



(Bu sayfa özellikle boş bırakılmıştır)

Bu ders notu sırasıyla yedi bölümden oluşmakta olup bölümleri ve hazırlayanları şunlardır:

1. Bölüm – Mekanik: Mürsel DÜLGER
2. Bölüm – Motor: İrfan KALINBACAK
3. Bölüm – Hava Fren: Yüksel CAN
4. Bölüm – Elektrik: İrfan KALINBACAK
5. Bölüm – Tren Isıtma: Muammer KUTLUSAN
6. Bölüm – Servise Hazırlama: İrfan KALINBACAK
7. Bölüm – ATS Sistemi: İrfan KALINBACAK

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM I – MEKANİK	1
1.1 Genel Tanıtım	2
1.2 Özellikleri	2
1.3 Lokomotif Bölümleri	4
1.4 Boji Düzeni	4
1.5 Tekerlek Takımları	7
1.6 Süspansiyon Düzeneği	7
1.7 Cer Motorları	8
1.8 Dişli Kutuları	9
1.9 Bojideki Fren Elemanları	10
1.10 Şaşıye ve Bojiye Bağlantı	11
1.11 Dengeleme Ağırlıkları	11
1.12 Hava Kanalları	13
1.13 Kumlama Sistemi	16
1.14 Boden Yağlama	16
BÖLÜM II – MOTOR	18
2.1 Genel	19
2.2 Özellikleri	20
2.3 Motor düzeni	21
2.4 Motor Sistemleri	21
2.4.1 Hava emme ve egzoz sistemi	21
2.4.2 Yağlama sistemi	24
2.4.3 Soğutma sistemi	28
2.4.4 Yakıt sistemi	31
2.5 Devir regülatörü	35
BÖLÜM III – HAVA FREN	38
3.1 Lokomotif Fren Sistemine Genel Bakış	39
3.2 Basınçlı Havanın Üretilmesi ve Hazırlanması	42
3.2.1 Hava giriş filtresi	42
3.2.2 Alkol çantası	42
3.2.3 Kompresör	43
3.2.4 Çıkış soğutucusu	44
3.2.5 Ana depo emniyet valfi	44
3.2.6 Yağ ayırcı	46
3.2.7 Ana depolar	46
3.2.8 Hava kurutucusu	46
3.2.9 Harici hava musluğu	47
3.2.10 Akerman musluk ve hortumları	47
3.2.11 Boşa dönüş sistemi	47
3.3 Basınçlı Havanın Frenlemede Kullanılması	49
3.3.1 Direkt fren sisteminin çalışma prensibi ve sistem elemanları	49
3.3.2 Ortak parçalar	49
3.3.3 Endirekt fren sisteminin çalışma prensibi ve sistem elemanları	51
3.4 Basınçlı Hava Emniyet Devreleri	55
3.4.1 Totman sistemi	55
3.4.2 Kondüvit bekçisi	57
3.4.3 İmdat musluğu	57
3.4.4 ATS sistemi	57

3.5	Basınçlı Havanın Yardımcı Devrelerde Kullanımı	59
3.5.1	Kumlama sistemi	59
3.5.2	Korna	60
3.5.3	Cam silecekleri	61
3.5.4	Defrosterler (buğu çözüçüler)	61
3.5.5	Aşırı devir selenoid valfi	61
3.5.6	Dizel motor devir kumandası	62
3.5.7	Enversör şalterleri	63
3.5.8	Buden yağlama	63
BÖLÜM IV – ELEKTRİK		64
4.1	Elektrik Devre Elemanları	65
4.2	Elektrik Devreleri	85
4.2.1	Cer devresi	87
4.2.2	Yedek ikaz	89
4.2.3	Marş devresi	90
4.2.4	Kaçak koruma	91
4.2.5	Şöntleme	92
4.2.6	Patinaj koruma	94
4.2.7	Kumlama	96
4.2.8	Dizel motor devir kumandası	97
4.2.9	Hız kontrol devresi	98
4.2.10	Dizel suyu soğutma devresi	98
4.2.11	Totman devresi	100
4.2.12	Pürjör devresi	101
4.3	İhbar ve Emniyet Devreleri	102
4.3.1	Dizel motor stop nedenleri	102
4.3.2	Dizel motoru röлlantiye düşüren nedenler	106
BÖLÜM V – TREN ISITMA		111
5.1	Tanıtım	112
5.2	Kullanım	114
5.2.1	Servis öncesi kontroller	114
5.2.2	Dururken (cer durumu haricindeki) tren ısıtma	115
5.2.3	Cer durumunda tren ısıtma	115
5.2.4	Tren ısıtmada dikkat edilecek hususlar	116
BÖLÜM VI – SERVİSE HAZIRLAMA		117
6.1	Kumanda Masası	118
6.1.1	Kumanda masası üzerindeki elemanların görevleri	120
6.1.2	Sürücü kabini duvarında bulunan anahtarlar	128
6.2	Marş Öncesi Kontroller	129
6.2.1	Şasi altı seviye ve teknik kontroller	129
6.2.2	Kaporta bölmelerinde seviye ve teknik kontroller	130
6.3	Marş İşlemi	131
6.3.1	Marş şartları	131
6.3.2	Marş yapılması	131
6.4	Marş Sonrası Yapılacak Kontroller	132
6.4.1	Markız dışı kontroller	132
6.4.2	Markız içi kontroller	132
6.5	Lokomotif Frenlerinin Denenmesi	133
6.6	Hareket Ettirme	134
6.6.1	Hareket koşulları	134
6.6.2	Hareket ettirme	134
6.7	Çeşitli Uygulamalar	135

6.7.1	Tren üzerinde hava doldurma	135
6.7.2	Servis sırasındaki ara kontroller	135
6.7.3	Lokomotifin kısa süreli parkı	135
6.7.4	Lokomotifin diğer personele devir teslimi	136
6.7.5	Lokomotifin depoya teslimi	136
6.7.6	Motorun durdurulması	137
6.7.7	Sıcak destek (ranfor) durumuna alma	137
6.7.8	Soğuk sevk durumuna alma	137
BÖLÜM VII – ATS SİSTEMİ		138
7.1	Tanıtım	139
7.1.1	Yol mağnetleri	139
7.1.2	Araç üzeri ekipmanları	141
7.2	Kullanım	146
7.2.1	Sistemin açılması	146
7.2.2	Sistemin kapatılması	146
7.2.3	Sistemin çalışması	147
7.2.4	Otomatik frenlemeden sonra tekrar tanzim işlemi	151
7.3	Menüler	152
7.3.1	Tarih-saat ekranı	152
7.3.2	ATS mod menüsü	152
7.3.3	Ayar menüsü	153
7.3.4	Kayıt menüsü	154

MEKANİK

BÖLÜM I

MEKANİK

1.1 Genel Tanıtım

DE 18000 ve DE 24000 tipi lokomotifler 1971 yılında Fransız ALSTHOM lisansıyla TÜLOMSAŞ (ELMS)’da üretilmeye başlandı.

1978 yılında TCDD’nin düşük dingil basınçlı yollarında kullanılmak üzere DE 18100 lokomotif imal edildi.

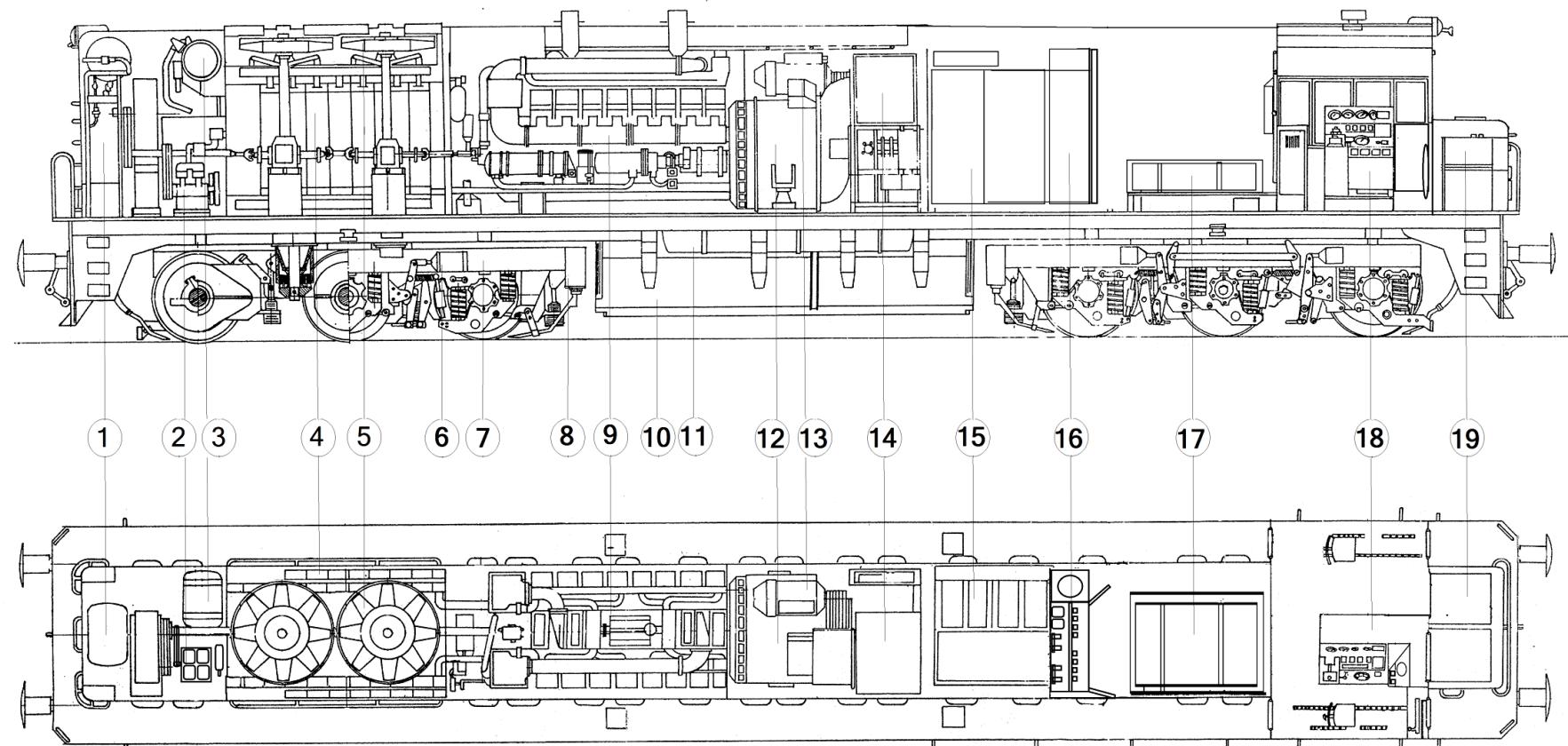
DE 18000 3 adet DE 18100 20 adet DE 24000 418 adet üretildi.

TCDD’nin 2011 yılı istatistik verilerine göre DE 18000 1 adet, DE 18100 9 adet DE 24000 248 adet mevcuttur.

1.2 Özellikleri

Lokomotif ağırlığı	113 t
Aks tertibatı	Co – Co
Aks yükü	18,8 t
En fazla hızı	120 km/s
Dişli oranı	83/16
En az sürekli hızı (patinaj sınır hızı)	24,2 km/s
Tekerlek çapı (yeni)	1100 mm
Tamponlar arası boyu	19 m
Dizel motor tipi	Pielstick 16 PA 4 V 185
Dizel motor gücü	2400 BG

MEKANİK

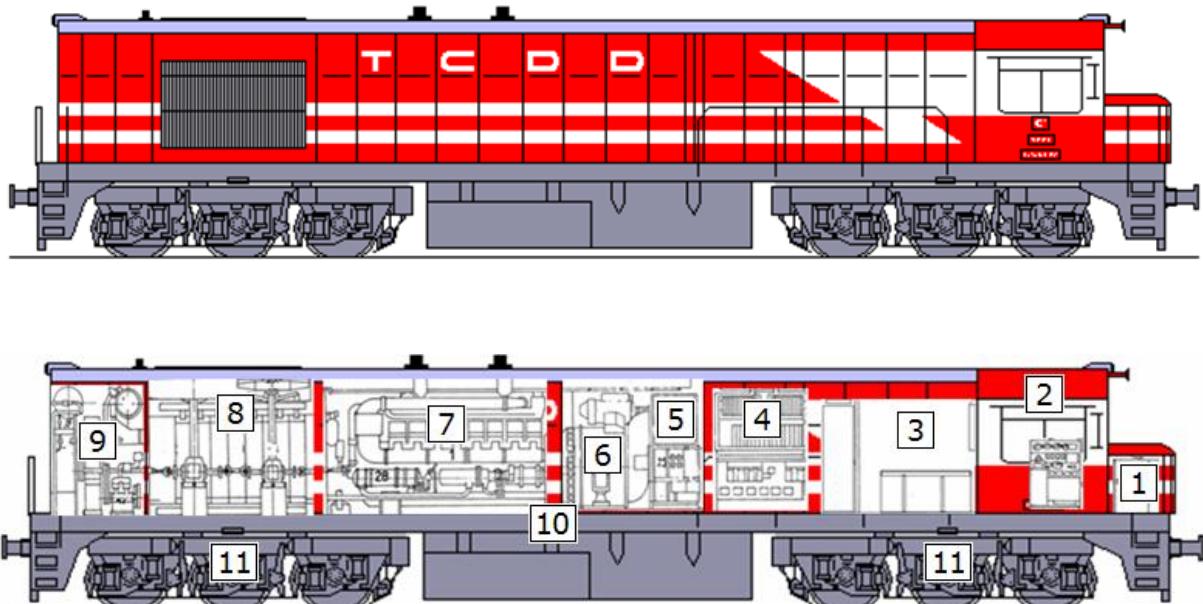


- | | | | | |
|-----------------------|----------------------|--------------------|----------------------|------------------------|
| 1- Pnömatik sehpası | 5- Fanlar | 9- Dizel motor | 13- Stadodin | 17- Dengeleme ağırlığı |
| 2- Kompresör | 6- Fren silindiri | 10- Yakıt tankı | 14- Redresör | 18- Kumanda masası |
| 3- Genleşme tankı | 7- Boji | 11- Ana depo | 15- JH kumanda bloku | 19- Akü bölmesi |
| 4- Radyatör petekleri | 8- Kumlama tertibatı | 12- Ana alternatör | 16- Röle dolabı | |

Şekil 1.1 Lokomotif parçalarının yerlesimi

1.3 Lokomotif Bölümleri

- 1) Akü bölümü
- 2) Markiz bölümü
- 3) Sofaj bölümü
- 4) Kumanda bloku (JH)
- 5) Redresör
- 6) Alternatör bölümü
- 7) Dizel motor bölümü
- 8) Fan bölümü
- 9) Kompresör - Pnömatik bölümü
- 10) Şasi
- 11) Bojiler

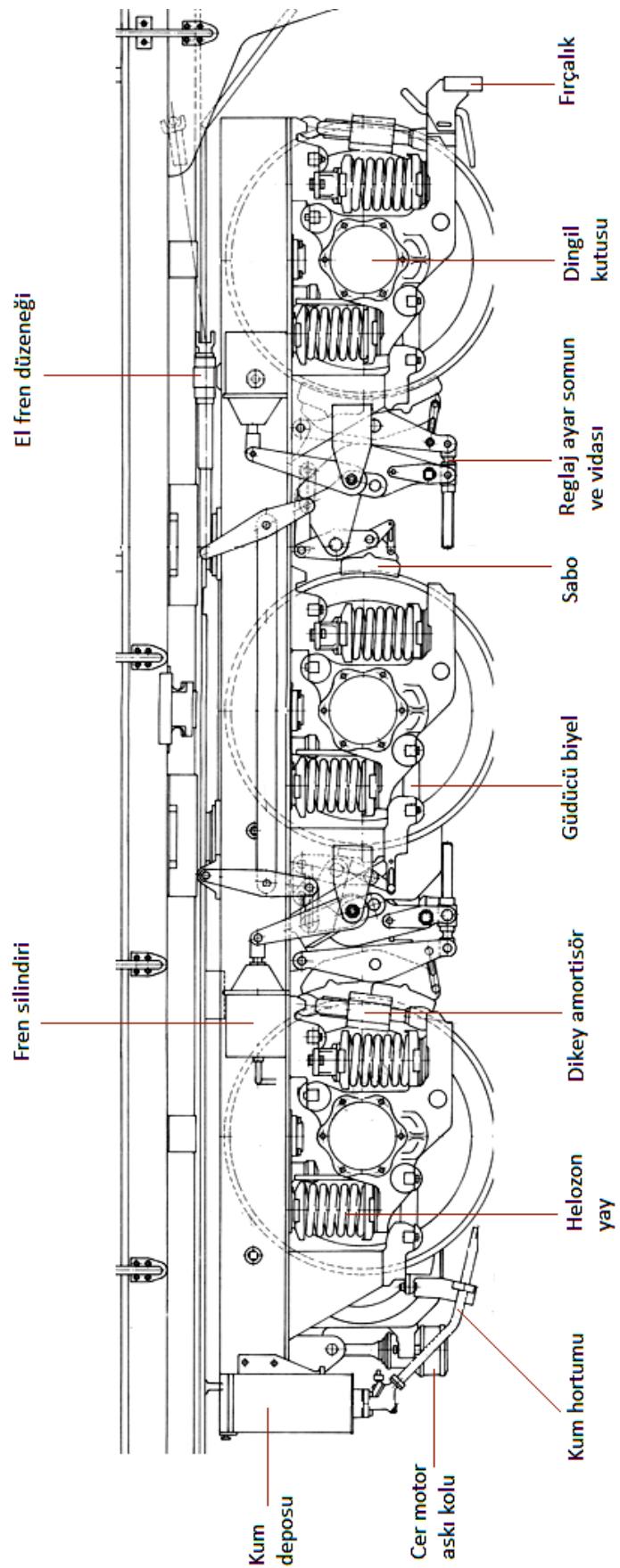


Şekil 1.2 Lokomotif bölümleri

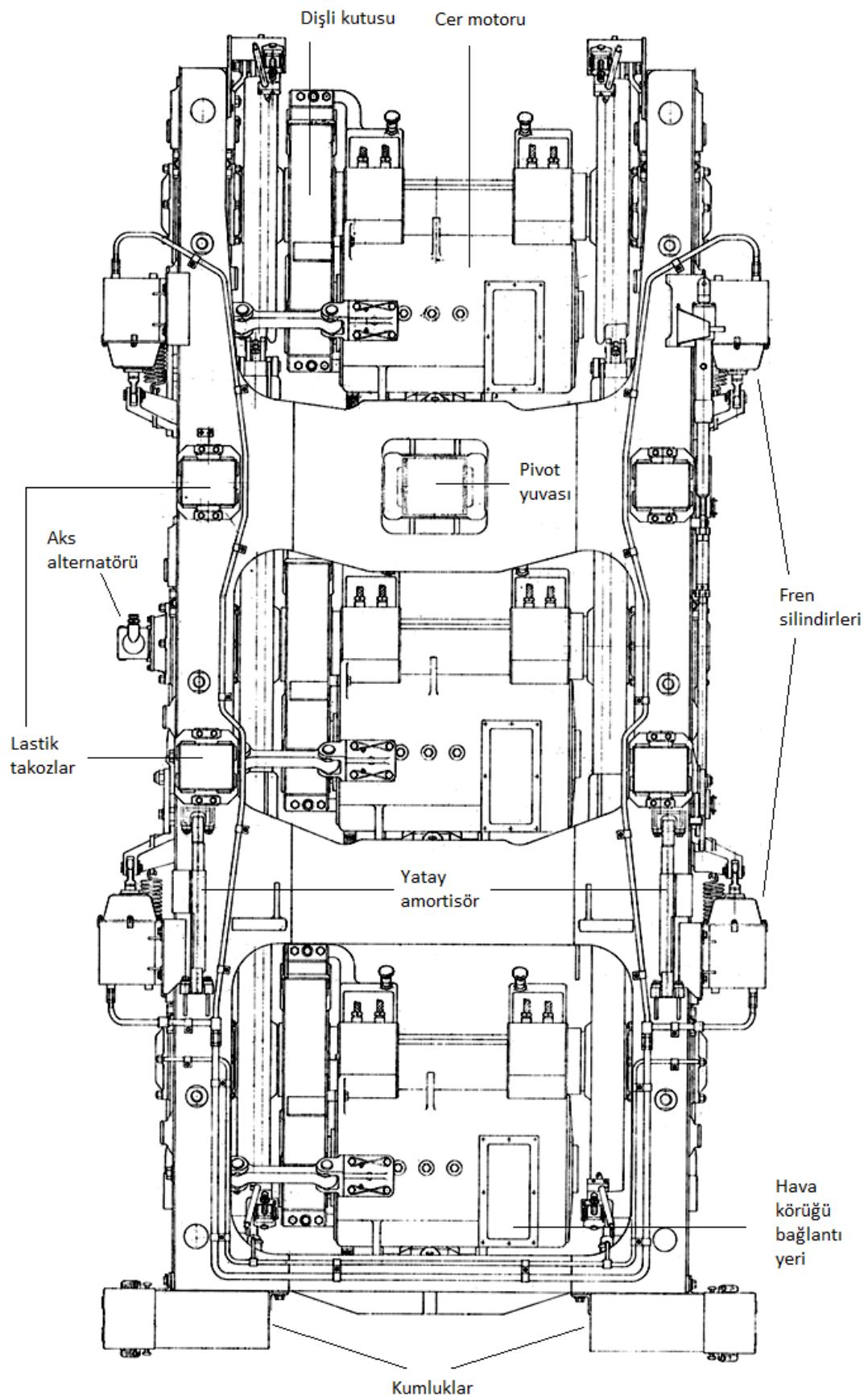
1.4 Boji Düzeni

Boji; cer motorlarını, fren sistemi elemanlarını ve süspansiyon düzeneğini üzerinde bulundurur.

