

V. Bölüm

PNÖMATİK SİSTEMLER

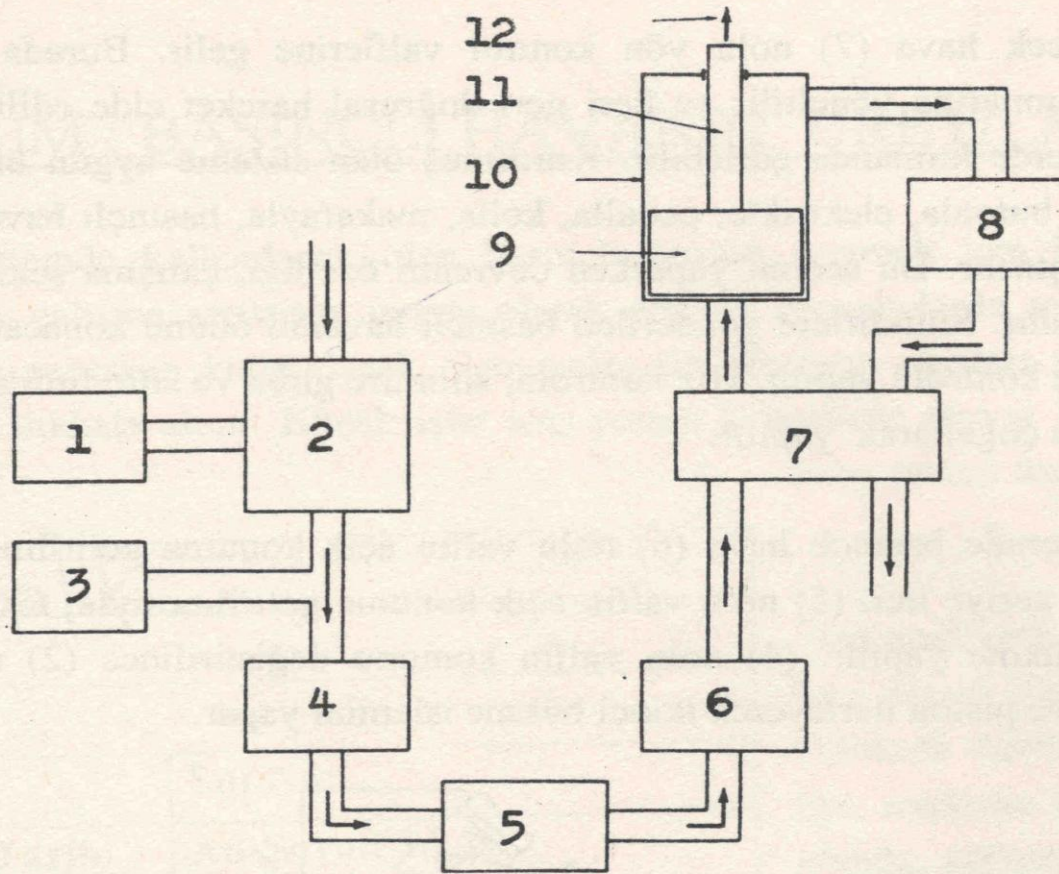
Basıncılı hava (sıkıştırılmış hava), insanların fiziksel gücünü arttırmak için kullandığı bilinen en eski enerji iletim türüdür. Kesin olarak bilinen ilk basıncılı hava uygulamasını Yunanlı Ktesibios 2000 yıl kadar önce yaptığı basıncılı hava mancınığı ile gerçekleştirmiştir.

Pnömatik, Yunanca hava veya rüzgar anlamına gelen 'pneuma' kelimesinden türetilmiştir. Hava basıncı veya vakum etkisi ile çalışan makineler, aletler ve sistemlerin özelliklerini içeren bilim dalına pnömatik denir.

Gerçek anlamda Pnömatik uygulamaları 1950 yılından sonra başlamıştır. Daha önceleri sadece maden endüstrisinde, yapı endüstrisinde ve demir yollarında (Havalı fren) kullanılmaktaydı.

Pnömatiğin endüstriye asıl girişi ve yayılması seri üretimlerde modernleşme ve otomasyona ihtiyaç duyulmasıyla başladı. Başlangıçta bilgisizlikten kaynaklanan karşı çıkmalara rağmen kullanım sahası her geçen gün daha da artmış olup bugün artık çok değişik endüstriyel uygulamalarda bile pnomatik cihazlar tercih edilmektedir.

Tipik bir pnömatik sistem ve elemanları



Şekil 14.1 Tipik bir pnömatik sistem ve elemanları. 1. Elektrik motoru 2. Kompresör 3. Basınç kontrol valfi 4. Filtre 5. Basınç düzenleyici regülatör 6. Yağlayıcı 7. Yön kontrol valfi 8. Hız ayar valfleri (Fonksiyon kontrol elemanları) 9. Piston 10. Silindir 11. Piston kolu 12. Yükün yukarıya kaldırılması.(H.L.Stewart)

Pnömatiğin Uygulama Alanları

Birçok avantajı bulunan Pnömatik sistemler endüstrinin bütün alanlarında kullanılmaktadır. En temel uygulama alanları kısaca özetlenecek olursa;

Tarım ve hayvancılık sanayi

Nükleer güç santralleri

Madencilik ve inşaat endüstrisi

Gıda ve kimya sanayi

Petrol sanayi

Taşcılık ve seramik endüstrisi

Cam sanayi

Metal işleme sanayi

Montaj sanayi

Makine ve takım tezgahları sanayi

-
-
-

Pnömatik Sistemin Üstünlükleri

- 1.** Pnömatik sistemin kaynağı olan hava atmosferden sınırsız olarak elde edilebilir.
- 2.** Basınçlı hava uzak mesafelere taşınabilir
- 3.** Basınçlı hava ısı değişimine karşı duyarlı değildir, ateş alma özelliği olmadığı için sıcak ortamlarda rahatlıkla kullanılabilir.
- 4.** Hava temizdir, meydana gelecek sızıntılar çevreyi kirletmez, pislik yapmaz.
- 5.** Devre elemanları basit ve ucuzdur.
- 6.** Yüksek hız elde edilebilir. Piston hızı 1-2 m/s değerine ulaşabilir
- 7.** aşırı yüklenmeler karşı emniyetlidir.
- 8.** Hız ve üretilen kuvvet değişik değerlere ayarlanabilir.

Pnömatik Sistemin Dezavantajları

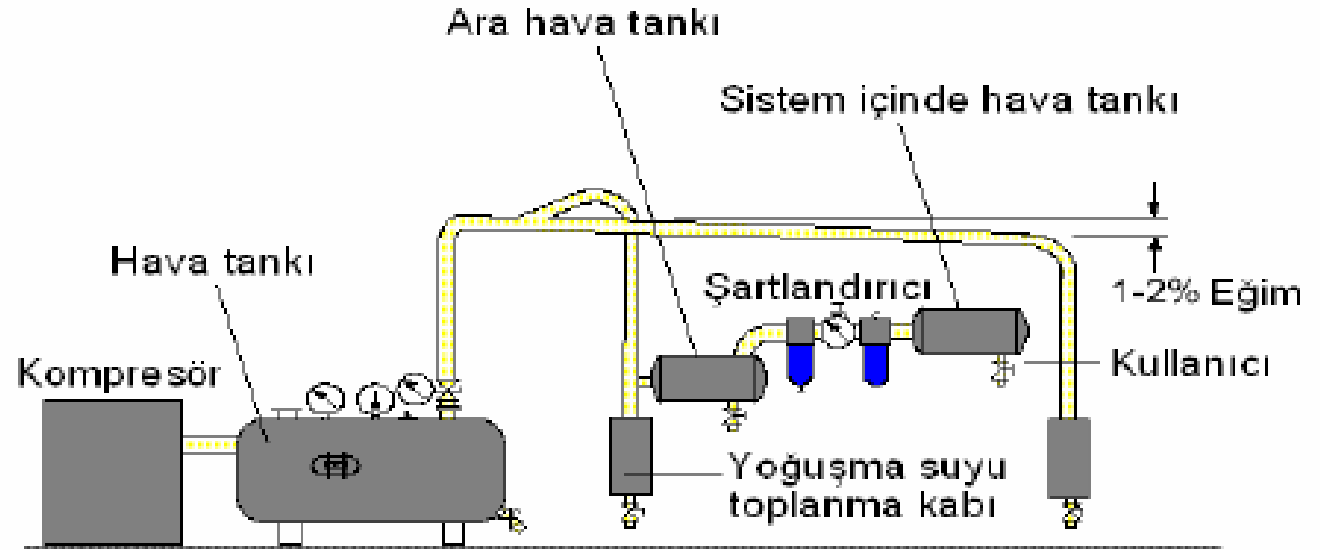
- 1.** Pnömatik sistemde kullanılan havanın sıkışabilir olması piston hızını aynı değerde tutmada zorluklara neden olabilir.
- 2.** Uygun şekilde filtre ve yağlayıcı kullanılmadığı zaman sürtünme artar ve hareket güçleşir.
- 3.** Havanın içine karışan ne yağlama işlemi yeterli olmadığı durumlarda paslanmaya neden olabilir
- 4.** Hava sıkışabilir olduğu için büyük kuvvetler elde ederken sorunlar yaşanabilir.
- 5.** Susturucu kullanılmadığı durumlarda egzoz hattından atılan hava gürültü yapabilir
- 6.** Görevini tamamlayan hava egzoz hattından atmosfere bırakıldığı için sürekli hava sarfiyatı olur ve bu durum maliyeti artırır.

