

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

RAYLI SİSTEMLER TEKNOLOJİSİ

**ÇEKEN ARAÇ FREN SİSTEMİ
525MT0178**

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. BASINÇLI HAVANIN ÜRETİLMESİ VE HAZIRLANMASI.....	3
1.1. Basınçlı Havanın Üretilmesi ve Hazırlanması	3
1.1.1. Kompresörler.....	4
1.1.2. Hava Filtresi	7
1.1.3. Giriş Şartlandırıcıları.....	7
1.1.4. Boşa Dönüş Sistemleri	8
1.1.5. Ana Hava Depoları.....	10
1.1.6. Basınç Emniyet Ventilleri	11
1.1.7. Otomatik Tahliye Ventilleri	12
UYGULAMA FAALİYETİ	13
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	16
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	18
2. ÇEKEN ARAÇLARDA BASINÇLI HAVANIN KULLANILMASI.....	18
2.1. Havanın Frenlemede Kullanılması	18
2.1.1. Makinist Fren Musluğu (Endirekt Fren) Sistemi ve Parçaları.....	18
2.1.2. Modrabl Musluğu (Direkt Fren) Sistemi ve Parçaları	19
2.1.3. Ayar Çantası.....	20
2.1.4. İdare Ventili (Triblvalf).....	21
2.1.5. Yardımcı Hava Depoları	22
2.1.6. İkili Valf (Dublvalf)	22
2.1.7. Fren Silindiri	23
2.1.8. Susta Yüklü Park Freni	25
2.1.9. Konduvit Bekçisi.....	25
UYGULAMA FAALİYETİ	26
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	28
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	30
3. ÇEKEN ARAÇLARDA HAVANIN YARDIMCI DEVRELERDE KULLANILMASI.....	30
3.1. Ölü Adam Sistemi (Totman Sistemi).....	30
3.2. ATS Sistemi.....	31
3.3. Patinaj Önleme Sistemi.....	31
3.4. Kumlama Sistemi.....	31
3.5. Dizel Motor Kumandası	32
3.6. Havalı Korna.....	33
3.7. İleri-Geri Düzenegği	37
3.8. Radyatör Panjur Kumandası	37
3.9. Şanzıman Kumanda	38
3.10. Boden Yağlama Sistemi.....	38
3.11. Cam Silecekleri ve Buğu Önleyici.....	39
UYGULAMA FAALİYETİ	40
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	44
MODÜL DEĞERLENDİRME	46
CEVAP ANAHTARLARI.....	48
KAYNAKÇA.....	49

AÇIKLAMALAR

KOD	525MT0178
ALAN	Raylı Sistemler Teknolojisi
DAL/MESLEK	Raylı Sistem Makine
MODÜLÜN ADI	Çeken Araç Fren Sistemi
MODÜLÜN TANIMI	Çeken araç fren sistemlerinin kullanımı ve kontrolleriyle ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Fren Sistemi modülünü başarmış olmak
YETERLİK	Mekanik sistemlerin bakım ve onarımını yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam ve donanım sağlandığında tekniğine uygun olarak çeken araç fren sistemlerini kullanabilecek ve kontrol işlemlerini yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Basınçlı havanın üretilmesi ve hazırlanması sisteminin kontrolünü yapabileceksiniz.2. Çeken araçlarda basınçlı havanın frenlemede kullanılması sisteminin kontrolünü yapabileceksiniz.3. Çeken araçlarda basınçlı havanın yardımcı devrelerde kullanılma sisteminin kontrolünü yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Atölye, sınıf veya gerçek çalışma ortamı Donanım: El aletleri ve ekipmanları
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Günümüzde raylı sistem araçlarının fren sistemlerinde genellikle basınçlı hava kullanılmaktadır. Fren sisteminde kullanılmak için elde edilen basınçlı hava birçok yardımcı sistemde de kullanılmaktadır. Maliyetinin olmaması, kullanımı sonunda atık probleminin olmaması ve istenen verimin elde edilmesi nedeniyle hava, pnömatik sistemlerin tercih nedenidir.

Bu modülle basınçlı hava elde etmek için kompresörün nasıl çalıştığını, elde edilen basınçlı havanın frenleme işleminde nasıl kullanıldığını, basınçlı havanın makinist tarafından nasıl kumanda edildiğini öğreneceksiniz. Ayrıca basınçlı havanın yardımcı sistemlerde nasıl kullanıldığını inceleyecek, bu sistemlerin kontrol ve bakımını yapabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti sonucunda kompresörün kontrol ve bakımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Hava ile çalışan sistemler hakkında araştırma yapınız.
- Pnömatik sistem elemanları hakkında araştırma yapınız ve araştırma sonucunu rapor hâlinde sınıfta sununuz.

1. BASINÇLI HAVANIN ÜRETİLMESİ VE HAZIRLANMASI

1.1. Basınçlı Havanın Üretilmesi ve Hazırlanması

Lokomotif ve katarın ihtiyacı olan basınçlı havayı üreten, bu havanın depolanmasını ve gerektiğinde kullanılmasını sağlayan donanımdır. Basınçlı hava donanımına ait parçalar lokomotif üzerinde muhtelif yerlere yerleştirilmiştir.

Lokomotifin marş edilmesiyle birlikte hava kompresörü de çalışmaya başlar ve ürettiği havayı ana depolara doldurur. Dışarıdan emilen hava sırasıyla ana depolara şu şekilde gönderilir:

Dışarıdan emilen hava önce hava filtresine gelir. Burada süzöldükten sonra alkol çantasına gelir. Hava, alkol çantasından geçerken bir miktar alkol emer. Daha sonra hava, kompresöre alınır. Hava, kompresörde sıkıştırılıp basıncı yükseltildikten sonra ana depolara gönderilir. Hava kompresörden çıktıktan sonra ana depolara geçmeden hava soğutucusunda soğutulur. Buradan yağ ayırıcısına geçer ve içerisindeki sıvı maddeler toplanır. Böylece ana depolara temiz hava gönderilir. Kompresörün ürettiği ve ana depolara basmış olduğu hava, ana depo basınç kapasitesine ulaştığında boşa dönüş tertibatı vasıtasıyla kompresörün boşa çalışması veya durması sağlanır. Boşa dönüş sistemi iptal edilirse veya arızalı olursa bu sefer ana depo emniyet ventili devreye girerek ana depoların emniyetini sağlar. Basınçlı hava donanımının parçaları şunlardır:

1.1.1. Kompresörler

➤ Görevi ve yapısı

Lokomotif ve katar için gerekli olan basınçlı havayı temin eder. Westinghouse 243 VC 60 tipi bu kompresör dizel motorundan kayış – kasnak yardımı ile hareket alır ve motor devrine eşit devir yapar. Dört silindirli ve V tipi olan bu kompresörün iki silindiri alçak basınç silindiri olup açık havadan emdikleri havayı bir kademe sıkıştırarak ara soğutucuya basar.

Yüksek basınç silindirleri ise ara soğutucuda bulunan ve bir kademe sıkıştırılmış olan havayı emerek bir kademe daha sıkıştırır ve ana depoya gönderir.

Kompresör emdiği havayı sıkıştırırken ısınan hava, kompresörü de ısıtacağından kompresörün soğutulması gereklidir. Bu soğumayı sağlayabilmek için silindir ve başlık dış yüzeyleri kanatçıklı yapılmıştır. Ayrıca kompresöre bağlı bir vantilatör, kompresör dış yüzeyinde daimi bir hava akışı meydana getirerek daha iyi soğuma sağlar.

Kompresör silindirlerinin her birinde ikisi emme, ikisi basma olmak üzere dört klepe vardır. Emme klepeleri üzerinde bulunan özel bir piston tertibatı, kompresörün boşa çalışması gerektiğinde boşa dönüş tertibatından gönderilen hava vasıtası ile emme klepelerinin devamlı açık tutulmasını ve kompresörün boşa çalışmasını sağlar.

Kompresör ara soğutucusu üç parçadan oluşur. Yanlarda bulunan iki soğutucusu, iki basınç kademesi arasında hava giriş çıkışını sağladığı gibi soğutmaya yardımcı olur. Ortadaki soğutucu ise radyatör olarak yapılmış olup vantilatörün yardımı ile esas soğutmaya sağlar. Ara soğutucu üzerinde bulunan iki adet emniyet ventili 4 atm.ye ayarlı olup herhangi bir arıza nedeniyle soğutucuda basınç yükselmesi hâlinde buradaki havanın 4 atm.den yukarısını dışarı atarak kompresörün emniyetini sağlar.

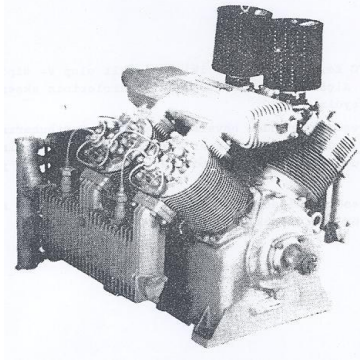
Kompresörde basınçlı yağlama kullanılmaktadır. Kompresör karteri içinde bulunan ve hareketini krank milinden alan yağ pompası karterden emdiği yağı lüzumlu yerlere basarak kompresörün yağlanmasını sağlar. Karterde kullanılan yağ petrol firmalarının ürettiği Talpa yağıdır. Yaz aylarında 50, kış aylarında ise 40 numara yağ kullanılır. Yağ seviyesi ise kartere bağlı yağ çubuğu çizgisi ortasında olmalıdır. Ancak yağ çubuğu çekildiği zaman seviye kontrolüyle beraber yağın rengi, kirliliği, akışkanlığı ve içinde bulunması muhtemel pislik durumunun da kontrol edilmesi gerekir. İyi bir yağlamadan beklenen faydalar şunlardır:

- Sürtünmeyi azaltmak
- Aşınmayı azaltmak
- Soğutmaya yardımcı olmak
- Temizliği sağlamak
- Paslanmayı önlemek
- Kompresyona yardımcı olmak

Kompresörün gücü, 1500 devir/dakika ile 10 atm. basınç altında çalışırken 37 BG'dir. Hava verimi ise aynı şartlarda çalışırken 3360 litre/dk.dir.

Makinist, yola çıkmadan önce veya yolda müsait anlarda kompresör üzerinde;

- Kompresörün yağını,
- Gevşek veya kopuk kayış olup olmadığını,
- Normal çalışma sesinin dışında bir sesin olup olmadığını,
- Kompresör ısısının normalin üzerine çıkıp çıkmadığını,
- Hava üretiminin normal olup olmadığını kontrol etmelidir.



Şekil 1.1: Kompresör

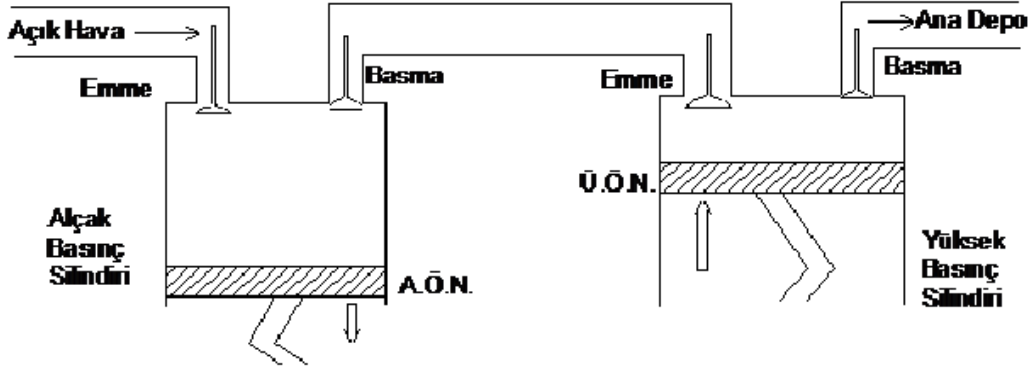
Hava kompresörlerini meydana getiren parçalar şunlardır:

- Gövde
- Krank mili ve yatakları
- Alçak basınç silindiri, pistonu, piston kolu, emme ve basma klepeleri, segmanlar, piston pimi
- Yüksek basınç silindiri, pistonu, piston kolu, emme ve basma klepeleri, segmanlar, piston pimi
- Yağ karteri
- Yağ pompası
- Başlık
- Tahrik sistemi

- **Hava kompresörünün çalışması**

Motorun çalışmasıyla birlikte, tahrik sistemi de kompresör krank milini döndürür. Milin dönüşüne bağlı olarak alçak basınç silindirine ait piston ÜÖN'den AÖN'ye inerken bir vakum oluşturarak emme klepesinden alçak basınç silindirine hava dolmaya başlar. Piston AÖN'ye geldiğinde hava girişi kesilir ve emme klepesi kapanır. Piston ÜÖN'ye çıkarken silindir içerisine hapsedilen havayı sıkıştırır. Basıncı yükselen hava alçak basınç silindiri basma klepesinden çıkarak yükselen hava, basınç silindirinin emme klepesinden içeriye dolar. Bu esnada yüksek basınç pistonu ÜÖN'den AÖN'ye gider. AÖN'ye ulaştığında emme klepesi kapanır ve piston ÜÖN'ye doğru hareket eder ve havayı sıkıştırır. Burada ikinci defa

sıkıştırılan hava, basma klepesinden ana depoya dolar. Alçak ve yüksek basınç silindirindeki bu işlemler periyodik olarak devam eder. Ana depoda yeterli miktarda hava depolandığında boşa dönüş tertibatları vasıtası ile kompresörün hava üretimini keserek boşa çalışmasını sağlar.



