



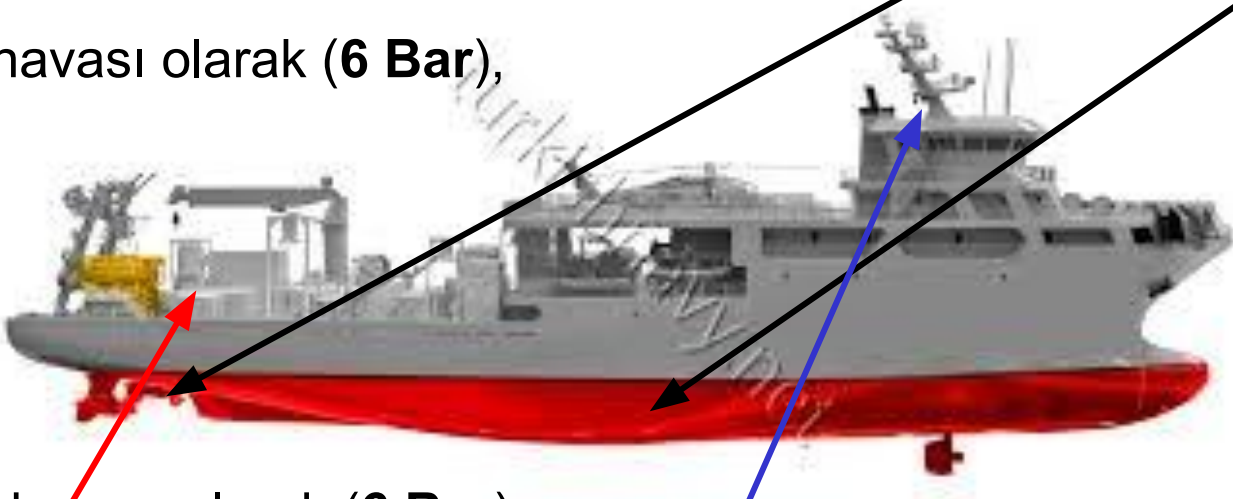
BASINÇLI HAVA SİSTEMİ



BASINÇLI HAVA SİSTEMİ KULLANIM YERLERİ - İHTİYAÇLAR

Basınçlı hava üretim kolaylığı ve depolama imkanları nedeniyle gemilerde;

- ✓ Ana makinelerin hava ile ilk hareketinde (startında) (**5-8/30-40 Bar**),
- ✓ Yardımcı makinelerin hava ile ilk hareketinde (startında) (**5-8/30-40 Bar**),
- ✓ Kontrol havası olarak (**6 Bar**),



- ✓ Temizlik havası olarak (**6 Bar**),
- ✓ Gemi düdüğünün beslemesinde (**6 Bar**),
- ✓ Dalgıç/Kurbağa Adam/Yangın Solunum tüplerinin dolumunda (**200 Bar**)



BASINÇLI HAVA SİSTEMİ UYGULAMA-USUL

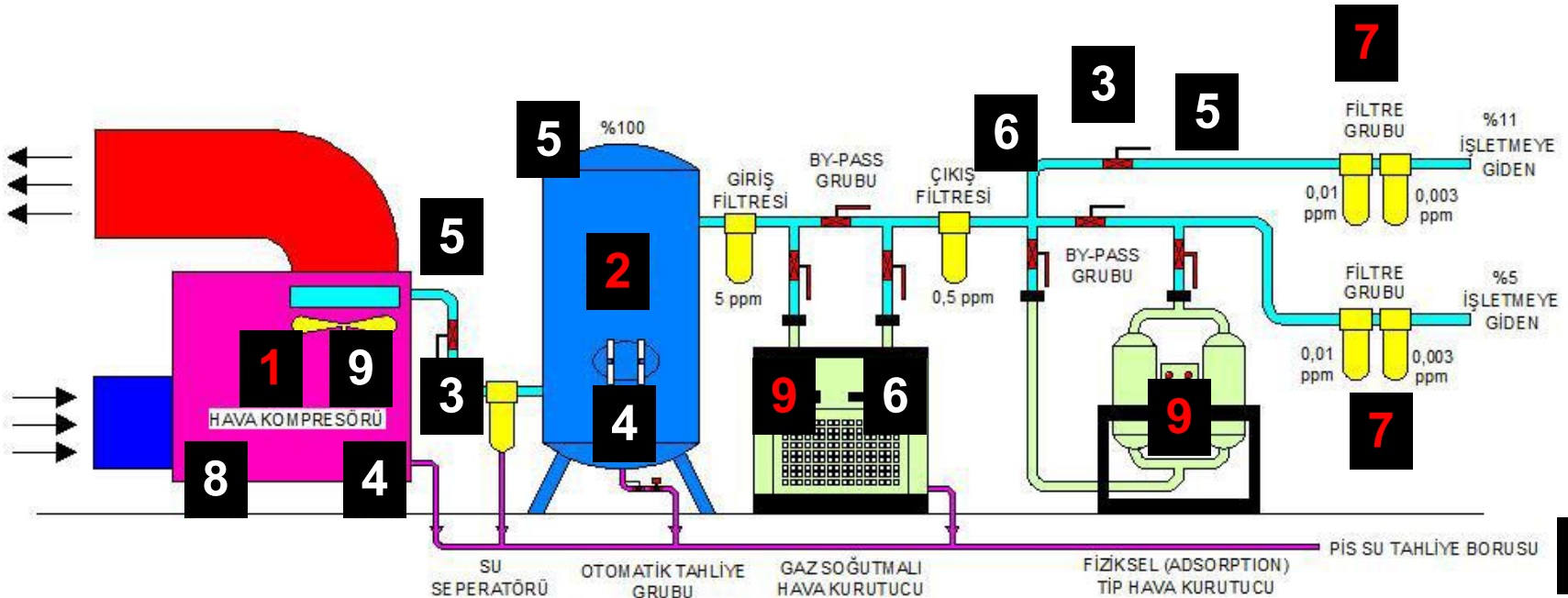
- Basınçlı hava hariçten alınmaz, **gemi imkanları ile** üretilir ve depolanır.
- Yüksek basınçta sıkıştırılan havanın depolanması için daha az yer gerektiğinden, gemilere yüksek basınç kapasiteli kompresörler monte edilir ve ihtiyaç duyulanın daha üzerinde bir basınçta hava üretilerek **uygun şartlarda ve yerlerde** depolanır.
- Büyük güce sahip makinelerin ilk hareketi için bile 40 bar civarı basınçta hava gerekli olmasına rağmen, kullanıma hazır hava miktarını **kütlesel** olarak arttırmak maksadıyla gemilerde genel olarak 200 bar basınçta hava üretilerek depolanır.



