	Kontrol hatları ünitenin içindedir.	
6.2.5	Birleştirilmiş kontrol :		
6.2.5.1	Selenoit ve pilot yönsel valfle kontrol	Pilot yönsel valf selenoit tarafın- dan çalışmaya geçirilir.	
6.2.5.2	Selenoit veya pilot yön- sel valfle kontrol	Herhangi biri, kontrolü bağımsız olarak çalışmaya geçirebilir.	
6.3	Mekanik geri besleme	Kontrol aparatının hareketli kısmı ile kontrol edilen aparatın hareket- li kısmının mekanik bağlantısı, iki kısım bağlı olarak birleştiren Mad- de 2.1.1.4 sembolü ile gösterilir (Ör- neğin Madde 8.1.2 ve 9.1.1).	

Tablo 2.20: Hidrolik ve pnömatik sistem içinde kullanılan elemanların standart çizelgeleri

<u>Madde</u>	<u>Adı</u>	<u>Donanımın Kullanılması veya Sembolün Açıklanması</u>	<u>Sembol</u>
—			
7.	EK DONANIM		
—			
7.1	Ölçme aletleri		
7.1.1	Basınç ölçme:		
7.1.1.1	Manometre	Bağlantının çembere birleştiği noktanın yeri önemli değildir.	
—			
7.1.2	Isı Ölçme:		
7.1.2.1	Termometre	Bağlantının çembere birleştiği noktada önemli değildir.	
—			
7.1.3	Verdinin ölçülmesi:		
7.1.3.1	Verdi		
7.1.3.2	İntegre verdi		
—			
7.2	Diğer aparatlar		
—			
7.2.1	Basınçlı elektrik düğmesi		
—			

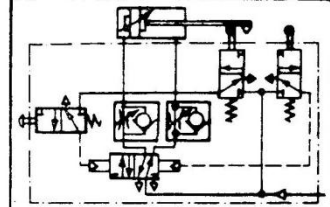
Tablo 2.21: Hidrolik ve pnömatik sistem içinde kullanılan elemanların standart çizelgeleri

Madde	Örneklerin Gösterilmesi ve Açıklanması	Sembol
8.	DONANIM MONTAJINA AİT ÖRNEKLER	
	Devre şemalarında normal olarak semboller donanımın çalışmaz haldeki durumunu gösterir. Bununla beraber diğer herhangi bir durumda da gösterilebilir.	
8.1	Tahrik edilen donanımlar (pompa lar)	
8.1.1	İkinci kademede bir boşaltma valfi ve birinci kademede basıncı, örneğin ikinci kademedekinin yarısı değerinde tutan bir orantılı boşaltma valfi olan ve bir elektrik motoruyla tahrik edilen iki kademeli bir pompa.	
8.1.2	Diferansiyel silindir ve daraltılmalı iki orifis ile mekanik geri besleyicili bir iz bırakıcı valfli servo motorla kontrol edilen ve bir elektrik motoru ile tahrik edilen değişken emişli bir pompa.	
8.1.3	Alıcı basıncı yükselip düştükçe otomatik olarak çalışan ve duran bir elektrik motoru ile tahrik edilen tek kademeli bir hava kompresörü.	
8.1.4	Alıcı basıncına bağlı olan bir 3/2 yönsel kontrol valfi ile yük altında veya rölantide çalışan bir içten yanmalı motorla tahrik edilen iki kademeli bir hava sıkıştırma donanımı.	
8.2	Tahrik donanımları (motorlar)	
	Sifon ve tahliye valfleriyle her iki dönüş yönünde tahrik edilen bir motor.	

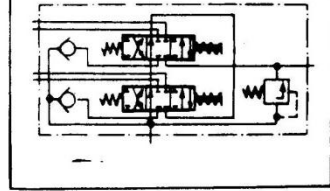
Tablo 2.22: Hidrolik ve pnömatik sistem içinde kullanılan elemanların standart çizelgeleri

8.3 Kontrol ve reglaj donanımları

8.3.1 Silindir pistonunu otomatik olarak ileri ve geri hareket ettirebilen bir kontrol cihazı.



8.3.2 Ayrı bir yönde çalışan valflere ve müşterek bir boşaltma valfine bağlı iki 6/3 yönsel kontrol valfi grubu. Her iki yönsel kontrol valfi de nötr konumunda iken akışkan depoya döner.