ÖZELLİKLERİ

Basınçlı Havanın Hazırlanması

Pnوماتik sistemlerde kullanılan basınçlı hava kompresörler tarafından karşılanır. Basınçlı hava üretimi genellikle merkezi bir basınç kaynağından sağlanır ve sisteme boru ya da hortumlarla iletilir. Böylece her kullanıcı için ayrı bir basınç kaynağı kullanmaya gerek kalmaz. Yer değiştiren makine ya da el aletleri için seyyar kompresörlerden yararlanılır.

Kompresör seçiminde tesisin hava ihtiyacının belirlenmesi (kapasite tayini) seçimi etkileyen önemli bir etkendir. İhtiyaçtan daha düşük kapasiteli bir kompresör seçimi, üretim verimini düşürdüğü gibi kompresörün sürekli devreye girip çıkması nedeniyle ömrünü de etkiler. İhtiyaçın çok üzerindeki bir kompresör seçimi ise yatırım ve işletme maliyetini artırır.



Basınçlı hava dağıtım

Pnömatik sistemde kullanılacak olan basınçlı havayı üretmek için kompresörler kullanılır. Kompresör seçiminde havanın debisi (l/min) ve işletme basıncı (bar) dikkate alınır. Kompresörler bir elektrik motoru veya bir içten yanmalı motor ile tahrik edilir.

İşletme şartları gereğince çalışma basıncı ve gerekli hava miktarı bakımından değişik tiplerde kompresör kullanılır. Genel olarak, sıkıştırma şekline göre kompresörler iki tiptir.

Bunlardan birincisinde kapalı bir kap içerisindeki hava, kabın hacmi küçültülerek sıkıştırılır. (Pistonlu Kompresörler, Döner elemanlı Kompresörler).

İkinci tipte ise hava bir taraftan emilerek hızlandırılır. Daha sonra bu hız enerjisi basınç enerjisine dönüştürülerek çıkış hattında istenen basınca ulaşılır.

1. Pistonlu Kompresörler

Pistonlu kompresörler ikiye ayrılır:

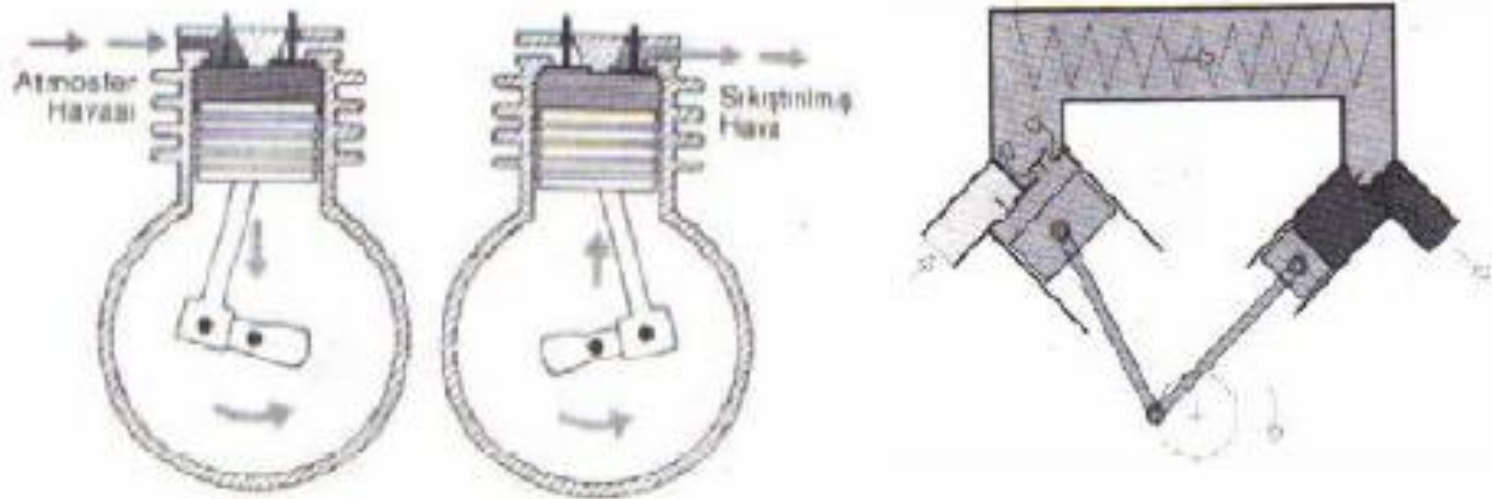
Biyel kollu ve

Diyaframli kompresörler

➤ Biyel Kollu Kompresörler

En çok kullanılan kompresör tiplerindendir. Düşük ve orta basınçlar yanında yüksek basınç sağlayan tipleri de vardır. Yüksek basınçlı tipleri birden fazla kademelidir ve bu tiplerde kademeler arası soğutma kullanılır. (Hava veya su soğutma) Ardı ardına gelen sıkıştırma hacimleri bir öncekinden küçüktür. Böylece toplam sıkıştırma oranı büyütülmek suretiyle çıkış basıncının yüksek değerlere ulaşması sağlanır.

Genellikle 4 bara kadar tek kademeli, 15 bara kadar çift kademeli, 15 barın üzerindeki basınç değerleri için ise 3 veya daha çok kademeli pistonlu kompresör avantajlıdır.

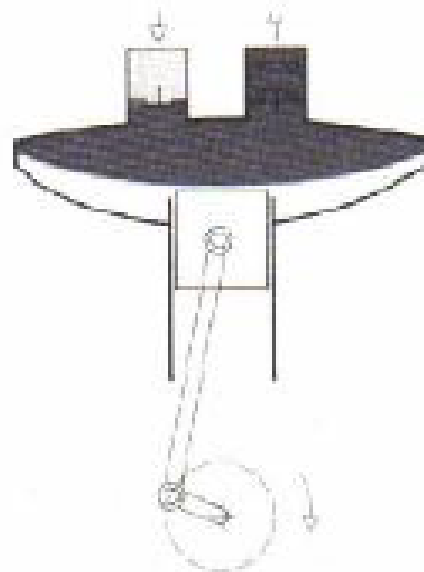


Şekil 1.10: Pistonlu kompresörler ve iki kademeli pistonlu kompresör

➤ Diyaframlı Kompresör

Bu tip kompresörlerde piston emme odasından bir diyafram ile ayrılmıştır. Kompresörün tahrik miline bağlı bir biyel kolu vasıtasıyla diyaframa ileri ve geri hareket verilerek emme ve basma gerçekleştirilir.

Böylece havanın hareketli elemanlarla teması önlenerek temiz kalması sağlanır. Diyaframlı kompresörler teneffüs havası temininde, gıda, ecza ve kimya endüstrisi gibi temiz hava gereği olan uygulamalarda kullanılır.