BASINÇLI HAVA SİSTEMİ SİSTEM ELEMANLARI

Gemi basınçlı hava sisteminde kullanılan elemanlar:

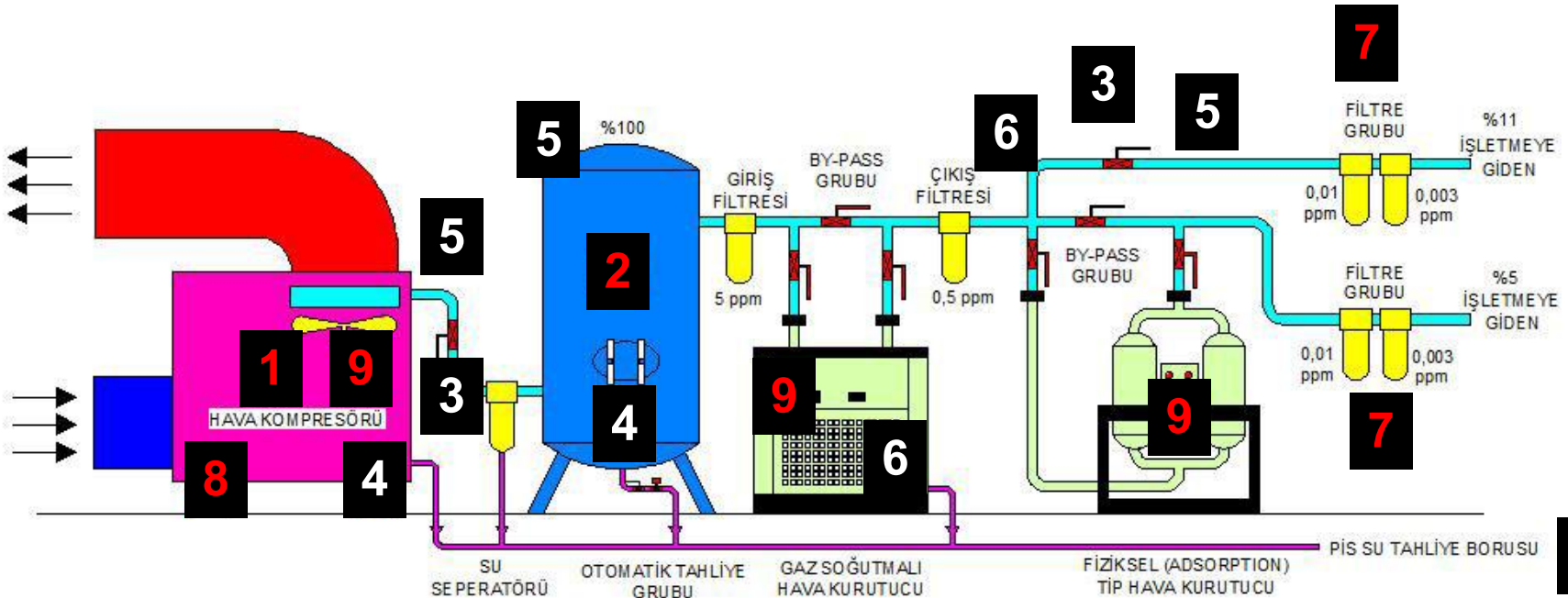
1. Hava Kompresörleri
2. Hava Şişeleri
3. Geri Döndürmez Valfler
4. Boşaltma Valfları
5. Emniyet Valfları
6. Düşürücü Valflar
7. Ayırıcı-Yağlayıcılar
8. Otomatik Doldurma
9. İç/Dış Kurutucular



BASINÇLI HAVA SİSTEMİ SİSTEM ELEMANLARI

Gemi basınçlı hava sisteminde kullanılan elemanlar:

1. Kompresör
2. Ştandro
3. Çek/Çalpara v.
4. Dreyn v.
5. Rilif v.
6. Redüser v.
7. Filtre-Yağlayıcı
8. Oto. Doldurma s.
9. İnter/After Kuler



1

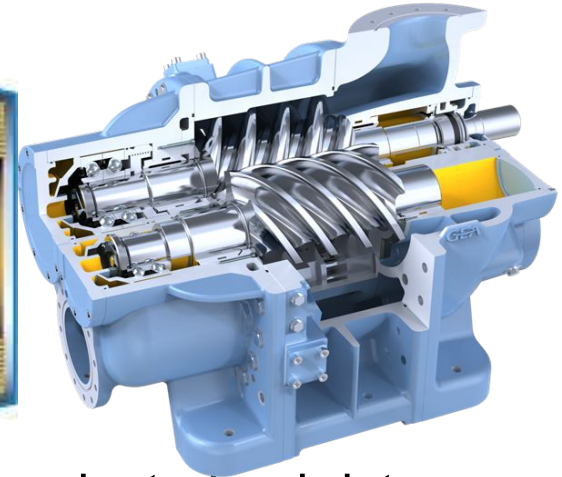
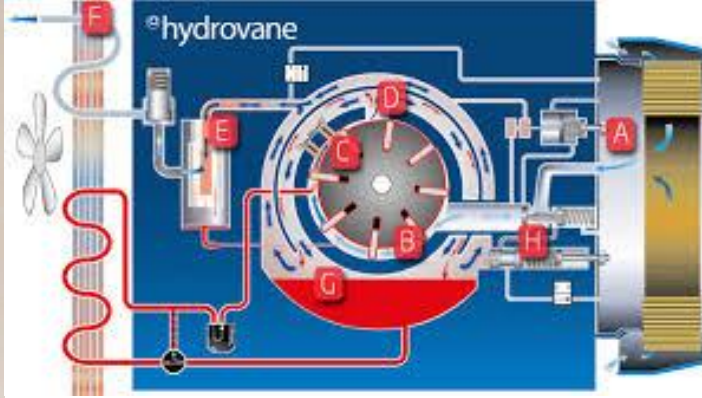
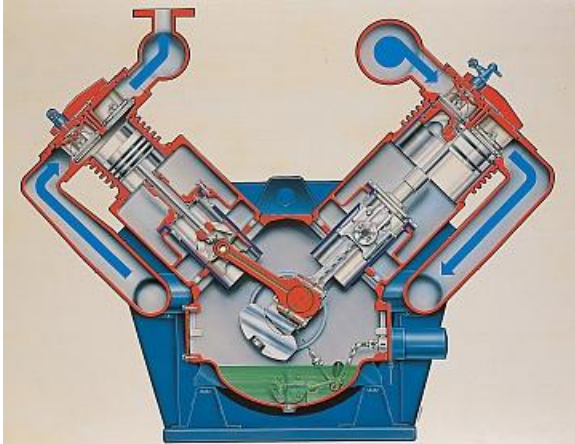
BASINÇLI HAVA SİSTEMİ KOMPRESÖRLER

□ Gemide ihtiyaç duyulan basınçtaki havayı üretmek üzere **Kompresörler** kullanılır ve **3 tipte** sınıflandırılır.