Şekil 1.2: Kompresör çalışma şeması

- Makinistin kompresörle ilgili yapacağı kontroller
 - Kompresörün soğuk kontrolü sırasında;
 - Yağ seviyesine bakılır.
 - Kopuk, gevşek kayış olup olmadığına bakılır.
 - Kompresörün bağlantılarında anormallik olup olmadığına bakılır.
 - Hava filtresinin temiz olup olmadığına bakılır.
 - Kompresörün sıcak kontrolü sırasında;
 - Kayış-kasnak ve millerde salgı olmamasına,
 - Normal çalışma sesinin dışında bir ses gelip gelmediğine,
 - Kompresörün ısınıp ısınmadığına,
 - Üretim kapasitesine,
 - Hava kaybı, kaçağı olup olmadığına bakılır.
- Kompresör arızaları
 - Fazla ısınma: Yağsızlıktan ileri gelir. Yağ azalmış olabilir.
 - Kompresörün hava yetiştirememesi durumunda;
 - Emme-basma klepeleri tıkalı veya klepeler aşınmış olabilir.
 - Hava filtresi kirli veya tıkalı olabilir.
 - Kayış gevşek olabilir.
 - Hava kaçağı olabilir.
 - Silindir veya segmanlar aşınmış olabilir.
 - Boşa dönüş arızalı olabilir.
 - Emniyet supapları ötüyor olabilir.
 - Vuruntu sesi: Yataklar boşluklu, bağlantılar gevşek olabilir.

Lokomotifte hiç ihmal edilmemesi gereken kontrolün yapılacağı yegâne aksam kompresör ve frenlerin çalışmasıyla ilgili kontroldür.

1.1.2. Hava Filtresi

Hava içerisindeki toz ve pislikleri temizleyerek kompresöre temiz hava girmesini sağlar. Kompresör alçak basınç silindirlerinin hava emme kanalına bağlı olan bu filtre daima temiz bulunmalı ve filtreyle kompresör arasındaki bağlantılardan kompresörün hava emmesine müsaade edilmemelidir. Çünkü kompresöre süzülmeden girecek olan havanın içindeki yabancı maddeler kompresörün aşınmasına, klepelere yapışarak kaçırılmazlığı önlemesine, frenle ilgili ventillerin normal çalışamaz hâle gelmesine sebep olur.

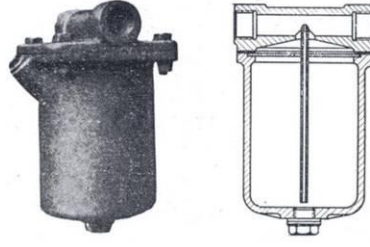


Şekil 1.3: Hava filtresi

1.1.3. Giriş Şartlandırıcıları

➤ Alkol çantası

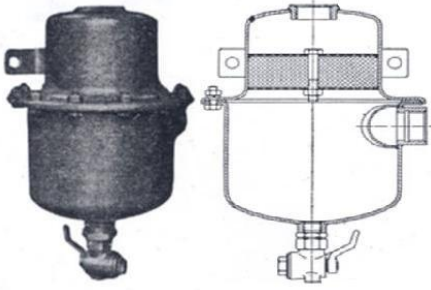
Özellikle kış aylarında dış sıcaklığın düşük olduğu ve havanın rutubetli olduğu hâllerde kompresörün dışarıdan emdiği havanın içinde bulunan su buharı lokomotifin hava tesisatına girdikten sonra yoğunlaşarak su hâline gelir. Bu su, tesisatın çukur yerlerinde toplanarak çalışmayı kısmen engellediği gibi bulunduğu yerde donması hâlinde de hava geçişini veya ventilin çalışmasını tamamen engeller. Ayrıca donma sebebi ile bulunduğu yeri patlatacağından büyük hasarlara yol açabilir. Bu sebeple tesisata giren su buharının su hâline dönüşmesini veya su hâline geldikten sonra donmasını geciktirmek için hava içerisine bir miktar alkol karıştırılır. Bu işlem, kompresör hava emme kanalına bağlı olan alkol çantası tarafından sağlanır. Alkol çantası, alkolü muhafaza eden bir hazne ve bu hazne içinde ayarlanabilen durumda olan fitilden ibarettir. Dış havanın sıcaklığına göre fitil hava geçiş borusu içerisinde ayarlanabilir. Emilen hava alkol çantasından geçerken fitili yalayarak geçer böylece fitilin haznedeki emdiği alkolün havaya geçişi sağlanır. Alkol çantasının görevini tam yapabilmesi için kış sezonuna girerken alkol çantası mutlaka bakıma alınmalıdır.



Şekil 1.4: Alkol çantası

➤ **Yağ ayırıcısı**

Sıkıştırma sonucunda, basıncı ve sıcaklığı artan havanın genişmesi ve soğumasından meydana gelen su ve yağ gibi sıvı maddelerin hava ile birlikte ana depolara ve diğer yerlere gitmesini engellemek üzere kompresör ile ana depo arasında konulan yağ ayırıcılarından yararlanılmıştır. Hava, yağ ayırıcıdan geçerken helezonik bir borudan geçirilir ve oluşan anafor sayesinde havadan ağır olan sıvı maddeler yağ ayırıcısının alt kısmında toplanır. Makinist zaman zaman bu pislikleri tahliye musluğunu açarak temizlemelidir.



Şekil 1.5: Yağ ayırıcısı



Resim 1.1: Yağ ayırıcısı

➤ **Hava çıkış soğutucusu**

Hava içerisindeki su buharını, yoğunlaştırıp su hâline getirmek amacıyla konulmuştur. Kompresörlerde sıkıştırılarak basıncı artırılan havanın sıcaklığı da yükselir. Bu nedenle özellikle kış aylarında ve nemli havalarda, hava içerisindeki su buharlaşır ve havaya karışır. Ana depolarda ve borularda tekrar su hâline gelerek tesisata zarar verir. Bu sakıncayı önlemek için hava, soğutucudan geçirilir ve hava içerisinde su buharı varsa yoğunlaşarak su hâline gelir ve yağ ayırıcısından geçerken havadan ayrıştırılır.

1.1.4. Boşa Dönüş Sistemleri

Hava kompresörlerinin belirli basınçlar arasında çalışmasını sağlayan tertibattır. Ana depolar yeterli basınç ve miktarlarda hava ile doldurulduğunda kompresörlerin üretimini keserek durmasını veya boşta çalışmasını; basınç asgari basınca düştüğünde üretime geçerek ana depolara tekrar hava doldurulmasını sağlayan bir sistemdir. Boşa dönüş tertibatı, boşta dönüş bekçisi ve boşta dönüş magnet ventili olmak üzere iki kısımdan meydana gelmiştir.

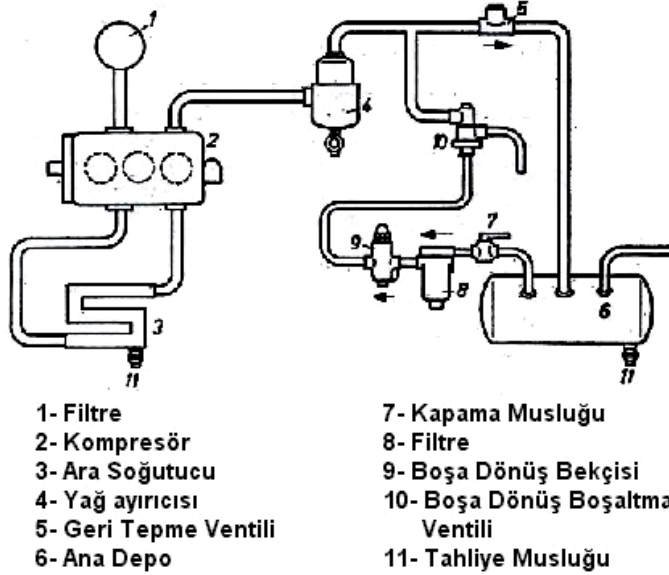
- Boşa dönüş tertibatı;
 - Motordan gereksiz güç çekmesini önler.
 - Kompresörlerin çalışma ömrünü artırır.
 - Üretimi düzenli hâle getirir.
 - Kompresörün soğutulmasını temin eder.

Boşa dönüş tertibatının mekanik veya elektrikli olarak çalışan iki tipi vardır:

- Mekanik olarak çalışan boşa dönüş tertibatı

Mekanik boşa dönüş tertibatı şu şekilde çalışır:

Kompresörün ürettiği hava ana depoları 8 atm. basınçta hava ile doldurduğunda ana depo hattından ayrılan bir koldan da iptal musluğu ve filtreden geçtikten sonra boşa dönüş düzengeci (bekçisi) üzerine kadar gelir. Boşa dönüş bekçisi 8 atm. basınçtaki havanın etkisi ile boşa dönüş çalıştırma ventili üzerine etki yaparak kompresörden gelen havanın dışarıya çıkmasını sağlar (6500 tipi lokolarda kompresörü durdurur.). Ana depo hattındaki hava basıncı 6,5 atm. basınca düştüğünde boşa dönüş düzengeci, boşa dönüş ventili üzerindeki hava etkisini kaldırarak kompresörün tekrar ana depolara hava basmasını sağlar.

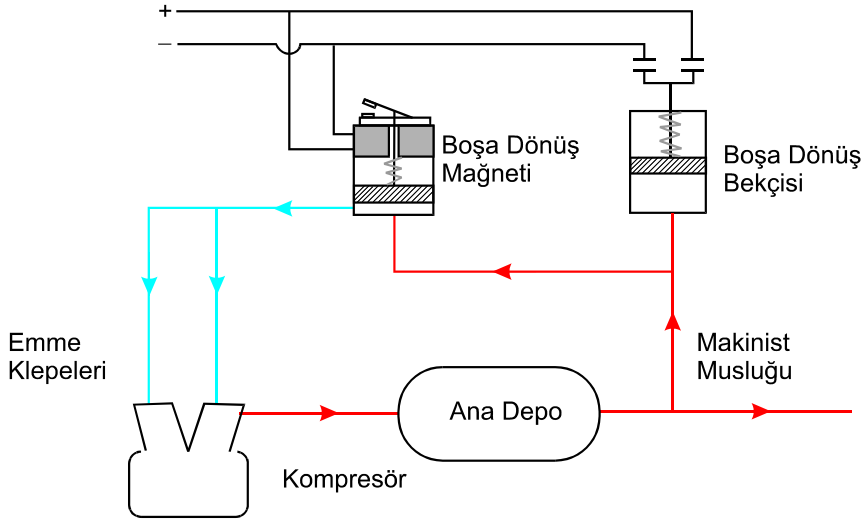


Şekil 1.6: Mekanik boşa dönüş tertibatı

- Elektrikli olarak çalışan boşa dönüş tertibatı

Ana depo basıncı, boşa dönüş üst basıncına ulaştığında bu basınca ayarlı olan ayar ventilinin sustası yukarı kalkarak iki elektrik kontağını birleştirir. Buradan geçen akım magnet ventilini enerjileyerek ana depo havasını magnet kendi üzerinden kompresör emme klepelerinin üzerine sevk eder. Emme klepeleri üzerine gelen basınçlı hava bu klepelerin devamlı açık kalmasını sağlar. Emme klepelerinin devamlı açık kalması hâlinde kompresör çalıştığı hâlde silindirlere dolan hava yine emme klepelerinden dışarı atılacağı için ana depoya hava basılmaz. Kompresör boşa çalışırken çeşitli sebeplerle basınçlı hava

kullanılacağından bir süre sonra ana depo basıncı düşecektir. Ana depo basıncı boşa dönüşün alt basıncına düştüğünde ayar ventili kontakları açılır. Mağnet ventili enerjisiz kalır ve kompresör tekrar dolduruşa geçer. Kompresörleri ayrıca bir motor tarafından çalıştırılan araçlarda boşa dönüş tertibatı devreye girdiğinde kompresör stop eder.