Merkez pivot bağlantısı ile tekerlek takımlarından aldığı cer ve fren kuvvetlerini şasiye aktarır.



Şekil 1.3 Boji yan görünüşü



Şekil 1.4 Boji üst görünüşü

1.5 Tekerlek Takımları

Bir dingile presle sıkı geçirilen iki adet monoblok tekerlek ve sıcak geçme olarak yerleştirilen cer dişlisinden oluşur.

Cer dişlisi ile cer kuvvetini üzerine alır.

Tekerlek yuvarlanma yüzeyine sabolar tarafından yapılan baskıyla fren kuvveti oluşur.

Dingil başları (Turyon) adı verilen dingilin tekerleklerin dışarısında kalan kısımları rulmanlı yataklar aracılığıyla tekerlek takımına dönme kolaylığı sağlar ve lokomotifin ağırlığını üzerine alır.

Dingil kutusu, rulmanları dış etkenlerden korur ve yağa depoluk yapar.

Güdücü biyel; dingil kutusu ile boji arasında bağlantı ile tekerlek takımının cer ve fren kuvvetlerinin aktarımını sağlar, birinci süspansiyona yardımcı olur.

Makinist taraf tekerlekler çift numara (2.4.6....12), yardımcı taraf ise tek numara (1.3.5...11) alır.

Yardımcı taraf ikinci (3.tekerlek) dingil başına yerleştirilen aks alternatörü ile lokomotif hız bilgisi alınır.

1.6 Süspansiyon Düzeneği

Birincil süspansiyon sistemi: Tekerlek ile boji arasındaki süspansiyonu sağlar.

Her dingil başında 2 helezon yay ve 1.-3.-4.-6. dingillerde bulunan 1 dikey mekanik amortisörler sistemin temel parçalarıdır.

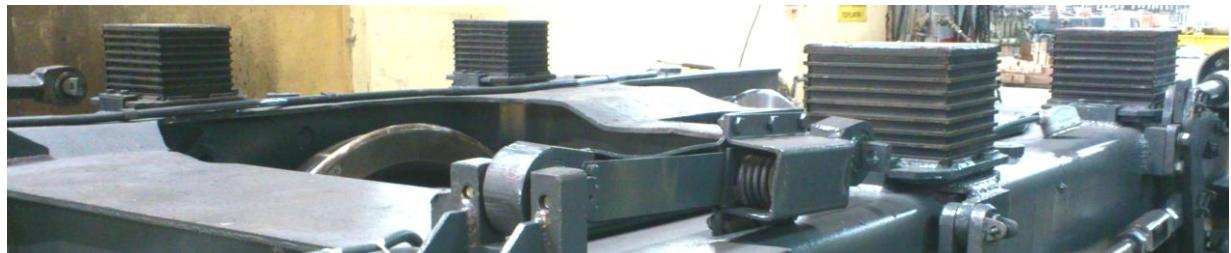


Resim 1.5 Birincil süspansiyon

İkincil süspansiyon sistemi: İkincil süspansiyon şase ağırlığını destekler.

Boji ve şase arasında yatay, dikey ve dönme yumuşaklıği sağlar.

Her bojide 4 lastik takoz ve 2 yatay mekanik amortisör sistemin temel parçalarıdır.



Resim 1.6 İkincil süspansiyon

1.7 Cer Motorları

DE 2400 tipi lokolarda azami 3000 d/dk lik 271 kw (370 BG) gücünde doğru akım cer motorları kullanılmıştır.

Cer motorlarının dingille bağlantısı:

Cer motoru endüvisine bağlı olan dişli pinyon dişli(16 adet), dingile (aksa) bağlı olan dişli cer dişlisi (83 adet) olarak isimlendirilir. Pinyon dişlisinin cer dişlisine oranı : 1 / 5 'dir

Pinyon dişlilerle dingiller üzerindeki cer dişlilerinin birbirinden ayrılmaması ve düzgün çalışması için cer motorları, esnek olmayacak şekilde dingile bağlanır.

Cer motorları ile dingil bağlantısı kayma yataklar ile sağlanmıştır.

Dingile göre daha yumuşak metalden yapılan kayma yataklar, bir tarafı yağ haznesine daldırılmış bulunan keçeler tarafından yağlanmaktadır.



Resim 1.7 Cer motorun dingile bağlantısı



Resim 1.8 Cer motoru askı kolu

Cer motorlarının boji ile bağlantısı ise; askı tertibatı vasıtasyyla elastiki olarak yapılır. Soğutucu hava bağlantısı, hava kanalları ile cer motorları arasındaki elastik körükler vasıtasyyla sağlanır.

Ayrıca cer motorlarına pinyon ve cer dişlilerinin üzerini örten dişli kutusu bağlanır.

1.8 Dişli Kutuları

Pinyon ve cer dişlilerini dış etkilerden korur ve yağlama yağına depoluk yapar.

Dişli kutuları, cer motorlarına bir taraftan kep kolu ile diğer taraftan ayrı bir kol ile bağlanır. Bir üst ve bir alt yarımlı olmak üzere iki parçadan oluşur. Alt ve üst parçaların birleşme yerinde sızdırmazlık contaları kullanılır. Dişliler için yağ ikmali ve yağ düzeyinin kontrolü, dolgu kapağı deligidenden yapılır. Yağlama yağı olarak katran türü kalın yağ kullanılır.

Dişli kutusunda yağ sızıntısı ve bağlantı cıvatalarında gevşeklik olmamalıdır.



Resim 1.9 Dişli kutusu Kep kolu bağlantısı

1.9 Bojideki Fren Elemanları

Bojide;

Fren silindirleri (4 adet)

Sabolar (12 adet) bulunur.

Tekerleklerde intikal eden kuvvetin ana kaynağı fren silindirleridir, basınçlı hava burada mekaniki güce dönüştürülür.

Gerektiğinde fren silindirlerine gelen havanın iptal edilebilmesi için musluk bulunur.

Piston yüzeyine etki eden basınçlı hava, piston ve buna bağlı tij ile birlikte fren çubukları vasıtasyyla kuvveti sabolara iletilir. Fren silindir pistonuna hava baskısı sonucu dışarı çıkan bölümne sia boyu denilir. Sia boyları 70 mm ile 100 mm aralığında olmalıdır.

Kısa olması durumunda fren kuvveti fazla ve frene geçme süresi kısa olur ki bu da apletiye sebebiyet verebilir.

Uzun olduğunda fren kuvveti az ve frene geçme süresi uzun olur ki bu da lokomotifin istenildiği yerde durmasına engel olur. (Servis sonu soboların yıpranması ile genelde sia boylarının uzadığı görülür)

Ayrıca markizdeki el freni volanıyla kumanda edilen 1.boji makinist tarafından üç tekerleğin sabolara etki eden el fren düzeneği vardır.

Frenleri çalışmayan lokomotif servise çıkamaz.



Resim 1.10 Bojideki El fren düzeneği

1.10 Şasi ve Bojiye Bağlantı

Dizel motor, kompresör, alternatör gibi ağır ve hareketli makineleri taşıyabilecek iki boyuna kırışın ve enine parçaların birleştirilmesiyle elde edilmiş, yüksek mukavemette bir şasiye sahiptir.

Şaseye cer ve fren kuvvetlerinin aktarılması, civata ile bağlanmış olan 2 adet çelikten pivot ile sağlanmıştır. Pivot pimlerin boji göbeğine giren kısımlarına lokomotif ekseni doğrultusunda çalışan manganlı çelik saçlar (aşınmaya karşı) ve yanal doğrultuda çalışan (özellikle kurptan geçişte) lastik takozlar tespit edilmiştir.



Resim 1.11 Pivot göbeği ve bağlantı somunu



Resim 1.12 Pivotun bojideki yuvası

1.11 Dengeleme Ağırlıkları

DE 24000 tipi lokomotiflerde dingil basınçlarının eşit olması için 3 ayrı yerde dengeleme ağırlıkları vardır.

1 Akü bölümünde

- 2 Sofaj bölmesinde
- 3 Şase altında yakıt tankı önünde



Resim 1.13 Akü bölümü dengeleme ağırlığı

Sofaj bölümü adını bu alana gerekiğinde sofaj cihazı konulmasından alır. İki çeşit sofaj cihazı monte edilebilir.

- 1 Elektrik sofajı
- 2 Buhar sofajı;

Cihaz konulmayan lokomotiflere ise yeteri kadar ağırlık konulmuştur.

Ayrıca 2000 li yıllar öncesinde kullanımından kaldırılan buhar sofaj cihazı takıldığından yakıt deposunun önündeki ağırlığın yerine su deposu yerleştirilir.



Elektrik sofajı

Dengeleme ağırlığı

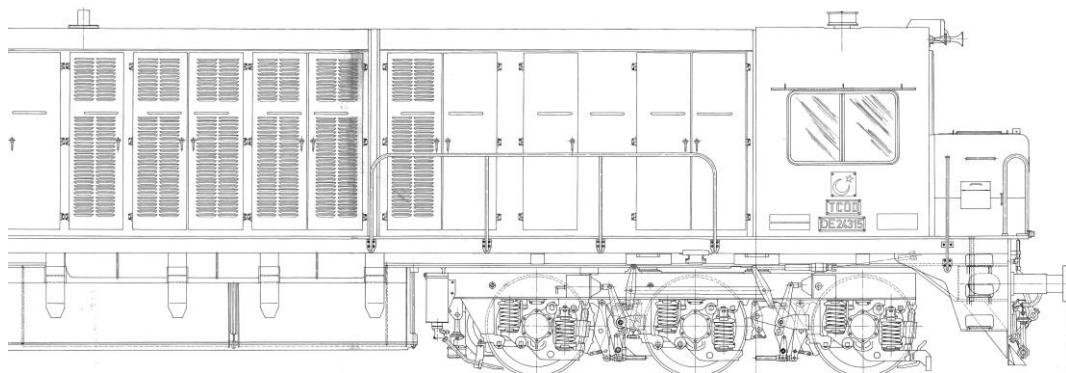
Buhar sofajı

Resim 1.14

1.12 Hava Kanalları

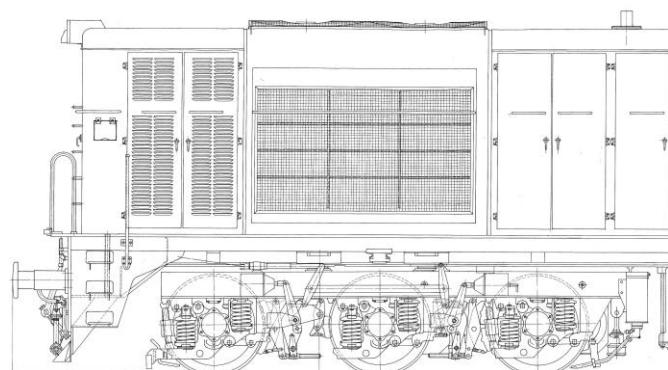
DE 24000 tipi lokomotif kaporta kapılarında bulunan filitreler ile iki yerden hava girişi sağlanmaktadır.

Ön kısım kapı filitrelerinden süzülen hava, ön boji cer motorlarının soğutulması, redresör ve alternatör soğutulması ile dizel motor için emme havası temini.



Şekil 1.15 Ön kısım izgaralı kapılar

Arka kısım kapı filtrelerinden süzülen hava arka boji cer motorları soğutulması ve kompresör emiș havası temini için kullanılır.



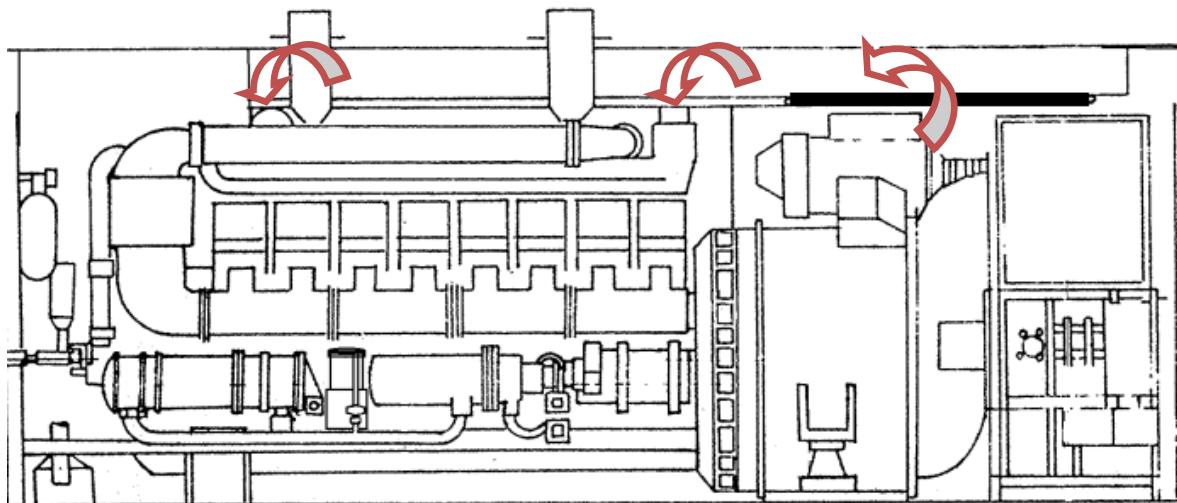
Şekil 1.16 Arka kısım izgaralı kapılar

Yanma Havası Kanalı

Ön kısım kapı filtrelerinden temizlenerek bölmeye giren hava, alternatör bölmesi tavanlığında bulunan 9 adet kağıt filtreden geçer, kaporta içerişine monte edilmiş kanaldan türboların emiș ağızına ve interkollere, daha sonra da emme manifoldlarına girer.



Resim 1.17 Tavan filtreleri ve hava kanalı



Şekil 1.18 Tavan filtrelerinden ön ve arka turbolara hava akışı

Soğutma Havası Kanalı

Ön kısım kapı filtrelerinden temizlenerek bölmeye giren hava, blöver tarafından çekilir. Hava kanallarından ve körüklerden geçerek ön boji cer motorlarını soğutmak amacıyla gönderilir.

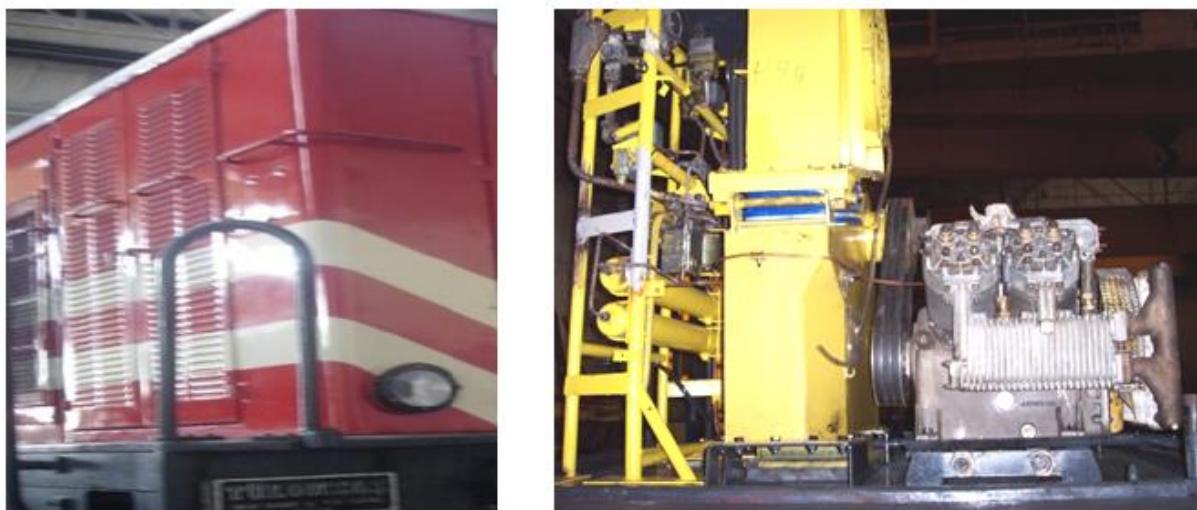
Ayrıca alternatör soğutma fani tarafından çekilen hava redresör grubunu ve alternatör soğutttuktan sonra motor bülmesinin basınçlandırılmasında kullanılır.



Resim 1.19 Ön blöver ve Redresör

Arka kısım kapı filtrelerinden temizlenerek bölmeye giren hava, blöver tarafından çekilir. Hava kanallarından ve körüklerden arka boji cer motorlarını soğutmak amacıyla gönderilir.

Ayrıca kompresör de arka kısım kapı filtrelerinden geçen havayı kendi üzerindeki filtreden ikinci defa süzerek basınçlandırır.



Resim 1.20 Arka kısım kapı kanalları ve arka blöver



Resim 1.21 Hava kanalı ve körük

1.13 Kumlama Sistemi

Pnömatik sehpadaki ileri geri kumlama elektrovalfi enerjilendiğinde kumlama gerçekleşir.

Kumlama; Kumanda masasındaki kumlama butonuyla veya otomatik olarak yapılır

Otomatik kumlama;

- ✓ patinaj ihbarı,
- ✓ totman kaçması,
- ✓ şöntlemelerde, yapar

İleri yönde kumlama sistemi çalışlığında 1.ve 4. Dingillere geri yönde ise 6.ve 3. Dingillere kumlama yapılır.

3.ve 4. dingil kum depoları boji üzerinde olup 1. dingil kum deposu akü bölmesinde 6. dingilin kum deposu lokomotifin en arka tarafında kaporta üzerindedir.