1.Pistonlu

2.Rotatif

3.Vidalı



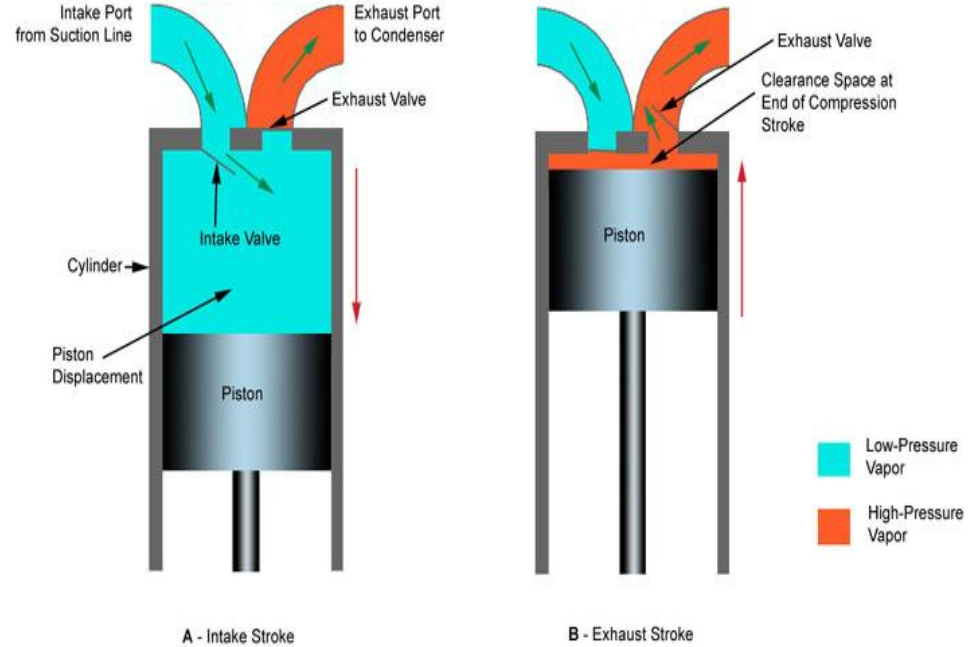
□ Atmosfer basıncındaki hava kompresörler tarafından sıkıştırılarak istenen basınca yükseltilir. Kompresörler gemilerde genellikle bir elektrik motoru ile tahrik edilir. Bunun yanı sıra, gemi elektriğine bağımlı olmayan ufak içten yanmalı motorlarla tahrik edilen hava kompresörleri de mevcuttur.

BASINÇLI HAVA SİSTEMİ

KOPRESÖRLER – PİSTONLU TİP

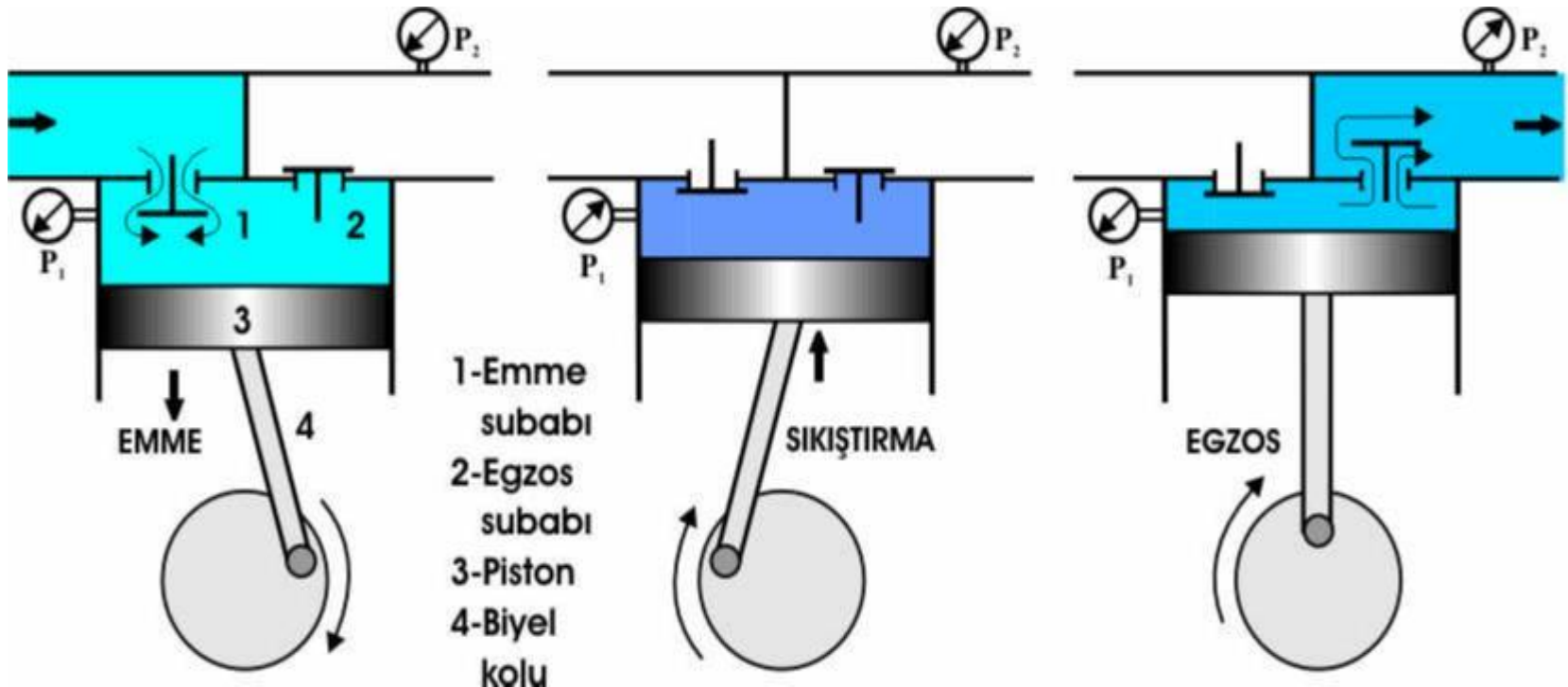
□ Gemilerde ihtiyaç duyulan basınca göre tercih edilen **tek** kademeli veya **çok** kademeli **pistonlu kompresörlerin** çalışma/sıkıştırma çevrimi, pistonun 2 strokunu(hareket) içermektedir.

□ **Emme strokunda;** pistonun Üst Ölü Noktadan (TDC) aşağı hareketi ile silindirde alçak basınç (vakum) oluşur. Atmosfer basıncındaki hava giriş filtresinden geçerek emme valfinin açılmasını sağlar ve piston Alt Ölü Noktaya ulaşana kadar silindire dolar.