Şekil 1.7: Elektrikli boşa dönüş tertibatı

Ana depoların daha yüksek basınçla doldurulması istenirse boşa dönüş tertibatı devreden çıkarılır ve devamlı doldurma işlemi sağlanabilir.

Ayrıca dizel motoruna marş yapılırken yüklü olan kompresörün marş işlemini zorlaştırmaması için marş devresinden otomatik kumanda ile boşa dönüş tertibatı devreye sokulur ve kompresör boşa çalıştırılır.

1.1.5. Ana Hava Depoları

Ana hava depolarının görevi hava kompresörlerinin ürettiği basınçlı havayı depo etmektedir. Bir lokomotifte iki veya daha fazla ana depo vardır. Bu depolar lokomotiflerin uygun kısımlarındadır. Borularla birbirine bağlıdır. Basınçlı hava ana depolara, boşa dönüş ve ana depo emniyet ventillerinin kontrolü altında doldurulur. Ana depo hava basınçları, boşa dönüş veya en fazla ana depo emniyet ventillerinin ayarlandığı basınçla sınırlıdır. Ana depoların diğer bir görevi de havayı soğutmak ve tesisata göndermektir.

Lokomotiflerin ana depo kapasiteleri lokomotifin cer gücü de düşünülerek her lokomotif için ayrı ayrı seçilmiştir.

Makinistin ana depolarla ilgili olarak yapması gereken kontroller şunlardır:

- Tahliye musluğunu zaman zaman açarak ana depolarda biriken suları tahliye etmek
- Ana depo basıncını manometreden izlemek
- Hava kaçağının olmamasına dikkat etmek

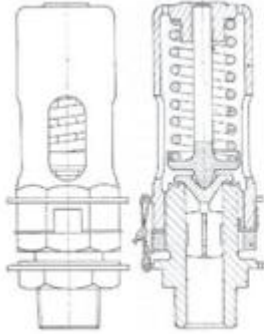


Resim 1.2: Ana hava deposu

1.1.6. Basınç Emniyet Ventilleri

Boşa dönüş tertibatı arızalandığında devreye girer, ana depolara, ayarlanmış üst basınçta hava doldurulmasını sağlar ve fazla havayı dışarı atar. Yüksek basınçtan ileri gelebilecek tehlikeyi önler ve ana depoların emniyetini temin eder.

- Makinist, ana depo emniyet ventili ile ilgili olarak;
 - Boşa dönüş tertibatını devre dışı ederek, ana depo manometresine (emniyet ventilinin ayarlanmış basınçta devreye girip girmediğine) bakmalı,



Şekil 1.8: Basınç emniyet ventilleri



Resim 1.3: Basınç emniyet ventili

- Boşa dönüş arızalandığında kompresör, sürekli ana depoları hava ile doldurulacağı için aşırı ısınır. Bundan dolayı kompresörün aşırı ısınıp ısınmadığını kontrol etmelidir.
- Basınç manometresi

Ana depolara doldurulan, ana depolardaki mevcut havanın basıncını gösterir. Kontrol aracıdır. Kompresörlerin normal hava doldurup doldurmadığını, boşa dönüş ve ana depo emniyet ventillerinin normal ayarlanmış basınçlarda devreye girip giremediğini, hava kaçağının olup olmadığını izlemeye yarar.

1.1.7. Otomatik Tahliye Ventilleri

Basıncılı hava, ilgili kısımlara uygun çap ve boydaki borularla taşınır. Borular, rekorlarla birbirine irtibatlandırılmıştır. Rekorlar birleştirme parçalarıdır. Makinistin ana depo, yağ ayırıcısı ve boşa dönüş tertibatlarındaki pisliklerin boşaltılması amacıyla uygun yerlere, kolaylıkla açıp kapatabileceği iptal ve tahliye muslukları monte edilmiştir.

UYGULAMA FAALİYETİ

- Kompresörün kontrol ve bakımını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Kompresör yağ çubuğunu çevirerek açınız.  <p>Resim 1.4: Kompresör yağ çubuğu</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Yağ seviyesi çubuk üzerindeki iki çizgi arasında olmalıdır. Eksikse tamamlayınız.➤ Kompresör yağı analiz sonucunda değişmesi gerekiyorsa yağ boşaltma tapasını açın ve yağı boşaltınız.➤ Yeni yağı seviye ölçme kapağından doldurunuz.➤ Kompresör çalışma sesini dinleyiniz.➤ Emiş sesini dinleyiniz.➤ Gözle ve dinleyerek kaçak kontrolü yapınız.➤ Kopuk, gevşek kayış olup olmadığına bakınız.➤ Kompresör verimini manometreden takip ederek kontrol ediniz.➤ Kompresör hava filtresini yuvasından çıkarınız. Basınçlı hava tutarak temizleyiniz. Gerekirse değiştiriniz.➤ Ana hava deposunu gözle kontrol ediniz. Çatlak veya hasar olup olmadığına bakınız.➤ Ana hava deposu tahliyelerini açarak depo içerisindeki suyu boşaltınız ve pislikleri temizleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yanmalara karşı dikkatli olunuz.➤ Eldiven ve iş giysisi kullanınız.➤ Çelik burunlu ayakkabı giyiniz.➤ Üstü�ü veya bez hazırlayınız.➤ Düzenli ve dikkatli çalışınız.➤ Mesleğinizle ilgili etik ilkelere uygun davranınız.



Resim 1.5: Ana hava deposu tahliyesi

- Konduvit hattı basıncının 5 atm. olup olmadığı manometreden kontrol ediniz. Basınç düşüyorsa konduvit hattında kaçak olup olmadığını kontrol ediniz.
- Yağ ayırıcısı bağlantılarını kontrol ediniz. Alt tarafta bulunan musluğu açarak içindikileri tahliye ediniz.
- Basınçlı hava ana soğutucu kaçak kontrolü yapınız.
- Özellikle kış aylarında alkol çantasındaki alkol seviyesini kontrol ediniz.
- Kompresör soğutucusunun hava kaçak kontrolünü yapınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kompresör yağ çubuğunu çevirerek açtınız mı?		
2. Yağ seviyesinin çubuk üzerindeki iki çizgi arasında olup olmadığını kontrol ettiniz mi? Eksikse tamamladınız mı?		
3. Kompresör çalışma sesini dinlediniz mi?		
4. Emiş sesini dinlediniz mi?		
5. Gözle ve dinleyerek kaçak kontrolü yaptınız mı?		
6. Kopuk, gevşek kayış olup olmadığına baktınız mı?		
7. Kompresör verimini manometreden takip ederek kontrol		
8. Kompresör hava filtresini yuvasından çıkarıp basınçlı hava tutularak temizlediniz mi? Gerekiyorsa değiştirdiniz mi?		
9. Ana hava deposunu gözle kontrol ettiniz mi? Çatlak veya hasar olup olmadığına baktınız mı?		
10. Ana hava deposu tahliyelerini açarak depo içerisindeki su ve pislikleri boşalttınız mı?		
11. Konduvit hattı basıncının 5 atm. olup olmadığı manometreden kontrol ettiniz mi? Basınç düşüyorsa konduvit hattında kaçak olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
12. Yağ ayırıcısı bağlantılarını kontrol ettiniz mi? Alt tarafta bulunan musluğu açarak içindikileri tahliye ettiniz mi?		
13. Basınçlı hava ana soğutucu kaçak kontrolü yaptınız mı?		
14. Alkol çantasındaki alkol seviyesini kontrol ettiniz mi?		
15. Kompresör soğutucusunun hava kaçak kontrolü yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “**Ölçme ve Değerlendirme**”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi hava içerisindeki toz ve pislikleri temizleyerek kompresöre temiz hava girmesini sağlar?
A) Kompresör
B) Yağ ayırıcı
C) Hava filtresi
D) Alkol çantası
2. Tesisata giren su buharının su hâline dönüşmesini veya su hâline geldikten sonra donmasını geciktirmek için hava içerisine ne karıştırılır?
A) Yağ
B) Hidrolik
C) Kum
D) Alkol
3. Aşağıdakilerden hangisi lokomotif ve katar için gerekli olan basınçlı havayı temin eder?
A) Kompresör
B) Jeneratör
C) Cer motoru
D) Komparatör
4. Aşağıdakilerden hangisi kompresörde kullanılan yağdır?
A) Hidrolik yağ
B) Talpa
C) Makine yağı
D) Motor yağı
5. Aşağıdakilerden hangisi hava içerisindeki su buharını yoğunlaştırıp su hâline getirmek amacıyla konulmuştur?
A) Alkol çantası
B) Kompresör
C) Yağ ayırıcısı
D) Hava çıkış soğutucusu
6. Sıkıştırma sonucunda meydana gelen su ve yağ gibi sıvı maddelerin ana depolara ve diğer yerlere gitmesini engellemek üzere aşağıdakilerden hangisi konulmuştur?
A) Alkol çantası
B) Kompresör
C) Yağ ayırıcısı
D) Hava çıkış soğutucusu

7. Boşa dönüş tertibatı arızalandığında devreye giren, ana depolara ayarlanmış üst basınçta hava doldurulmasını sağlayan ve fazla havayı dışarı atan parça aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Alkol çantası
 - B) Yağ ayırıcısı
 - C) Kompresör
 - D) Ana depo emniyet ventili
8. Ana depolara doldurulan havanın ve ana depolardaki mevcut havanın basıncını gösteren aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Alkol çantası
 - B) Kompresör
 - C) Yağ ayırıcısı
 - D) Ana depo manometresi

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti sonucunda fren sisteminin pnömatik kontrolünü yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Fren sistemlerini araştırınız.
- Fren sistemi pnömatik elemanlarını araştırınız ve araştırma sonucunu sınıfta rapor hâlinde sununuz.

2. ÇEKEN ARAÇLARDA BASINÇLI HAVANIN KULLANILMASI

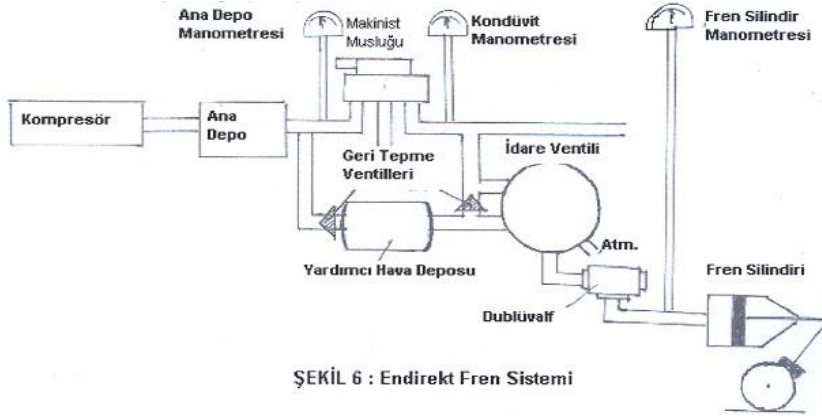
2.1. Havanın Frenlemede Kullanılması

Fren pnömatik sistemi, depolanmış havanın kullanılmasıyla lokomotif ve katarın frenlenmesini, frenleme dışında lokomotif üzerindeki yardımcı devrelerin çalıştırılmasını sağlayan kısımdır. Lokomotifler üzerinde yalnız lokomotifi frenleyen direkt fren sistemi ile lokomotif ve katar frenlerini kontrol eden indirekt fren sistemlerinden oluşmuştur.

2.1.1. Makinist Fren Musluğu (Endirekt Fren) Sistemi ve Parçaları

Lokomotif ve katar, makinist musluğu kullanılarak konduvit havasıyla yapılan frendir. Konduvit havasının makinistin kumandası altındaki makinist musluğu vasıtasıyla, konduvit havasının 5 atm. yükseltilmesiyle fren çözülür. Konduvit basıncının 3,5 atm.ye düşürülmesiyle yani konduvit hattından 1,5 atm. hava atılması ile tam fren gerçekleşmiş olur. Frenleme aracı makinist musluğu, idare ventili, yardımcı hava deposu ve konduvit hattıdır. Fren sırasında yardımcı depo havası fren silindirine gönderilerek frenleme yapılır. Endirekt fren ile birlikte dinamik fren de kullanılabilir.