1.14 Boden Yağlama

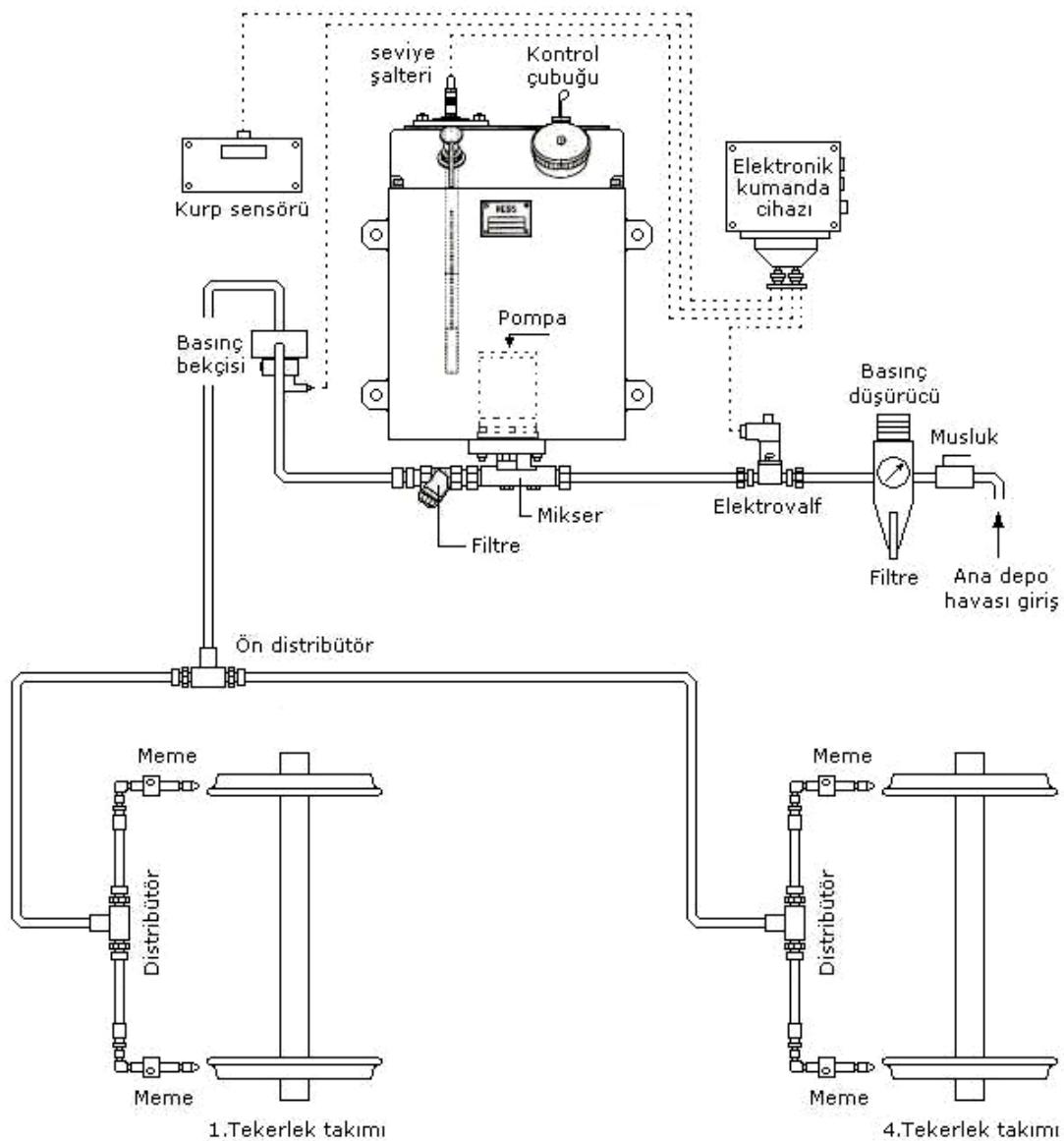
Bodenlerin aşınmasını azaltmak amacıyla hız 9 km/s üzerine çıkışınca; düz yollarda 400 metrede sistemde bulunan kurp sensöründen gelen sinyal ile kurplu yollarda 5 dakikayı geçmemek üzere 2 saniye aralıklarla bodenlerin raya temas ettiği dış yüzeylerini yağlar

Boden yağlama cihazıyla gönderilen yağ ana depo hattından gelen hava ile sağlanır. Ana depo havası bir musluk üzerinden ve şartlandırıcıdan geçerken hem filtrelenir hem de basıncı 6 atmosfere düşürülür. Elektronik kumanda aygıtının kumandası ile Elektrovalf

çalışır, 10 litre kapasiteli yağ tankı içindeki pompa da buradan gelen havayla yağı pompalar, yağ ve havayı istenen şekilde mikserde karıştırılır, distribütör vasıtası ile her iki bojiye ayrı ayrı sevk edilir. Ayrıca aks yakınana bir boruyla gelen yağ, burada bulunan distribütör tarafından sağ ve sol tekerlekler için ayrıılır. Hava, yağı çok ince bir tabaka halinde yaklaşık 8 saniye süreyle memelerden püskürtür.

Basınç bekçisi ile Yağlama borularındaki basınç, 2 barın altına düşerse sistem 10-15 kez daha yağlama yapar, kırmızı arıza lambası yanar ve sistem çalışmaz.

Lokomotif markizinde bulunan arıza ihbar, yağ seviyesi ihbar (2 litrenin altında) ve sistem devrede ledleri ile cihazın durumu takip edilir ve bir buton vasıtası ile cihazın çalışması test edilir.



Şekil 1.22 .Cihazın monte ediliş şekli

MOTOR

BÖLÜM II

DİZEL MOTOR

2.1 Genel

1. Motorun ana gövdesini oluşturan silindir bloğu, tünel tipindedir. Bu özelliği nedeniyle eğilme ve burkulmaya karşı daha dayanıklıdır. Ayrıca, beygir gücü (HP) başına düşen ağırlığın düşük olması nedeni ile hafiftir.
2. Yağ haznesi gövdenin bir parçası olarak imal edilmiştir.
3. Motorun iki yan tarafına yerleştirilmiş olan muayene kapakları; yağ pompalarına, piston kollarına, ana yataklara ve dişli tahrik düzenebine kolayca erişmeyi sağlar.



Şekil 2.1 Motor gövdesi

4. Krank milinin her iki ucu konik yapılmıştır ve bu uçlara titreşim damperi ve elastiki kaplin bağlanır.
5. Motor 'V' sinin ortasına yerleştirilmiş bir adet kam mili bulunur.
6. Her silindir için dört adet saplama ile gövdeye tespit edilmiş müstakil su ceketi-gömlek grubu vardır.
7. Her silindir için ayrı bir başlık vardır. Her silindir başlığında iki adet emme iki adet egzoz supabı ve bir adet ön yanma odasına açılan enjektör vardır. Supaplar, kam mili tarafından makaralı iticiler, itici çubuklar ve külübüörler vasıtası ile tahrik edilir.

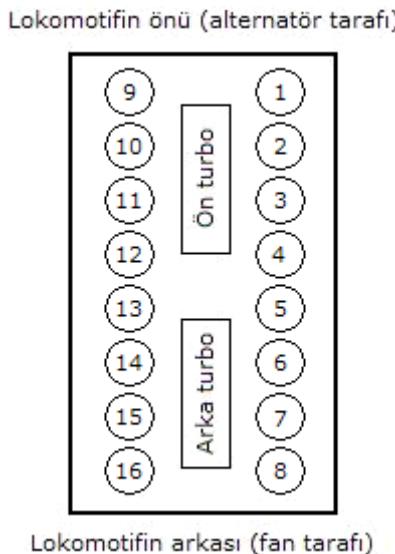
8. Aynı 'V' kesitinde bulunan iki piston kolu da birbirinin aynı olup yan yana yerleştirilmiştir.
9. Alternatör ile motorun bağlantısında krank milinden gelen hareketin esnek bir şekilde nakledilmesini sağlayan elastiki kaplin bulunur. Motorun diğer tarafında da krank mili üzerine gelen titreşimlerin artmasına mani olan titreşim damperi bulunur.

2.2 Özellikleri

Tipi	16 PA4 V 185
Üreticisi	SEMT PIELSTICK
Gücü	2400 HP
Röllanti Devri	650 d/d
Tam devir	1500 d/d
Aşırı devir	1680 d/d
Zaman	4
Silindir sayısı	16
Silindir diziliş şekli	V - 90°
Silindir çapı	185 mm
Strok	210 mm
Sıkıştırma oranı	13,5 / 1
Röllantide yakıt sarfiyatı	16 kg/saat
Tam yükte yakıt sarfiyatı	408 kg/saat
Yağ basıncı (minimum)	1500 d/d 4.6 kg/cm ² 1200 d/d 3.8 kg/cm ² Röllanti 1.6 kg/cm ²
Maksimum yağ sıcaklığı	85 °C
Maksimum su sıcaklığı	98 °C
Fan çalışma sıcaklıklarları	1. kademe 82 - 76 °C 2. kademe 87 - 83 °C
Motor soğutması	Basınçlı su ile (gömlekli)
Yakıt sistemi	Yakıt enjeksiyon pompalı

2.3 Motor Düzeni

Makinist taraf alternatör tarafı silindir 1 numarayla başlar 8 numarayla biter, diğer taraf 9 numarayla başlar 16 da biter. Alternatör tarafındaki ön, fan taraftaki ise arka turbo kompresör olarak tanımlanır.



Şekil 2.2 Motor düzeni

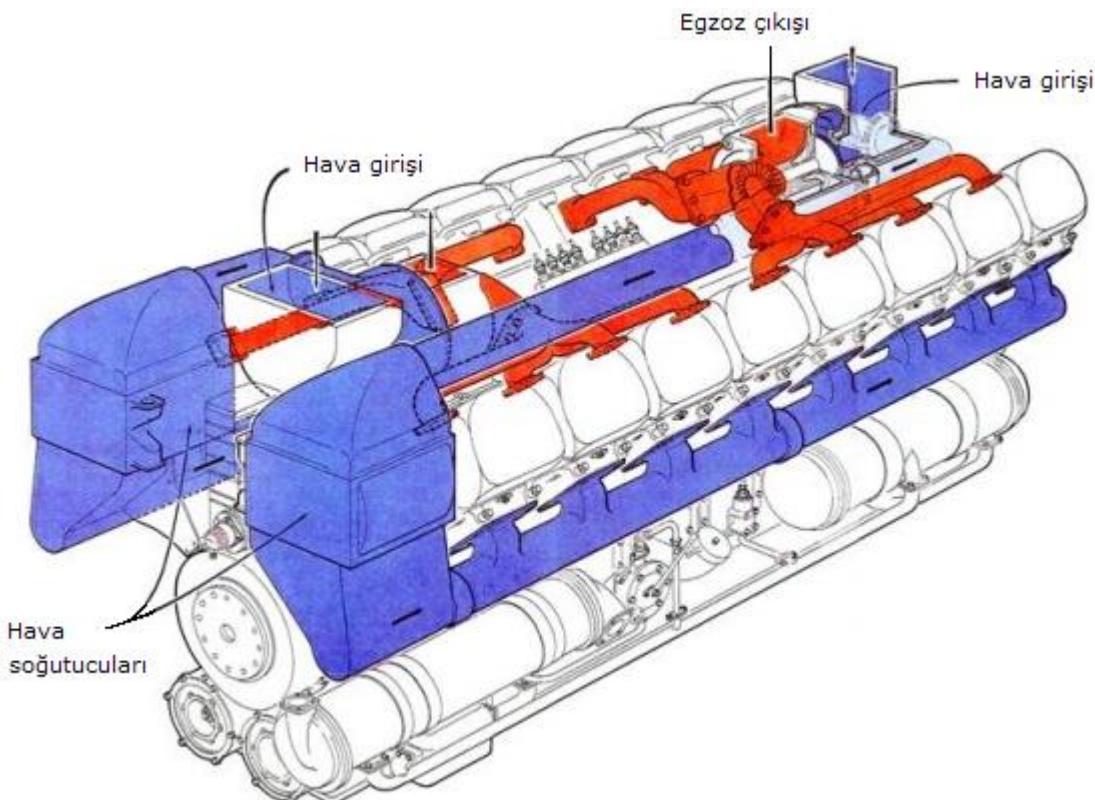
2.4 Motor Sistemleri

2.4.1 Hava emme ve egzoz sistemi

1. Silindirlerde yanma sonucu ortaya çıkan gazların lokomotifi terk edinceye kadar geçikleri devreye egzoz sistemi denir. Bir silindir içinde yanma sonucu ortaya çıkan yanmış gazların yolu şu şekildedir:

- Egzoz supaplarının açılmasıyla silindir başlığına geçer,
- Silindir başlığından egzoz manifoluna ulaşır,
- Egzoz manifolunu yönlendirmesiyle turbo kompresörün türbin bölümünü gelir,
- Bu bölümdeki türbini çevirerek turbo kompresörü terk eder ve bacaya ulaşır,
- Bacadan çıkarak lokomotifi terk eder.

Bir turbo kompresöre kendisine yakın olan silindirlerin egzoz manifoltları bağlıdır. Ön turbo kompresöre 1-2-3-4-9-10-11-12, arka turbo kompresöre 5-6-7-8-13-14-15-16 numaralı silindirlerin egzoz manifoltları bağlıdır.



Şekil 2.3 Hava emme ve egzoz sistemi

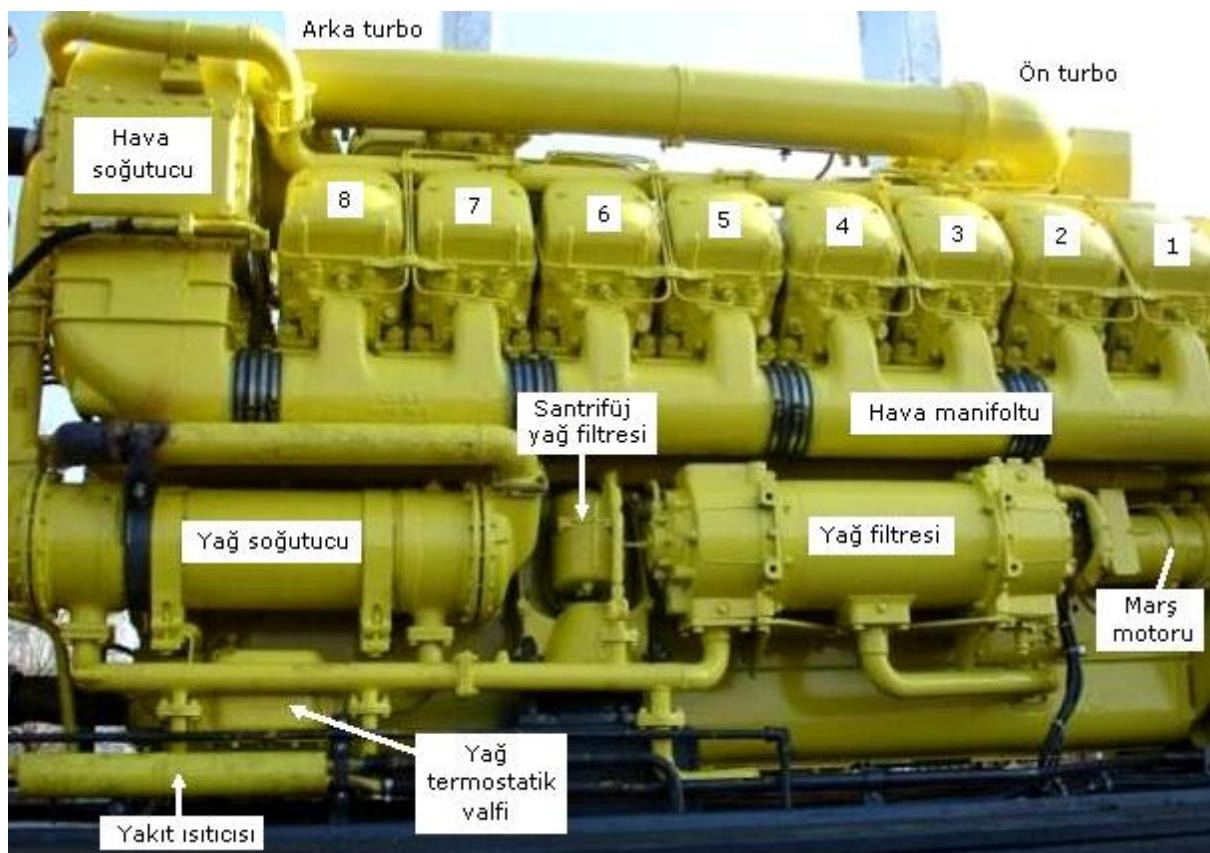
2. Egzoz gazı akışına bağlı olarak ivme kazanan turbo kompresörün mili, bağlı olan diğer ucundaki emme türbinini çevirir. Turbo kompresör emme turbini vasıtasıyla emilerek basınçlandırılan giriş havasının yolu şu şöyledir:
 - Lokomotif kaporta içine, alternatör bölmesi yanlarında bulunan kaporta kapıları üzerindeki filtrelerden geçerek girer,
 - Alternatör bölmesi tavanına monteli bulunan motor hava filtrelerinde ikinci bir defa daha filtre olarak hava kanalına geçer,
 - Tavanda bulunan hava kanalı yoluyla ve lastik körük bağlantısıyla turbo kompresöre ulaşır,
 - Turbo kompresör çıkışından itibaren basınçlı olan giriş havası, geniş çaplı borular vasıtasıyla hava soğutuculara (intercooler) ulaşır,
 - Hava soğutucularında soğutularak devamındaki hava manifoltlarına ulaşır,
 - Hava manifoltları havayı silindir başlıklarına ve emme supaplarına ulaştırır,
 - Emme zamanında açılan emme supapları üzerinden silindirler içine dolar.

Ön turbo kompresör sağ taraftaki silindirlere (1-2-3-4-5-6-7-8), arka turbo kompresör sol taraftaki silindirlere (9-10-11-12-13-14-15-16) basınçlı hava temin eder.

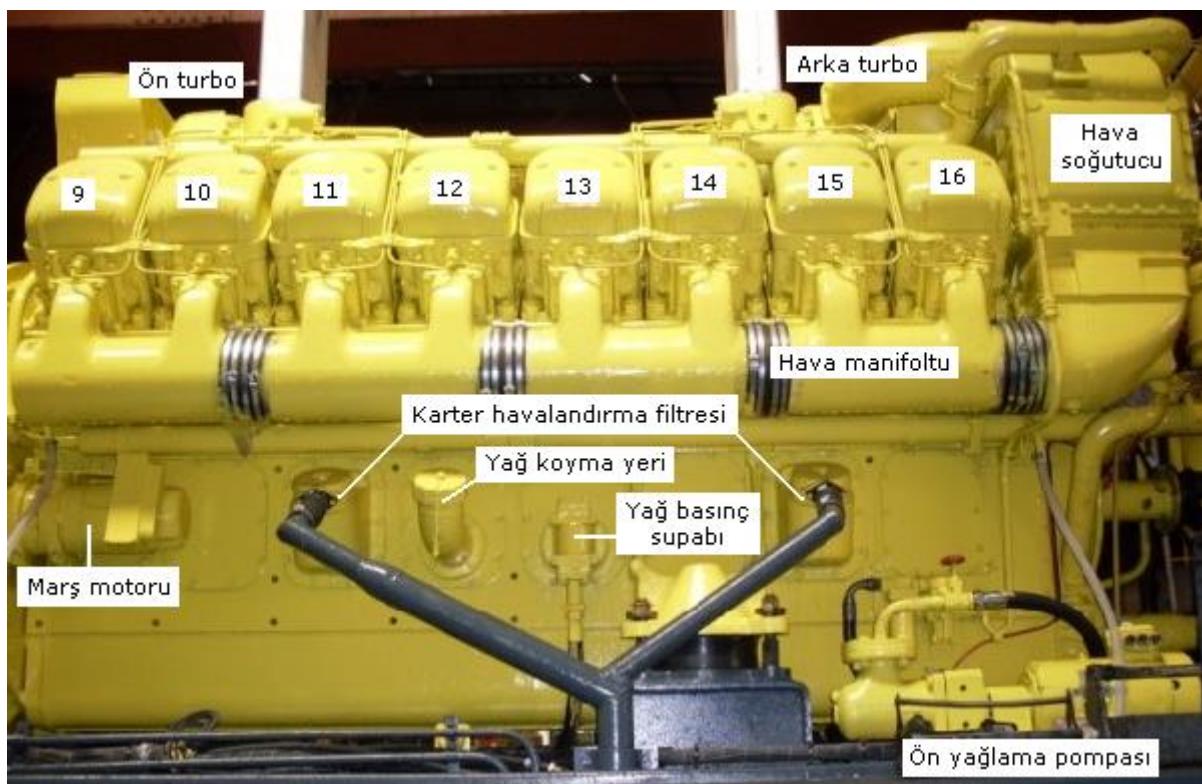
3. Turbo kompresörün basmış olduğu havanın basıncı max. 1.7 kg/cm² dir. Dizel motoru güçlü kılan turbo kompresörden yeterince fayda sağlanabilmesi için basmış olduğu hava basıncının mümkün olduğu kadar yüksek olması gerekir. Hava basıncının düşük olması dizel motor gücünü düşürür.