Tablo 2.23: Hidrolik ve pnömatik sistem içinde kullanılan elemanların standart çizelgeleri

9 - KOMPLE TESİS ÖRNEKLERİ

Devre şemalarında semboller normal olarak donanımın çalışmaz haldeki durumunu gösterir. Bununla beraber diğer herhangi bir durumda da gösterilebilir.

9.1 Tesisler

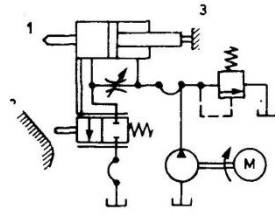
9.1.1 Kopyalı kontrol

Anahtar

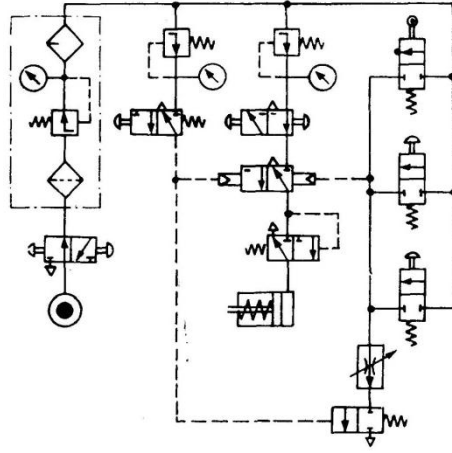
1 = Alet

2 = Şablon

3 = Makine şasisi

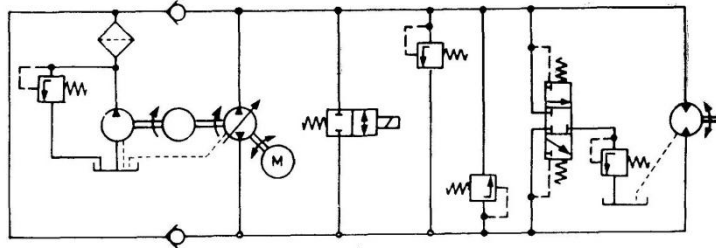


9.1.2 Debriyaj çalışma kontrolü




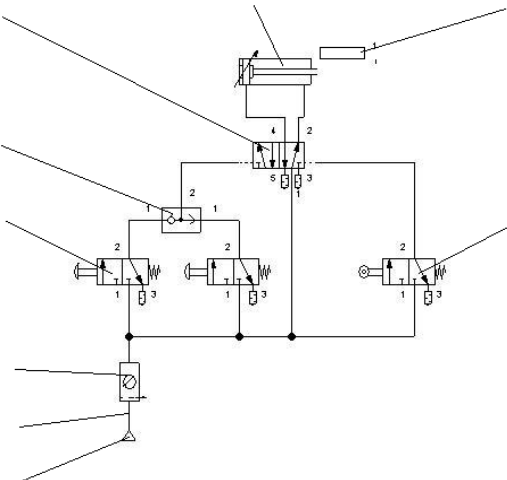
9.2 Uzaktan kur

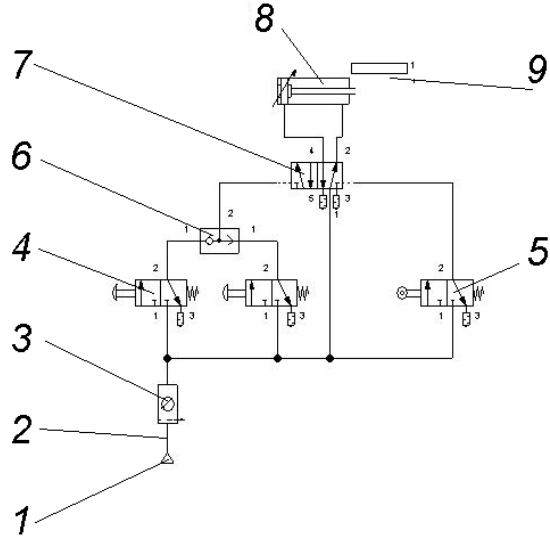
9.2.1 İki yönlü transmisyon



Tablo 2.24: Hidrolik ve pnömatik sistem içinde kullanılan elemanların standart çizelgeleri