Endirekt etkili hava frenlerinin, fren yapma ve çözme işlemlerinin gerçekleştirilmesinde frenleme aracı olarak makinist fren musluğundan yararlanılır. Makinist musluğu, ana ve konduvit hattıyla bağlantılıdır.



ŞEKİL 6 : Endirekt Fren Sistemi

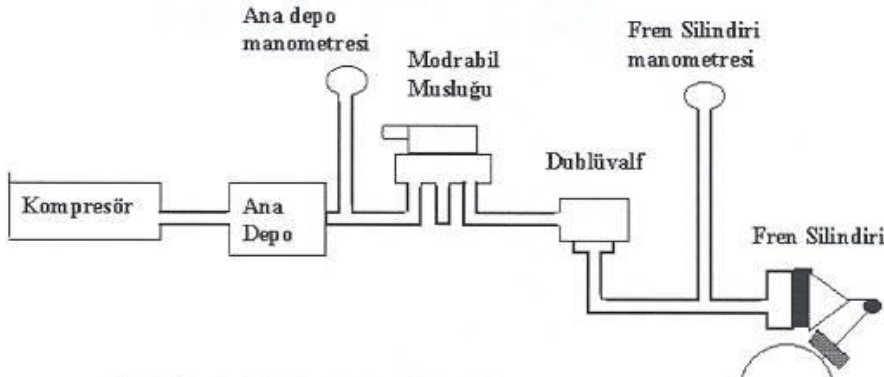
Şekil 2.2: Endirekt fren sistemi

Makinist musluğu;

- Ana depo havasını konduvit hattına, yardımcı depolara, dengeleme depolarına gönderir.
- Konduvitten atılan hava oranında idare ventilini fren durumuna getirir.
- Havanın akışını durdurarak yapılan freni sabit tutar.
- Ana depodan konduvite hava akışını temin ederek frenleri çözdürür.
- Kademe kademe fren ve kademe kademe çözme yaptırabilir.

Makinist muslukları her tip lokomotifte farklı durumlu olarak seçilmiştir.

2.1.2. Modrabil Musluğu (Direkt Fren) Sistemi ve Parçaları



Şekil 2.1: Direkt fren sistemi

Direkt etkili frenler, ana depo havası kullanılarak yalnızca lokomotifin frenlenmesinde kullanılan frenlerdir. Frenleme ve çözme işlemleri, modrabil fren musluğu ile gerçekleştirilir. Fren yapıldıktan sonra dinamik fren kullanılmaz. Fren silindirleri sınırlı basınçta çalıştığı için yüksek basınçtaki ana depo havası, modrabil veya fren silindiri emniyet ventillerinde basıncı düşürüldükten sonra fren silindirlerine gönderilir.

Modrabl fren, lokomotif üzerinde direkt freni gerçekleştirilir. Makinistin kumandası altında yalnız lokomotifin fren durumunu düzenler. Modrabl kolu soldan sağa doğru hareket ettirildiğinde bu kolla kumanda edilen bir vida modrabl içindeki ayar ventiline kumanda ederek ana depodan gelen havanın, kolu hareket ettirdiğimiz oranda fren silindirlerine giderek lokomotifin frenlenmesini sağlar. Kol, son fren durumuna getirildiğinde lokomotifte tam fren yapılmış olur. Modrabl kolu geri duruma hareket ettirildiğinde bu hareketle orantılı olarak yine modrabl içindeki ayar ventili vasıtası ile fren silindirlerini harice bağlayarak freni çözer. Son duruma getirildiğinde fren tamamen çözülür. Modrabl ile lokomotive kademe kademe veya doğrudan doğruya fren yapılabilir veya aynı şekilde çözülebilir.

Modrabl içindeki ayar ventili o şekilde yapılmıştır ki yapılan fren basıncı ne kadar ise ana depo hava basıncı bu basıncın altına düşünceye kadar aynı fren basıncının bulunduğu noktada freni sabit tutar. Modrabl muslukları basınçlı havayı modrabl musluğunun mekanik hareketiyle geçirmekle beraber bazı makinelerde basınçlı havanın geçişi modrabl musluğunun elektrikli mıknatısları enerjilemesi veya enerjiyi kesmesi sonucunda gerçekleşir.

Modrabl musluğunun, fren durumu, sabit durumu ve çözme durumu vardır. Bazı lokolarda modrabl musluğunun bu üç konumunun yanında aynı zamanda modrabl kolu aşağı basıldığında makineye pürjör yapar ve lokomotifin indirekt frenini çözer.

Direkt fren sistemi elemanları; modrabl musluğu ve indirekt fren sisteminin de müşterek elemanları olan dublvalf, fren iptal muslukları, fren silindiri hattı, fren silindiri manometresi, fren silindirleri, fren çubukları ve fren pabuçlarından oluşur.

2.1.3. Ayar Çantası

Makinist musluğu yol durumuna alındığında konduvit hattına giden ana depo havası ayar çantasından geçerken basıncı düşürülür ve 5 atmosfere ayarlanır. Makinist musluğu ana depo, tevezün ve konduvit kısımları ile bağlantılıdır.

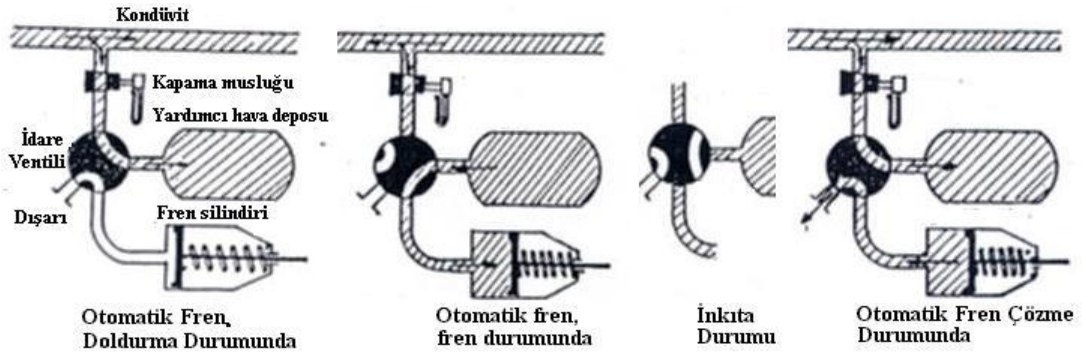
Ayar çantasına ayar vidasından elle kumanda edildiğinde susta basıncı değiştirilerek konduvite 5 atmosfer hava geçmesi sağlanır. Ayar sonucu, makinist musluğu yol durumunda iken tevezün basıncı ile konduvit basıncı birbirine eşittir (5 atmosfer).

Bu eşitlik makinist musluğu kol durumları değiştirildiğinde bozulur. Örneğin konduvit basıncı fren amacıyla düşürüldüğünde tevezün havası basıncı diyafram üstündeki sustanın kuvvetini yenerek susta ve tiji yukarı kaldırarak klepeyi açar. Açılan klepe ve yoldan, ana depo hattındaki hava konduvite geçecektir. Hava akışı tevezün hava basıncına eşit oluncaya kadar yani 5 atmosfere yükselinceye kadar devam eder. Basınç 5 atmosfer olunca klepe kapanır aynı zamanda ana depo hattından konduvite hava akışı kesilir. Frenleme dışında konduvit hattında hava kaybı olması hâlinde, sistem aynı şekilde çalışarak konduvit hattını doldurur. Anlaşılacağı gibi tevezün ve konduvit hava basıncı makinist musluğu yol durumunda iken ayar vidası ile ayarlanmakta, sistemin çalışması konduvitteki basınç değişmelerine bağlı kalmaktadır.

2.1.4. İdare Ventili (Triblvalf)

Endirekt etkili hava freninin en önemli frenleme araçlarıdır. Makinist musluğunun kol durumlarına göre çalışır. İdare ventilinin;

- Konduvit hattı,
- Yardımcı hava depoları,
- Fren silindir hattı ve fren silindirleri,
- Açık hava,
- Yük-yolcu tertibatı ile ilgisi vardır.



Şekil 2.3: İdare ventilinin durumları

- Fren durumu

Makinist musluğu kolu fren durumuna alındığında veya herhangi bir nedenle konduvit basıncı düştüğünde idare ventilini fren durumuna geçer. Yardımcı deponun konduvit hattı ile fren silindirlerinin açık hava ile irtibatı kesilir. Yardımcı depo ile fren silindirleri idare ventilini aracılığı ile irtibatlanır. Yardımcı depodan, fren silindirlerine hava dolmaya başlar ve fren gerçekleşmeye başlar.

- Çözme durumu

Makinist musluğu yol durumuna alındığında konduvit basıncı yükselmeye başlar. İdare ventilini durum değiştirerek yardımcı deponun fren silindiri ile irtibatını keser. Konduvit hattı havası yükselirken idare ventilini fren silindiri ile açık havayı irtibatlar. Bu irtibatlar sonucunda, yardımcı depo dolmaya başlar. Fren silindirlerindeki hava da idare ventilini üzerinden dışarı boşalır ve fren etkisi kalkar.

- Doldurma durumu

Yardımcı depo konduvit hattından 5 atmosfer basınçlı hava ile doldurulmuştur ve fren yapmaya hazır duruma gelmiştir. Fren silindirleri içerisindeki hava tamamen dışarı boşaltılmıştır. Hava kayıpları telafi olur.

➤ İnkıta (sabit) durumu

Hava akışının kesildiği durumdur. İdare ventili öyle bir durum alır ki konduvit hattı ile yardımcı depo, fren silindiri ile açık hava, yardımcı depo ile fren silindiri arasındaki irtibat kesilir. Hiçbir yere hava gitmez. Fren yapıldıktan sonra makinist musluğu inkıta durumuna alınmış ise hava kaçığı olmamak şartı ile yapılan fren sabit kalır.

➤ Konduvit hattı

5 atm. basınçtaki havayı taşıyan boru hattıdır. Fren yapma ve çözme konduvit havası ile olur. Fren sistemi ile ilgili emniyetler konduvit hattı üzerindedir. İmdat musluğu, totman tertibatı, konduvit bekçisi bu hatta bağlıdır. Makinist musluğu, idare ventili, yardımcı depo, akerman musluk ve hava hortumları vasıtasıyla katarla irtibatlandırılır. Makinist, kontrol sırasında bu hatta hava kaybı olmamasına, muslukların doğru durumda olmasına dikkat eder.

➤ Konduvit manometresi

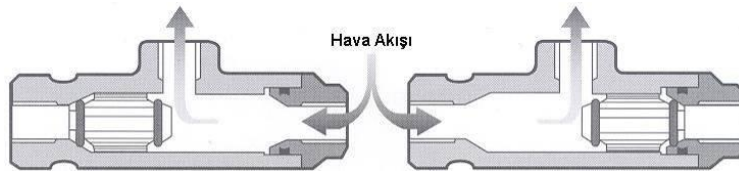
Konduvit hattına bağlıdır. Makinistin kontrol aracıdır. Frenlerin işleyişi hakkında makiniste bilgi verir. İşlem kolaylığı sağlar. Makinist, servis anında manometredeki basıncın 5 atm. olmasına dikkat eder. Konduvitteki hava kayıpları, manometredeki basıncın düşmesinden anlaşılabilir.

2.1.5. Yardımcı Hava Depoları

Makinist musluğu fren durumuna alındığında idare ventili üzerinden fren silindirlerini besleyen yedek hava depolarıdır. Değişik hava kapasitelerine sahiptir. Yardımcı depolar konduvit hattından veya ana depo hattından beslenir.

2.1.6. İkili Valf (Dublvalf)

İki yönlü çalışan bir valftir. Direkt ve endirekt fren sistemlerinin ayrı ayrı kullanılmasını veya hangi sistem kullanılıyor ise o hattan gelen havanın geçmesini sağlayan, diğer hattı ise kapalı tutan bir musluktur. Havanın geçiş yönünü üzerine gelen havanın etkisine göre yönlendiren bu valfler lokomotiflerde sistemin gerektirdiği başka yerlerde de kullanılır.



Şekil 2.4: Dublvalf

➤ Fren iptal muslukları

Bu musluklar kapatıldığında ilgili kısımlara hava akışı olmaz. İptal muslukları eğer fren silindiri hattında veya bojilerde ise fren silindirlerine hava geçmeyeceği için makine

fren yapmaz. Bu şekilde lokomotiflerde bir boji iptal edilerek makinenin tek sevki mümkündür. İki bojsi de iptal edilen makinelerin soğuk sevki sakıncalıdır.