Turbo basıncı düşükse nedenleri şunlar olabilir:

- a) Emiş tarafında sorun olabilir:
 - Kapı filtreleri kirli olabilir,
 - Motor hava filtreleri (tavan filtreleri) kirli olabilir,
 - Turbo girişindeki lastik körükler patlak olabilir (bu durumda motor bölmesinin sıcak havası emilir).
- b) Turbo kompresörün kendisi arızalı olabilir. (türbinler, mil, yataklar v.b.)
- c) Basılan tarafta sorun olabilir:
 - Turbo kompresör ile hava soğutucusu arasındaki borularda kayıp olabilir
 - Hava soğutucusunda ve bağlantılarında kayıp olabilir,
 - Hava manifoltunda ve bağlantılarında kayıp olabilir.
- d) Egzoz kaybı olabilir (egzoz kaybı turbonun verimini düşürür).



Şekil 2.4 Makinist taraf motor yanı



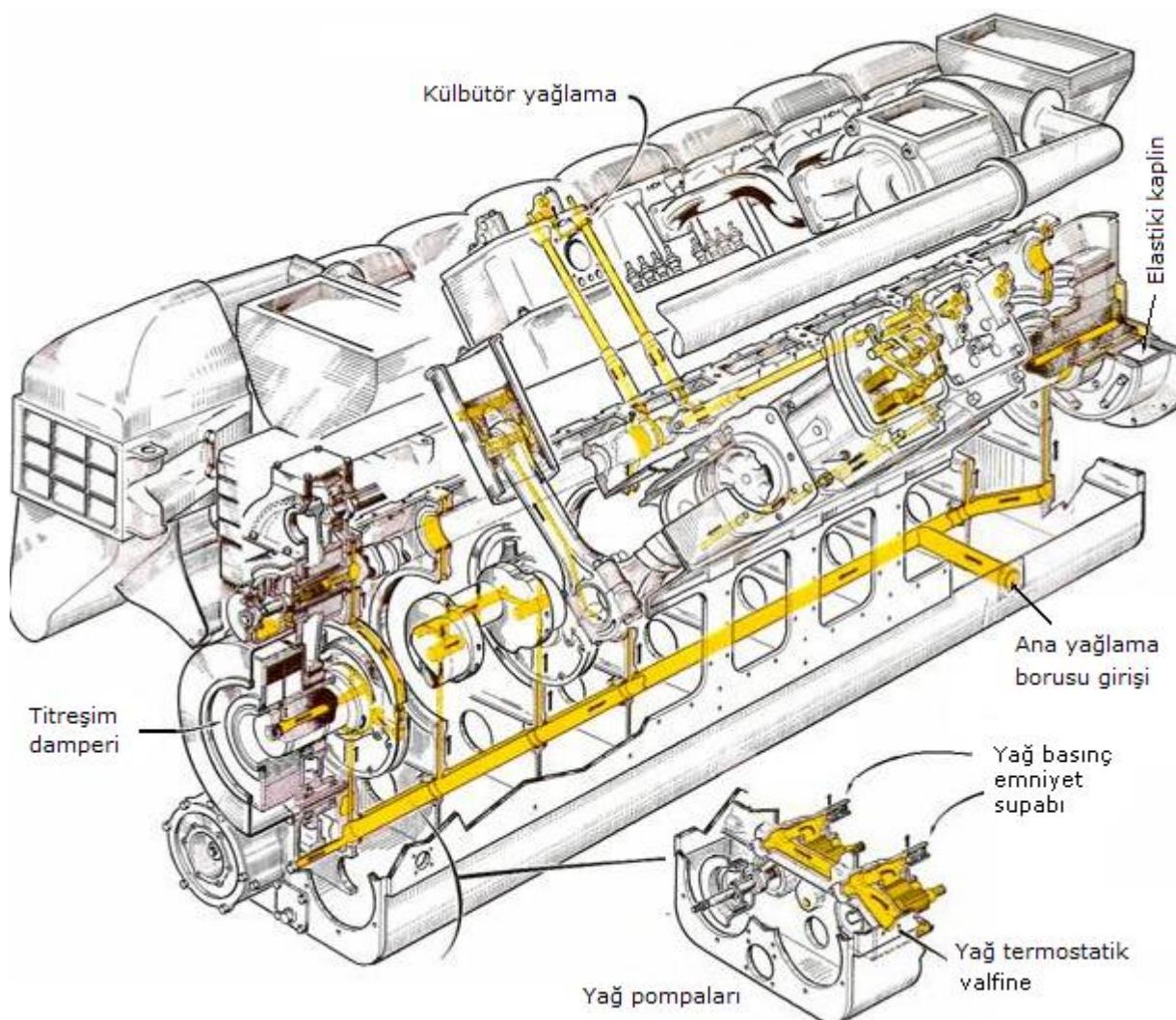
Şekil 2.5 Yardımcı makinist taraf motor yanı

2.4.2 Yağlama sistemi

1. Motor karteri içinde bulunan iki adet dişli tip yağ pampası ile yağ basınçlandırılır. Pompalar, kranc mili tarafından tahrif edilen su pompaları milleri üzerinden dişli (yivli) kavramalar vasıtası hareket alır.
2. Pompalar yağı, ucunda bir süzgeç bulunan müsterek bir boru üzerinden emer. Yağ emişinin kesintiye uğramaması için emiş süzgeci motor yağ haznesine tamamen daldırılmıştır.
3. Her pompanın üzerinde 10 kg/cm^2 basınçta açarak basınçlı yağ kartere boşaltan birer emniyet supabı bulunur. Bunlar pompaların basma tarafında herhangi bir nedene bağlı olarak basınç yükselmesi durumunda açarak pompaları ve sistemi yüksek basıncın vereceği zararlardan korur.
4. Pompalar, paralel olarak çalışır ve çıkışları müsterek bir kanala boşalır. Basılan yağın toplandığı bu kanal, motor gövdesinin dışına açılır. Motor gövdesinin dışına çıkan yağ, kısa bir boru ile yağ termostatik valfine bağlanır.

5. Termostatik valf, 65 °C' yağı sıcaklığında açmaya başlayarak yağı geçişini kontrol eder. Yağı sıcaklığı 65 °C' nin üzerinde ise soğutulması için yağı soğutucusuna, 65 °C' nin altında ise yağı soğutucusunu baypas ederek yağı filtresine geçişini sağlar.
6. Yağı soğutulmasını sağlayan yağ soğutucusu (eşanjör, müberrit), alçak hararet soğutma suyu devresine bağlıdır. Boru tip olan soğutucunun içindeki borulardan su geçerken boru demetleri arasından yağ geçer.
7. Yağı soğutucusu ile yağı滤resi arasında ana yağı devresine bağlanmış (motor gövdesinin diğer yanına monte edilmiş) bir yağı basınç supabı bulunur. Bu supapla çalışma basıncı değeri ayarlanır. Son yatak yağı basıncı değeri, sıcak ve tam yüklü motorda 5.5 kg/cm² olacak şekilde supap üzerinden basınç ayarı yapılır.
8. Yağı soğutucusu ile yağı滤resi arasında ana yağı devresine bağlanmış bir santrifüj (merkezkaç) yağı滤resi bulunur. Yardımcı bir filtre vazifesi gören santrifüj filtre, motor gövdesindeki bir kapak üzerine bağlı olup, temizlediği yağı arka taraftan kartere boşaltır. Bir musluk üzerinden beslenen filtrenin içinde yağı basıncıyla yüksek devirlerle dönen bir rotor bulunur. Dönme sonucundaki santrifüj kuvveti, yağı içerisinde bulunan tortuların rotor iç duvarına savrulmasına ve buradaki gömme kağıt eleman tarafından tutulmasına neden olur. Sızülen yağı ise kartere geri döner. Servis sırasında herhangi bir nedenle besleme musluğu kapatılmak zorunda kalındıysa imdat istemeye gerek kalmadan lokomotif servisini tamamlayabilir.
9. Dizel motor yağlama yağını süzen otomatik yağı滤resi kullanılmaktadır. Filtre, kendi kendini temizleme özelliğine sahiptir. Pislikleri sağ alt tarafında bulunan bir bölmede toplar. Bölmenin altındaki çıkış borusu üzerinde bulunan kör tapa ve vana, periyodik bakımlarda açılarak biriken pisliklerin boşaltılması sağlanır.
10. Filtreden temizlenerek çıkan yağı, bloktan içeri girerek karter içinde bulunan ana yağlama borusuna dolar. Ana yağlama borusuna girmeden önce herhangi bir yerde kullanılmaz. Buraya giren yağı, basınçlandırılmış, soğutulmuş, filtre edilmiş ve basıncı ayarlanmış durumdadır.
11. Basıncı yağı kullanıldığı ve ulaştığı yerler şuralarıdır:
 - Krank mili ana yatakları ve biyel kolu yatakları,
 - Kam mili yatakları,
 - Titreşim damperi,
 - Elastiki kaplin,

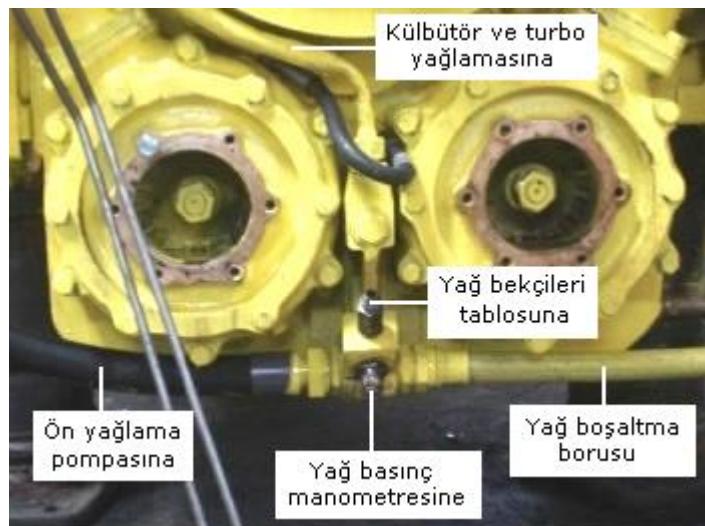
- Piston pimi ve yatakları ile piston ve silindir duvarları,
- Supap hareket mekanizmaları (külbütörler, supap itici çubukları ve makaralar),
- Turbo kompresör yatakları,
- Yakıt enjeksiyon pompası (basınçlı yağ, pompa elemanlarından pompanın kendi karterine yakıt indirmesini önlemek için kullanılır),
- Yağ bekçileri,
- Markizdeki manometre,



Şekil 2.6 Motor yağlama sistemi

12. Soğuk bekleyen motorda yağlama yağının süzülmesi nedeni ile marş esnasında ve ilk çalışmada motorun yağsız kalmasını önlemek amacıyla ön yağlama sistemi uygulanır. Marş butonuna basıldığında enerjilenen bir elektrik motorunun tahrif ettiği ön yağlama

pompası ile 20 sn. süreli ön yağlama yapılır. Karterden alınan yağ, bir çekvalften geçirilerek yağ滤resi girişine basılır ve bütün yağlama donanımına yağ gönderilir. Ayrıca dizel motorun stop edilmesinden sonra da sistem otomatik olarak çalıştırılarak 20 sn süreyle son yağlama yapılır.



Şekil 2.7 Su pompalarının arasındaki yağ dağıtıcı parça

13. Karter havalandırma iki filtre üzerinden yapılır. Filtre elemanları yağ buharlarının içinde bulunan yağları tutar ve kartere geri boşaltır. Filtrelerin çıkış boruları birleşerek tek bir boru halinde lokomotif şasisi altına uzatılmıştır.
14. Sistemde yağın sıcaklığını ve basıncını kontrol eden aşağıdaki elemanlar bulunur:
 - a) TSTH (yağ hararet termostatı): Yağ sıcaklığı 85°C 'yi geçerse, dizel motoru stop ettirir.
 - b) PSH (yağ bekçisi): Yağ basıncı 1.6 kg/cm^2 nin altına düşerse, dizel motoru stop ettirir.
 - c) PSH1 (kademeli yağ bekçisi): Dizel motor devri 1200 d/d. 'nın üzerinde iken yağ basıncı 3.8 kg/cm^2 nin altına düşerse, dizel motoru rölatifiye düşürür.
 - d) PSH2 (kademeli yağ bekçisi): Dizel motor devri 1500 d/d. 'nın üzerinde iken yağ basıncı 4.6 kg/cm^2 nin altına düşerse, dizel motoru rölatifiye düşürür.

Yağ hararet termostatı, pompalar çıkış kanalını yağ termostatik valfine bağlayan borudan, yağ bekçileri de ana yağlama borusu ucuna bağlanan ve su pompalarının arasında bulunan dağıtıcı parçadan okuma yapar. Ayrıca aynı dağıtıcı parçadan alınan bakır bir boru ile markizdeki yağ basıncı manometresine yağ girişi sağlanır.

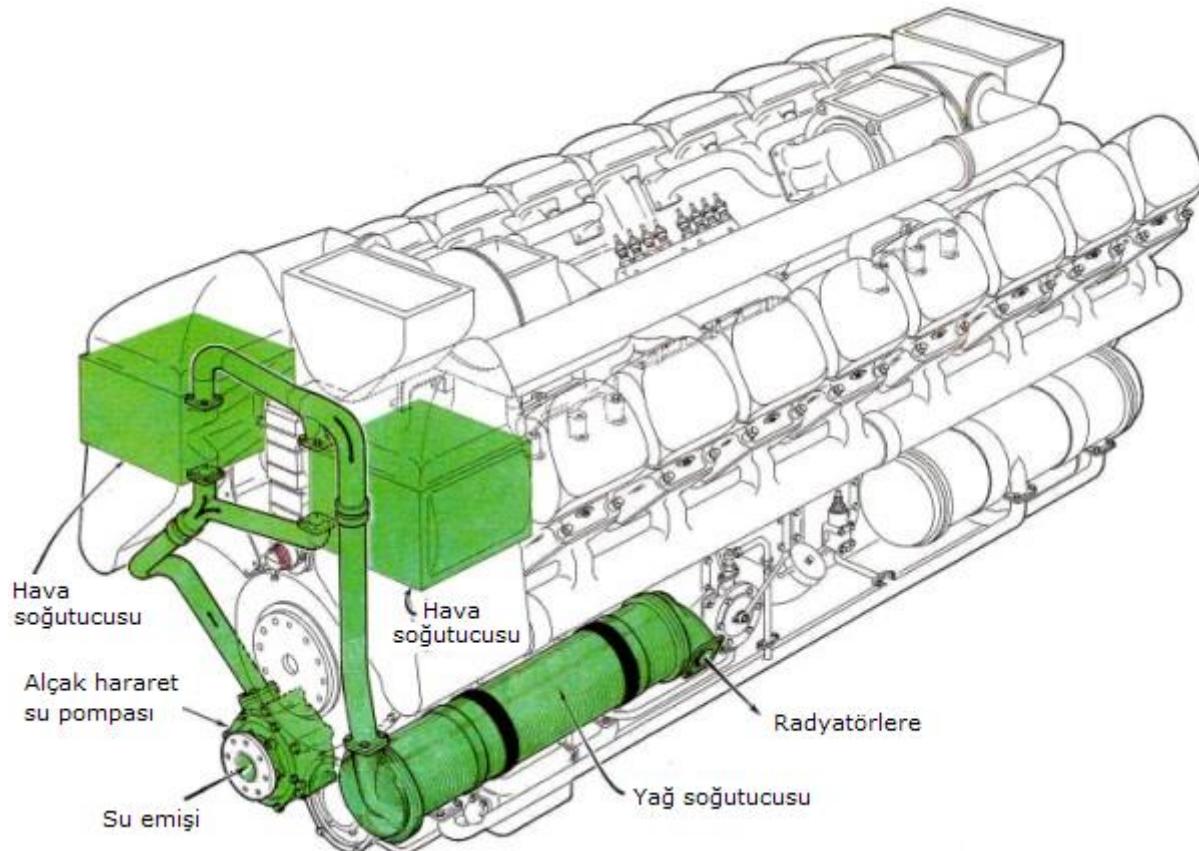
2.4.3 Soğutma sistemi

Motorda soğutma sistemi, alçak hararet devresi ve yüksek hararet devresi olmak üzere iki devre halindedir.

Her biri bir devrenin soğutma suyunu basınçlandıran ve birbirinin aynı olan iki adet su pompası kullanılır. Santrifüj tip olan bu pompalar, kranc mili dişlisinin çevirdiği bir ara dişinden hareket alır.

Alçak hararet su devresi:

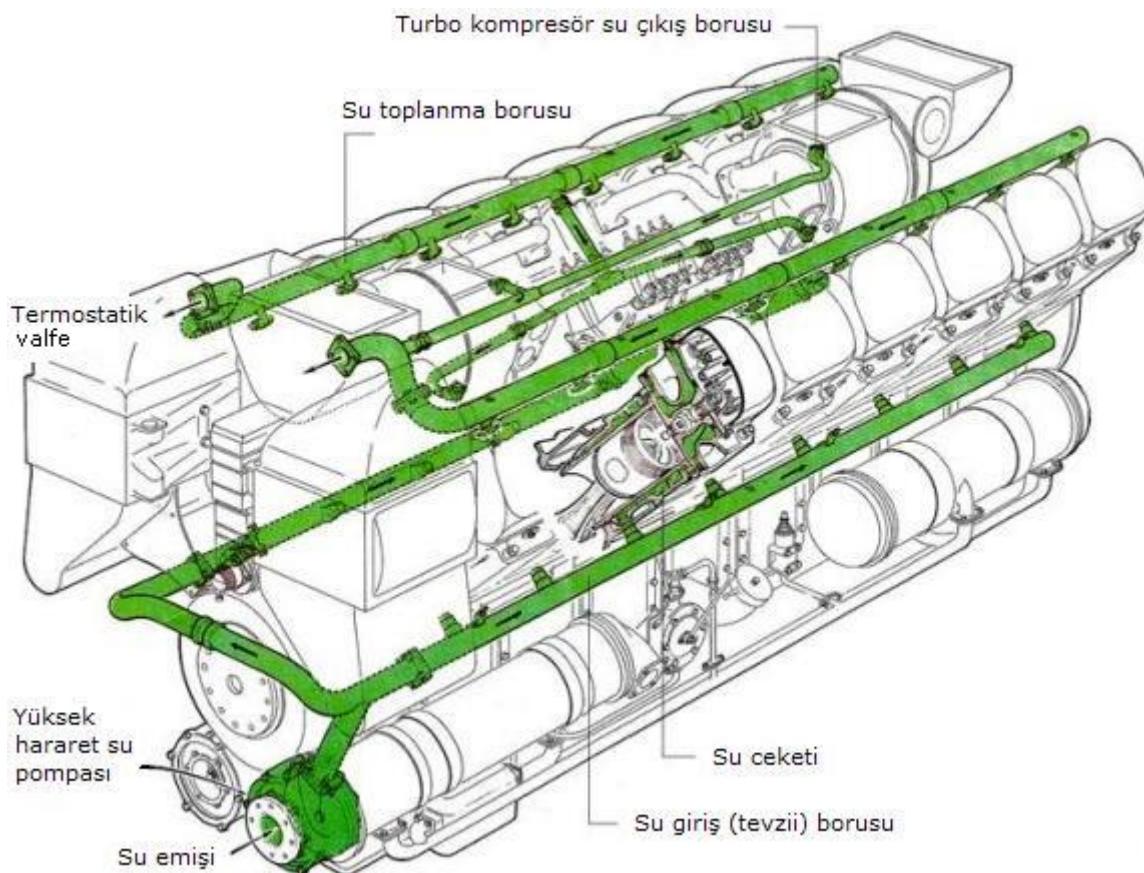
Bu devrenin radyatörleri soğutma bölmesinin dış tarafında bulunur. Lokomotif dışından görülen radyatörler bu devrenin radyatörleridir. Bu radyatörler üzerinden alçak hararet devresi su pompası ile emilen soğutma suyu, hava soğutucularında dolaştırılarak aşırı doldurma havasını ve yağ soğutucusunda dolaştırılarak yağlama yağını soğutur ve tekrar radyatörlere gönderilir. Radyatörlerin sağ sırasının altından girer üstünden çıkar, sol sıranın üstünden girer altından çıkar.