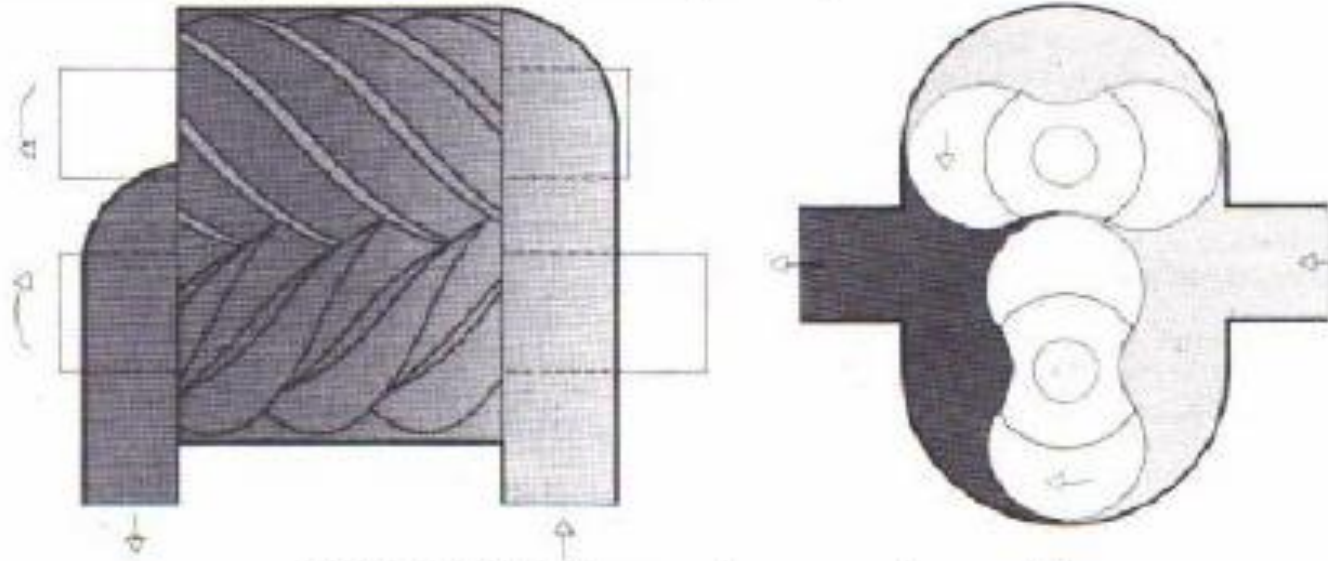


Şekil 1.11: Diyaframlı kompresör

2. Döner Elemanlı Kompresörler

➤ Vidalı Kompresörler

Birbiri ile ters yönde dönen asimetric profili iki vida elemanı arasında tutulan hava dönme devam ettikçe hacmin daralması nedeniyle sıkışır.



Şekil 1.12: Vidalı kompresör ve roots kompresör

➤ Roots Kompresörler

Daha çok vakum pompası olarak kullanılırlar. İki simetrik rotor bir gövde içerisinde birbirinin tersi yönde döner. Gövdede herhangi bir sıkıştırma olmaz. Sıkıştırma, her rotor basma ağzına açıldığında basma hattından geriye doğru oluşan dirençle elde edilir.

Boru ve Hortum Malzemeleri

Sanayi işletmelerinde her geçen gün daha da artan otomasyon ve modernleşme isteklerine paralel olarak basınçlı hava talebi de artmaktadır. Her makine ve cihaz kendisi için gerekli olan havayı bir boru şebekesi ile kompresörden temin eder.

Pnömatik sistemlerde basınçlı havanın dağıtımı boru ya da hortumlarla gerçekleştirilir. Ana dağıtım şebekesinde kullanılmak üzere aşağıdaki boru malzemeleri seçilebilir:

Bakır

Pirinç

Alaşımlı Çelik

Siyah Çelik Boru

Galvanizli Çelik Boru

Plastik

Boru hatları kolay döşenebilmeli, korozyona karşı dayanıklı ve ucuz olmalıdır. Kaynaklı borular ucuz ve sızdırmaz olmalarına rağmen kaynak cürufları sisteme zarar vereceğinden pek tercih edilmezler. Galvanizli borular ise tamamen sızdırmaz değildirler. Diğer borulara oranla korozyona karşı dayanıklılığı iyi değildir. Bu yüzden çelik boru kullanıldığında filtre ve su tutucu elemanların önemi daha da artar. Özel kullanım sahalarında ise bakır ve plastik boru seçilebilir.

Boru ve Hortum Malzemeleri

Kullanım yerlerindeki dağıtım şebekesinde en çok kullanılan hortum, polietilen ve poliamid plastik hortumlardır. Son zamanlarda geliştirilen bağlantı elemanları ile çabuk, kolay ve ucuz bir şekilde döşenirler. Esnekliğin istendiği yerlerde ise kauçuk hortumlar kullanılır. Kauçuk hortumlar aynı zamanda mekanik gerilmelere karşı plastik hortumlara oranla daha dayanıklıdır. Ancak pahalı olduklarından çok kullanılmayan bir hortum çeşididir

Boru iç çapının hesabı

Pnömatik sistemlerin sağlıklı olarak çalışabilmesi için uygun bir boru çapı seçimi gereklidir. Boru çapının küçük seçilmesi akış hızını arttırarak önemli bir basınç düşümüne sebep olacaktır. Boru çapının büyük olması ise zaman ve hava kaybına neden olacaktır. Ancak ana dağıtım şebeke borularının büyük tutulması ileride sistemin büyütülmesi düşünüldüğünde bir avantaj olarak kendini gösterecektir. Uygun boru çapı seçiminde dikkat edilecek noktalar şunlardır.

Akış hızı

Kabul edilebilir basınç düşümü

Çalışma basıncı

Devredeki akışı kısıtlayan eleman sayısı

Boru uzunluğu

Boru iç çapının hesabı

Ana boru şebekesinde boru içindeki akış hızı 6-10 m/s arasında olmalıdır. Basınç kaynağı ile kullanıcı arasındaki basınç düşümünün 0,1 bar değerini aşmaması istenir. Bunun dışında pratikte kullanılan başka bir ölçü de basınç düşümünün işletme basıncının % 15'ini aşmamasıdır.

Örneğin, işletme basıncı 6 bar olan bir sistemde basınç düşümü bu yöntemle göre 0.3 barı aşmamalıdır. Valfler, dirsekler, T'ler redüksiyonlar gibi devre elemanları akışı kısıtlayan elemanlardır. Bunların boru çapına etkisi ya da bir sürtünme faktörü olarak veya pratikte en çok kullanılan şekliyle eş değer boru uzunluğu olarak göz önüne alınmalıdır.

Boru Şebekesinin Döşenmesi

En az boru çapının seçilmesi kadar önemlidir. Pnömatik sistemlerde boru hatlarının bakım ve kontrolü periyodik olarak yapılır. Bu yüzden boru hatları bakımı güçleştirecek dar kanallardan geçirilmemeli ve önüne duvar örülmemelidir. Aksi halde boru hattı üzerinde tespit edilemeyen kaçaklar büyük basınç kayıpları oluşturur.

Bağlantı Elemanları

Boru şebekesinde çelik boru bağlantıları tercihen kaynakla gerçekleştirilir. Kuşkusuz kaynak dikişi en sızdırmaz bağlantı türüdür. Kaynaklı bağlantının olumsuz yanı cüruf oluşumu ile kaynak dikişinin kısa zamanda paslanmaya yüz tutmasıdır. Gerek cüruf gerekse pas parçacıkları sistemin uygun yerlerine koyulan filtrelerle tutularak kısmen de olsa bu sakınca giderilir. Kaynaklı bağlantı iyi bir sızdırmazlık sağladığı gibi fiyatının da diğer bağlantı türlerine göre ucuz oluşu tercih edilmesi için bir neden oluşturur. Boru bağlantılarında boruların güvenli, temiz ve kolay sökölüp takılabilirliğini sağlamak için yüksüklü rakorlar geliştirilmiştir.