Ana depo hattı üzerinde iptal veya kapama musluğu kapatıldığında ise makinist musluğundan konduvit hattına hava akışı kesilir. Makine bu durumda vagon hâline gelir. Soğuk sevk sırasında bu musluklar yarar sağlar.

➤ Yük-yolcu (G-P musluğu) tertibatı ve kolu

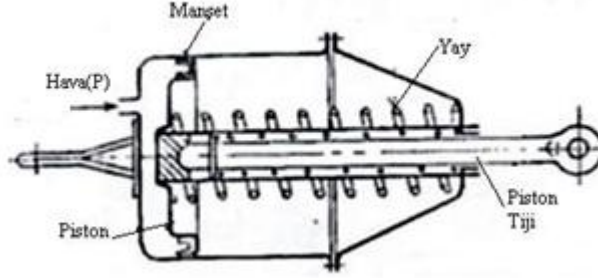
Fren yapma ve çözme zamanını değiştirir. Vagonlar ve makineler değişik fren yapma ve çözme zamanına sahip idare ventillerinden oluşur. Bu durum trenin cinsine, yük, yolcu veya ekspres treni oluşuna göre daha da önem taşır. Çünkü yolcu niteliğindeki trenlerin çabuk frene geçmesi ve freni çabuk çözmesi; buna karşılık yük trenlerinin frene yavaş geçip freni yavaş çözmesi zorunludur. G-P tertibatı anılan hizmeti görür. Fren silindirlerini kısa veya uzun sürede doldurup boşaltarak fren veya çözme işlemini yapar. Hava iki değişik kesitteki kanaldan fren silindirlerine veya fren silindirlerinden açık havaya geçirilerek dolma ve boşalma zamanı değiştirilir. Dar kanal yük katarlarının fren veya çözme, geniş kanal yolcu trenlerinin fren veya çözme zamanını ayarlar. Makinistin trenin cinsine göre yük-yolcu kolunu tanzim etmesi gerekir. Bu işlem yapılmaz ise çeşitli sakıncalar doğurur, kaza ve olaylara yol açar.

➤ Pürjör

Makine ile katar birlikte frende iken sadece makinenin frenlerini tahliye eden tertibattır. Pürjör kolu veya anahtarı makinist tarafından çekildiğinde, mekanik veya elektrikli olarak makineye ait idare ventilinin fren durumunu değiştirerek fren silindirlerindeki havanın dışarı atılmasını, dolayısıyla yalnızca lokomotifin freninin çözülmesini sağlar.

2.1.7. Fren Silindiri

Basıncı havayı pistonun üzerine mekanik kuvvete dönüştürerek sabo baskı kuvvetini meydana getiren elemanlardır. Gövde, piston, piston tiji, susta ve kösele manşetten oluşur. Frenleme esnasında basınçlı hava fren silindirlerine geçer. Piston üzerine tesir ederek pistonun arka yüzünde bulunan susta basıncı yenerek pistonu hareket ettirir. Bu sayede piston üzerinde oluşan mekanik kuvvet piston tijine, piston tijine bağlı fren çubuklarına, oradan sabolara intikal ederek saboları tekerleklerle bastırır. Böylece saboların tekerleklerle sürtünerek bir sürtünme ve fren kuvveti doğurmasını sağlar. Çözme anında pistonu etkileyen hava dışarı boşaldığından basıncı düşer veya yok olur. Sustanın basıncı hava basıncını yeneceğinden pistonu aksi yönde iter. Bu harekete bağlı olarak fren çubukları saboları tekerleklerden ayırarak sürtünme dolayısıyla fren etkisini ortadan kaldırır.



Şekil 2.5: Fren silindiri

Fren silindirlerinde meydana gelebilecek arızalar şunlardır:

- Reglaj ayarının (sia boyu) bozulması
- Sustanın kırılması veya özelliğinin bozulması
- Kösele patlaması
- Hava kayıpları

Fren silindirlerinin sayısı, çapı, hacmi, fren tipi ve taşıtın ağırlığına göre değişir.

- Fren silindiri hattı

Fren silindirlerine gönderilen fren havasını taşıyan boru hattıdır. Modrabl musluğu ve idare ventili ile fren silindirleri arasında kalan hava borusudur.

- Fren silindiri manometresi

Fren yapıldığında veya çözüldüğünde fren silindirlerine gönderilen veya dışarı boşaltılan hava basıncını gösterir. Makinistin kontrol aracıdır. Manometreden hava kaybı olup olmadığını anlayabilir.

- Fren çubukları

Fren silindiri piston tijiğine bağlı olan fren çubukları, fren kuvvetini artırarak fren pabuçlarına aktaran elemanlardır.

- Fren pabuçları

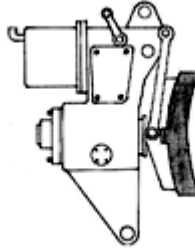
Lokomotif tekerleklerine sürtünerek hızlarını yavaşlatan ve durmalarını sağlayan bu elemanlara sabo da denilmektedir. Sabolar pik veya karma mamulden yapılmış sürtünme elemanlarıdır. Kalınlıkları 60 mm olup 10 mm incelineye kadar kullanılan bu elemanlar sabo çarıkları üzerine bir kama ile tespit edilir.

➤ Havalı fren sisteminde bulunan emniyetler

Frenle ilgili emniyetler, indirekt etkili fren kısmına bağlanmıştır. Emniyet devrelerinin hepsi konduvit hattı üzerindedir. Makinenin, personelin, motorun veya katarın emniyeti bu tertibatlarla sağlanır. Tehlikeli bir durum ortaya çıktığında, bizzat makinist tarafından kullanılarak veya otomatik olarak devreye girer.

2.1.8. Susta Yüklü Park Freni

Blok fren mekanizması kullanılan taşıtlarda park freni olarak kullanılır. Devreye konulduğunda blok fren mekanizması içinde basınçlı hava ile baskı altında tutulan yayın; hava basıncının belirli bir değerin altına düşmesi durumunda tekerleğe baskı oluşturması sonucu oluşan bir frendir.



Şekil 2.6: Susta yüklü fren

2.1.9. Konduvit Bekçisi



Konduvit basıncına göre çalışan bu elemanlar, elektrik devresine bağlı olup elektrik kontaklarının açılıp kapanmasını sağlar. Her lokomotif için belirlenmiş olan konduvit basıncına ulaşamadığı veya belirlenmiş (ayarlanmış) konduvit basıncının altına düştüğünde otomatik olarak lokomotifin cer gücünü kesen elemanlardır.

2.1.10. Ana Depo Bekçisi (İmdat Musluğu)

Herhangi bir tehlike anında makinist veya yardımcısı tarafından frenlerin en seri bir şekilde çalıştırılarak makine ile birlikte katarın durdurulmasına hizmet eder. Konduvit hattına bağlı olan musluğun kolu markizedir. Kol, açık duruma getirildiğinde konduvit hattındaki hava seri şekilde harice boşaldığından otomatik olarak indirekt fren gerçekleşir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Fren sisteminin pnömatik kontrolünü aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Makinist musluğu kademeli olarak çevrildiğinde lokomotifin ve dizinin frenlemeye geçmesini kontrol ediniz.➤ Modrabl musluğu çevrildiğinde lokomotifin frenlemeye geçmesini kontrol ediniz.  <p>Resim 2.1: Makinist kumanda masası</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Totman pedalından ayağınızı çekiniz.  <p>Resim 2.2: Totman pedalı</p> <ul style="list-style-type: none">➤ İhbar sisteminin uyarı yapmasını kontrol ediniz.➤ Konduvit havasının dışarı atılmasını ve lokomotifin frenlemeye geçmesini kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yanmalara karşı dikkatli olunuz.➤ Eldiven ve iş giysisi kullanınız.➤ Üstü�ü veya bez hazırlayınız.➤ Düzenli ve dikkatli çalışınız.➤ Mesleğinizle ilgili etik ilkelere uygun davranınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Makinist musluğu kademeli olarak çevrildiğinde lokomotifin ve dizinin frenleye geçmesini kontrol ettiniz mi?		
2. Modrabl musluğu çevrildiğinde lokomotifin frenlemeye geçmesini kontrol ettiniz mi?		
3. İhbar sisteminin uyarı yapmasını kontrol ettiniz mi?		
4. İhbar sisteminden sonra konduvit havası dışarı atıldığını ve lokomotifin frenlemeye geçmesini kontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “**Ölçme ve Değerlendirme**”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi ana depo havası kullanılarak yalnızca lokomotifin frenlenmesinde kullanılan frendir?
A) Endirek etkili fren
B) Direkt etkili fren
C) Konduvit
D) Pürjör
2. Direkt etkili fren sisteminde frenleme ve çözme aşağıdakilerden hangisi ile yapılır?
A) Makinist musluğu
B) Modrabl musluğu
C) Totman
D) İmdat musluğu
3. Servis sırasında konduvit basıncı ne kadardır?
A) 3,5 atm
B) 4 atm
C) 5 atm
D) 6 atm.
4. Endirekt fren sisteminde fren yapıldığında konduvit basıncı ne kadardır?
A) 8 atm
B) 4 atm
C) 5 atm
D) 6 atm.
5. Aşağıdakilerden hangisi direkt ve endirekt fren sistemlerinin ayrı ayrı kullanılmasını sağlayan iki yönlü çalışan valftir?
A) Dublvalf
B) Triblivalf
C) Çek valf
D) Totman valf
6. Aşağıdakilerden hangisi herhangi bir tehlike anında makinist veya yardımcısı tarafından frenlerin en seri bir şekilde çalıştırılarak makine ile birlikte katarın durdurulmasına hizmet eder?
A) Makinist musluğu
B) Modrabl musluğu
C) Totman
D) İmdat musluğu

7. Sinyal bölgelerinden geçişlerde, şayet hız limitlerine uyulmazsa lokomotif altındaki mağnetlerden aldığı sinyallerle önce makinisti uyararak daha sonra da konduvit hattını serbest bırakarak seri frenin gerçekleşmesini sağlayan emniyet sistemi aşağıdakilerden hangisidir?
- A) ATS sistemi
 - B) Modrabl musluğu
 - C) Totman
 - D) İmdat musluğu

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti sonucunda yardımcı sistemlerin kontrolünü ve bakımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Raylı sistem araçlarında bulunan ve hava ile çalışan yardımcı devreleri araştırınız.
- Hava ile çalışan yardımcı devre elemanlarını araştırınız ve araştırma sonucunu sınıfta rapor hâlinde sununuz.

3. ÇEKEN ARAÇLARDA HAVANIN YARDIMCI DEVRELERDE KULLANILMASI

Hava ile çalışan tertibatlar lokomotifin dizel elektrik veya dizel hidrolik oluşuna göre farklı biçimde yapılmıştır. Lokomotiflerde bazı hizmetlerin görülmesi için geliştirilmiş birçok tertibatın çalıştırılması basınçlı hava ile sağlanmaktadır. Yardımcı tertibatların çalıştırılması için gerekli hava, ana depo hattından sevk edilmektedir. Tertibatın özelliğine ve yaptığı işe göre ana hava deposuna doğrudan doğruya veya basıncı düşürüldükten sonra bu kısımlara gönderilir.

3.1. Ölü Adam Sistemi (Totman Sistemi)

Makinistin herhangi bir sebeple makineye kumanda edememesi, totman pedalına veya butonuna basmaması hâlinde önce sesli ve ışıklı olarak ihbar eden, ardından belli bir zaman geçtikten sonra makine ile birlikte katarı seri olarak frene geçiren bir tertibattır.

Ölü adam tertibatı denilen bu sistemde amaç, en kısa zamanda en kuvvetli fren etkisi elde edilmesidir. Trenin konduvitini çabucak boşaltmak amacıyla konulmuştur. Seyir hâlinde sistemin devrede olması ve makinist tarafından totman pedalına basılması zorunludur.

Dikkatsizlik veya ihmâl nedeniyle meydana gelebilecek bir kaza veya olaya karşı önce makinisti koruyan daha sonra makine ve katarı emniyete alan tertibattır. İptal edilmesi yasak ve tehlikelidir.

Totman tertibatı kontrol edilmez ve kaçarsa;

- Sinyal tertibatı ile ihbar verir.
- Otomatik kumlama ile birlikte seri fren gerçekleşir.
- Motor yükten çıkarak rölanتيye düşer.