Şekil 2.8 Alçak hararet soğutma devresi

Yüksek hararet su devresi:

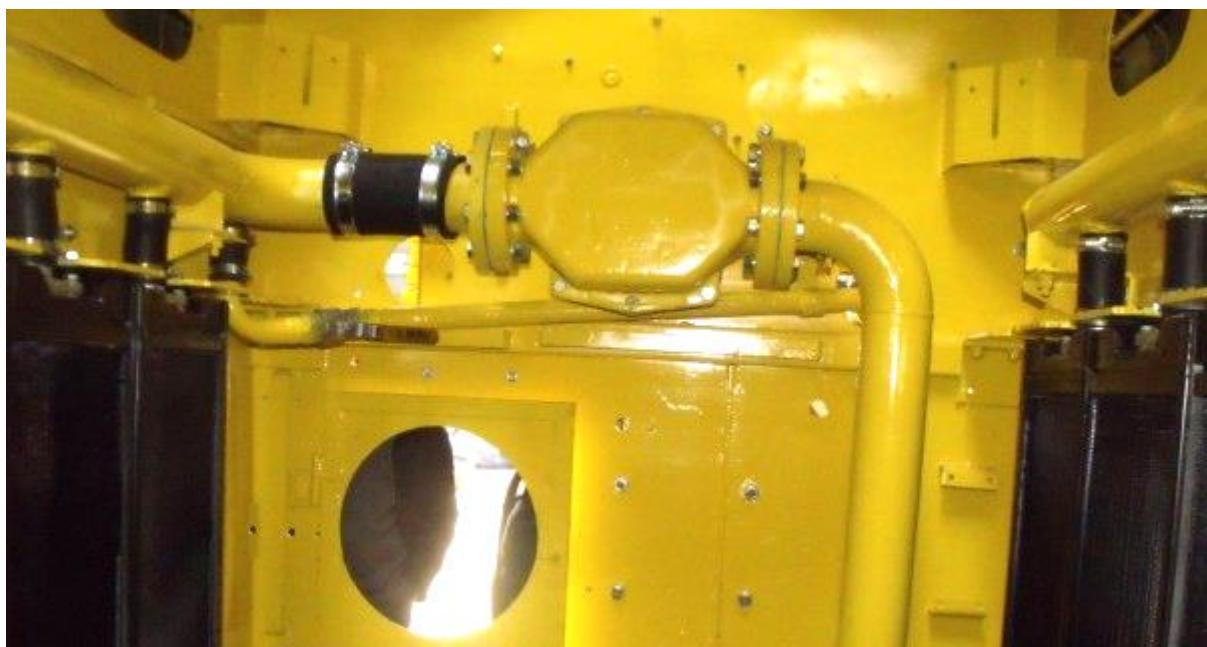
1. Bu devre, motor soğutma devresi olarak da isimlendirilir. Radyatörleri soğutma bölmesi iç tarafındadır. Pompası tarafından radyatörlerinden emilen soğutma suyu, motorun her iki yanındaki su giriş (tevzi, dağıtım) borularına gelir ve buralardan kısa irtibatlar ile silindirlere ceket dibinden bağlanır. Ceket dibinden girerek silindir gömleğini soğutan su, silindir başlığında ve su ceketlerinde açılmış olan kanallar yardımı ile silindir başlığına sevk edilir. Silindir başlıklarını da soğuttuktan sonra motor 'V' si iç tarafında bulunan su toplama boruları vasıtasıyla su termostatik valfine gelir.



Şekil 2.9 Yüksek hararet soğutma devresi

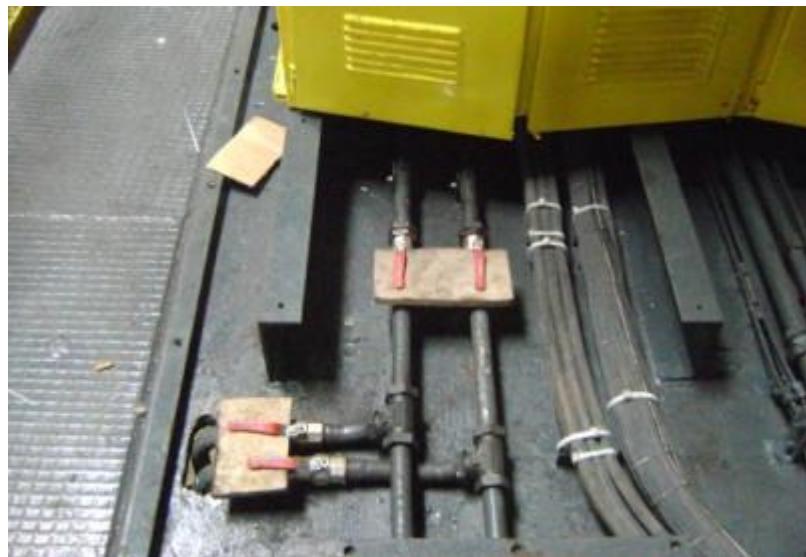
2. Termostatik valf, 71°C su sıcaklığında açmaya başlayarak suyun geçişini kontrol eder. Su sıcaklığı 71°C nin üzerinde ise soğutulması için radyatörlere, 71°C nin altında ise radyatörleri baypas ederek su pompasına geçişini sağlar. Radyatörlere gelen sıcak su her iki yanda bulunan radyatörlerin üstünden girip altından çıkararak pompaya ulaşır. Termostatik valfin yanında bulunan termostatik valfi baypas eden musluğun kışın açık

olması sağlanmalıdır. Bu musluktan geçen su, kış şartlarında radyatörlerin su termostatik valfi tarafından sürekli baypas edilmesi halinde donmalarını önler.



Şekil 2.10 Su termostatik valfi ve baypas musluğu

3. Bu devre tarafından turbo kompresörlerinin soğutulması da sağlanır. Su giriş borularının devamından alınan borularla turbo kompresörlerle ullaştırılan soğutma suyu, turbo kompresörlerin altından girerek üstünden çıkar ve su toplanma borularına bağlanır.
4. Yüksek hararet devresinin sıcak suyu, yakıt ısıtıcısında ve markiz peteklerinde dolaştırılarak ısıtma yapılır. Su toplanma borusu üzerinden alınan bir borus ile önce yakıt ısıtıcısına ve devamında markiz radyatörlerine sıcak su gönderilir. Dönüşü yüksek hararet su pompa girişi bağlanır. Gidiş ve dönüş boruları üzerinde birer adet vana bulunur. Sofaj bölmesi içinde kalan bu vanalar kapatıldığında su devir daimi durur. Ayrıca bu borular üzerinde motor suyu boşaltmasında kullanılan iki vana daha bulunur.
5. Su termostatik valfi giriş borusu üzerinde bulunan duyucular ve bunlarla bağlantılı termostatlar vasıtasıyla suyun sıcaklığı takip edilir ve fanların çalıştırılması sağlanır. Fanlar, TS 191 termostatı ile (82-76 °C su sıcaklığında) 1. düzey, TS 192 termostatı ile (87-83 °C su sıcaklığında) 2. düzey manyetik kavrama ile döndürülür. Çalışan fanlar dıştan emdikleri havayı radyatör peteklerinin arasından geçirerek lokomotifin üzerindeki izgaradan dışarıya atar. Su sıcaklığı 98 °C ye ulaştığında TSTE termostatı vasıtası ile dizel motor yükten çıkarılır ve röllanti devrinde çalıştırılır.

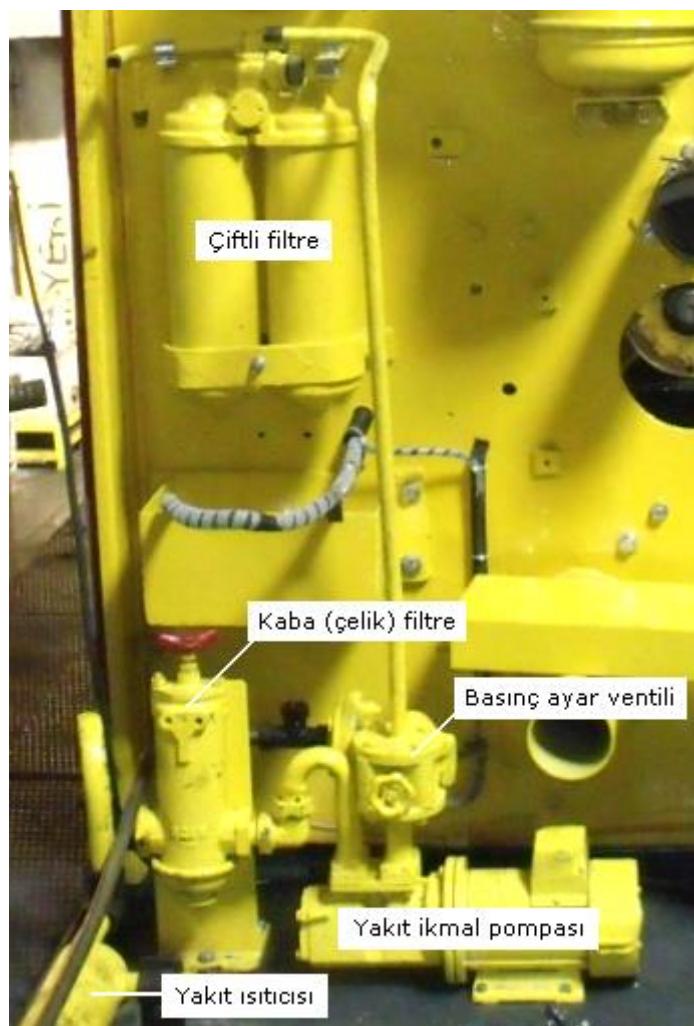


Şekil 2.11 Sofaj bölmesindeki su boşaltma ve markız ısıtıcıları iptal muslukları

6. Su ikmali genleşme tanklarına yapılır ve sistemde eksilen su bu tanklar tarafından tamamlanır. Tanklar üzerinde bulunan su seviye göstergeleri ile su seviyesi takip edilir. Motorun eksik su ile çalışmasını önlemek amacıyla genleşme tankı üzerinde su seviye şamandırası (NE) bulunur ve motor stop devrelerine bağlıdır. Ayrıca sistemdeki birçok noktadan suyun ısınmasından kaynaklanan sulu buharlar havalandırma boruları vasıtasıyla genleşme tanklarına gelerek dirlendirilir ve yoğunlaşması sağlanır.
7. Radyatör bölmesi giriş kapısının özellikle yaz aylarında kapalı tutulması gereklidir. Açık olduğunda radyatörler üzerinden emilmesi gereken hava motor bölmesinden emilir, bu da soğutmayı olumsuz yönde etkiler.

2.4.4 Yakıt sistemi

1. Yakıt sistemini; yakıt tankı, yakıt ısıtıcı, yakıt ikmal pompası, basınç ayar ventili, kaba filtre, çiftli filtre, yakıt enjeksiyon pompası, yüksek basınç boruları, enjektörler ile yakıt besleme ve geri dönüş boruları oluşturur.
2. Çalışma sırasında yakıt, yakıt ısıtıcı ve kaba filtre üzerinden ikmal pompası tarafından yakıt tankından çekilir ve sırasıyla basınç ayar ventili ve çiftli filtreler üzerinden enjeksiyon pompasına basılır. Enjeksiyon pompası tarafından yüksek basınç boruları üzerinden enjektörlere sevk edilen yakıt, enjektörler tarafından pistonların tepesine toz halinde püskürtülür. Püskürtmeyen fazla yakıt ise geri dönüş boruları ile tanka geri döndürülür.



Şekil 2.12 Yakıt sistemi elemanları

3. Yakıt tankı ile kaba filtre arasında bulunan yakıt ısıtıcısı, yüksek hararet devresinin suyu ile yakıtın ısıtılmasını sağlar.
4. Kaba (çelik) filtre, yakıt tankından ikmal pompasına gelebilecek pislikleri tutar. Madeni elemanlı olan bu filtrenin üzerinde bir kelebek vana bulunur. Yakıt basıncının düşük olduğu zamanlarda üzerindeki kelebek çevrilmek suretiyle filtrenin temizliği yapılır.
5. Yakıt ikmal pompa, motor stop iken bataryadan, çalışma esnasında yardımcı alternatörden (stadodin) beslenen bir elektrik motoru tarafından çalıştırılan vidalı tip bir pompadır. Motorun ihtiyacından daha fazla yakıt basma kapasitesine sahiptir.
6. Yakıt ikmal pompasının hemen çıkışında bir basınç ayar ventili bulunur. Bu ventille ikmal pompasının basmış olduğu fazla yakıtın bir kısmı geri dönüse verilerek basınç ayarı yapılır. Yakıt basıncı $2-2,5 \text{ kg/cm}^2$ olacak şekilde ayar yapılır.

7. Yakıt enjeksiyon pompa öncesinde bulunan çiftli filtre ile yakıtın ince süzülmesi sağlanır. İçinde birbirinin aynı olan iki adet kağıt elemanlı filtre bulunur. Kâğıt elemanlarının yüksek basınçtan zarar görmemesi için filtre girişinde bir geri dönüş ayar ventili bulunur. Bu ventil, $2,5 \text{ kg/cm}^2$ ye ayarlanır ve filtre giriş basıncının bu değerin üzerine çıkışmasına engel olur.



Şekil 2.13 Yakıt enjeksiyon pompa

8. Yakıt enjeksiyon pompa, motor V sinin içerisinde ve iki turbo arasına yerleştirilir. 'V' tipinde olan pompa, hareketini bir mil vasıtası ile eksantrik milinden alır. Yakıt enjeksiyon pompasının görevleri şunlardır:

- Yakıt basıncını yükseltir (yakıt basıncını enjektör püskürtme basıncı olan 240 kg/cm^2 ye yükseltir).
- Yakıt miktarını ölçer (regülatör tarafından gaz koluyla talep edilen miktarın belirlenmesini sağlar).
- Yakıtı silindirlerin ateşleme sırasına göre zamanında gönderir,
- Silindirlere eşit miktarda yakıt dağıtır (silindirlerin eşit ve dengeli yüklenmesi için bu gereklidir)

Enjeksiyon pompa içinde bulunan kam mili ve yatakları ile pompa elemanlarının yağlanması karteri içine konulan yağıla sağlanır. Her servis bakımında yağı seviye kontrolünün yapılması gereklidir.

9. Yakıt enjeksiyon pompa üzerinde aşırı devirde görev yapan pirinçten yapılmış bir yakıt çekmecesi bulunur. Normal çalışmada pompaya yakıt girişi ve yakıtın sağ ve sol sıra elemanlara dağıtıımı bu çekmece üzerinden yapılır.

Dizel motor aşırı devre kaçtığında aşırı devir selenoidi tarafından gelen basınçlı hava ile çekmece içinde bulunan ve yay gücüyle yerinde tutulan bir parça ileriye doğru hareket ederek konum değiştirir. Parçanın ileri gitmesiyle birlikte bir kapak içinde bulunan kilitleme pimi yay gücüyle aşağıya inerek bir yuvaya oturur. Kilitleme piminin bu hareketi basınçlı havayla ileri sürülen parçanın kilitli kalmasını sağlar. Parçanın konum değiştirerek kilitli kalması iki duruma neden olur:

- 1) Pompa girişinde yakıt yolu kapatılır,
- 2) Daha önceden yakıt sevk edilen sağ ve sol sıra elemanlara basınçlı hava sevk edilir. Yakıt girişinin engellenmesiyle birlikte pompa elemanları üzerine sevk edilen basınçlı hava, buralarda bulunan yakıtın tanka geri dönüşünü sağlayarak boşaltılmasını sağlar. Böylece motorun aşırı devirde hızlıca stop etmesi sağlanmış olur.

Çekmece üzerinde bulunan atma pimi tanzim edilmeden tekrar mars yapmak mümkün olmaz. Depo tarafından gerekli kontroller yapıldıktan sonra atma pimi üzerindeki kapak somun 27 anahtarla sökülerken pim elle yukarı çekilir. Pimin yukarı çekilmesiyle birlikte serbest kalan parça yay etkisiyle yerine oturur.



Şekil 2.14 Yakıt çekmecesi

10. Her silindir başlığının ortasında yanma odasına açılan bir enjektör vardır. Bunlar iki adet cıvata ile silindir başlığına tespit edilir. Çalışma basıncı 240 kg/cm^2 dir.
11. Basınç ayar ventili ve çiftli filtrelerin geri dönüşü sağ arka taraftan bir boruyla; yakıt enjeksiyon pompası, yakıt çekmecesi, pompa karteri taşıntı dönüşü ve enjektör geri dönüşleri sol ön taraftan iki hortumla tanka geri döner.



Şekil 2.15 Yakıt çekmecesi



Şekil 2.16 Aşırı devir selenoidi

2.5 Devir regülatörü

Hidrolik devir regülatörü, dizel motorun devir ve güç kontrolünü sağlamakla görevlidir. Silindirler içine püskürtülen yakıtın miktarı regülatörün kontrolündedir. Bu kontrolü regülatör, kendisine gaz kollarıyla bağlı olan yakıt enjeksiyon pompa kumanda kolunu hareket ettirerek sağlar.

Regülatöre motor devrini değiştirmeye isteği, pnömatik bir düzenekle iletilir. Bu düzenegi; filtre, basınç ayarlayıcı, gaz ver-gaz kes elektrovalfleri, depo ve pnömatik bir silindir oluşturur. Motor devri değiştirilmek istenildiğinde gaz ver-gaz kes elektrovalfleri çalıştırılarak pnömatik silindir basıncı değiştirilir ve bu basınçla bağlı olarak pnömatik silindir kolu hareket ettirilir. Bu kola bağlı olan mekanik kollar ve çubuklar yardımıyla bu hareket regülatöre

ilettilir. Regülatör de bu talebi döner mili üzerinden gaz kolları yardımıyla yakıt enjeksiyon pompası kumanda kolunu hareket ettirerek yerine getirir.

Regülatörün esas görevi makinist tarafından seçilmiş olan motor devrini sabit tutmaya (sürdürmeye) çalışmaktadır. Seçilmiş olan motor devri, yol şartlarına bağlı olarak motor yükündeki değişimelerin etkisiyle azalmaya veya çoğalmaya meyillidir. Motor devrini izleyen regülatör, devirdeki bu değişimleri engellemeye çalışır. Bunu otomatik olarak gaz kolları üzerinden yakıt enjeksiyon pompası kumanda kolunu hareket ettirerek gerçekleştirir.



Şekil 2.17 Regülatör

Yol şartlarına bağlı olarak artan motor yükü karşısında düşen motor devrini korumak sadece yakıt enjeksiyonunu artırmakla sağlanamaz. Bununla birlikte motor yükünün de azaltılması gerekir. Dizel motor yükünü ana alternatör oluşturduğundan bu nedenle ana alternatörünün dizel motor üzerindeki yükünün azaltılması gerekir. Bunu sağlamak için regülatör, kendisine yağ boruları ile bağlı olan yük reostasının (RH) silici kolunu motor yükünü azaltacak şekilde döndürür. Kolun hareketi ile ana alternatör uyartımı azaltılmış ve dizel motor üzerindeki yükü hafifletmiş olur. Bunun sonucunda da motor devrinin düşmesi engellenmiş olur.

Regülatör içine konulan yağ, hareket eden parçaları yağlar ve regülatörün değişik parçalarını çalıştırırmak için gerekli olan kuvveti sağlar. Regülatörde SAE 30 yağı kullanılır. Lokomotifin her teslim alınışında yağ seviyesi gözlenmelidir ve dolu olduğu görülmelidir.

Regülatöre hortum bağlantılar üzerinden turbo basıncı (doldurma havası basıncı) bilgisi iletilir. Turbo basıncını izleyen regülatör basıncı düşük gördüğünde silindirlere yakıt verme miktarını sınırlar. Makinist tarafından devir ayarının artırılması durumunda enjeksiyon pompasının verdiği yakıt miktarının artması ile motor devri hızla artar. Fakat turbo basıncı daha geç yükselmeye başlar. Bu durumda devreye giren regülatör, turbo basıncına göre enjeksiyon pompası tarafından sağlanan yakıt miktarının artırılmasına sınırlama getirir.