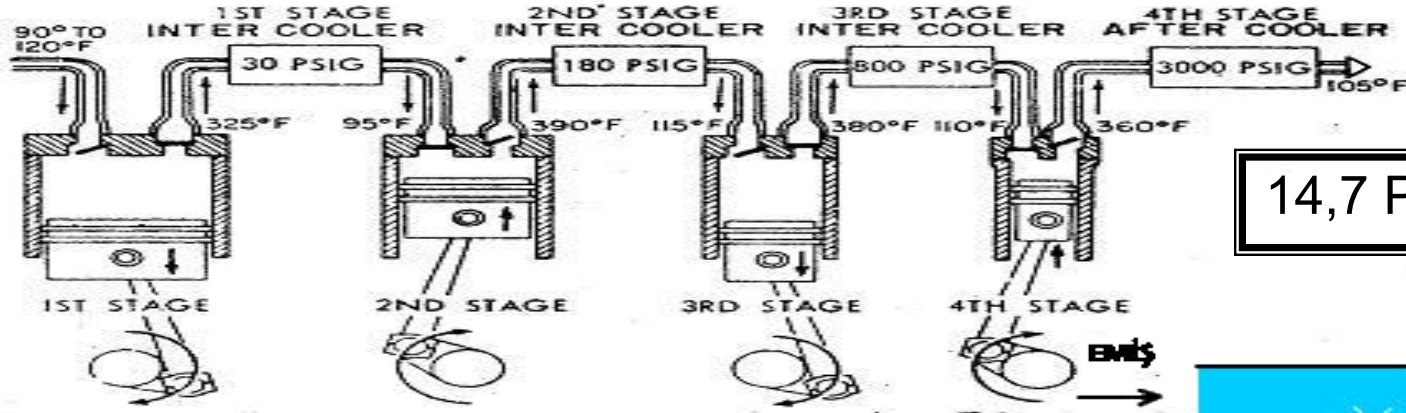


BASINÇLI HAVA SİSTEMİ KOMPRESÖRLER – PİSTONLU TİP

- **Sıkıştırma strokunda;** pistonun Alt Ölü Noktadan(BDC) Üst Ölü Noktaya(TDC) yukarı hareketi ile sıkıştırma başlar. Silindir iç basıncı, hava giriş valfine açma yönünde etkiyen atmosfer basıncının üzerine çıktığında, emme valfini kapatır. Havanın sıkıştırılması, pistonun Üst Ölü Noktaya(TDC) hareketi boyunca devam eder.

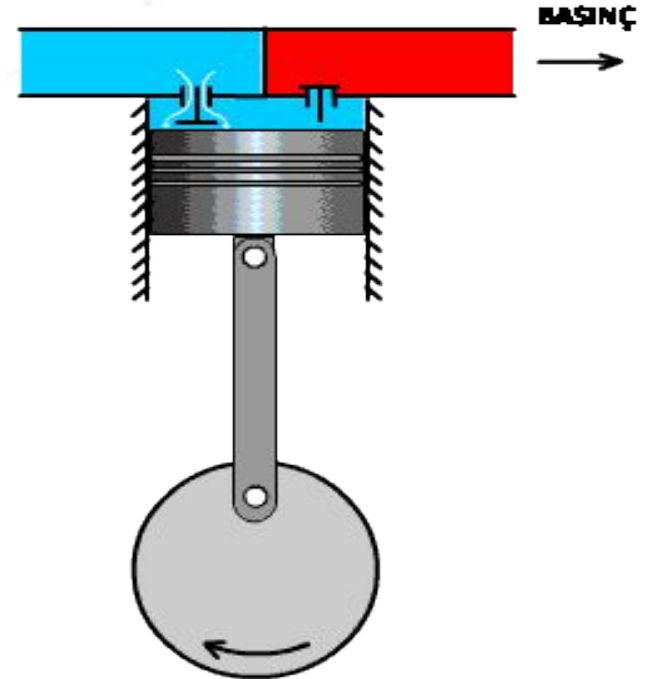


BASINÇLI HAVA SİSTEMİ KOPRESÖRLER – PİSTONLU TİP



14,7 PSİ = 1 Bar

- Silindirdeki basınç, çıkış basıncı değerinde imal edilen/ayarlanan valf yaylarını yenebilecek kadar yükseldiğinde, piston Üst Ölü Noktaya ulaşmadan kısa bir süre önce, egzoz valfi açılır. Sıkıştırma strokunun kalan sürecinde silindirde basınçlandırılmış hava çıkış hattından **kulere-sonraki kademeye /hava şişesi-ştandroya** basılır.

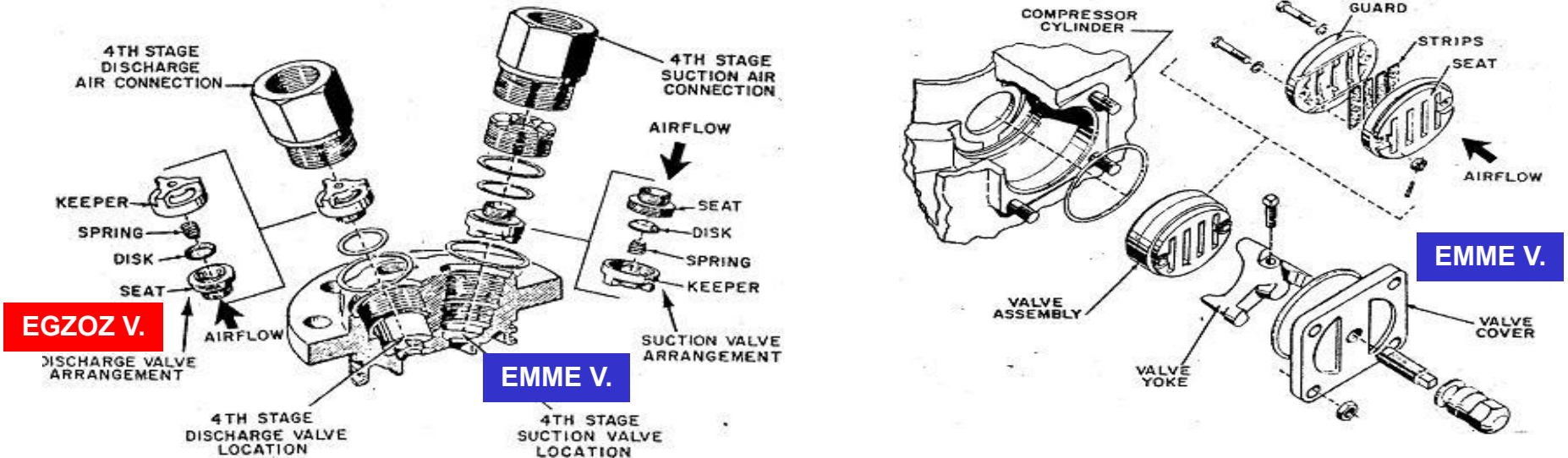


BASINÇLI HAVA SİSTEMİ

KOPRESÖRLER - PİSTONLU TİP - VALFLAR

Emme ve egzoz valfları silindir içindeki hava ile atmosfer ve yay tazyiki arasındaki basınç farkı prensibine göre çalışır.