3.2. ATS Sistemi

Sinyal bölgelerinden geçişlerde şayet hız limitlerine uyulmazsa lokomotif altındaki mağnetlerden aldığı sinyallerle önce makinisti uyarır daha sonra da konduvit hattını serbest bırakarak seri frenin gerçekleşmesini sağlayan bir emniyet sistemidir.



Resim 3.1: ATS kontrol birimi

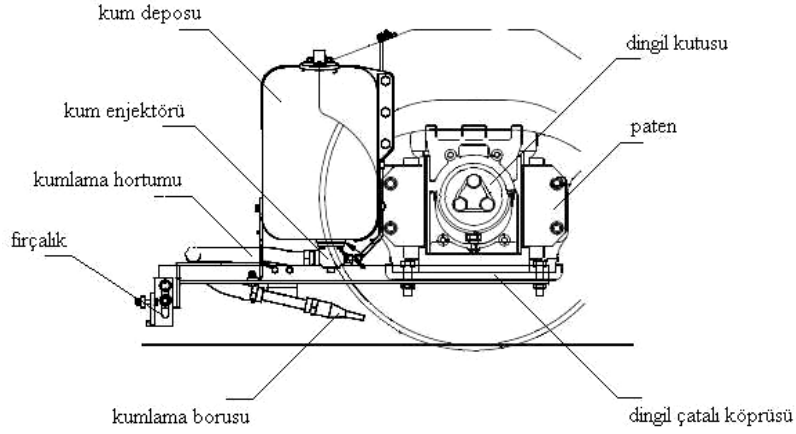
3.3. Patinaj Önleme Sistemi

Lokomotiflerde kızaklama sistemi, tekerleklerden alınan sinyal duyucuları etkisiyle çalışan bir tertibattır. Tekerleklerde kızaklama hissedildiği anda kızaklama bekçisinin uyarısıyla kızaklama mağnetleri fren silindirlerine giden hava yolunu 12 saniye süre ile kapatır. Kızaklama yine önlenemezse 4 saniyelik fren tahliyesi yaptırır. Toplam 16 saniye süre ile kızaklama önlenemezse kızaklama sistemi (kamikro) kendi kendini iptal eder ve arıza ihbar lambası yanar.

3.4. Kumlama Sistemi

Demir yollarında cer vasıtalarının cer gücü, yol şartlarına göre farklı çekme kuvveti tatbik edilmesini doğurmaktadır. Cer gücünün en yüksek oranda çekme kuvvetine dönüşmesi sürat ile ilgili olduğu kadar tekerlek ile ray arasındaki sürtünme kuvvetiyle de ilgilidir. Ray sürtünme direnci hava şartları ve ray yüzeyinin durumuyla değişmektedir. Sürtünme kuvveti cer gücüne nazaran düşük kaldığı zaman da patinaj dediğimiz tekerleklerin boşta dönmesi, dolayısıyla makinenin hamulesini cer edememesi durumu ortaya çıkmaktadır. Kumlama sistemi patinajı önleme amacıyla kullanılmaktadır. Bu sistem sayesinde kum depolarında bulundurulmuş kum, tekerlekler ile ray arasına püskürtülür, ray yüzeyinin durumu değiştirilerek pürüzlü bir yüzey sağlanır. Sürtünme kuvveti artırılmakta dolayısıyla lokomotifin çekme kuvveti artmaktadır. Makinist, kumlama tertibatının çalışır durumda olduğunu, kumlukların kum ile dolu olduğunu, kumun nemli olmadığını kontrol eder. Elenmiş ve kurutulmuş kum kullanmaya aynı zamanda kumun tekerlek ile ray arasına döküldüğüne dikkat eder.

Makinistin kumlama tertibatını gerektiği zamanlarda kullanması sayesinde apletlik, bandaj ve boden aşınıtları asgariye indirilir. Bandaj laçkalaşmasına engel olunur. Bilinçli kumlama ile lokomotifin gidiş takımında meydana gelebilecek birçok arıza ve aksaklığın oluşmasına önceden engel olunabileceği daima akla getirilmelidir. Bakım ve işletme masraflarının artışı da bu nedenle azaltılabilir.

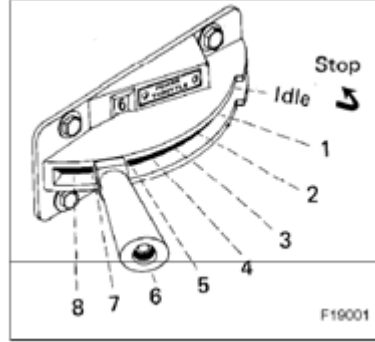


Şekil 3.1: Kumlama sistemi

Kumlama sistemi, lokomotiflerde bizzat makinistin kumandası altında bir butona veya pedala basmasıyla ya da otomatik olarak devreye sokulur. Sistem çalışmaya başladığında kumluklara basınçlı hava gönderilerek buradaki kumlara tesir edilir. Haznedeki kuma türbülans etkisi yaptırılarak kumun kendi ağırlığı ile inmesi, bu arada ikinci bir memeden kumun kumluk borularına itilmesi sağlanır. Basınçlı hava olmadığı zaman kum, sifonun içinde birikir ve borudan akmaz. Bazen boru ve meme tıkanıldığında kum püskürtülemez. Bu durumda makinistin ince tel ile boruyu açması gerekir.

3.5. Dizel Motor Kumandası

Dizel lokomotiflerde regülatöre hava ile kumanda edilerek yakıt verme, yakıt kesme işlemi gerçekleştirilmektedir. Ana depodan gelen hava bir açma-kapama musluğu üzerinden geçerek basınç düşürücüsüne gelir ve ana depo havasını 4,2 atmosfere düşürüp 10 litre büyüklüğündeki kumanda deposunda depolar. Lokomotifin “Gaz ver.” elektrovalfi enerjilendiğinde bu depodaki havayı regülatöre gönderir. “Gaz kes.” elektrovalfi enerjilendiğinde de “Gaz ver.” durumunda gönderilmiş olan hava dışarıya atılır. Böylece devir artışı veya düşüşü sağlanmış olur. Bu devir kısımları (Şekil 3.2), sekiz kademe devir konumları, idle rölanti devri konumu ve motoru stop konumundan oluşmaktadır.

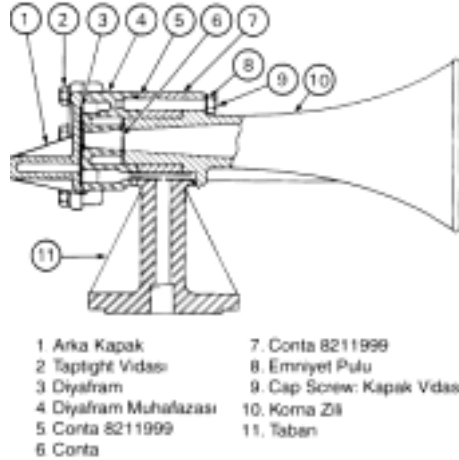


Şekil 3.2: Gaz kumanda kolu

3.6. Havalı Korna

Sesli ihbar aracı olan kornada ses, basınçlı havanın membranı titretilmesiyle oluşur. Membrandaki titreşimler belli bir açı altında bir noktada toplanarak sesi oluşturur. Lokomotifin ön kaporta üzerinde 2 adet, arka tarafta da 1 adet olmak üzere toplam 3 tane kornası mevcuttur.

- Pnömatik bağlantı elemanları



Şekil 3.3: Korna şeması

- Çekvalf ve muslukların görevi

Pnömatik sistem içerisinde tek yönde hava akımını geçiren çekvalfler ve hava akımını açıp kapatmak için de musluklar kullanılmaktadır.

Borular ve flanşlar

Pnömatik devrelerde basınçlı havanın depodan başlayarak alıcılara ve çalışma hatlarına kadar iletmekte kullanılır. Pnömatik sistemlerde borular ve bezli lastik hortumlar kullanılır. Borular, korozyona dayanıklı dikişsiz olarak yumuşak çeliklerden yapılır.

Basınçlı havanın çalışan alıcılara iletilmesinde bezli lastik hortumlar kullanılır. Bezli lastik hortumlar, 1000 bar basınca dayanıklı, üç kat tel tabaka ile örülmüş esnek hortumlardır.

Lastik hortumların çalışma sıcaklıkları - 40 derece ile + 90 derece arasındadır. Çelik borular ve bezli lastik hortumlar kullanılacakları ölçülere göre standartlarla belirlenmiştir.

Boruların, yerine monte edilmeden iç kısımlarının su veya kimyasal maddelerle temizlenmesi gerekir. Borular ve lastik hortumlar, oksijen kaynağından ve elektrik cihazlarından uzak çalıştırılmalıdır. Çalıştıkları yerlerde metal talaşları olmamalıdır. Metal talaşları lastik hortumlara zarar verir. Boruların takılıp sökülmesi, bakımı ve tamiri kolay olmalıdır.



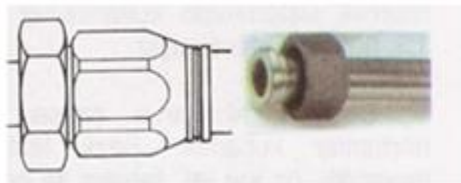
Şekil 3.4: Esnek hortum 1. Üst tabaka (poliüretan) 2. Basınç taşıyan çelik örgü
3. Hortum iç tabakası (elastomerden)



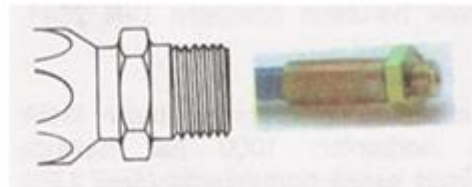
Resim 3.2: Rekor kesit



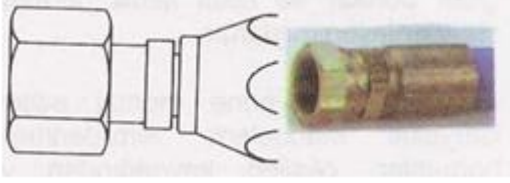
Resim 3.3: Boru bağlantısı kesit resmi



Şekil 3.5: Çıkıntılı boru



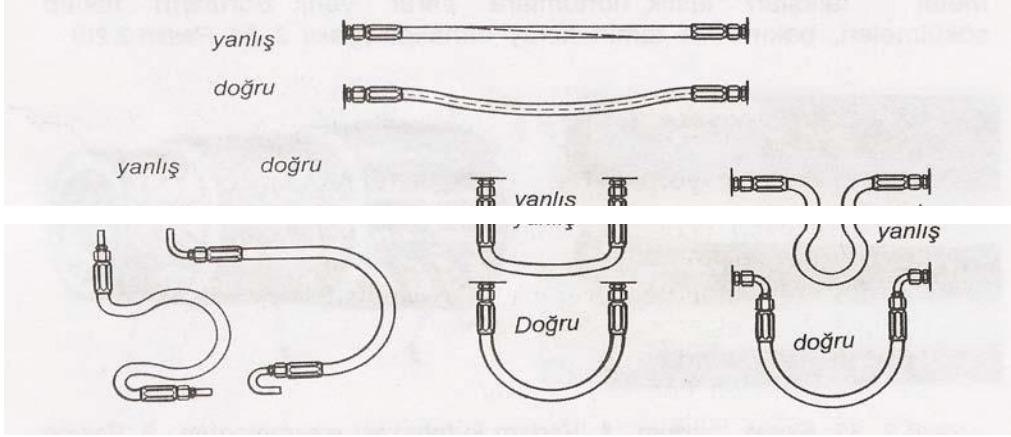
Şekil 3.6: Dıştan vidalı bağlantı



Şekil 3.7: Somunlu boru



Resim 3.4: Flanş bağlantılı boru



Şekil 3.8: Boru bağlantı şekilleri

Boru seçiminde ve montajında;

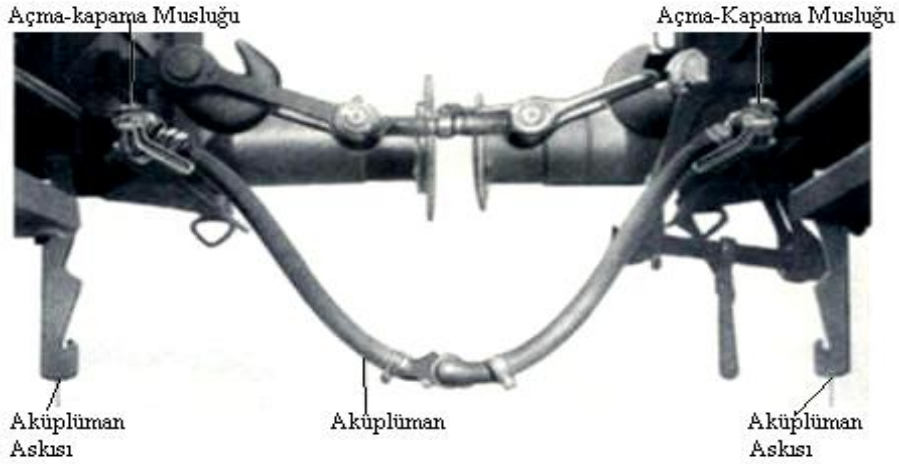
- Boruların iç yüzeyleri pürüzsüz ve temiz olmalıdır.
- Takıldıkları yerlerde kıvrım sayısı az olmalıdır.
- Sisteme uygun çapta ve uzunlukta olmalıdır.
- Gereksiz eklerden kaçınılmalıdır.
- Basınç hattında kesit daralmamalıdır.
- Sızdırma ve kaçak yapmamalıdır.
- Boru bağlantılarında hata yapılmamalıdır.