Şekil 1.6: Yüksüklü rakor, bilezikli rakor, rakor, hortum ve bağlantıları



Şekil 1.8: Çeşitli plastik hortum bağlantı rakorları

Havanın Kurutulması

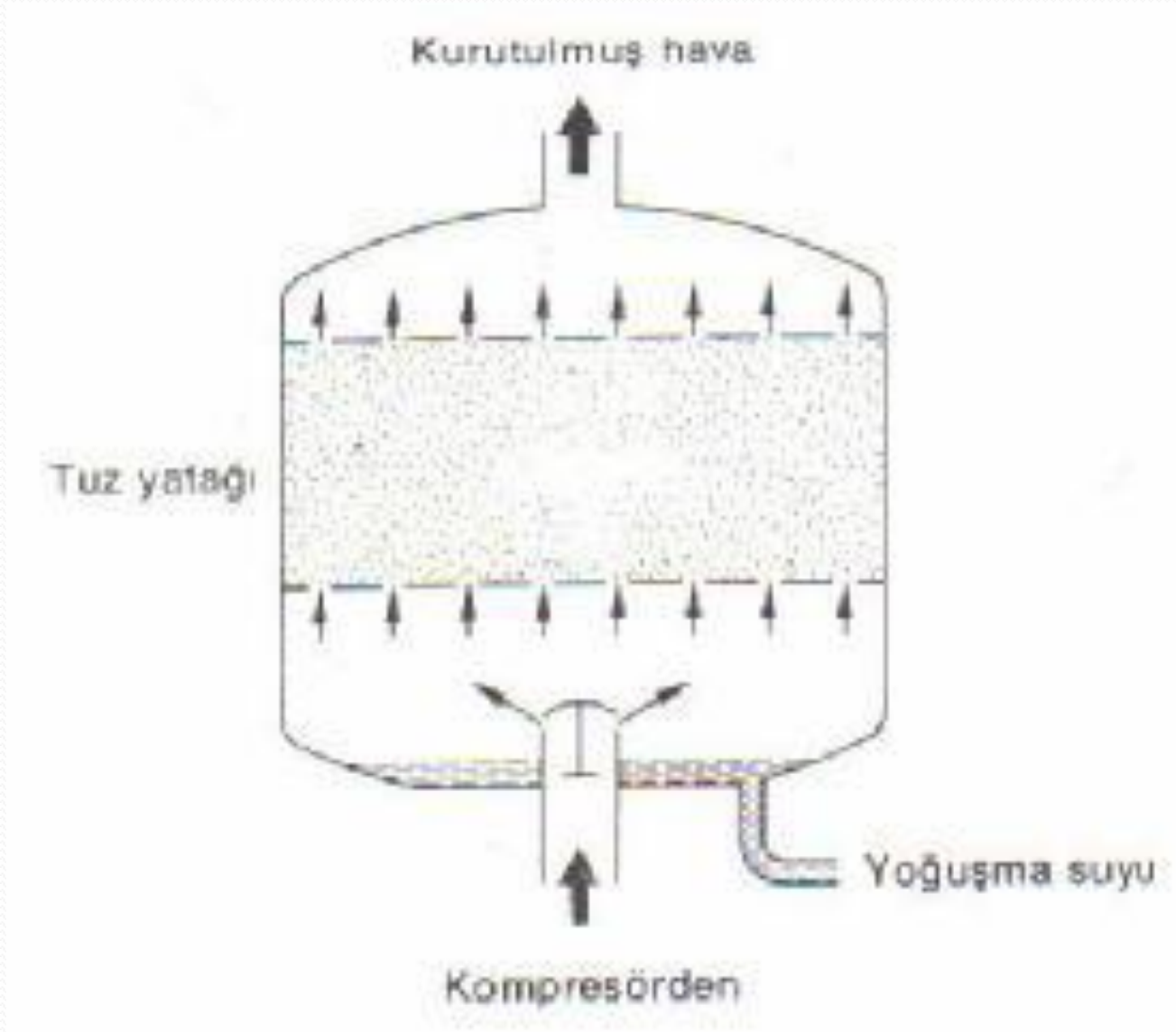
Havanın kurutulmasında üç yöntem kullanılır:

1. Kimyasal Yöntem (Absorption Yöntemi)

Bu kurutma yönteminde hava su ile bileşik yapabilen bir kimyasal madde üzerinden geçirilir. Bu kimyasal madde 'tuz' olarak anılan NaCl'dür. Hava içerisindeki su buharı bu madde içerisinden geçerken kimyasal reaksiyona girerek havadan ayrılır. Ve bir çözelti şeklinde kurutucunun tabanında toplanır.

Bu çözelti belirli zamanlarda dışarı alınır. Tuz zamanla azalacağından belirli aralıklarla tamamlanmalıdır. Bu yöntemde girişteki basınçlı havanın sıcaklığı 30°C'yi Aşmamalıdır. Kurutucudan sonra hava içine karışması muhtemel tuz parçacıkları için mutlaka bir filtre öngörülür. Bu yöntemde yağ da ayrışır. Fazla miktarda yağın kurutucuya zararlı etkisi olacağından girişte hassas bir filtre kullanılmalıdır.

Havanın Kurutulması – Kimyasal Yöntem



2. Fiziksel Yöntem (Adsorption Yöntemi)

Bu yöntemde hava silisyumdioksitten (Silikajel) oluşan bir madde içerisinden geçirilerek su buharı tutulur. Bu kurutma maddesi kurutucu içerisinde tanecikler halinde bulunur. Bu yöntemde ayrıca kimyasal bir bileşim söz konusu değildir. Silikajel, su buharı ile temas ettiğinde renk değiştirir.

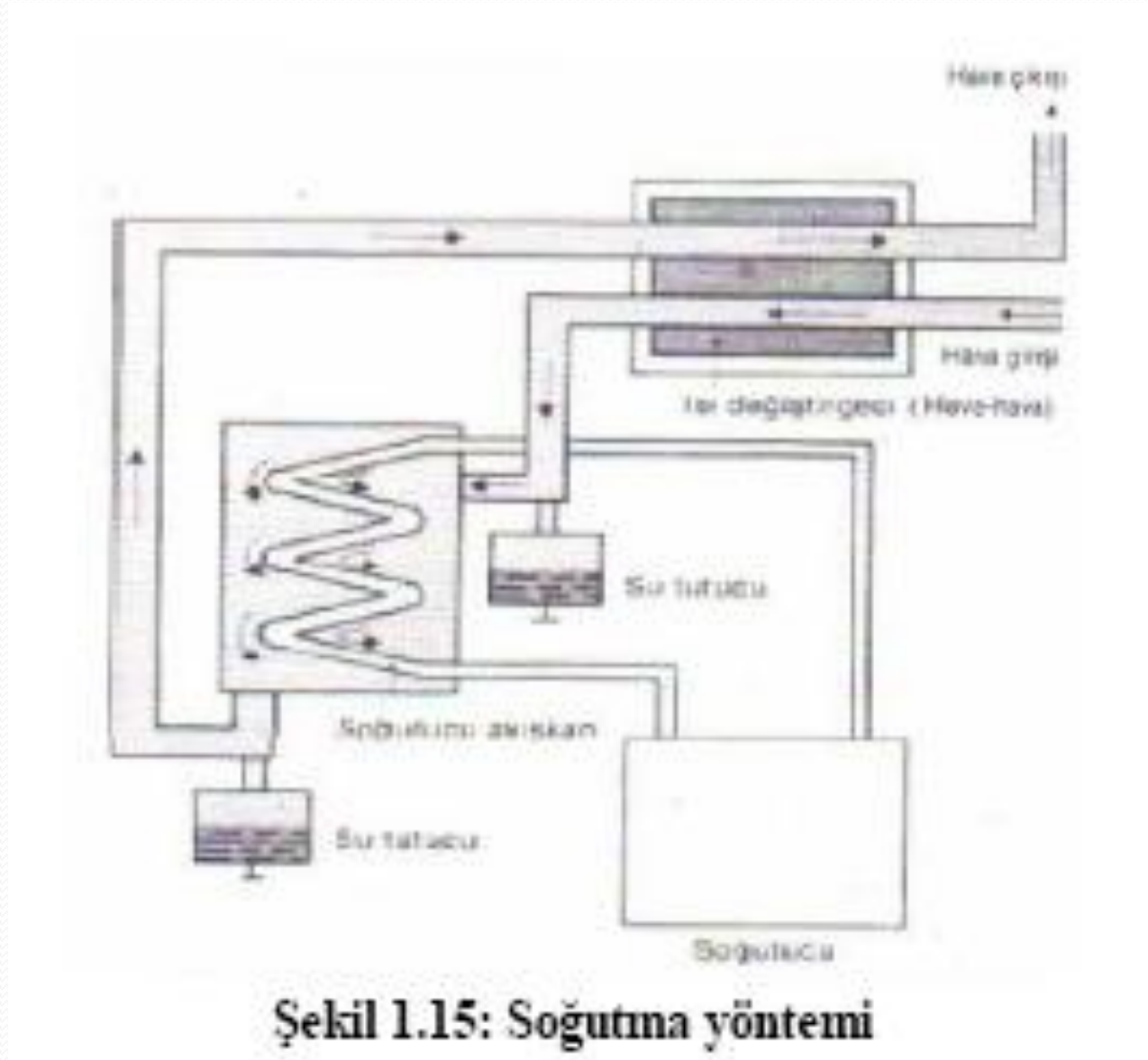
Belirli bir doygunluğa erişince içindeki sudan arındırılmalıdır. Bu amaçla genellikle bu kurutma yönteminde paralel iki kurutucu kullanılır. Doygunluğa erişen kurutucu devreden çıkarılır ve üzerinden sıcak hava (ya da soğuk hava) geçirilerek sudan arındırılır. Sudan arındırılmış silikajel eski rengini alır.

Bu esnada diğer kurutucu devreye girer ve işleme devam eder. Hava akışı nedeniyle zamanla silikajel aşınarak havaya karışabilir. Bu yüzden çıkışa filtre konmasında yarar vardır. Yağ ve diğer pislikler nedeniyle kirlenen, aşınan silikajel maddesi 1-2 yılda bir değiştirilmelidir.