Disk Tipi Valflar yüksek basınç kademelerinin (üçüncü ve dördüncü kademelerde) emme ve egzoz valfları olarak kullanılır. Bu valflar oyulmuş disk şeklinde olup yay baskılı çalışırlar.



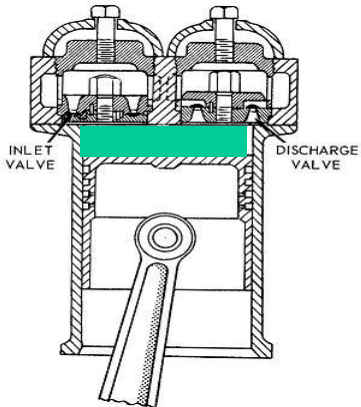
Şerit Tip Valflar düşük basınç kademeleri için kullanılır. Emme veya basma valfi olarak kullanılabilir.



BASINÇLI HAVA SİSTEMİ

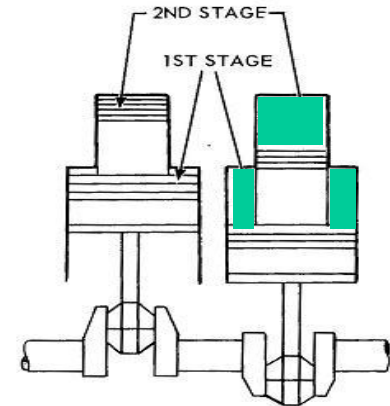
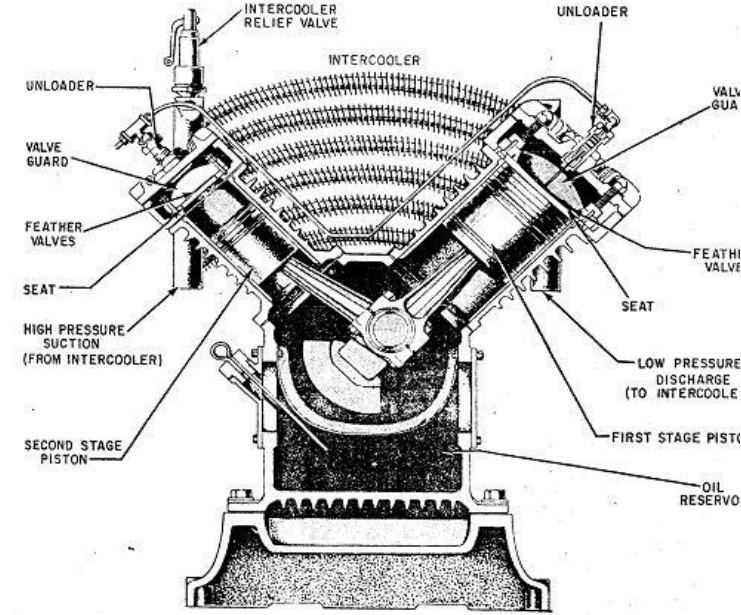
KOMPRESÖRLER - PİSTONLU TİP – SİLİNDİR, PİSTON

□ **Kompresörün silindiri**, üretilecek basınç değerine göre dizayn edilir. Kompresörlerde kademelerin silindir hacimleri kademe numarası arttıkça küçülür. En büyük hacim 1. kademededir. Bu kademedeki sıkıştırılan hava kendisinden daha küçük hacimdeki 2. kademeye iletilir. Bu aşamada hava 2. kademeye geçişte daha küçük hacme dolacağından, **basıncında düşme/kayıp olmaz**.



□ **Pistonlar;**

Trunk tip ve Diferansiyel (farklı) pistonlar olarak 2 tipte olabilir.

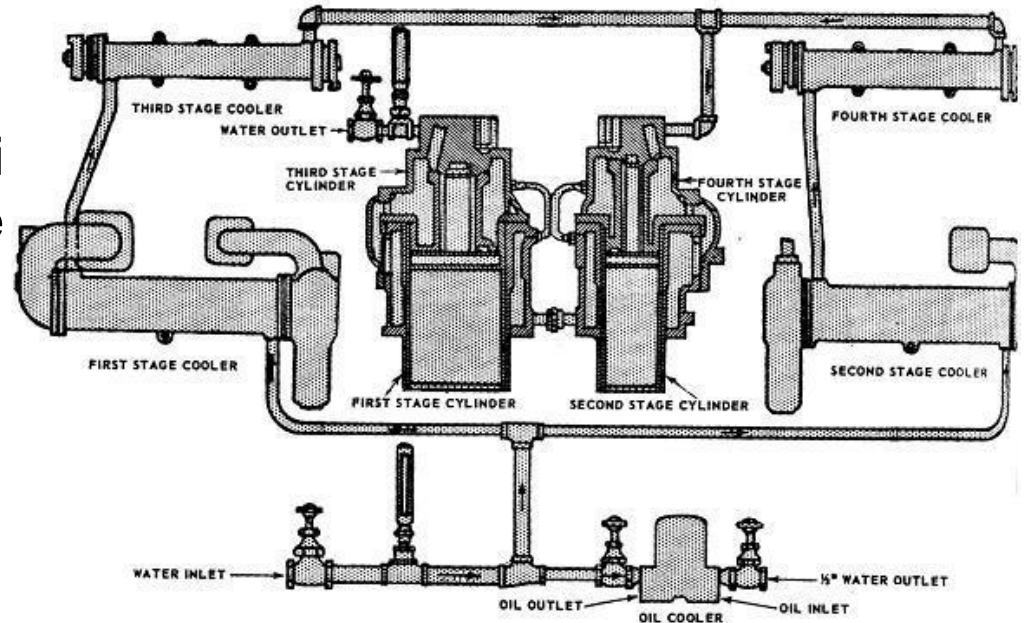


BASINÇLI HAVA SİSTEMİ

KOPRESÖRLER-BASINÇ REGÜLE/OTO.DREYN VALFLARI

□ İlk çalıştırma durumunda kompresör çıkışında basınçlı havayı şandrolara **gönderen valf kapalı tutulmalı**, kompresörde basınç yükseldikten sonra açılmalıdır. Devre üzerinde **basınç regüle valfi** varsa bu işleme gerek kalmaz.

□ Yine ilk çalıştırma esnasında **dreyn valfları açık bırakılarak** kademeler sonrasındaki kulerlerde yoğuşma nedeniyle oluşan su dreyn edilmeli, ardından dreyn valfları kapatılarak kompresörün havayı basınçlandırması sağlanmalıdır. **Otomatik dreyn valfları** var ise bu işleme de gerek kalmaz.