➤ Soğuk sevk musluğu

Lokomotifin bir yerden bir yere soğuk olarak sevk edilmesi sırasında bu musluk kapatılarak konduvit havasının dışarıya kaçması ve lokoyu frene geçirmesi önlenir. Ayrıca totman elektrovalfinde bir arıza var ise bu musluk kapatılarak arıza giderilir.

➤ Hava kapama akerman musluk ve hortumları

Ön ve arka tampon traversleri üzerindeki konduvit ve ana depo akerman muslukları konduvit ve ana depo hatlarıyla bağlantılı olup havanın geçmesini veya kapatılmasını sağlar. Hava hortumları da akerman muslukları üzerine monteli olup araçlar arasındaki hava bağlantılarının sağlanmasını temin eder.



İki vagon arasında kondüvit bağlantısı



Akerman Musluğu

Resim 3.5: Akerman musluğu ve hortum bağlantısı

➤ Manometreler tanımı ve çeşitleri

Sistemlerde genellikle basınç hattına takılarak basınç ölçme görevi yapar. Tezgâh veya makine çalışırken çalışma basıncı değerleri manometrelerden takip edilir. Belirli noktalara takılarak o bölgenin basıncı kontrol altına alınmış olur.

Manometrelerin gösterdiği basınç efektif basınçtır. Bu basınç atmosfer basıncının üzerinde bir değerdir. Makinist tarafından devamlı olarak kontrol edilerek aşırı basınç yükselmesinde veya basınç düşmesi durumlarında arıza olduğu anlaşılır. Manometre belli değerlerde basınç değeri göstermiyorsa lokomotif hareket ettirilmez. Çünkü belli değerde basınçlı hava sistemde yoksa lokomotif üzerinde ve dizi üzerinde fren sistemi ve buna bağlı yardımcı devreler çalışmayacaktır.

➤ Manometre çeşitleri

Manometreler genellikle buldukları hat ismi veya kontrol ettiklerinin isimleri ile anılırlar. Bazıları şunlardır:

- Ana depo manometresi
- Kondüvit manometresi
- Fren silindiri manometre

3.7. İleri-Geri Düzenegi

Dizel hidrolik tip lokomotiflerde, ileri-geri şanzımanının yön değişikliği ile dizel elektrikli lokomotiflerde enversör şartellerinin ileri-geri yön tayinleri ana depodan gelen ve basıncı 5 atmosfere düşürülen hava kullanılarak temin edilmektedir.

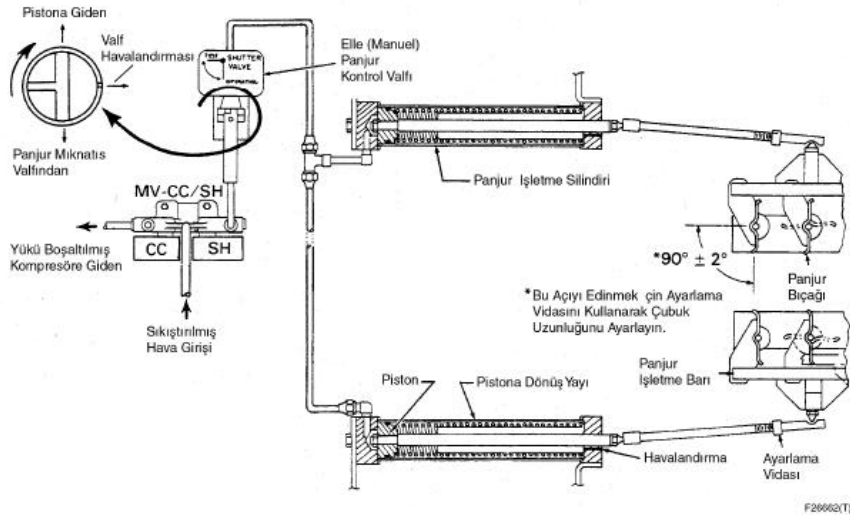
Eğer ileri-geri kolu lokomotif hareket hâlinde iken hareketi önden geriye veya geriden öne çevirmek için kullanılırsa cer motorlarında hasar meydana gelir. Bu bakımdan ileri-geri kolu, lokomotif hareketini değiştirmek gerektiğinde ancak lokomotif tamamen durduktan sonra kullanılmalıdır.

- Aşırı devir selenoid valfi

Dizel motoru devri istenmeyen düzeye yükseldiği zaman devrinin düşürülmesi gerekmektedir. Düşürülmezse motor parçaları yüksek devirden ve ısıdan dolayı zarar görür. Motor devrini kontrol etmek için aşırı devir selenoid valfi konulmuştur. Aşırı devir selenoid valfine bir açma kapama musluğu üzerinden gelen ana depo havası, lokomotif aşırı devire kaçtığında enerjilenerek ana depo havasını üzerinden geçirir, enjeksiyon pompası üzerindeki yakıtı keser ve aynı zamanda sistemdeki yakıtı yakıt tankına gönderir.

3.8. Radyatör Panjur Kumandası

Motor ısındığında otomatik devreye giren fanlar sayesinde motor soğutma suyu soğutulmaya çalışılır. Fanlar devreye girdiğinde aynı zamanda panjur miknatıs valfinin gücünü kapatarak panjur çalıştırma silindirlerinden hava basıncını boşaltır. Yay basıncı ile panjurlar açılır.



Şekil 3.9: Panjur sistemi

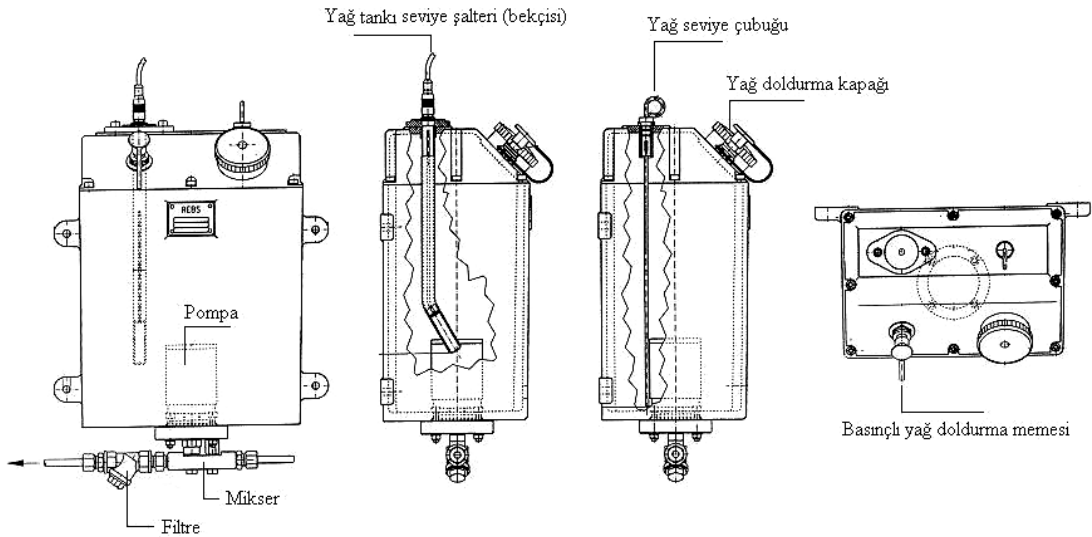
3.9. Şanzıman Kumanda

Bu konu Hidrolik Güç Aktarma modülünde detaylı anlatılmıştır.

3.10. Boden Yağlama Sistemi

Tekerlek ve ray aşınmalarını en aza indirmeyi amaçlayan boden yağlama sistemleri, demir yolu işletmelerinde uzun yıllardır kullanılmaktadır. Alman REBS Sisteminde alüminyum, grafit gibi yüksek oranlı katkı maddelerini içeren yağ, tek pistonlu bir pnömatik pompa ile miksere (karıştırıcı) gönderilir. Mikser çıkışından itibaren çevrintili hâlde bulunan hava, yağı beraberinde taşıyarak distribütörler ve borular aracılığı ile uç kısmı daralan memelere ulaştırır. Daralan uçta karışımın hızı artar ve yağ boden üzerine sprey hâlinde püskürtülür. Pompa ve memeler arasındaki boru sistemi yağı hem depolar hem de memelere sevk eder. Boru sistemi % 10 yağ, % 90 hava ihtiva eder.

Hava, yağı çok ince bir tabaka hâlinde yaklaşık 8 saniye süreyle memelerden püskürtür. Püskürtme süresinde, boden yüzeyine yapışan yağ, bodenin rayla temasından dolayı rayı yağlar ve arkadan gelen tekerleklerin bodenlerini de ray vasıtası ile yağlayarak aşınmaları önler. Yağın tekrar püskürtülmesi gidilen mesafeye ayarlı olarak yaklaşık kurplu olmayan yollarda 400 metre sonra olur. Kurplu yollarda 2 sn. aralıklarla yağlama yapılır. Bu süre toplam 5 dakikayı geçmez. Ayrıca lokomotifin hızı 9 km/h altına düşerse yağlama sistemi otomatik olarak devre dışı olur. Hız 9 km/h üzerine çıkınca sistem kendi kendine çalışmaya başlar. Lokomotif markizinde bulunan arıza ihbar, yağ seviyesi ihbar ve sistem devrede ledleri ile cihazın durumu takip edilir ve bir buton vasıtası ile cihazın çalışması test edilir.



Şekil 3.10: Boden yağlama sistemi

3.11. Cam Silecekleri ve Buğu Önleyici

Gövde içerisinde bulunan pistonun iki yüzüne gönderilen basınçlı hava ile pistonun iki yana tarama hareketi yapması sağlanır. Pistonun bu hareketi bir kramayer miline ve o mile bağlı sileceklere ileterek sileceklerin cam yüzeyi (ayarlanmış bir açı dâhilinde) taraması temin edilir. Pistonun hareketi (kursu) tahdit edilmiştir. Kısaca basınçlı hava ile hareket ettirilen pistonun doğrusal hareketi dönme hareketine çevrilerek silecekler çalıştırılır. Makiniste görüş rahatlığı sağlar.



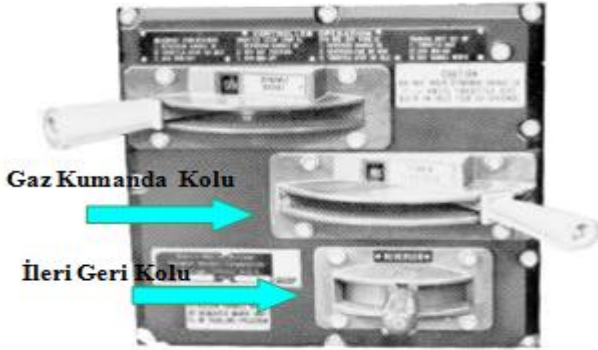
Resim 3.6: Cam silecek motoru

- Defrosterler (buğu çözücüler)

Kış mevsiminde yağın kar, lokomotifin cam kısmında buzlaşır ve makinistin görüşünü engeller. Ana depo hattından gelen hava, ince borularla cam kısmına püskürtülür. Karın cam yüzeyinde birikmesi önlenir, camların buhar yapması engellenir.