Regülatör içinde iki adet bobin bulunur:

- 1) "EAM" bobini: Regülatör yan tarafında girişi bulunur. Marş sürecinde enerjilendirilir ve motor çalıştığı sürece enerjili tutulur. Enerjili olduğunda dizel motorun marşını ve çalışır durumda kalmasını sağlar. Motor durdurulmak istenildiğinde bobinin enerjisi kesilir.
- 2) "JHY" bobini: Regülatör üst kısmında girişi bulunur. Yük reostası kolumnun motorun yükünü azaltacak şekilde dönmesini sağlamak için kullanılır. Şu durumlarda bobine enerji verilerek reosta kolumnun yükünü azaltacak şekilde dönmesi sağlanır:
 - 2. krandan çıktılığında. (Bu durumda kol ayarlı bir sürenin sonunda kapanarak minimum alan pozisyonuna gelir ve bundan sonra 2. kran verilmediği sürece burada kalır. Burada iken 1. kran düzeyinde ana alternatör uyarımı yapılabilir.)
 - Patinaj düzeltme sürecinde. (Bu süreç boyunca reosta kolu kapanma yönünde yol alır ve patinaj algılama süresine bağlı olarak kapanabilir veya tam kapanmadan tekrar eski yerini alabilir.)
 - Şöntlemede 2 sn süreyle. (Bu sürede kol kapanma yönünde az bir yol alarak daha sonra tekrar eski yerini alır.)

Bunların dışında yük reosta kolu, seçilmiş olan motor devrini korumak için devreye giren regülatör tarafından motor yükünü azaltacak şekilde döndürülür.



Şekil 2.18 Yük reostası

HAVA FREN

BÖLÜM III

HAVA FREN

3.1 Lokomotif Fren Sistemine Genel Bakış

DE 24000 tipi lokomotiflerde iki tip fren kullanılmaktadır:

- a) El freni: Kol kuvvetinin sürücü kabininde bulunan bir volana uygulanması ve buna bağlı bulunan miller dişliler ve çubuklar yardımıyla ön boji sağ taraftaki 1., 2. ve 3. tekerlekler üzerindeki saboların bandajlara basması suretiyle yapılır.
- b) Basınçlı hava freni: Basınçlı hava, fren silindirlerinde mekanik güce dönüştürülerek fren kuvveti elde edilir ve bu kuvvet, fren çubukları vasıtasyyla tekerlek bandajlarına aktarılır. Bandajlar üzerine basan saboların sürtünmesi suretiyle fren etkisi yaratılır.

Fren sisteminde kullanılan basınçlı hava, lokomotif dizel motorundan hareket alan Westinghouse 243 VC 60 tipi pistonlu bir kompresör tarafından üretilir. Kompresör, atmosfer havasını iki kademe siksitirarak istenilen basınçca çıkarır. Hava kompresörünün lokomotif sistemine hazırladığı hava, ana depo havası diye adlandırılır ve bu ana depo havası hem yardımcı devre elemanları için hem de basınçlı hava frenleri için kullanılır.

Şekilde de görüldüğü gibi kompresör havayı bir filtre ve alkol çantası denilen don önleyicisi üzerinden emerek iki kademe siksitirdikten sonra sisteme basar. Kompresörden çıkan hava; çıkış soğutucusu, ana depo emniyet valfi ve yağ ayırcısı üzerinden yardımcı makinist tarafından birinci ana depoya (500 lt.) dolar. Birinci ana depodan çıkan hava, hava kurutucusundaki tüpler içinde nemi alınır ve kuru hava olarak şase altından makinist taraf ikinci ana depoya (500 lt.) geçer. İkinci ana depodan çıkan hava şase üzerine çıkar, buradan da öne ve arkaya doğru gider. Lokomotifin ön ve arka taraflarında tekrar şase altından tampon traversleri üzerindeki akerman musluk ve hortumlarına gider.

Şase üzerindeki ana depo hattı basınçlı havayı kullanan aşağıdaki yardımcı devre elemanlarına ulaşır:

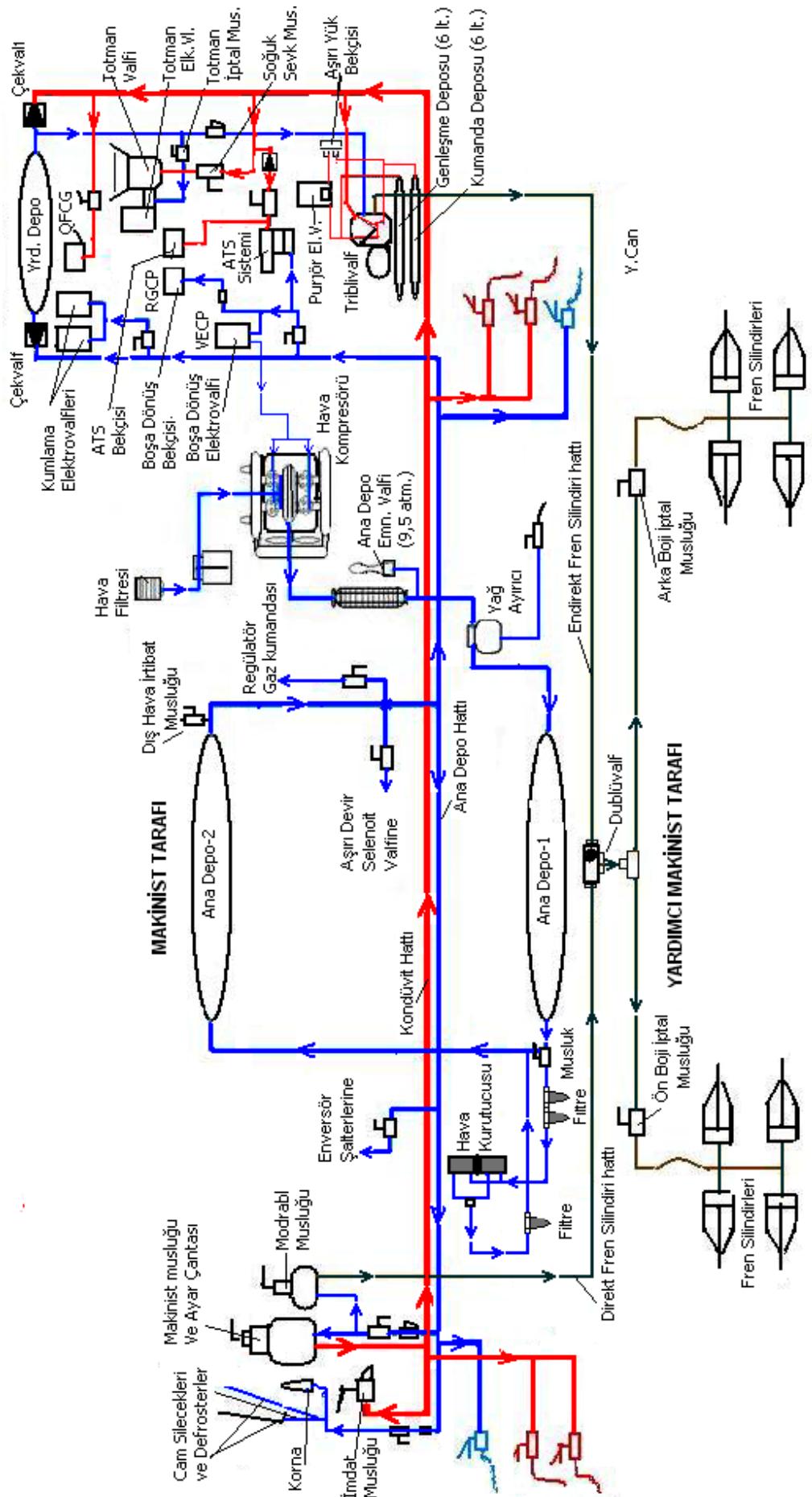
- Regülatör gaz kumandasına,
- Aşırı devir selonoit valfine,
- Enversör üzerindeki ileri-geri yön elektrovalflerine,

- Cer motor takat kontaktörlerine,
- Boden yağlama sistemine,
- Elektrikli tren ısitma yapabilen lokomotiflerde güç kontaktörüne,
- Kornaya,
- Cam silecekleri ve defrosterlere,
- Boşa dönüş sistemine,
- ATS elektrovalfine,
- Kumlama elektrovalflerine.

Ana depo havası ayrıca bir çekvalf üzerinden yardımcı depoyu doldurur. Bu besleme sıcak bir lokomotifte yardımcı hava deposunun sürekli dolu bulunmasını sağlayarak fren güvenliği sağlar.

Markizdeki ana depo hattı bir musluk üzerinden modrabl ve makinist musluklarını besler. Makinist musluğu ve üzerinde bulunan ayar çantası ile kondüvit havası hattı oluşturulur. Ana depo hattında olduğu gibi kondüvit hattı da lokomotifin her iki başında bulunan akerman musluklarına ulaştırılır. Kondüvit hattı ayrıca;

- Pnömatik sehpası üzerindeki triblivalf ve depoları ile pürjör elektrovalfine,
- ATS boşaltma valfine,
- Totman boşaltma valfine,
- Kondüvit bekçisine ve
- Bir çekvalf üzerinden yardımcı depoya bağlıdır.



DE 24 000 TIPI LOKOMOTİF HAVA FREN PARÇALARI

3.2 Basınçlı Havanın Üretilmesi Ve Hazırlanması

3.2.1 Hava giriş滤resi

Kuru tip olan filtre, bölüm içine girişte kapılar üzerindeki filtrelerle kaba pisliklerinden arındırılan havanın kompresör girişindeki ince temizliğini sağlar. Fitrenin temiz ve sağlam olması kompresör için hayatı önem taşır. Ayrıca filtre üzerinde hava girişini bloke eden kağıt, poşet, üstübü gibi herhangi bir engelin olmaması gereklidir.



Resim 3.2 Hava giriş滤resi ve alkol çantası

3.2.2 Alkol çantası

Bilhassa kış aylarında dış sıcaklığın düşük ve havanın rutubetli olduğu hallerde kompresörün dışardan emdiği havanın içinde bulunan su buharı lokomotifin hava tesisatına girdikten sonra yoğunlaşarak su haline gelir. Bu su, tesisatın çukur yerlerinde toplanarak çalışmayı kısmen engelleyeceği gibi bulunduğu yerde donması halinde de hava geçişini ve valflerin çalışmasını tamamen engeller. Ayrıca donma sebebi ile bulunduğu yeri patlatacağından büyük hasarlara yol açabilir. Bu sebeple tesisatta oluşan suyun donmasını geciktirmek için hava içerisinde 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 bir fitilden ibarettir. Dış havanın sıcaklığına göre fitil, hava geçiş borusu içerisinde ayarlanabilir. Emilen hava alkol çantasından geçerken fitili yalayarak fitilin hazneden emdiği alkolü üzerine alır. Hava kurutucusu olan lokomotiflerde alkol çantalarına alkol konulmaması gerekiyor. Alkol, hava kurutucusu tüplerin içerisindeki nem alıcılarının özelliğini bozmaktadır.

3.2.3 Kompresör

Tipi	Westinghouse 243 VC 60
Kademesi	İki basınç kademeli
Silindir sayısı	2 alçak 2 yüksek olmak üzere 4 adet
Klapa sayısı	Her başlıkta 2 emme 2 basma olmak üzere 16 adet
Tahriki	Kayış-kasnak
Devri	Dizel motorla aynı
Soğutması	Hava soğutmalı
Yağlaması	Basınçlı tip yağlamalı (karteri içinde bulunan yağ pompası ile)
Kullanılan yağ	Shell TALPA (yaz aylarında 50, kış aylarında 40 numara)
Gücü	1500 dev./dakika ile çalışırken 37 BG
Kapasitesi	3360 litre/dk

Lokomotif ve katar için gerekli olan basınçlı havayı oluşturur. Pistonlu tipteki bu kompresör hareketini lokomotif dizel motorundan kayış-kasnak yardımı ile alır ve motor devrine eşit devir yapar. V tipi ve dört silindirli olan kompresörün iki silindiri alçak basınç silindiri olup açık havadan emzikleri 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. Alçak basınç silindirleri çıkışındaki manifold üzerine 5 atmosferde açan iki adet emniyet supabı bağlanmıştır. Her hangi bir arıza nedeniyle birinci kademe basıncının yükselmesi halinde çalışarak koruma sağlar. Bu emniyet supaplarının herhangi birinin çalışması kompresör verimini düşürür.

Kompresör hava soğutmalıdır ve bu nedenle tüm silindir ve başlık dış yüzeyleri ile silindirlerin giriş-çıkış manifoldları kanatçıklı yapılmıştır. Kompresör krank miline bağlı bir vantilatör, bütün bu kanatçıklı yüzeyler üzerinden hava sirkülasyonu sağlayarak soğutmayı sağlar.



Resim 3.3 Hava kompresörü

Makinist, yola çıkmadan önce veya yolda müsait anlarda kompresörle ilgili olarak şu kontrolleri yapmalı ve normal olduğunu görmelidir:

- Yağ seviyesinin, renginin ve akışkanlığının normal olduğunu,
- Tahrik kayışlarının gevşek, noksan veya kopuk olmadığını,
- Normal çalışma sesinin dışında bir sesin olmadığını,
- Kompresör ısısının normalin üzerine çıkmadığını,
- Taban bağlantılarının sağlam olduğunu,
- Filtre girişini kapatmış kağıt, poşet gibi maddelerin olmadığını,
- Manometreden hava dolduruşunun normal olduğunu gözlemlemelidir.

3.2.4 Çıkış soğutucusu

Çıkış soğutucusu; birbirine paralel dört boruyu giriş ve çıkış kollektörleri ile birleştiren bir yapıya sahiptir. Boruların etrafına da hafif metalden saçlar geçirilerek radyatör tipi haline getirilmiştir. Kompresör çıkışında bulunan soğutucu, havanın ana depoya gitmeden önce ısısının düşürülmesini sağlar.

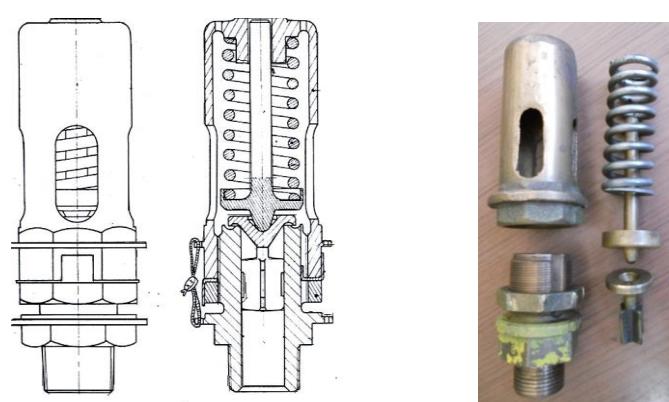
3.2.5 Ana depo emniyet valfi

Boşa dönüş tertibatının arızalanması veya iptal edilmesi sonucu kompresör devamlı dolduruşta kalabilir. 9,5 atmosfer basınçla ayarlı olan ana depo emniyet valfi bu basıncın üzerinde doldurulmak istenen havayı dışarı atmak suretiyle kompresörün ve tesisatın emniyetini sağlar. Ana depo emniyet valfi, kompresör çıkış soğutucusu ile yağ ayırcısı

arasındaki hava borusu üzerine bağlanmıştır. Boşa dönüş tertibatının arızası halinde boşa dönüş iptal edilerek emniyet valfi ile yola devam edilebilir. Ancak bu durumda kompresör devamlı ve tam yük altında çalışacağından fazla ısınır ve yıpranır. Bu sebeple boşa dönüş tertibatı mümkün olan en kısa zamanda tamir edilerek devreye sokulmalıdır. Ana depo emniyet valfi lokomotif üzerinde uzun müddet çalışmadan bekleyeceği için ara sıra boşa dönüş tertibatı iptal edilerek veya markizdeki kompresör direkt çalışma anahtarı devreye alınmak suretiyle kontrol edilmelidir.



Resim 3.4 Çıkış soğutucusu, yağ ayırcı ve ana depo emniyet valfi



Resim 3.5 Ana depo emniyet valfi

3.2.6 Yağ ayırcısı

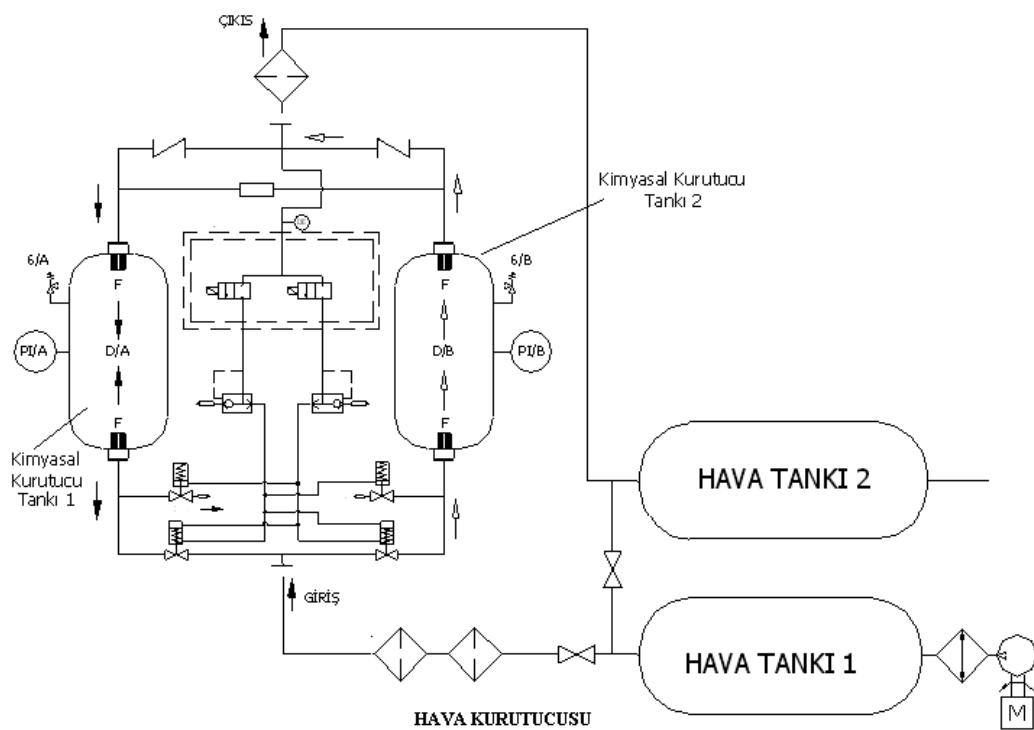
Çıkış soğutucusundan çıkan hava yağ ayırcısına gider. Kompresörden kaçan yağ zerreçikleri ve yoğunlaşmış olan su, burada toplanarak ana depoya temiz hava gönderilmesi sağlanır. Yağ ayırcısına gelen hava giriş borusundan içerideki geniş hücreye girer. Geniş hücrede havanın hızı düşer ve beraberinde sürüklediği yağ ve su damlacıkları hücrenin dibinde toplanır. Yardımcı makinist şase altında bulunan yağ ayırcısının tahliye musluğu ilk hareketten önce ve yoldaki kontrollerde açılarak birikintiler boşaltılmalıdır.

3.2.7 Ana depolar

Lokomotifin sağ ve sol şase altına birbiriyle irtibatlı 500'er litrelilik iki adet ana depo yerleştirilmiştir. Lokomotif çalışır olduğu sürece kompresörden gelen basınçlı hava bu depolarda her zaman 7,8-9,2 atmosferde olacak şekilde bulundurulur. Kompresörden gelen havanın soğuması kısmen ana depolarda da devam ettiğinden ana depolarda yoğunlaşma sonucu su birikmesi olabilir. Bu sular ana depoların altına monteli tahliye muslukları açılarak boşaltılmalıdır.

3.2.8 Hava kurutucusu

Hava kurutucusu iki ana depo arasına bağlanmıştır ve içinde bulunan kimyasal kurutucu maddeler (silika jeller) yardımıyla kompresörden gelen havanın nemini alarak tesisata kuru hava gitmesini sağlar. Sistem genel olarak kurutucu malzemelerinin içinde bulunduğu iki tane kurutucu tüpden oluşmaktadır. Bu tüplerin içinde silika jel taneciklerinin havayla dışı kaçmasını önleyen paslanmaz filtreler bulunur. Kimyasal kutucuların kontrolü elektrovalfler tarafından yapılmaktadır. Elektrovalfler zaman ayarlıdır. Önce 1. tüpten hava geçerken kurutma yapar. Sonra bir müddet bekler ve hava 2. tüpten geçerken kurutma yapar. Hava bir tüpten geçerken diğer tüpte rejenerasyon (yenileme) işlemi gerçekleşir. Rejenerasyon işlemi ise, kurutucu sistemi üzerinden nemi alınmış küçük bir parça kuru havanın kimyasal kurutucu iç elemanı üzerinden geçerek iç eleman üzerinde bulunan nemin atmosfere atılması sayesinde oluşmaktadır. Marştan sonra kompresör havayı üretmeye başladığı anda sistem çalışmaya başlar.