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Verilen hidrolik devre şemasının numaralandırınız, eleman listesinin hazırlayınız ve antede yazınız:➤ Elle çizim yapıp eskiz hazırlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Standart çizim kağıdını çizim masası yüzeyine düzgün bir şekilde gönye ve cetvellere uygun olarak bağlayınız. 
<ul style="list-style-type: none">➤ Çizim yapılmış resim kağıdı üzerine numaralandırma yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Bağladığınız önceden çizilmiş devre şeması kağıdı üzerindeki farklı her bir eleman üzerinden, resmin kenarına doğru yatay, dikey ve birbirlerine paralel olmayan rasgele ince çizgi ile çizgiler çizersiniz.  <ul style="list-style-type: none">➤ Bu çizdiğiniz çizgiler yatay ve dikeyde aynı hizada olmasına dikkat ediniz.➤ Elemanların üzerlerinden çizdiğiniz çizgilerin uç kısımlarına aşağıdan yukarıya doğru elemanların montaj numaralarını yazınız.



➤ Devre şemasında kullanılan elemanların parça listesini hazırlayınız.

1-Enerji Besleme Birimi

2-Boru, Hortum

3-Şartlandırıcı

4-3 / 2 Normalde Kapalı, Buton Kumandalı, Yay Geri Getirimli Yön Kontrol Valfi

5-3 / 2 Normalde Kapalı, Makara ile Kumandalı, Yay Geri Getirimli Yön Kontrol Valfi

6-Ve Ya Valfi

7- 5 / 2 Pnömatik Kumandalı Yön Kontrol Valfi

8-Çift Etkili Silindir

9-Mesafe Cetveli

➤ Montaj numaralarını yazdığımız elemanları parça listesi antedindeki yerlerine aşağıdan yukarıya doğru yerleştiriniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Hidrolik ve pnömatik sistem devre şemaları numaralandırırken aşağıdakilerden hangisine dikkat etmeliyiz?
A) Güzel olmasına
B) Rasgele olmasına
C) Aşağıdan yukarıya doğru sıralanmasına
D) Yukarıdan aşağıya doğru sıralanmasına
2. Parça listesi hazırlarken elemanların isimleri nereye yazılır?
A) Elemanın hemen altına
B) Elemanın hemen üstüne
C) Elemanın montaj no sütununa
D) Elemanın adı sütununa
3. Aşağıdakilerden hangisi enerji besleme birimi elemanlarından biri **değildir**?
A) Basınç ölçme aleti
B) Valf
C) Hidrolik pompa
D) Yağ deposu
4. Aşağıdakilerden hangisi parça listesi antesinde **bulunmaz**?
A) Parçanın adı
B) Montaj nu
C) Gereç
D) Kimden alındığı
5. Hidrolik ve pnömatik sistemlerde kullanılan devre elemanlarının sembolleri hangi Türk Standardı numarası ile tespit edilmiştir?
A) TS 1306
B) TS 9001
C) TS 88
D) TS 306

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız konularla ilgili öğrenme ve uygulama faaliyetlerini tekrarlayınız