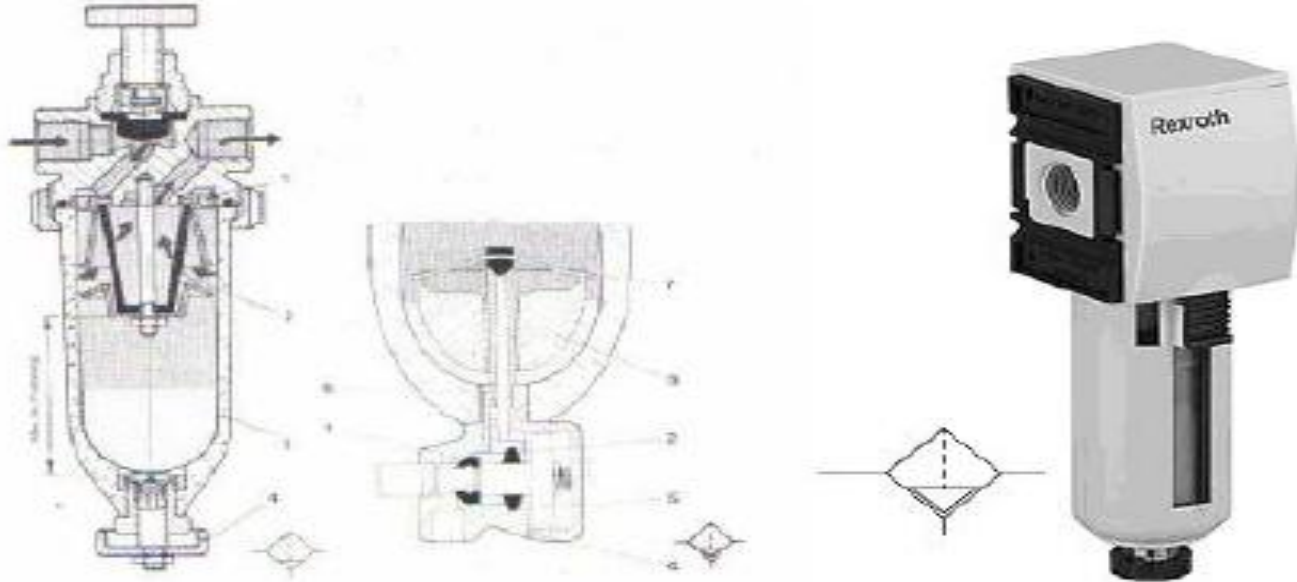
3. Soğutma Yöntemi

Hava içerisindeki su buharının yoğuşma sıcaklığına kadar soğutulması esasına dayanır. Girişteki hava önce bir ısı değiştirgecinden geçerek bir miktar soğutulur. Daha sonra bir soğutucudan geçirilerek yaklaşık 1,7-5 °C sıcaklığına kadar soğutulur. Soğutmayla birlikte içerisindeki su buharı yoğuşarak ayrılır. Soğutulan bu hava girişteki havanın soğutması için de kullanılır. Soğutulmuş havayı içerisindeki pislik ve yağ taneciklerinden ayırmak için filtre kullanılır. Bu yöntemde basınçlı hava içerisindeki kompresörden kaynaklanan yağ miktarının % 80-90'ı tutulur. Ekonomikliği yönünden en çok kullanılan kurutma yöntemidir.

Havanın Kurutulması – Soğutma Yöntemi



Filtreler basınçlı hava içindeki yabancı maddeler ile suyun ayrılması amacıyla kullanılırlar. Filtreye giren hava girişteki oluktan (1) geçerken bir dönme hareketi kazanır. Katı parçacıklar ve su, merkezkaç kuvvet yardımıyla kavanozun iç yüzeyinde (2) birikir. Bu hava daha sonra genellikle sinter bronzundan yapılan filtre elemanından (3) geçerek filtreden dışarı çıkar. Kavanoz dibinde biriken suyu boşaltmanın iki ayrı yöntemi vardır. El ile boşaltmalı filtrelerde su seviyesinde, müsaade edilebilir seviyeye erişmeden boşaltma yapılmalıdır. Bu da kavanozun altında bulunan boşaltma tapasının açılmasıyla gerçekleştirilir. Otomatik tahliyeli filtrelerde ise bu işlem insan dikkatine gerek kalmadan otomatik olarak gerçekleşir.



Şekil 1.17: Filtre (el tahliyeli) ve filtre (otomatik tahliyeli)

Basınç Regülatörü (basınç Düşürücü)

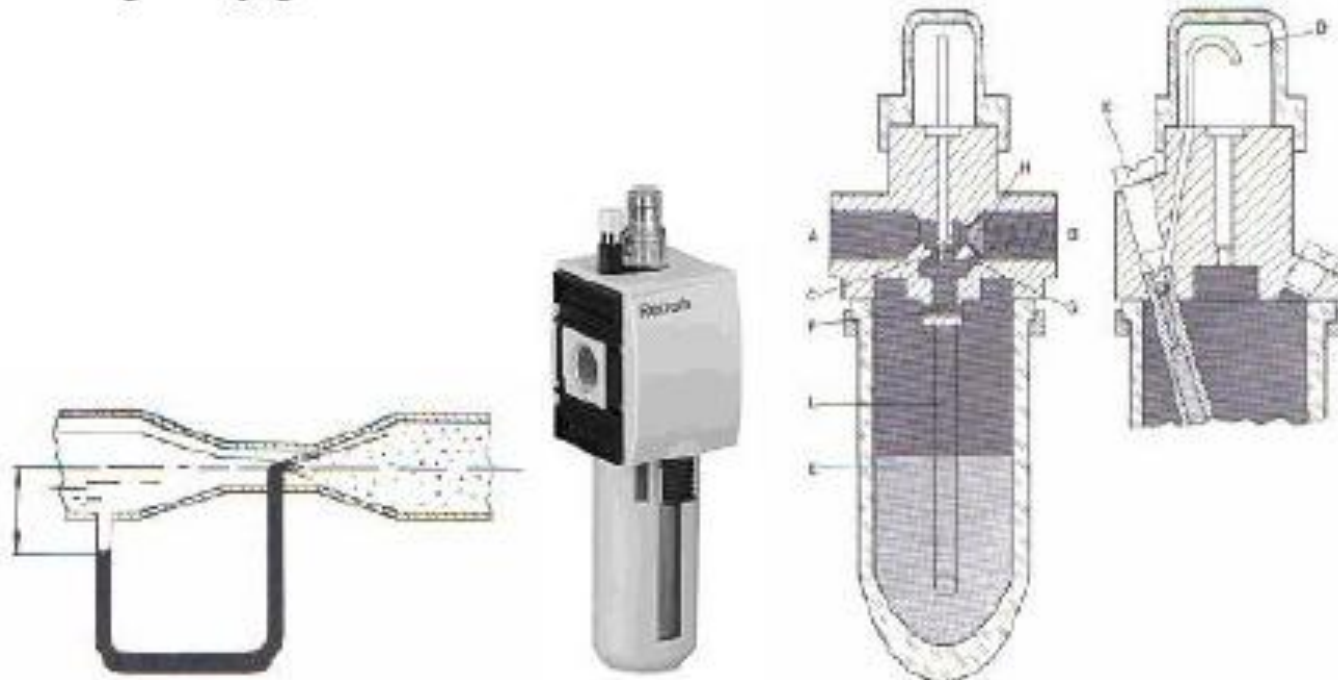
Her pnömatik devre için belirli bir optimal çalışma basıncı vardır. Gereğinden yüksek bir basınç enerji kaybına ve çabuk aşınmalara, gereğinden düşük bir basınç ise fonksiyonun yerine getirilmemesine veya en azından verimin düşmesine neden olur. Kompresör deposundaki hava basıncı sürekli değiştiğinden bu dalgalanmayı sisteme aktarmamak için bir basınç düşürücüye (regülatör) ihtiyaç duyulur, regülatöre giren havanın basıncı değişse bile çıkan havanın basıncı regülatör üzerindeki manometreden okunabilen ayarlanan sabit değerde kalacaktır. Regülatörler tahliyeli ve tahliyesiz olmak üzere ikiye ayrılır.



Pnömatik sistemlerde kullanılacak havanın bir miktar yağlanması şu avantajları sağlar:

- Aşınmaların en aza inmesi
- Sürtünme nedeniyle oluşan kayıpların en aza indirilmesi
- Korozyona karşı koruma

Yağlayıcılar genellikle Venturi ilkesine göre çalışırlar. Dar bir kesitten geçen havanın hızı artarken basıncında bir düşme meydana gelir. Bu kesitte bulunan ince yağ borusundan emiş yaparak yağın hava içine damlamasını sağlar. Ancak damlamanın başlayabilmesi için hava debisinin bir minimum değerin üzerinde olması gerekir. Aksi halde basınç düşümü çok az olacağından yağ emilemez.