Resim 3.6 Hava kurutucu prensip şeması

3.2.9 Harici hava musluğu

Makinist taraf ana depo çıkış hattı üzerinde bulunan bu bağlantı musluğu, sabit tesislerden ana depolara hava basılabilmesini veya buradan hava alınabilmesini sağlar.

3.2.10 Akerman musluk ve hortumları

Kondüvit ve ana depo akerman muslukları ve bunlara bağlı olan hava hortumları kondüvit ve ana depo hatlarıyla bağlantılı olup, havanın geçmesini veya kapatılmasını sağlarlar. Ana depo akerman musluğu sol dış tarafta olup içte kalan ve biraz aşağıda olan diğer iki musluk da kondüvit akerman musluklarıdır.

3.2.11 Boşa dönüş sistemi

Kompresörün ana depolara bastığı hava basıncı 9,2 atmosfer olduğunda kompresörü boşta çalıştırın; hava basıncı 7,8 atmosfere düştüğü zaman kompresörü tekrar yükle sokan bir tertibattır. Bu faaliyeti ile çalışma basınçlarını sınırladığı gibi kompresörün,

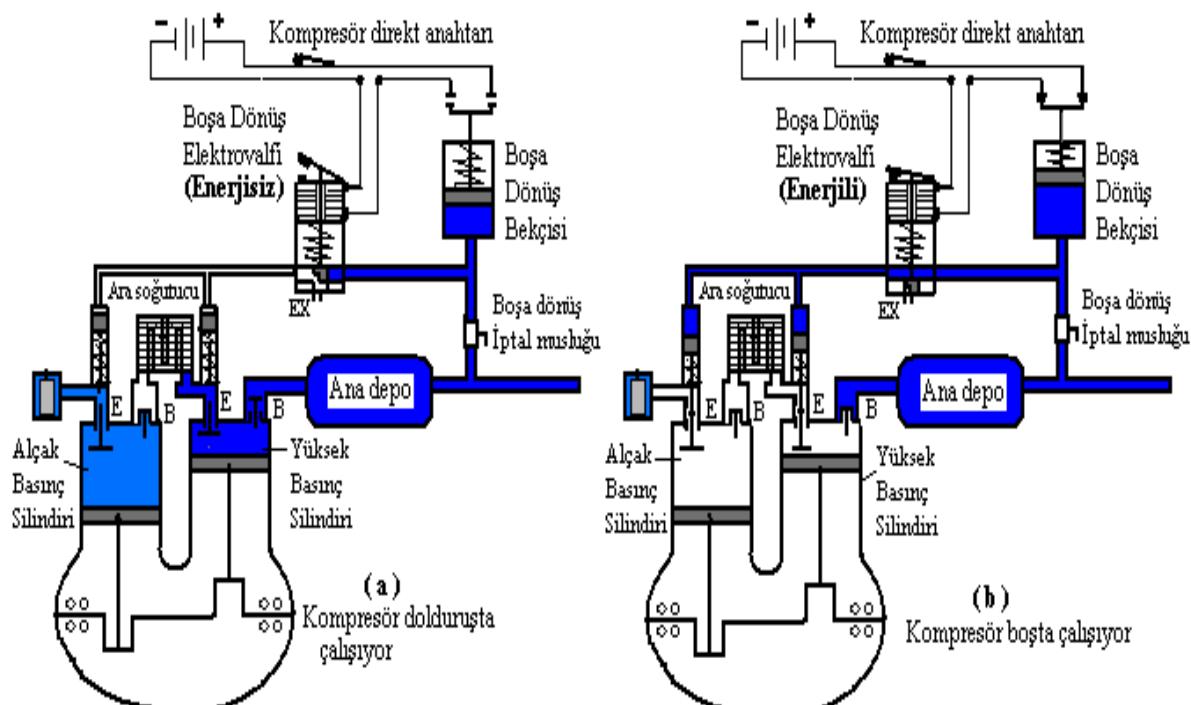
- Motordan fuzuli güç çekmemesini sağlar,

- Kompresörün daha iyi soğumasını sağlar,
- Kompresörün çalışma ömrünün daha uzun olmasını sağlar.

Boşa dönüş tertibatı başlıca iki parçadan ibarettir:

- a) Bekçi (RGCP),
- b) Elektrovalf (VECP).

Ana depo basıncı 9,2 atm.'e ulaştığında bu basınçta ayarlı olan boşa dönüş bekçisinin ayar valfinin sustası yukarı kalkarak iki elektrik kontağını birleştirir. Buradan geçen akım boşa dönüş elektro valfini enerjileyerek, kapalı tuttuğu ana depo havasını kendi üzerinden kompresör emme klepelerinin üzerine geçmesini sağlar. Emme klepeleri üzerine gelen basınçlı hava bu klepelerin devamlı açık kalmasını sağlar. Emme klepelerinin devamlı açık kalması durumunda kompresör çalıştığı halde silindirlere emilen hava yine emme klepelerinden dışarı atılacağı için ana depoya hava basılmaz. Kompresör boşta çalışırken çeşitli sebeplerle basınçlı hava kullanılacağından, bir süre sonra ana depo basıncı düşecektir. Basınç 7,8 atmosfere düştüğünde boşa dönüş bekçisinin ayar valfinin kontakları açılarak boşa dönüş elektro valfinin enerjisini keser ve kompresör tekrar dolduruşa geçer. Makinist kumanda masası üzerinde bulunan "kompresör direkt anahtarı", boşa dönüş elektro valfinin enerjilenmesini önleyerek boşa dönüşü iptal eder ve kompresörün sürekli doldurmasını sağlar.

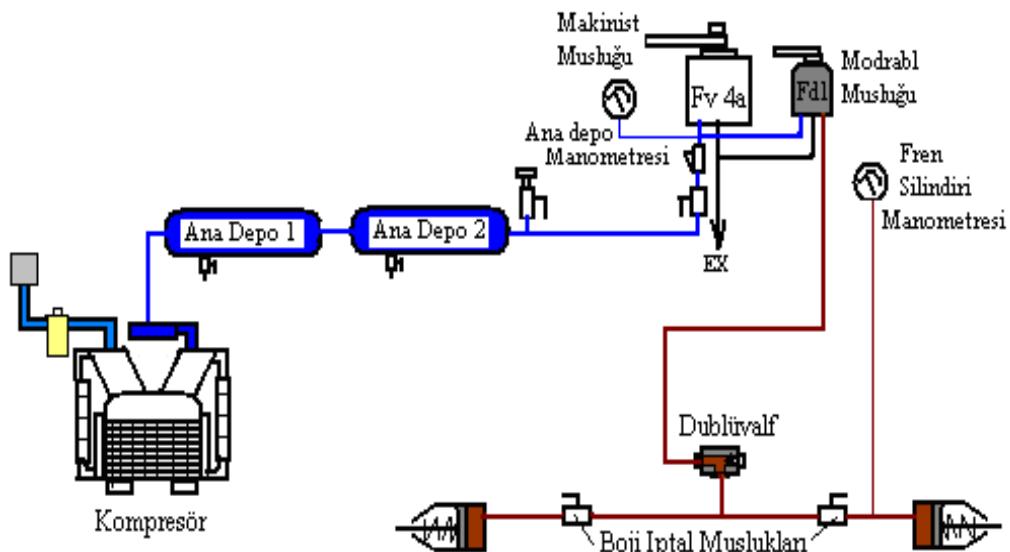


Resim 3.7 Boşa dönüş sistemi

3.3 Basınçlı Havanın Frenlemede Kullanılması

3.3.1 Direkt fren sisteminin çalışma prensibi ve sistem elemanları

DE 24000 tipi lokomotiflerde direkt etkili freni gerçekleştirmek için modrabl (Oerlikon FD1) musluğu kullanılır. Makinistin kumandası altında yalnız lokomotifin fren durumunu düzenler. Modrabl kolu soldan sağa doğru hareket ettirildiğinde modrabl içindeki basınç ayarlayıcısı ana depodan gelen havanın, kolu hareket ettirdiğimiz oranda fren silindirlerine giderek lokomotifin frenlenmesini sağlar. Kol son fren durumuna götürüldüğünde lokomotife 3,8 atmosfer fren yaptırır. Modrabl kolu ters hareket ettirildiğinde, bu hareketle orantılı olarak yine modrabl içindeki basınç ayarlayıcısı fren silindirleri havasını kendi üzerinden dışarı atar. Modrabl ile lokomotife kademe kademe veya doğrudan doğruya fren yapılabılır veya aynı şekilde fren çözülebilir. Modrabl içindeki ayar valfi o şekilde yapılmıştır ki yapılan fren basıncı ne kadar ise ana depodaki hava basıncı bu basıncın altına düşunceye kadar aynı fren basıncını bulunduğu noktada sabit tutar.



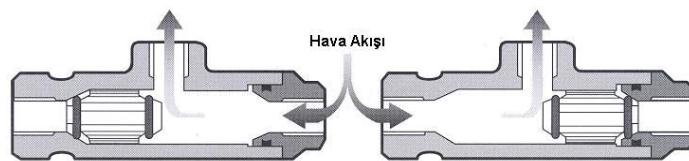
Resim 3.8 Direkt fren sistemi

3.3.2 Ortak parçalar

Aşağıdaki parçalar lokomotif üzerindeki modrabl musluğu ile yapılan direkt fren sisteminin veya makinist musluğu ile yapılan endirekt fren sisteminin ortak kullanılan parçalardır.

Dublüvalf:

Lokomotif üzerindeki fren silindirlerine direkt modrabl musluğu ile veya endirekt fren sisteminde trüblivalf tarafından gönderilen fren havasının ayrı ayrı geçmesini sağlayan iki yönlü musluktur. Modrabl musluğu ile fren yapıldığı zaman endirekt fren sisteminde gelen hava yolunu kapatarak, direkt fren havasının silindirlere gitmesini sağlar. Endirekt fren sistemi ile fren yapıldığında da modrabl musluk hattını kapatarak, trüblivalfin gönderdiği fren havasının silindirlere gitmesini sağlar. Yani hangi sistem kullanılırsa o sisteme ait havanın kendi üzerinden geçmesini sağlayan, diğer yolu kapatın bir musluktur.



Resim 3.9 Dublüvalf

Boji iptal muslukları:

Ön ve arka bojiler üzerinde bulunan fren silindirlerine giden hava boruları üzerine konulmuş musluklardır. Musluklar kapatılacak olursa fren havası geçisi kapatılmış ve frenler iptal edilmiş olur. Boji iptal muslukları tıhliyeli olduklarından kapatıldıkları zaman fren silindirlerindeki havayı da boşaltırlar. Bu muslukların makinistler tarafından servise çıkmadan önce açık olup olmadıkları kontrol edilmelidir.



Resim 3.10 Boji iptal musluğu

Fren silindirleri:

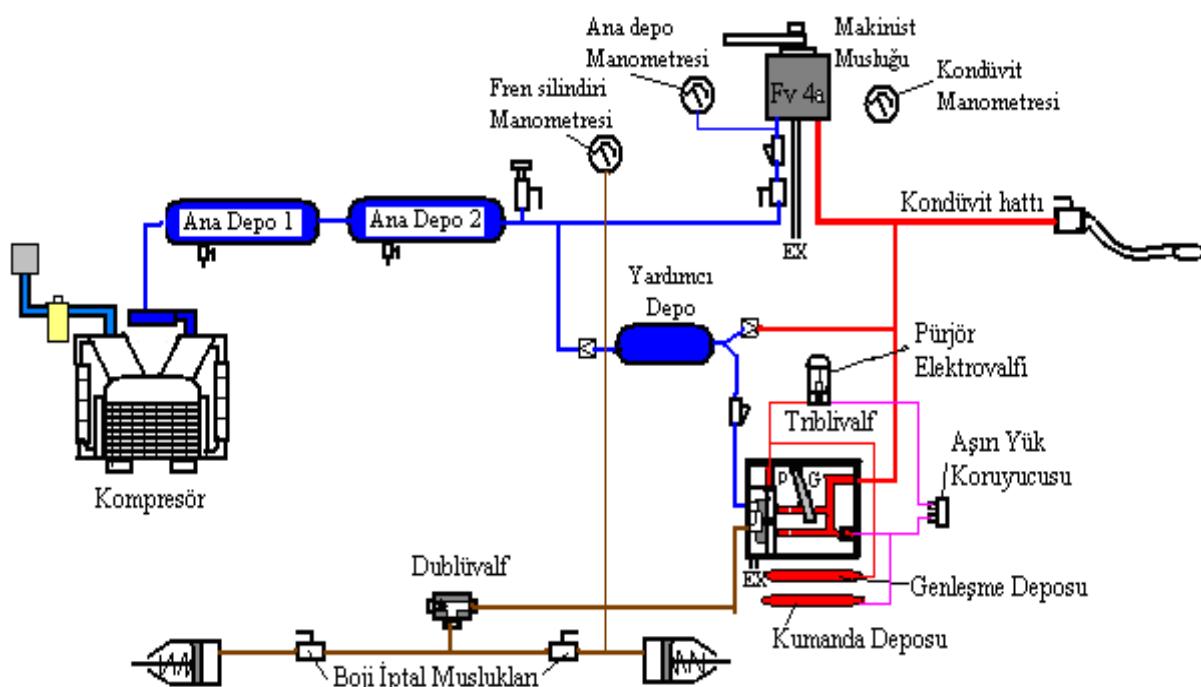
Basınçlı hava gücünün mekaniksel güçe dönüşmesini sağlayan elemanlardır. Kendisine gönderilen basınçlı havanın basıncı ile orantılı olarak piston üzerinde bir kuvvet meydana

getirir. Pistondan alınan bu kuvvet, manivelalarla büyütülerek sabolara intikal ettirilir. Sabolara gelen kuvvet ise saboyu kasnak üzerine bastırarak sürtünme kuvveti meydana getirir ve lokomotifi frenler. DE 24000 tipi lokomotif bojilerinde (4+4) toplam 8 adet fren silindiri vardır. Fren silindirlerinin çapı 10''(inç) tır. Sia boyu ise 70–100 mm.dir. Sia boyu uzamışsa fren silindirleri altındaki vidalı mil üzerindeki somunlarla reglaj ayarı yapılır.

Fren çubukları ve sabolar:

Fren çubukları, saboların tekerlek yuvarlanma yüzeyine basarak sürtünmelerini sağlayan aktarma elemanlarıdır. Sabolar dökümden sürtünme parçalarıdır.

3.3.3 Endirekt fren sisteminin çalışma prensibi ve sistem elemanları



Resim 3.11 Endirekt fren sistemi

DE 24000 tipi lokomotiflerde endirekt basınçlı hava freni makinistin kumandası altında hem lokomotife hem de katara fren yapmak amacıyla 7 durumlu OERLIKON FV4a tipi bir makinist musluğu ile gerçekleştirilir. Endirekt etkili freni gerçekleştirmek için kondüvit havasının 5 atm olması gereklidir. Bunun için ana depo havası makinist musluğu üzerindeki ayar çantasından geçirilerek kondüvit havası 5 atm olarak ayarlanır. Frenin kontrollü gerçekleşebilmesi için kondüvit havasının makinist musluğu vasıtasyyla en az 0,5 atmosfer

düşürülmesi gereklidir. Bu esnada kondüvit havasının düşmesiyle idare ventili konumunu değiştirerek yardımcı depo havasını kendi üzerinden fren silindirine göndererek 1,2 atm civarında fren yapar. Tam fren için kondüvitten toplam 1,5 atm hava atılır. Fren silindiri basıncı tam frende 3,8 atm olarak gerçekleşir. Çözmede ise kondüvit havası makinist musluğu vasıtası ile yükseltilir ve bu esnada da idare ventili konumunu değiştirerek yardımcı depo yolunu kapatır ve fren silindiri havasını kendi üzerinden kondüvitin yükselmesiyle orantılı olarak dışarıya atar.

Makinist musluğu ve durumları:

Makinist musluğunun 7 durumu vardır. Bunlar;

- 1) Ranfor durumu: Lokomotif, katarda soğuk olarak sevk edileceğse veya katara sıcak olarak ranfor verilmiş ise bu lokomotifin makinist fren musluğu kolu, üzerindeki pim kaldırılarak 1. duruma alınır. Bu durumda makinist fren musluğu ile katar kondüvitinin irtibatı kesilir ve katara hiçbir şekilde kumanda etmez. Aynı zamanda kondüvitteki kaçak aramaları da bu duruma getirilerek aranır.
- 2) Seri doldurma ve çözme durumu: Tren kondüvitinin seri olarak doldurulması gerekiğinde bu duruma alınır. Böylece ayar çantası kumanda havası 5,5 atmosfer basınçta anı olarak yükselir. Bu yükselme seri doldurma valfinin etkisi ile rôle valfi içinde kondüvit hattı beslemesini ikinci bir yolu açması ile 5,5 atmosfere seri olarak besler. Bu hızlı yükselenin fazlası makinist musluğunun indirgeme deposunun da dolmasını sağladığından bu durumda uzun süre beklenilmemesi gereklidir. Eğer bu durumda uzun bir süre beklenirse istenmediği halde kondüvit basıncının 5,5 atmosfere yükselmesi ile karşılaşılır. Daha sonra makinist musluğu yol durumuna alındığında kondüvit basıncı yaklaşık 2,5 dakika sonra 5 atmosfere düşer ancak tren dizisindeki vagon ve lokomotif triblivalfleri bu düşmeyi tolere edemez ve dizi frende kalır. Bir başka ifade ile kondüvit uyuşmazlığı (kondüvit şişmesi-direğe kaçma) ile karşılaşılır. Trene yapılan bir frende sonra çözme çabuklaşdırılmak amacıyla makinist musluğu bu konuma getirilir, ancak birkaç saniyeden fazla bu pozisyonda tutulmaması gereklidir. Bu birkaç saniyelik süre içinde kondüvitin yüksek basınçlı bir hava dalgası verilerek triblivalflerin çözme pozisyonuna geçişleri hızlandırılmış olur.
- 3) Yol durumu: Trenin normal seyri sırasında makinist fren musluğu kolu daima bu durumda tutulur. Makinist musluğu bu pozisyonda iken kondüvit basıncını, ayar çantası ile ayarlanmış olan basınç değerinde (5 atm. olması gereklidir) doldurur. Sadece doldurmakla kalmaz ayrıca tren dizisindeki kondüvit kaçakları nedeniyle dizinin frene

geçmemesi için kayıpları karşılar ve seçilmiş olan kondüvit basıncının (5 atm. olması gereklidir) düşmesini engeller.

- 4) Boşluk alma durumu: Makinist fren musluğu kolu bu duruma alındığında ayar çantası vasıtasıyla kumanda hava basıncı 4,5 atmosfere düşürülür. Kumanda havasının düşmesi ile röle valfi içindeki piston vasıtası ile kondüvit basıncı da 4,5 atm e düşer. Bu basınç düşmesi ile orantılı olarak dizi fren'e geçerek sabolar tekerleklerle temas eder ve ilk kademe fren yapılmış olur. Diziye tatbik edilmek istenen en az fren, boşluk alma durumunda yapılmalıdır. Çünkü 0,5 atm'den daha az kondüvit harcayarak fren yapılmak istenirse dizideki idare ventillerinin (triblivalf) hassasiyet sınırı açılamayabilir ve bazı vagonlar fren'e geçmeyebilir. İdare ventilleri fren durumuna geçtikten sonra kondüvit basıncı çok az da düşürülürse fren'e geçmeye devam eder.
- 5) Kademe fren durumu: Bu durum 4. durumun tekrarından ibaret olup kondüvit basıncını ister kademe kademe, ister doğrudan doğruya 3,5 atm kadar düşürme imkanı sağlar. Kademe fren durumunun sonuna gelindiği zaman yani kondüvitin 3,5 atm. düşüğü zaman tam fren yapılmış olur. Tam frenden sonra daha fazla kondüvit harcamakla fren basıncı artırılamaz. Makinist fren musluğu kolunu biraz geriye alarak kademe çözme yapılabilir.
- 6) Emniyet fren durumu: Makinist musluğu kolu 6. duruma alındığında meydana gelen işlem 4. ve 5. durumdakinin tekrarıdır. Yalnız diğer durumlardan farkı ayar çantası kumanda havasının en fazla 2,8 atmosfere kadar düşmesidir. Kondüvit basıncı da bu durumda 2,8 atm kadar düşer.
- 7) Seri fren durumu: Tehlike anında makinist fren musluğu kolu 7. duruma alınarak seri fren yapıldığında makinist fren musluğu içerisinde cebri olarak açılan bir klapeden kondüvit havası doğrudan doğruya dışarıya çıkar ve dizi seri olarak fren'e geçer. Seri frenle yapılan duruşturarda trenin kayma ve apleti olma ihtimali fazladır. En azından lokomotifin kızaklamasını önlemek için mümkün ise kumlama yapılmalıdır.