KONTROL LİSTESİ

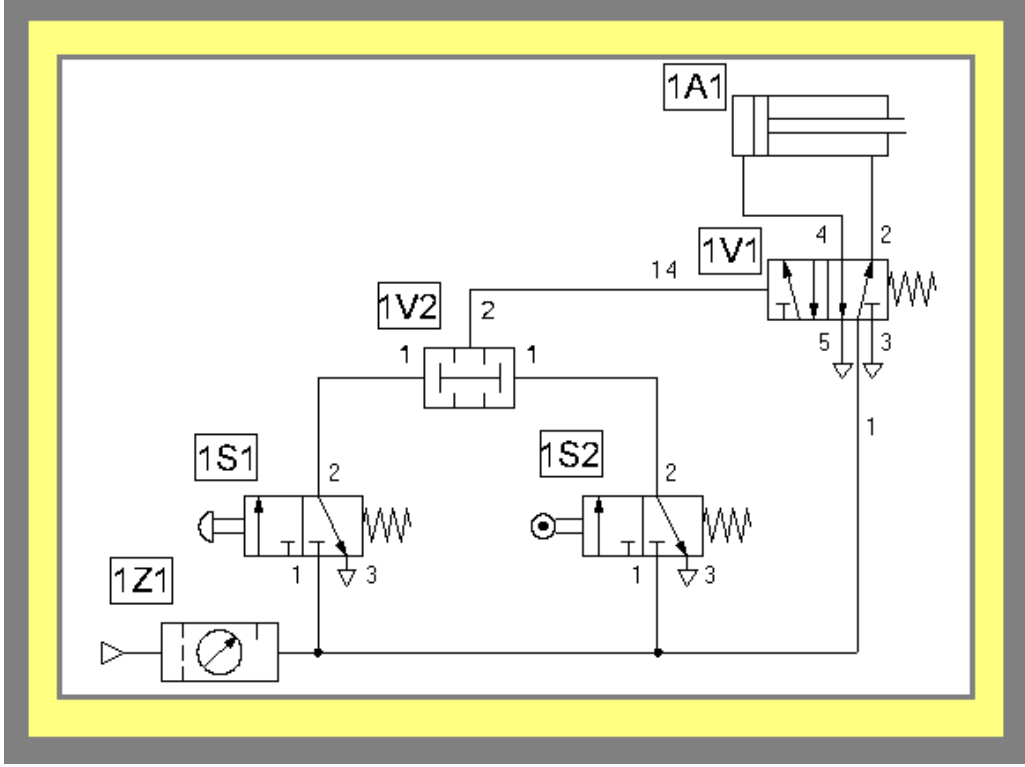
Bitirdiğiniz faaliyetin sonunda aşağıdaki performans testinidoldurunuz. “Hayır” olarak işaretlediğiniz işlemleri öğretmeniniz ile tekrar çalışınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Gerekli çalışma ortamını sağladınız mı?		
2. Gerekli yardımcı döküman ve çizelgeleri hazırladınız mı?		
3. İşlem basamaklarını tespit ettiniz mi?		
4. İşin eskiz çalışmasını yaptınız mı?		
5. Sistem elemanlarını eksiksiz tanıyabildiniz mi?		
6. Sitem elemanlarını uygun sıra ile numaralandırabildiniz mi?		
7. Numaralandırmayı TS 88 çizim standardına uygun yapabildiniz mi?		
8. Sistem eleman listesini eksiksiz hazırlayabildiniz mi?		
9. Başlık antedini belirli standartlara uygun olarak çizebildiniz mi?		
10. Parça listesi antedini, başlık antedi üzerine standardına uygun çizebildiniz mi?		
11. Başlık ve parça listesi antedini uygun bir şekilde doldurabildiniz mi?		
12. Bu yaptığımız işlemleri elle çizim ve bilgisayar destekli çizim ile çizmeyi başarabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonunda hayır şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME



Yukarıdaki resimdeki devreyi teknik resim kurallarına göre çizerek parça listesini yapınız.

KONTROL LİSTESİ

Bitirdiğiniz faaliyetin sonunda aşağıdaki performans testinidoldurunuz. “Hayır” olarak işaretlediğiniz işlemleri öğretmeniniz ile tekrar çalışınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Gerekli çalışma ortamını sağladınız mı?		
2. Gerekli yardımcı döküman ve çizelgeleri hazırladınız mı?		
3. İşlem basamaklarını tespit ettiniz mi?		
4. İşin eskiz çalışmasını yaptınız mı?		
5. Sistem elemanlarını eksiksiz tanıyabildiniz mi?		
6. Sistem elemanlarını uygun sıra ile numaralandırabildiniz mi?		
7. Numaralandırmayı TS 88 çizim standardına uygun yapabildiniz mi?		
8. Sistem eleman listesini eksiksiz hazırlayabildiniz mi?		
9. Başlık antedini belirli standartlara uygun olarak çizebildiniz mi?		
10. Parça listesi antedini, başlık antedi üzerine standardına uygun		

çizebildiniz mi?		
11. Başlık ve parça listesi antedini uygun bir şekilde doldurabildiniz mi?		
12. Bu yaptığımız işlemleri elle çizim ve bilgisayar destekli çizim ile çizmeyi başarabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonunda hayır şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Değerlendirmenin sonunda kendinizi başarılı olarak görüyorsanız bir sonraki modüle geçebilirsiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	B
4	D
5	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	B
4	D
5	C

KAYNAKÇA

- İsmail KARACAN, **Hidrolik-Pnömatik Ders Kitabı**, Ankara, 1988.
- Festo katalogları
- Kastaş Hidrolik Pnömatik Sızdırmazlık Elemanları
- Mert Hidrolik+Pnömatik
- Türk Standartları Enstitüsü
- TSE Bilgi Yaprakları, **Akışkanla Güç İletiminde Kullanılan Hidrolik ve Pnömatik Donanımlar ve Yardımcı Cihazları (Aksesuar) İçin Sembol Şekilleri, TS 1306**