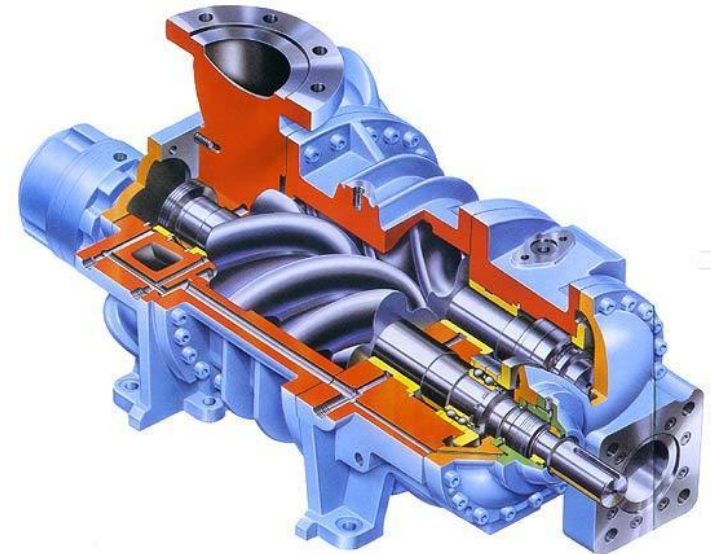
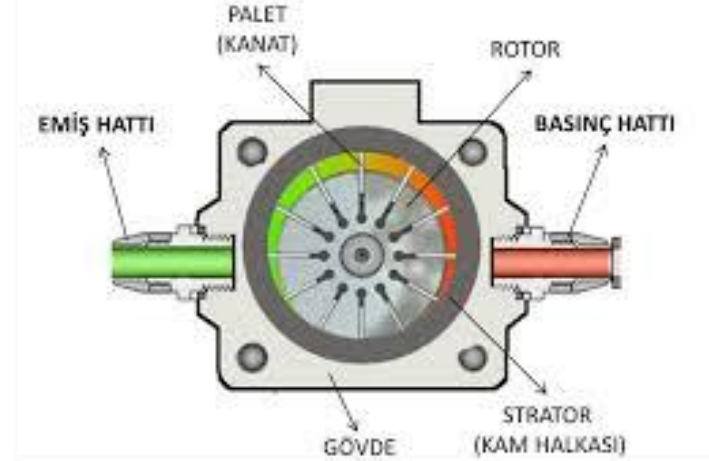




BASINÇLI HAVA SİSTEMİ KOMPRESÖRLER - ROTATİF ve VİDALI

□ **Rotatif (Döner Kanatlı/Paletli) Kompresörler**; silindirik şekilli stator içinde, farklı eksenlerde dönen eksantrik rotorun hareketli kanatları arasındaki hacmin değişmesiyle havayı sıkıştırarak basınçlandıran cihazlardır. Çalışma prensibi pozitif deplasmanlı paletli tulumbalar ile aynıdır.

□ **Vidalı Kompresörler** temel olarak birbiriyle uyumlu şekillendirilmiş; biri bir motor tarafından tahrik edilen ve kendisine yaslanan diğerini döndüren, diğeri ise avare olan 2 adet vida tipli rotordan oluşur. Çalışma prensibi pozitif deplasmanlı vidalı tulumbalar ile aynıdır.





2

BASINÇLI HAVA SİSTEMİ ŞTANDROLAR

Hava Şişeleri/Ştandroları kompresörler tarafından üretilen basınçlı havanın kullanıma hazır olarak depolandığı aksamlardır. Ştandrolarda depolanacak hava, gemi bünyesinde ihtiyaç duyulan maksimum basınca göre üretilir. Genel olarak gemilerde **200 bar** basınca kadar hava ştandrolarda depolanır.

Ştandronun üzerinde **doldurma/servis valfları**, **boşaltma(dreyn) valfı**, **emniyet (safety-seyfti) valfı** ile devrenin genel basıncının okunduğu bir **basınç göstergesi(geyci)** bulunur. Kompresörden ştandroya gelen devre üzerinde, kompresör stop edildiğinde ştandrodaki basınçlı havanın geri kaçmasını engelleyen **geri döndürmez valf** bulunmalıdır.





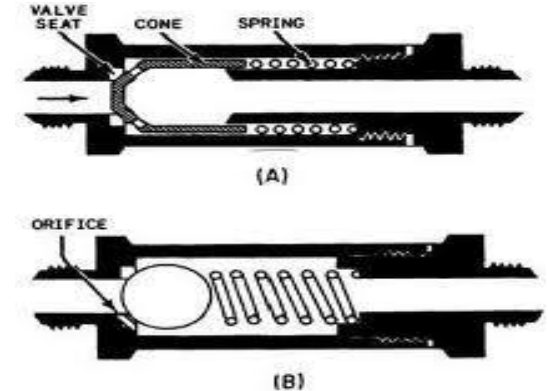
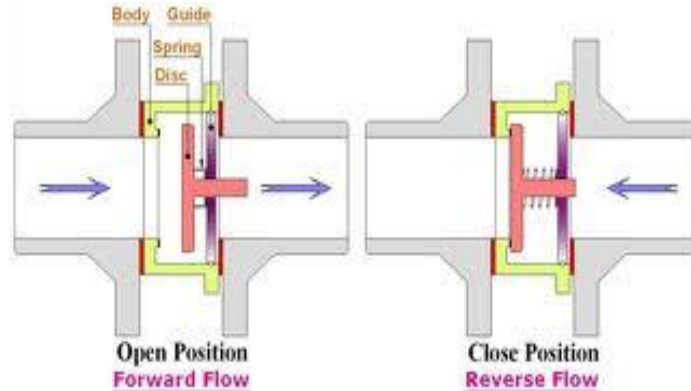
BASINÇLI HAVA SİSTEMİ ŞTANDROLAR

- Basınçlı hava içinde kalan su buharının zamanla ve sıcaklık değişimi ile yoğunlaşması sonucunda oluşan suyun devrelere gönderilmemesi için, **dreyn valflerinin belirli zaman aralıklarında açılması** gerekmektedir.
- Kullanım nedeniyle devredeki ştandronun hava basıncı düştüğünde, ikinci ştandro devreye alınmadan önce, ilk ştandronun devre ile irtibatı kesilmelidir. Aksi takdirde özellikle **makinelere start edebilme kapasitesi/sayısı** azalacaktır.
- Kompresörler elektrik motoru ile çevrildiğinden geminin elektrik beslemesinde/yardımcı makinelerinde sorun olduğunda basınçlı hava üretme imkanı kalmayacağı akılda tutulmalıdır.
- SBU/Overhol periyotlarında içleri **temizletilmeli**, çalışma basıncının **%50 fazlası** ile **dayanıklılık testleri** yaptırılmalı, seyfti valflerinin **uygun basınçta açtıkları** kontrol ettirilmeli ve **işlem raporları** alınmalıdır. Söz konusu Test Raporları bir sonraki SBU/Overhol periyoduna kadar muhafaza edilmelidir.