Şekil 1.19: Venturi ilkesi ve yağlayıcı

Pnömatik silindirler basınçlı hava enerjisini doğrusal itme veya çekme hareketine çevirirler. Bir pnömatik silindir ön ve arka kapak, silindir borusu, piston kolu ve sızdırmazlık elemanlarından meydana gelir.

➤ Tek Etkili Silindir

Bu tip silindirde basınçlı hava tek yönde etkir. Yani hava giriş ve çıkışı için bir tek delik mevcuttur. Böylece sadece bir yönde çalışma elde edilir. Piston kolunun geri dönüşü ya bir yayla ya da bir dış kuvvetle (örneğin yükün kendi ağırlığıyla) sağlanır. Bazen yay piston tarafına konarak piston koluna çekme yönünde iş yaptırılabilir. Yay direnci piston kolunu yeteri kadar hızla itebilecek değerde seçilir.



Şekil 1.20: Tek etkili silindir

Çift Etkili Silindir

Bu tip silindirde hava basıncına ve piston yüzeyine bağlı olarak elde edilen kuvvet piston kolunu iki yönde hareket ettirir. Böylece iki yönde iş yapılabilir. Her iki yöndeki kuvvet basıncın etkidiği yüzeylere bağlı olarak farklı değerdedir. Silindir üzerinde iki adet giriş ve çıkış deliği bulunur. Çift etkili silindir özellikle piston kolu geri dönüş yönünde de iş yapacağı zaman kullanılır. Çalışma esnasında piston tarafına hava verildiğinde piston kolu tarafındaki hava tahliye edilir veya piston kolu tarafına hava verildiğinde piston tarafındaki hava tahliye edilir.



Şekil 1.21: Çift etkili silindir

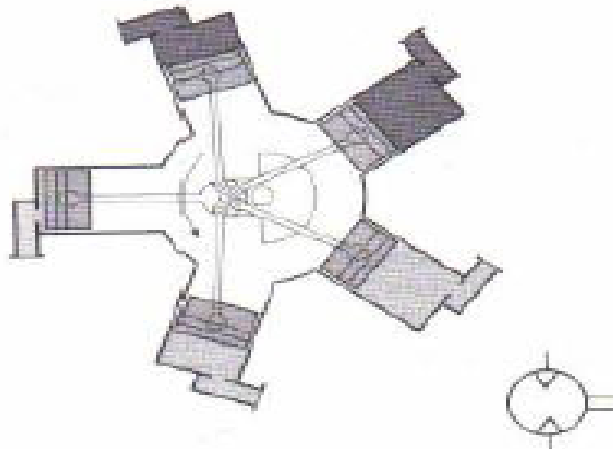
Hava motorları basınçlı hava enerjisini dairesel dönme hareketine çevirirler. En önemli özellikleri güçlerine göre boyutlarının küçüklüğü ve uygun moment karakteristiğinden dolayı geniş bir hız aralığında kolaylıkla kontrol edilebilmeleridir.

Bu motorlar ısı, nem, kir ve titreşim gibi ağır çalışma koşullarında çalışabilirler ve zarar görmeksizin durma noktasına kadar yüklenebilirler. Zehirli gaz yaymazlar ve herhangi bir patlama riski taşımazlar.

Farklı uygulamalara adapte edilebilmeleri nedeniyle hava motorları petrol sondaj platformlarındaki büyük vinçlerden küçük motorlu hava tornavidalarına kadar geniş bir alanda kullanılırlar.

➤ Radyal Pistonlu Motorlar

Pistonlu motorlarda piston ve krank mili aracılığı ile havanın enerjisi mekanik dönel enerjiye dönüştürülür. Düzgün çalışması için çok sayıda pistona gerek vardır. Motorların gücü giriş basıncına, piston sayısına, piston yüzeyi alanına ve piston hızına bağlıdır.



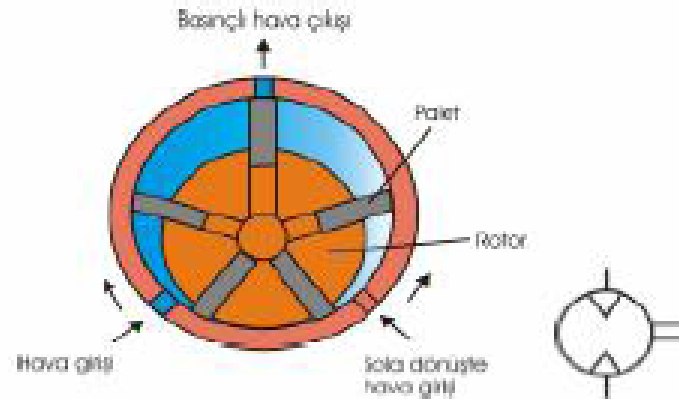
Şekil 1.27: Radyal pistonlu motorlar

➤ Eksenel Pistonlu Motorlar

Eksenel pistonlu motorların çalışma prensibi de aynıdır. Motorun düzgün çalışması ve dengeli moment dağılımı için iki piston aynı anda basınç altına alınır. Bu tür hava motorları sağa ya da sola dönecek şekilde ayarlanabilir devir sayıları yaklaşık 5000 dev/dk'dır. Vinç, beton kırma ve delme gibi ağır yükler gerektiren yerlerde kullanılırlar.

➤ Paletli (Kanatlı) Hava Motorları

Basit yapıda ve düşük ağırlıkta olmaları tercih edilme sebebidir. Kayar kanatlı çeşidi çokça kullanılır. Silindir şeklindeki bir hacme döner göbek merkezden kaçık olarak yerleştirilmiştir. Döner göbek üzerinde bulunan yuvalara kanatlar takılmıştır. Motorun çalışması sırasında kanatlar, merkezkaç kuvvetinin etkisiyle silindirik hacim odasının iç çeperine doğru itilirler. Bu şekilde kanatlarla silindir yüzeyi arasında sızdırmazlık sağlanır. Bu motorların devir sayısı 3000 ile 9000 dev/dk arasında değişir. Her iki yönde dönebilirler. Şekilde paletli hava motoru ve sembolü verilmiştir. El aletleri ve karıştırıcılarda kullanılırlar.

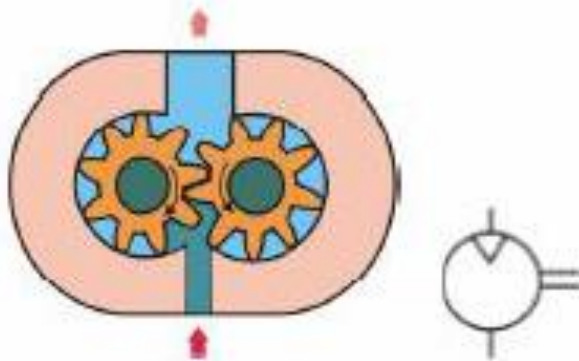


Şekil 1.28: Paletli tip hava motoru

➤ Dişli Hava Motorları

Döndürme hareketi; havanın etki ettiği karşılıklı çalışan iki dişli çark aracılığı ile elde edilir. Dişlilerden biri hareket çıkış miline bağlanmıştır. Düz dişli, helisel dişli, çift helisel dişli biçiminde yapılanları vardır. Yüksek güç istenen yerlerde kullanılırlar. Bu özellikleri nedeniyle,

- Madencilikte, taşıyıcı bant sistemleri, delme kırma aletlerinde
- Petrokimya sanayisinde
- Demir çelik endüstrisinde vinç, gezer köprü, karıştırıcılarda
- Büyük dizel motorlarının marş sistemlerinde kullanılır.



Şekil 1.29: Dişli tip hava motoru

Pnömatik sistemde basınçlı havayı yönlendirmek, silindirlere veya pnömatik motorları istenilen yönde hareket ettirmek için yön kontrol valfleri kullanılır. Çok değişik tipte ve özellikte yapılan yön kontrol valflerinin asıl amacı;

Havanın önünü açmak - kapamak,

Basınçlı havayı silindir veya motorun istenilen kesitine göndermek ve

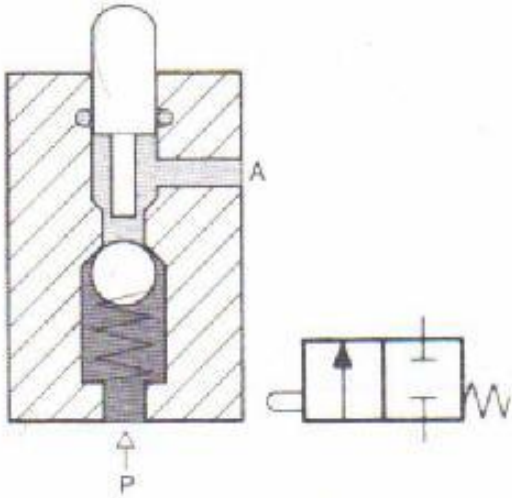
Görevini tamamlayan egzoz gazını atmosfere yöneltmektir.