UYGULAMA FAALİYETİ

- Yardımcı elemanların kontrol ve bakımını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Dizel motor gaz kumanda kolunu kademeli olarak sağdan sola doğru çeviriniz.  <p>Resim 4.6. Kumanda paneli</p> <p>8 kademe de motor devrinin artıp artmadığını kontrol ediniz.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Motor devri artmıyorsa gaz verme mağnetine hava gelip gelmediğini kontrol ediniz.➤ Gaz verme mağnetine hava geliyorsa ve motor devri artmıyorsa gaz verme mağnetini değiştiriniz.➤ Gaz kumanda kolunu bir kademedede sabit tutunuz.➤ Bu konumda motor devrinin sabit kalıp kalmadığını kontrol ediniz.➤ Motor devri sabit kalmıyorsa sistemde hava kaçağı olup olmadığını kontrol ediniz.➤ İleri geri kolunun üç konumunu kontrol ediniz.➤ Kol ileri alındığında veya geri alındığında lokomotif istenen yöne hareket etmiyorsa ileri geri pistonunu ve lastiklerini kontrol ediniz. Buzlanma, aşınma ve pislikten dolayı piston çalışmıyorsa temizleyiniz. Gerekirse yenisi ile değiştiriniz.➤ Kumlama deposunu kontrol ediniz. Eksikse tamamlayınız.➤ Kumlama memeleri tıkalı ise şiş ile tıkanıklığı açınız.➤ Tekerlek patinaj yaptığında cer motorunun çektiği akım artmaktadır. Bu durumda kumlama yapıp yapmadığını ve aynı zamanda fren silindirlerine giden havayı kesip kesmediğini kontrol ediniz.➤ Dizel motor aşırı devre yükseldiği zaman aşırı devir mağnetinin enerjilenip ana hava depo havasını yakıt	<ul style="list-style-type: none">➤ Yanmalara karşı dikkatli olunuz.➤ Eldiven ve iş giysisi kullanınız.➤ Üstüğü veya bez hazırlayınız.➤ Düzenli ve dikkatli çalışınız.➤ Mesleğinizle ilgili etik ilkelere uygun davranınız.

<p>pompası üzerindeki yakıt kesme silindirine gönderip göndermediğini kontrol ediniz.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Cam silecek motorunun kolunu çeviriniz. Cam silici kolları çalışmıyorsa cam silecek motorunu söküp piston ve lastiklerini kontrol ediniz ve gerekiyorsa değiştiriniz.➤ Cam silecek lastikleri camı tam temizlemiyorsa yenisi ile değiştiriniz.➤ Korna çalınmak istendiğinde istendiği şekilde ses çıkmıyorsa kornayı yerinden sökünüz.➤ Arka kapağı sökerek diyaframını değiştiriniz.➤ Arka kapağı tekrar yerine monte ediniz.➤ Kornayı lokomotif üzerindeki yerine monte ediniz.➤ Pnömatik sistem üzerinde bulunan çekvalflerin tek yönde hava akımını geçirip ters yönde hava akımını geçirmediğini kontrol ediniz ve muslukların açıp kapama görevini tam olarak yapıp yapmadığını kontrol ediniz. Gerekiyorsa değiştiriniz.➤ Boru ve flanşlarda çatlak ve deforme kontrolü yapınız. Deforme olmuş boruları ve flanşları değiştiriniz.➤ Hava kapama (akerman) musluğu ve hortumlarının kaçak kontrollünü yapınız. Gerekirse değiştiriniz.➤ Manometreleri kontrol ediniz. Değer göstermeyen veya yanlış değer gösteren manometreleri değiştiriniz.➤ Panjur sistemi devamlı açık kalıyorsa panjur sistemi hava bağlantılarını ve hava gelip gelmediğini kontrol ediniz.➤ Panjur işletme silindirlerini kontrol ediniz.➤ Panjurların açısını ayarlayınız.	
---	--

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Dizel motor gaz kumanda kolunu kademeli olarak sağdan sola doğru çevirdiğinizde motor devrinin artıp artmadığını kontrol		
2. Motor devri artmıyorsa gaz verme mağnetine hava gelip gelmediğini kontrol ettiniz mi?		
3. Gaz verme mağnetine hava geliyorsa ve motor devri artmıyorsa gaz verme mağnetini değiştirdiniz mi?		
4. Gaz kumanda kolunu bir kademede sabit tuttuğunuzda motor devrinin sabit kalıp kalmadığını kontrol ettiniz mi?		
5. Motor devri sabit kalmıyorsa sistemde hava kaçağı olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
6. İleri geri kolu ileri alındığında veya geri alındığında lokomotif istenen yöne hareket etmiyorsa ileri geri pistonunu ve lastiklerini kontrol ettiniz mi? Buzlanma, aşınma ve pislikten dolayı piston çalışmıyorsa pistonu temizleyip gerekiyorsa yenisi ile değiştirdiniz		
7. Kumlama deposunu kontrol ettiniz mi? Eksikse tamamladınız mı?		
8. Kumlama memeleri tıkalı ise şiş ile tıkanıklığı açtınız mı?		
9. Tekerlek patinaj yaptığında kumlama yapıp yapmadığını ve aynı zamanda fren silindirlerine giden havayı kesip kesmediğini kontrol ettiniz mi?		
10. Dizel motor aşırı devire yükseldiği zaman aşırı devir mağnetinin enerjilenip ana hava depo havasını yakıt pompası üzerindeki yakıt kesme silindirine gönderip göndermediğini kontrol ettiniz mi?		
11. Cam silecek motorunu, piston ve lastiklerini kontrol ettiniz mi?		
12. Cam silecek lastikleri temizlemiyorsa yenisi ile değiştirdiniz mi?		
13. Kornayı kontrol ettiniz mi?		
14. Pnömatik sistem üzerinde bulunan çekvalfleri ve muslukları kontrol ettiniz mi?		
15. Boru ve flanşlarda çatlak ve deforme kontrolü yaptınız mı?		
16. Hava kapama (akerman) musluğu ve hortumlarının kaçak		
17. Manometreleri kontrol ettiniz mi?		
18. Panjur işletme silindirlerini kontrol ettiniz mi?		
19. Panjurların açısını ayarladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “**Ölçme ve Değerlendirme**”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi ile (hava ile kumanda edilerek) yakıt verme, yakıt kesme işlemi gerçekleştirilmektedir?
A) Akerman
B) Regülatör
C) Konduvit
D) Pürjör
2. Sürtünme kuvvetini arttırmak, dolayısıyla lokomotifin çekme kuvvetini arttırmak aşağıdakilerden hangisi ile yapılır?
A) Kumlama sistemi
B) Akerman
C) Totman
D) Antipatinaj
3. Aşağıdakilerden hangisi motor devrinin aşırı yükselmesini engeller?
A) Antipatinaj
B) Kumlama sistemi
C) Totman
D) Aşırı devir selenoid valfi
4. Aşağıdakilerden hangisi camlardaki buğuyu ve buzlaşmayı engeller?
A) Pürjör
B) Defroster
C) Cam silicileri
D) Akerman
5. Aşağıdakilerden hangisi sesli ihbar aracıdır?
A) Akerman
B) Totman
C) Korna
D) Defroster
6. Aşağıdaki musluklardan hangisi lokomotifin bir yerden bir yere götürülmesi sırasında kapatılarak konduvit havasının dışarıya kaçarak lokomotifin frene geçirmesini önler?
A) Makinist
B) Modrabl
C) Soğuk sevk
D) İmdat

7. Aşağıdakilerden hangileri araçlar arasında hava bağlantısını sağlar?
- A) Soğuk sevk musluğu ve hava hortumları
 - B) Modrabl musluğu ve hava hortumları
 - C) Akerman musluğu ve hava hortumları
 - D) İmdat musluğu ve hava hortumları
8. Aşağıdaki sistemlerden hangisi ile ısınmış egzoz havası dışarı atılır?
- A) Panjur
 - B) Korna
 - C) Defroster
 - D) Akerman

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçeği	Evet	Hayır
1. Kompresör yağ çubuğunu çevirerek açtınız mı?		
2. Yağ seviyesinin çubuk üzerindeki iki çizgi arasında olup olmadığını kontrol ettiniz mi? Eksikse tamamladınız mı?		
3. Kompresör çalışma sesini dinlediniz mi?		
4. Emiş sesini dinlediniz mi?		
5. Gözle ve dinleyerek kaçak kontrolü yaptınız mı?		
6. Kopuk, gevşek kayış olup olmadığına baktınız mı?		
7. Kompresör verimini manometreden takip ederek kontrol ettiniz mi?		
8. Kompresör hava filtresini yuvasından çıkarıp basınçlı hava tutularak temizlediniz mi? Gerekiyorsa değiştirdiniz mi?		
9. Ana hava deposunu gözle kontrol ettiniz mi? Çatlak veya hasar olup olmadığına baktınız mı?		
10. Ana hava deposu tahliyelerini açarak depo içerisindeki su ve pislikleri boşalttınız mı?		
11. Konduvit hattı basıncının 5 atm. olup olmadığı manometreden kontrol ettiniz mi? Basınç düşüyorsa konduvit hattında kaçak olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
12. Yağ ayırıcısı bağlantılarını kontrol ettiniz mi? Alt tarafta bulunan musluğu açarak içindekileri tahliye ettiniz mi?		
13. Basınçlı hava ana soğutucu kaçak kontrolünü yaptınız mı?		
14. Alkol çantasındaki alkol seviyesini kontrol ettiniz mi?		
15. Kompresör soğutucusunun hava kaçak kontrolünü yaptınız mı?		
16. Dizel motor gaz kumanda kolunu kademeli olarak sağdan sola doğru çevirdiğinizde motor devrinin artıp artmadığını kontrol ettiniz mi?		
17. Motor devri artmıyorsa gaz verme mağnetine hava gelip gelmediğini kontrol ettiniz mi?		

18. Gaz verme mağnetine hava geliyor ve motor devri artmıyorsa gaz verme mağnetini değiştirdiniz mi?		
19. Gaz kumanda kolunu bir kademedede sabit tuttuğunuzda motor devrinin sabit kalıp kalmadığını kontrol ettiniz mi?		
20. Motor devri sabit kalmıyorsa sistemde hava kaçağı olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
21. İleri geri kolu ileri alındığında veya geri alındığında lokomotif istenen yone hareket etmiyorsa ileri geri pistonunu ve lastiklerini kontrol ettiniz mi? Buzlanma, aşınma ve pislikten dolayı piston çalışmıyorsa pistonu temizleyip gerekiyorsa yenisi ile değiştirdiniz mi?		
22. Kumlama deposunu kontrol ettiniz mi? Eksikse tamamladınız		
23. Kumlama memeleri tıkalı ise şiş ile tıkanıklığı açtınız mı?		
24. Tekerlek patinaj yaptığında kumlama yapıp yapmadığını ve aynı zamanda fren silindirlerine giden havayı kesip kesmediğini kontrol ettiniz mi?		
25. Dizel motor aşırı devre yükseldiği zaman aşırı devir mağnetinin enerjilenip ana hava depo havasını yakıt pompası üzerindeki yakıt kesme silindirine gönderip göndermediğini		
26. Cam silecek motorunu, piston ve lastiklerini kontrol ettiniz		
27. Cam silecek lastikleri temizlemiyorsa yenisi ile değiştirdiniz		
28. Kornayı kontrol ettiniz mi?		
29. Pnömatik sistem üzerinde bulunan ekvalfleri ve muslukları		
30. Boru ve flanşlarda çatlak ve deforme kontrolü yaptınız mı?		
31. Hava kapama (akerman) musluğu ve hortumlarının kaçak kontrollünü yaptınız mı?		
32. Manometreleri kontrol ettiniz mi?		
33. Panjur işletme silindirlerini kontrol ettiniz mi?		
34. Panjurların açısını ayarladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	A
4	B
5	D
6	C
7	D
8	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	B
3	C
4	B
5	A
6	D
7	A

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	D
4	B
5	C
6	C
7	C
8	A

KAYNAKÇA

- CAN Yüksel, **Makinist Kursu Fren Bilgisi**, TCDD Eskişehir Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Eskişehir, 2003.
- CAN Yüksel, **DE 22000 Tipi Lokomotif Eğitimi Hava Fren Bilgisi**, TCDD Eskişehir Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Eskişehir, 2005.
- CAN Yüksel, **DE 24000 Tipi Lokomotif Eğitimi Hava Fren Bilgisi**, TCDD Eskişehir Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Eskişehir, 2005.
- CAN Yüksel, **Yardımcı Makinist Temel Eğitimi Hava Fren Bilgisi**, TCDD Eskişehir Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Eskişehir, 2005.
- **General Motors Corporation Elektro Motive GT26CW-2 Lokomotif Servis El Kitabı**, 2003.
- **General Motors Corporation Elektro Motive GT26CW-2 Kullanım El Kitabı**, 2003.