3

BASINÇLI HAVA SİSTEMİ ELEMANLARI GERİ DÖNDÜRMEZ (NON-RETURN) VALFLAR

□ **Geri Döndürmez Valflar** buldukları devre üzerinde tek yönde akışa müsaade eden valflerdir. Gemi sistemlerinde bir çok devre üzerinde bu valflara rastlamak mümkündür. Geri döndürmez valfler; **çek valf**, **çalpara valf** isimleri ile de anılırlar. Basınçlı hava devresinde yer alan çek valfların görevi buldukları devre üzerinde tek yönde geçişe izin vermektir.



□ Basınçlı hava devresinde kompresör ile ştandro arasına yerleştirilen **çek Valf**, ştandrodan kompresöre hava akışını engeller. Üretilen basınçlı havanın kompresör stop edildiğinde açık bırakılan/açılan kompresör dreyn valflerinden dışarı kaçması önlenmiş olur.



4

BASINÇLI HAVA SİSTEMİ ELEMANLARI BOŞALTMA/DREYN (DRAIN) VALFLARI

□ Basınçlı hava sisteminin beslediği start sistemleri ve pnömatik sistemlere, içinde su bulunan havanın gönderilmemesi gereklidir. **Su sıkıştırılmadığı için ani basınç yükselmelerine, sistemde ani ve yüksek değerlerde gerilimlere neden olacaktır.**

□ Meydana gelen bu mekanik gerilimler sistem elemanlarının ömrünü kısaltır ve hasar/arızalara neden olur. Hava içerisinde bulunacak su nedeniyle aynı zamanda sistemlerdeki elemanların paslanması ve düzgün çalışmaması söz konusudur.

□ Bu nedenle sistem elemanları **boşaltma/dreyn valfları** ile donatılmıştır. Dreyn valfları kimi kompresörlerde otomatik olarak selenoid kumandalı sistemlerle, kimi kompresörlerde ise manuel olarak açılıp kapatılmaktadır. İşletmeciler personel dreyn işleminin gerçekleştiğini kontrol etmelidir. Manuel dreyn valfları geyt tipi valflar, otomatik dreyn sistemlerindeki valflar ise selenoid kumandalı valflardır.



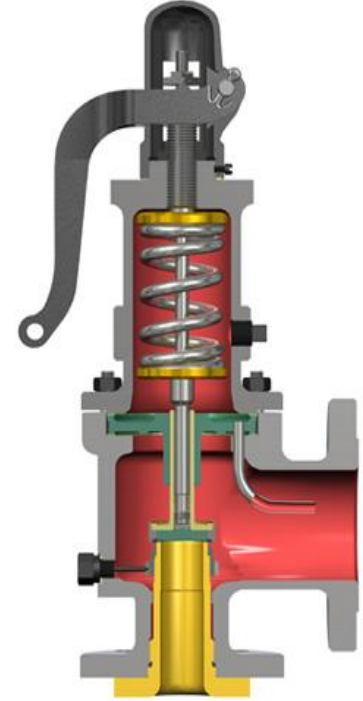
5

BASINÇLI HAVA SİSTEMİ ELEMANLARI EMNİYET/RİLİF (RELIEF) VALFLAR

□ **Emniyet/Rilif valflar** buldukları devre veya tank gibi hacimlerde müsaade edilen basıncın %10 üzerine çıktığında, devre veya tanktaki basıncı **sistem dışına kaçıran** valflardır. Sistemin basınç emniyetini sağladıklarından **seyfti valf (safety valve)** adıyla da anılırlar. Basıncı havanın depolandığı şandrolarda da bulunurlar.

□ **Yüksek basınçtaki havanın nereye dreyn edildiği de önemlidir.** Dreyn devresinden çıkan havanın dairede bulunan personele/cihaza/sisteme zarar vermemesi için rilif valfın çıkış devresinin ucu genellikle baca kanalı yoluyla açık güverteye neta sahaya açılmalıdır.

□ **Şandro üzerindeki rilif valflar elle açma mekanizması ile de donatılırlar.** Rilif valf otomatik olarak açmadığı durumda bu kol yukarı doğru kaldırılarak açılması sağlanır. Makine dairesi yangınlarında şandroların elle dreyn edilmesi gereklidir. Uzaktan **tel kumandalı** sistemler ile de donatılır.



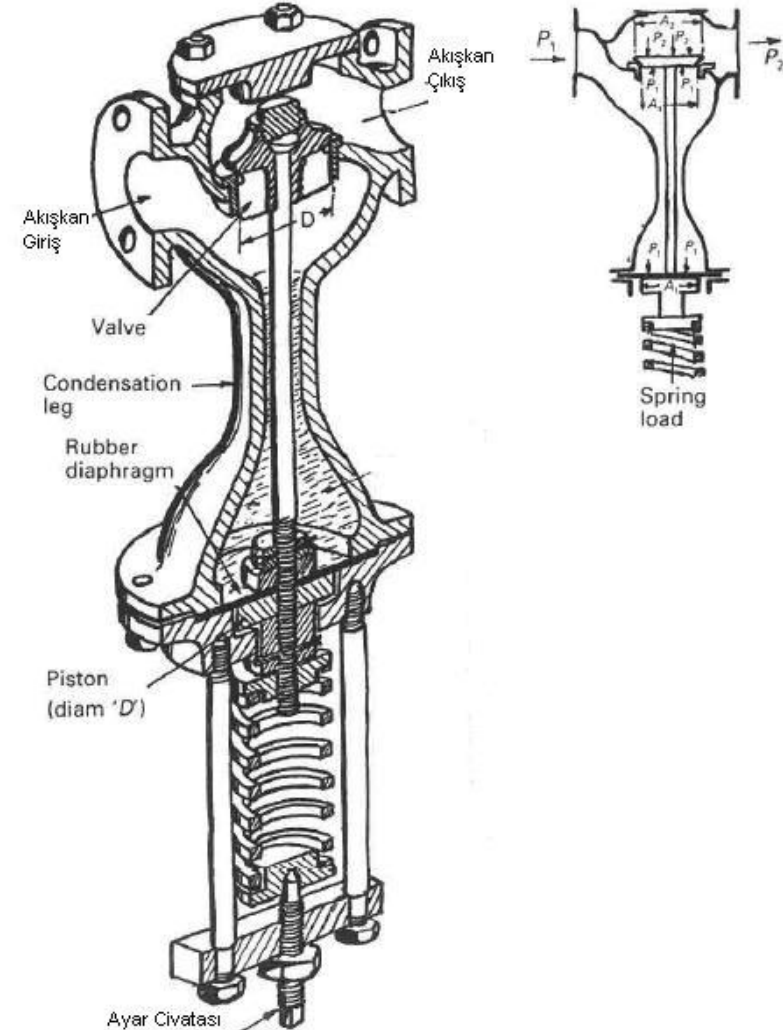


6

BASINÇLI HAVA SİSTEMİ ELEMANLARI BASINÇ DÜŞÜRÜCÜ (REDÜSER) VALFLAR

□ Gemi genelinde Hava basıncının kullanım yerine göre düşürülmesi maksadıyla **Basınç Düşürücü Valflardan (Reducer Valve)** yararlanır.