Yön kontrol valfleri konstrüksiyon olarak iki türde imal edilir:

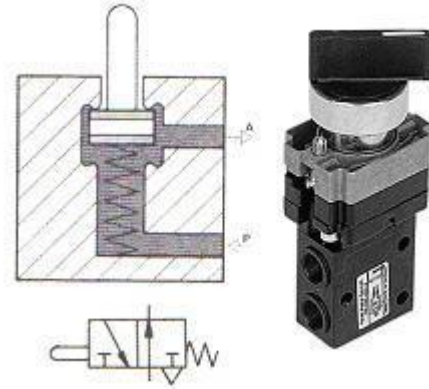
1. Oturmalı tip valfler

- a. Bilyalı oturmalı tip valf
- b. Diskli oturmalı tip valf

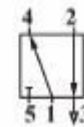
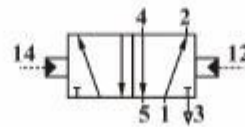
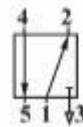
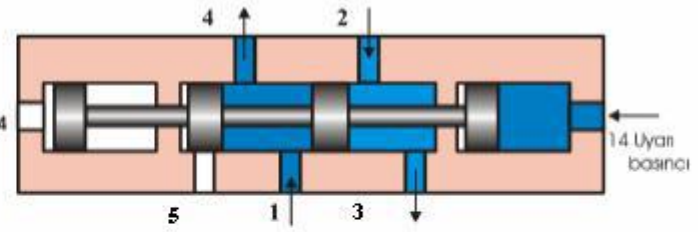
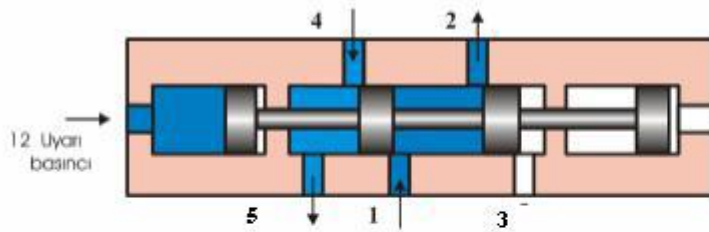
2. Sürgülü tip valfler



Bilyalı tip oturmali 2-2 valf

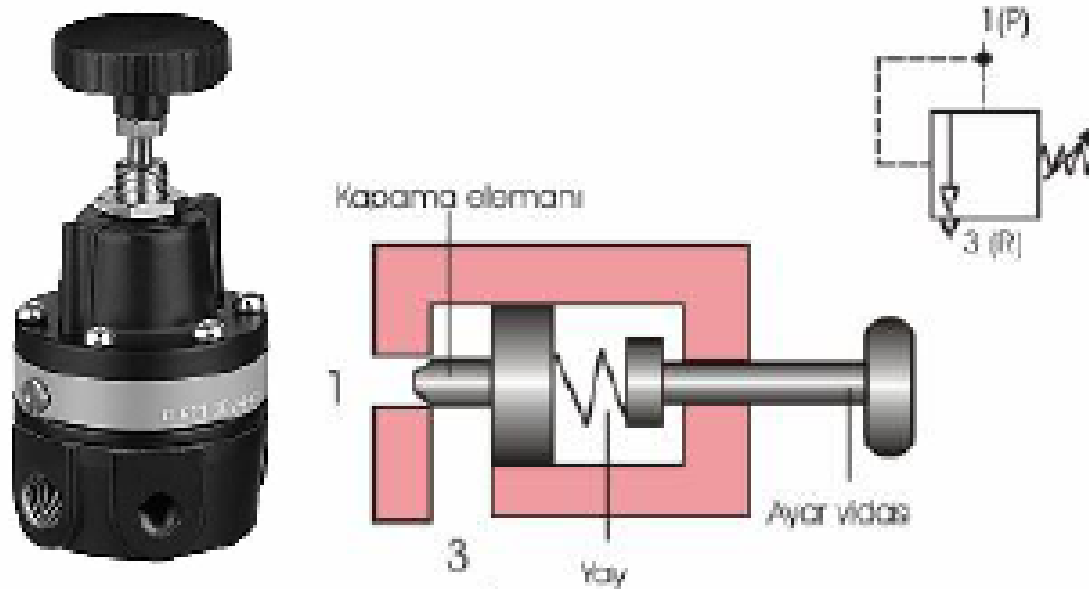


Disk oturmali 3-2 valf



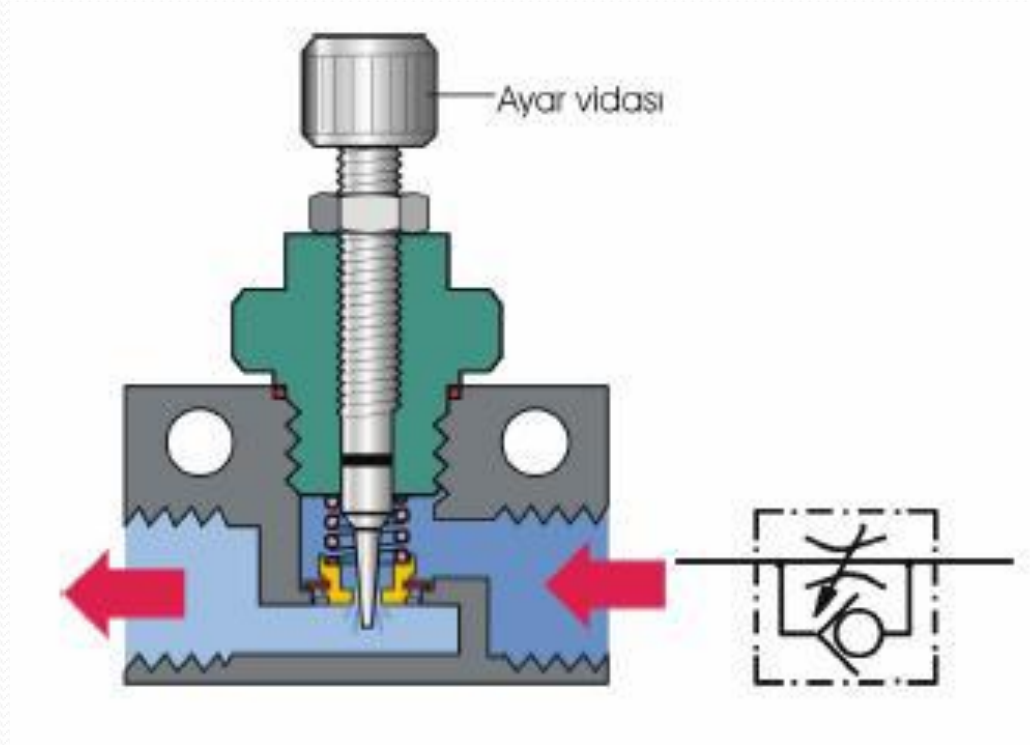
5/2 sürgülü tip çift hava uyarılı valf

Basınç kontrol valfleri pnomatik sistemlerde nadiren kullanılır. Basınç ayarlayıcı adı verilen elemanı, şartlandırıcı konusunda anlatmıştık. Burada sadece emniyet valfinden bahsedeceğiz. Emniyet valfi basınç ayarlanan değere geldiğinde havanın atmosfere atılmasını sağlar. Hava kazanları üzerinde kullanılır. Şekil 1.33'te basınç kontrol valfinin iç yapısı görülmektedir.

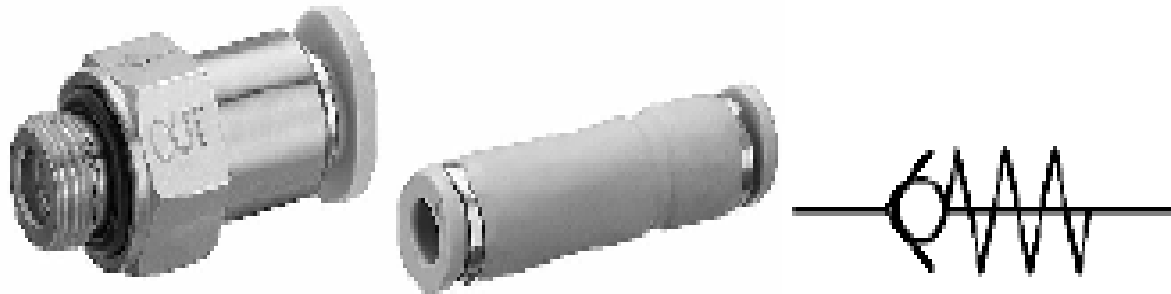


Şekil 1.33: Basınç kontrol valfi

Pnömatik devrelerde basınçlı havanın akış hatlarında, akış kesitini büyütme ve küçültme ve böylece pnömatik elemanların hızını kontrol etmek amacıyla kullanılan elemanlara akış veya hız kontrol valfleri denir. Bunlar hidrolik sistemde kullanılan elemanlar çok benzer, aynı fonksiyonları görürler, aynı prensiplere göre çalışırlar. Ancak, pnömatik sistemde çalışan valfler daha düşük basınçta çalıştıkları için daha basit ve ucuzdur.



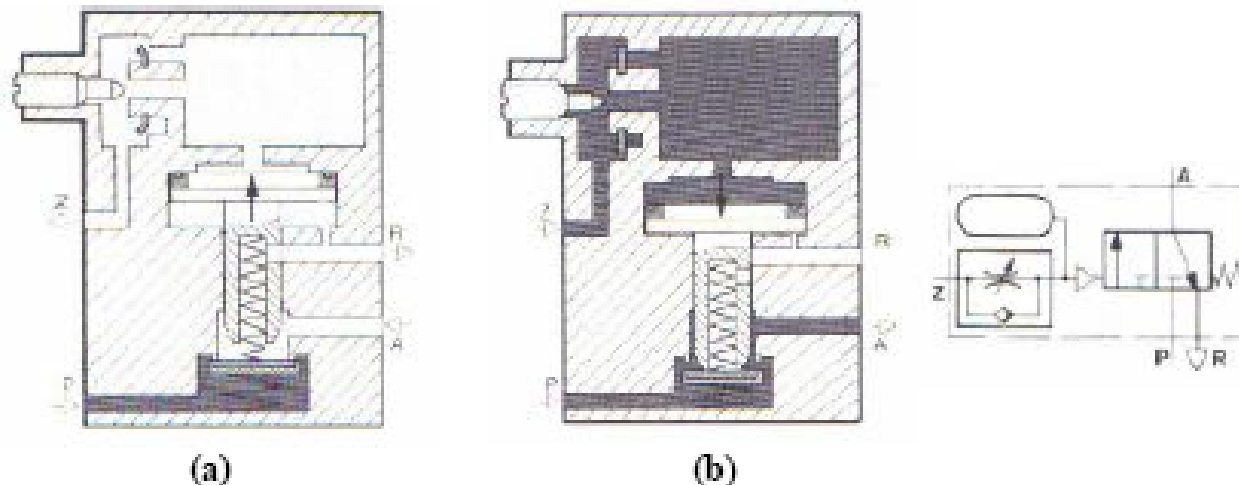
Akışın geçmesine bir yönde müsaade edip diğer yönde etmeyen valftir. Geri döndürmez valf diye bilinir. Ya bilyalı ya da kapakçık tipli olarak imal edilirler. İlk anda bir yay kapakçığı geçiş kesitine doğru iter. Sol taraftan gelen havanın basıncı yay kuvvetini yendiğinde eleman sağa doğru itilir ve hat açılır. Sağ taraftan hava verildiğinde hava basıncı ve yay kuvveti nedeniyle geçiş kesiti kapatılır.



Şekil 1.34: Çek valf

➤ Zaman Rölesi

Bu valf bir 3/2 yön denetim valfi, bir hız ayar valfi ve bir de depodan meydana gelir. Normalde açık veya normalde kapalı tipleri vardır. Şekil 1-41-a'da normalde kapalı bir zaman rölesi görülmektedir. P hattından gelen hava ilk anda A hattına geçememektedir. Z hava uyarı hattından hava verildiği zaman gelen hava önce bir kısma valfinden geçer, daha sonra depoyu doldurur. Böylece valfe konum değiştirecek hava uyarı basıncının oluşumu belli bir süre geciktirilmiştir olur. Bu gecikmenin süresi hava basıncının değerine, kısmanın şiddetine ve deponun boyutuna bağlıdır. Z hattındaki hava uyarısı kesilince içerideki hava çek valf üzerinden geçerek hemen tahliye olur, valfin kapalı konuma geçmesi de derhal gerçekleşir. Şekil 1-41-b'de ise normalde açık bir zaman rölesi görülmektedir. Burada Z hava uyarısı verildikten bir süre sonra valf konum değiştireceğinden P ile A'nın irtibatı da bir süre sonra kesilecektir. Z uyarısı ortadan kalktığında valf hemen konum değiştirecek P ile A'nın irtibatı da hemen sağlanacaktır.



Şekil 1.41: (a) Normalde kapalı zaman rölesi (b) Normalde açık zaman rölesi

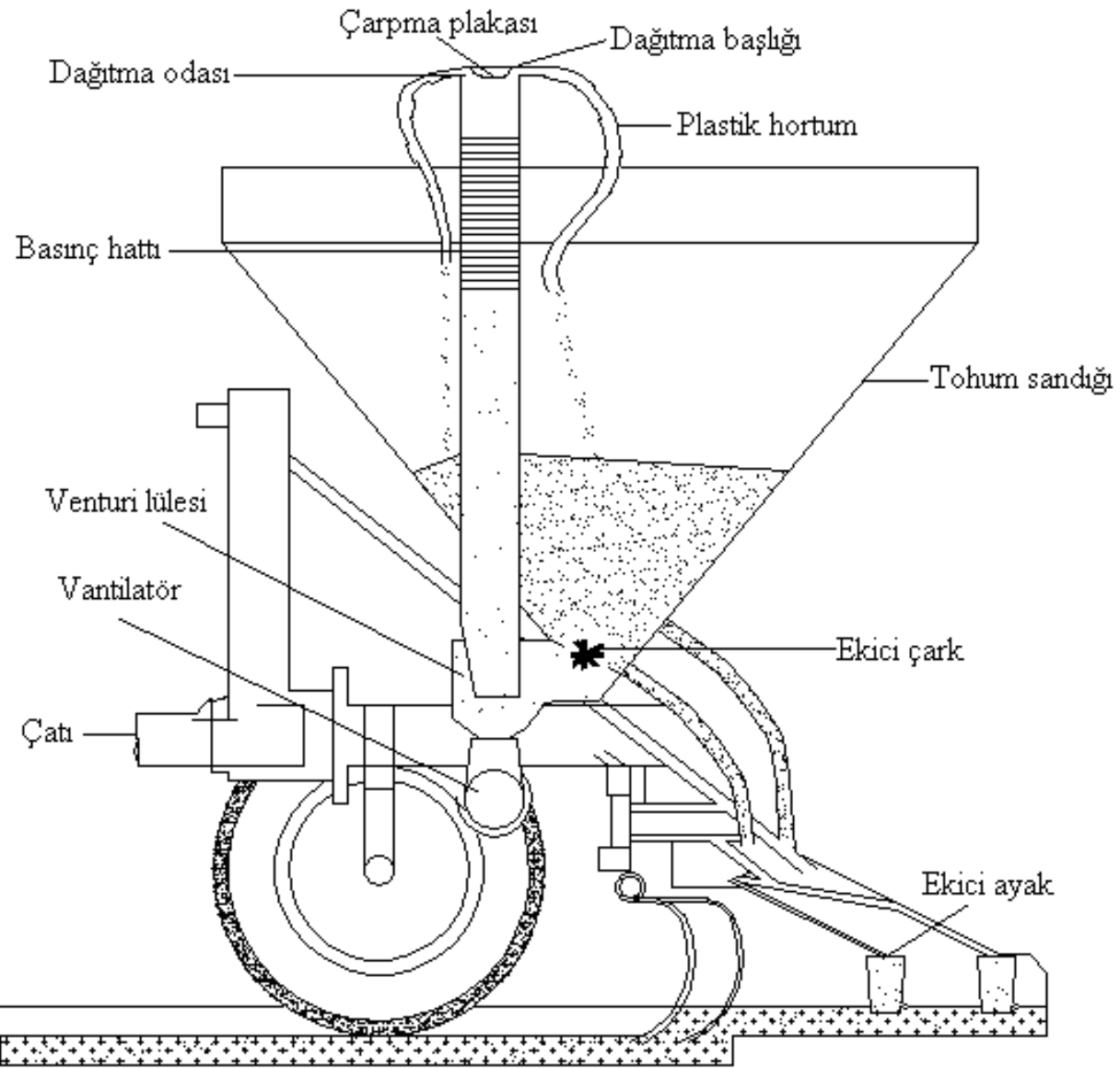
TARIM MAKİNALARINDA KULLANILAN PNÖMATİK SİSTEM ÖRNEKLERİ



Pnömatik hassas ekim makinaları



Pnömatik tahıl ekim makinaları



Pnömatik tahıl ekim makinası kesit resmi



Pnömatik konveyörler