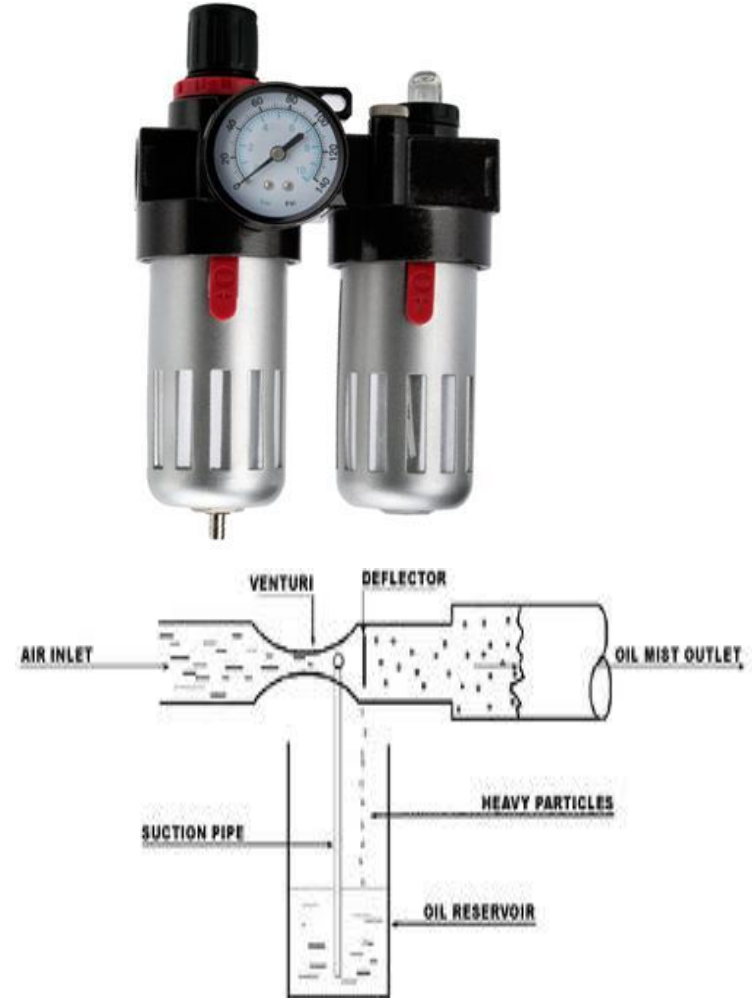
□ Düşürücü valfa giren basınçlı hava lastik diyaframa uyguladığı kuvvet ile diyaframı iterek valf rodunu hareket ettirir. Diyafram arkasında bulunan yayın gerilimi ayar civatası ile ayarlanır. Hücre basıncı çıkışta istenen basınca eşitlenince hava, düşürücü valfi terk eder. Bu sistemde, yüksek basınçlı havadan, yay gerilimini yenmek amacıyla da yararlanıldığından, çıkışta istenen basınç elde edilmiş olur.



7

BASINÇLI HAVA SİSTEMİ ELEMANLARI YAĞLAYICILAR

- Basınçlı havanın çalıştırdığı sistemlerde sürtünmenin azaltılması maksadıyla parçaların yağlanması gerekmektedir. Bu parçaların yağlanması maksadıyla basınçlı hava içerisine yağ katılmasını sağlayan devre elemanlarına **yağlayıcılar** adı verilir.
- Yağlayıcının içine gönderilen basınçlı hava, içerisindeki venturi borusundan geçer. Venturi borusu çıkışında oluşan vakum ile yağ haznesinden yağ emilir. Yağ buhar olarak havaya karıştırılarak sisteme gönderilir.

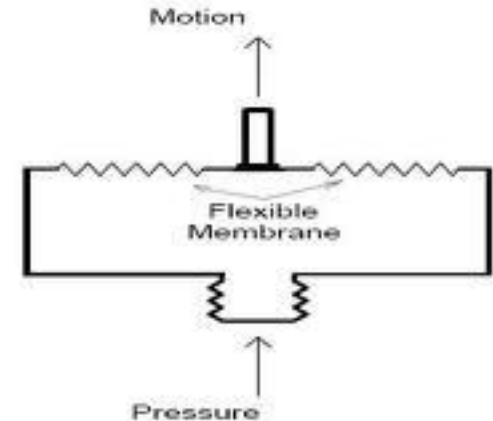
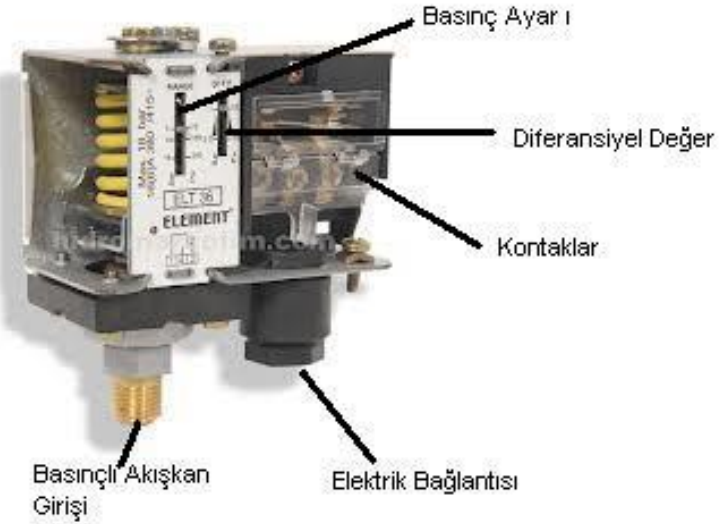


8

BASINÇLI HAVA SİSTEMİ ELEMANLARI OTOMATİK DOLDURMA SİSTEMİ

□ Gemi basınçlı hava sistemindeki cihazları beslemek üzere şandroların sürekli istenen basınçta hava ile dolu tutulması için **Otomatik Doldurma Sistemleri** kullanılmaktadır.

□ Otomatik doldurma sistemine sahip basınçlı hava sistemlerinde, şandro basıncına göre kompresörler otomatik olarak devreye girmekte, şandro basıncı istenen değere ulaştığında kompresör devreden çıkmaktadır.



9

BASINÇLI HAVA SİSTEMİ İTER/AFTER KULER

- Hava, pistonlu kompresörün sırasıyla her kademesinin soğutucusuna geçer. Sıkıştırma nedeniyle ısınan havanın ısı **inter kulerde** düşürülürken, hacminin de küçülmesi sağlanır.
- Kompresörde dışarı atılamayan nemin sistemden çıkarılması, basınçlı havanın devre üzerindeki **after kulerde** soğutulması ve yoğunlaşan suyun dreyn edilmesiyle sağlanır.