Yardımcı hava deposu:

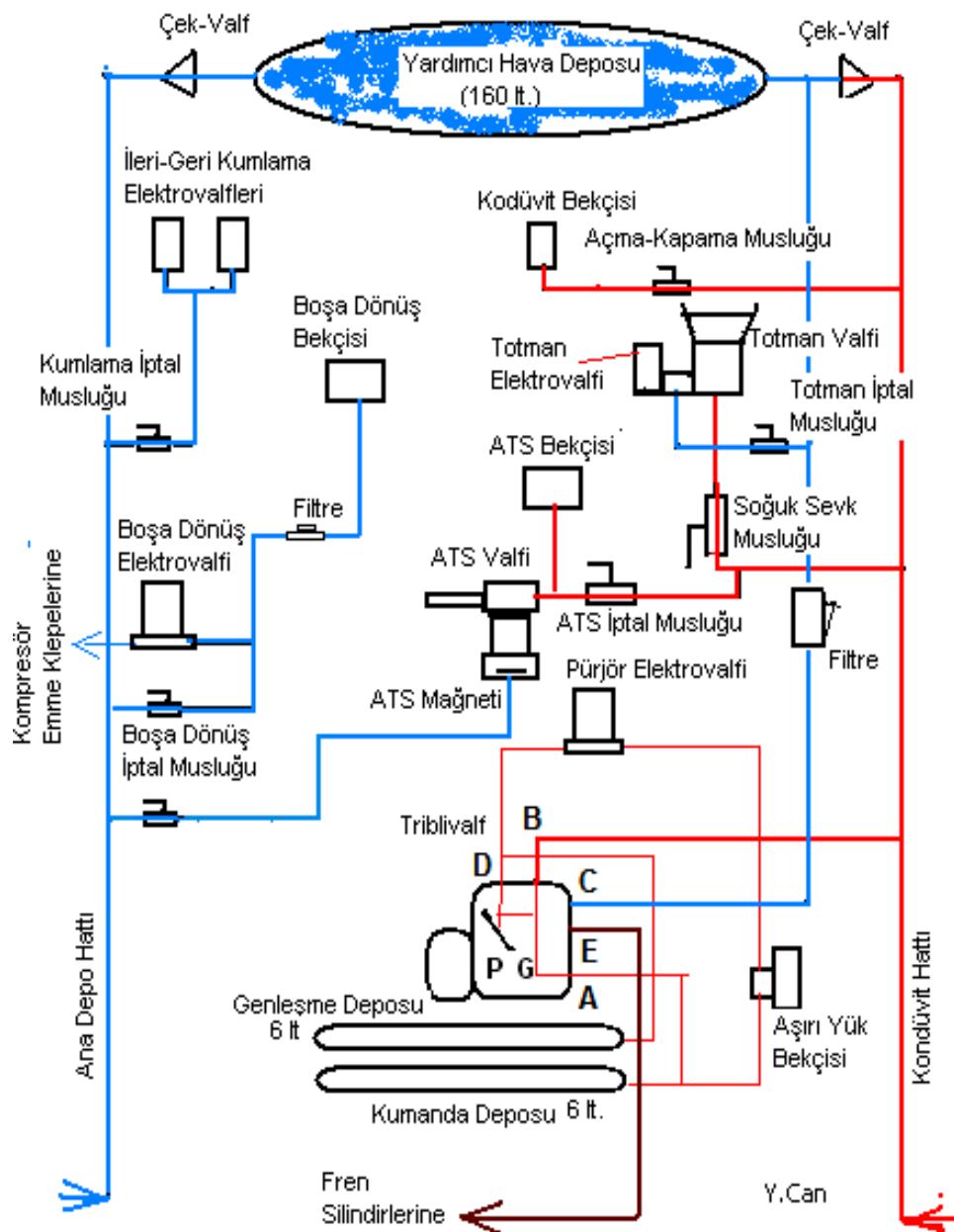
160 litre hacmindeki bu depo triblivalf tarafından yapılan fren sırasında fren silindirlerini beslemekle görevlidir. Yardımcı deponun her iki tarafında birer (çekvalf) geri tepme ventili vardır. Bu ventillerden biri ana depo tarafına diğerini kondüvit tarafını kapamaktadır. Kompresör çalıştığı müddetçe yardımcı depo basıncı ana depo havası ile beslenir. Bu durumda yardımcı depo basıncı ana depo basıncına eşittir. Lokomotif soğuk olarak sevk edildiğinde ana depo boş olacağından kondüvitten gelen hava, ikinci geri tepme ventilini açarak, yardımcı depoyu kondüvit basıncına eşit olarak doldurur.

Triblivalf:

Oerlikon LST 1 tipindeki tıblıvalf, kondüvit basıncının kumandası altında bulunduğu vasitanın fren durumunu düzenler.

Genlesme ve kumanda depolari:

Triblivalf kumanda ve genleşme depoları birbirinin aynı olup 6'shar litre büyülüktedirler. Triblivalfin düzenli çalışmasını sağlarlar.



Resim 3.12 Pnömatik sehpası

Aşırı yük bekçisi:

Kumanda deposunun pürjör kullanımını nedeniyle meydana gelebilecek aşırı dolmasına karşı koruma sağlar.

Pürjör elektrovalffi:

Tren seyir halinde iken ihtiyaç halinde makinist musluğu ile fren yapıldığında lokomotif ve tren frene geçer. Frenleme sürecinde lokomotif bandaj ve sabolarının aşınmaması için tren frenini çözmeden sadece lokomotif frenini bir miktar çözmek gerekir. Pürjörün ne zaman ve ne kadar kullanılacağı tren kullanma teknikleri içinde yer alır. Pürjör işlemi, sürücü kumanda masasında bulunan “loko fren iptal anahtarı” kullanılarak yapılır. Anahtar çevrildiğinde pürjör elektrovalffi, loko frenini çözmek için enerjilenir.

Soğuk sevk musluğu:

Totman valfine kondüvit havasını bağlayan boru üzerinde bulunur. Açık konumu boruya paralel, kapalı konumu ise boruya dik durumdur. Lokomotif sıcak iken totman sisteminin çalışması için bu musluğun açık olması gerekir. Lokomotifin bir arızası durumunda soğuk olarak depo veya fabrikalara sevk edilmesi sırasında bu musluk kapatılmalıdır. Eğer kapatılmamış olursa, tren kondüvitini totman valfinden dışarıya boşalırdı. Çünkü soğuk lokomotiflerde totman elektrovalfinin enerjisiz kalması nedeniyle totman valfi kondüvit havasını açmış vaziyette bulunur.

3.4 Basınçlı Hava Emniyet Devreleri

Basınçlı hava emniyet devreleri, lokomotif ve dizinin emniyeti de düşünüldüğünden kondüvit hattı üzerine yerleştirilmiştir.

3.4.1 Totman sistemi

Makinistin herhangi bir nedenle lokomotife kumanda edememesi (totman pedalına belirli aralıklarla basıp bırakamaması) sonucunda totman tertibatının devreye girmesi ile kondüvit havasının dışarı atılması olayıdır. Ölü adam tertibatı denilen bu sistem sayesinde amaç, en kısa zamanda en kuvvetli fren etkisi elde etmektir. Seyir halinde sistemin devrede olması ve makinistin totman pedalını kontrol altında tutması gereklidir. Dikkatsizlik veya ihmal nedeniyle meydana gelebilecek kaza veya olaya karşı önce makinisti koruyan daha sonra makine ve

katarı emniyete alan tertibattır. İptal edilmesi yasak ve tehlikelidir. Makinist herhangi bir nedenle totman tertibatını kontrol edemez ise (50 saniye basıp, 1-2 saniye bırakıp tekrar pedala basması) enerjili olan totman elektrovalfinin enerjisi kesilir. Toplam 14 saniye (7 saniyesi ihbarsız ikinci 7 saniyesi sesli-ışıklı ihbarlı) içerisinde totman elektrovalfinin kapalı tuttuğu yardımcı depo havası (kumanda havası olarak), totman valfi üzerine etki yaparak burada bekleyen kondüvit havasının dışarı kaçmasını ve dizinin otomatik olarak frene geçmesini sağlar.

Totman tertibatı kontrol edilemez ise sırasıyla aşağıdaki olaylar meydana gelir;

- Önce sinyal tertibatı ile ihbar verir.
- Otomatik kumlama ile birlikte seri fren gerçekleşir.
- Motor yükten çıkararak rolantiye düşer.

Totman kaçtığında totmanı yeniden tanzim etmek için totman pedalına basılması gereklidir.

Totman valfi:

Pnömatik sehpada bulunan bu valf, kondüvit hattına soğuk sevk musluğu ile bağlantılıdır. Aynı zamanda totman elektrovalfinin kumandası altındaki yardımcı depo havası da totman iptal musluğu üzerinden bağlantılıdır.

Totman elektrovalfi ve iptal musluğu:

Bu elektrovalf, lokomotif totman sistemi devrede iken (pedal kontrol edildiğinde) devamlı enerjiliidir. Elektrovalfin enerjisi kesildiği anda totman iptal musluğu üzerinden gelen yardımcı depo havası totman valfi üzerine kumanda havası olarak etki yapar ve valf üzerinde bekleyen kondüvit havasının yolunun açılmasını sağlar. Totman iptal musluğu, yardımcı depodan totman elektrovalfine gelen kumanda havasının yolu üzerine konulmuş olup iptal edilmemesi gereken bir musluktur.

Totman Pedalı:

Totman pedalı markiz bölgesinde makinistin ayakla kontrol ettiği bir kumanda tertibatıdır. Totman pedalına 50 saniye süreyle basılır ve 1-2 saniye bırakılır ve tekrar basılır. Şayet pedala 50 saniyeden daha uzun süre basmak veya 7 saniyeden daha uzun süre basmamak totman elektrovalfini enerjisiz bırakır. (Bu süreler ayara bağlı olarak farklı değerler olarak karşımıza çıkabilir)

3.4.2 Kondüvit bekçisi

Bu bekçi katarın emniyetini sağlamak amacıyla konmuştur. Katarda, hareket edildikten sonra katarı durdurabilecek kadar kondüvit havası yoksa hareket edilmemesi gereklidir. Bir yanlışlığa meydan verilmemesi için bekçi katardaki kondüvit hava basıncı 3,6 atm'yi geçmedikçe alternatör ikaz devresini tamamlamaz ve lokomotif hareket etmez. Aynı zamanda seyir halinde herhangi bir nedene bağlı olarak kondüvit basıncı 3,4 atm basıncın altına düştüğünde lokomotifin ikazını keser.

3.4.3 İmdat musluğu

Makinist kabininde, yardımcı makinist tarafına yerleştirilmiş olan imdat musluğu kondüvit hattına bağlıdır. Bu musluk açıldığında kondüvit havası büyük bir kesit üzerinden açılarak seri fren yapılmış olur. Makinist musluğu arızası gibi nedenlerle fren kumandası sağlanamadığında kullanılır.

3.4.4 ATS sistemi

Trafiğin sinyallerle işletildiği bölgelerde, makinistin sinyal bildirilerindeki hız limitlerine uymaması sonucu endirekt frenin devreye girmesini sağlayan bir emniyet sistemidir. Yol boyu mağnet bilgilerini, lokomotif altındaki mağnetler algılar ve aldığı sinyallerle makinisti uyarır. Makinist uyarıyı dikkate almadığında sistem kondüvit hattını serbest bırakarak seri frenin gerçekleşmesini sağlar. Sistemi oluşturan elemanlar şunlardır:

ATS valfi:

Küresel bir vana olup kondüvit hattını kontrol eder. ATS valfinin açılıp kapanması ATS elektrovalfinin kontrolündeki ana depo kumanda hava etkisiyedir.

ATS elektrovalfi:

Enerjilenme durumuna göre ana depo üzerinden gelen havanın ATS valfini kapalı veya açık konuma getirir. Enerjili iken üzerinden geçen ana depo havasını kumanda havası olarak ATS valfini kapalı konumda tutmasını sağlar. Enerjisiz kaldığında üzerine gelen ana depo havasının yönünü değiştirmek suretiyle ATS valfinin açılmasını sağlarken kapama havasını da eksoza bağlar.

ATS bekçisi:

ATS sisteminden dolayı kondüvit hattının boşalması sırasında ATS elektrovalfini tekrar enerjileyerek kondüvitin 2,5-2,8 atmosferden daha aşağı düşmesini engelleyen bekçidir. Aynı zamanda kondüvitin 4,5 atmosfere çıkışıyla ATS sisteminin tekrar hazır olduğunu bildirir.

ATS iptal musluğu:

ATS valfine gelen kondüvit havasının kapatılmasını veya açılmasını sağlayan musluktur.

Çekvalf:

Kondüvit hattından ATS valfine geçen havayı hapis tutar.

ATS kumanda havası iptal musluğu:

ATS elektrovalfi üzerinden ATS valfinin açılıp kapanması için ana depo hattı üzerinden gelen havayı kontrol eden musluktur. Bazı lokomotiflerde bu kumanda havası boş dönüş iptal musluğu üzerinden gelir.



Resim 3.13 ATS sistemi parçaları

3.5 Basınçlı Havanın Yardımcı Devrelerde Kullanımı

3.5.1 Kumlama sistemi

Tekerleklerle ray arasındaki sürtünme kuvvetini artırmak için kumlama yapılır. Kumlama ile kalkışlarda görülen patinajı veya frenlemede karşımıza çıkabilecek kaymayı önleyebiliriz. Kendisini iyi yetiştirmiş bir makinist, yöneltiği makinenin nerede patinaj, nerede kayma yapabileceğini kısmen tahmin edebileceğinden yapacağı kumlama ve alabileceği tedbirler ile böyle bir durumun meydana gelmesini önleyebilir. Kumlamaya iki şekilde kumanda edilir:

- 1) Makinist tarafından kumlama anahtarı çevrilmek suretiyle,
- 2) Otomatik olarak,
 - Patinaj sırasında otomatik olarak,
 - Şöntlemelerde otomatik olarak,
 - Totman kaçtığıda otomatik olarak.

Kumlama tertibatına nereden kumanda edilirse edilsin lokomotifin gidiş istikametine göre enerjilenen elektrovalf (VESA-1 veya VESA-2) açılarak ana depodan kendisine gelen basınçlı havayı kum enjektörlerine gönderir. Kumlama depolarının altına monteli ve kumla dolu olan ejektörlerle gelen hava oluşturduğu anaforla kumu önüne katarak tekerlek ile ray arasına atılmasını sağlar.

İyi bir kumlama için:

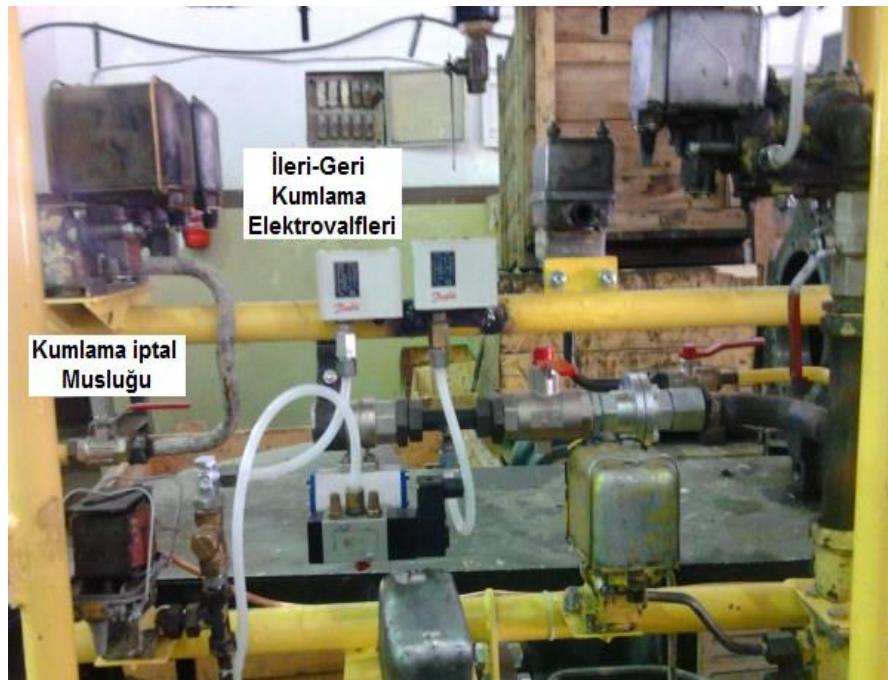
- Kum kaliteli olmalıdır,
- Normal tane büyüğlüğü için kum çift elekten elenmelidir,
- Kum iyice kurutulmuş olmalıdır,
- Lokomotifteki kum depolarına su girmemelidir,
- Kumlama sistemi elektrik ve hava yönünden çalışır vaziyette olmalıdır,
- Kum püskürtme boru ağızları tekerlek ile ray arasına bakmalıdır.
- Servise çıkan lokomotifin kum depoları dolu olmalıdır.

Kumlama anahtarı:

Makinist kabininde sehpası üzerinde bulunan bu anahtar makinistin kontrolü altında kumlama yaptırması amacıyla konulmuştur. Makinist bu anahtarı çevirdiğinde pnömatik sehpada bulunan ileri veya geri yöndeki elektrovalflerden birisi gidiş yönüne göre enerjilenir ve hava yolunu açar.

Kumlama elektrovalfleri:

Pnömatik sehpası üzerinde bulunan bu elektrovalfler ana depo hattına bir açma-kapama musluğu üzerinden bağlıdır. İleri (VESA-1) ve geri (VESA-2) olmak üzere 2 adet elektrovalf gidiş istikametine göre markizden anahtar ile veya otomatik olarak enerjilendikleri anda ana depo havasının kumlama enjektörlerine geçmesini sağlarlar.



Resim 3.14 Kumlama sistemi parçaları

Kum depoları, enjektörleri ve boruları:

Lokomotif üzerinde 8 adet kum enjektörü olup 4 adeti ön boji, 4 adedi de arka bojideki tekerleklerde kumanda ederler. Kum depolarının dördü makinanın ön burun bölgesi (2 adet) ve arka pnömatik sehpası (2 adet) içerisindeindedir. Diğer dört tanesi ise ön boji (2 adet) ve arka boji (2 adet) üzerine monte edilmiştir. Servise çıkmadan evvel makinistler gerek ileri gerekse geri kumlamalarının normal çalışıp çalışmadığını kontrol etmelidirler. Kum borularının ray ile tekerlek arasına kum püskürtecek şekilde olmalarını sağlamalıdır.

3.5.2 Korna

Sesli ihbar aracı olan kornada ses, basınçlı havanın membranı titretmesiyle oluşur. Lokomotifin ön kaporta üzerinde 2 adet, arka tarafta da 1 adet olmak üzere toplam 3 tane kornası mevcuttur.



Resim 3.15 Korna

3.5.3 Cam silecekleri

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 silecekler ileterek, sileceklerin cam yüzeyi ayarlanmış bir açı dahilinde 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. Tadilat yapılan lokomotiflerde cam silecekleri elektrik motoruyla çalışacak şekilde ve ayrıca su deposu ve püskürtmesi de elektriki olarak çalışacak şekilde düzenlenmiştir.

3.5.4 Defrosterler (buğu çözüçüler)

Bilhassa kış mevsiminde camın iç kısmında oluşan buğu, makinistin görüşünü engeller. Ana depo hattından gelen hava ince borularla cam iç kısmına püskürtülerek camların buhar yapması engellenir. Tadilat yapılan lokomotiflerde bunun yerine rezistanlı cam kullanılmıştır.

3.5.5 Aşırı devir selenoid valfi

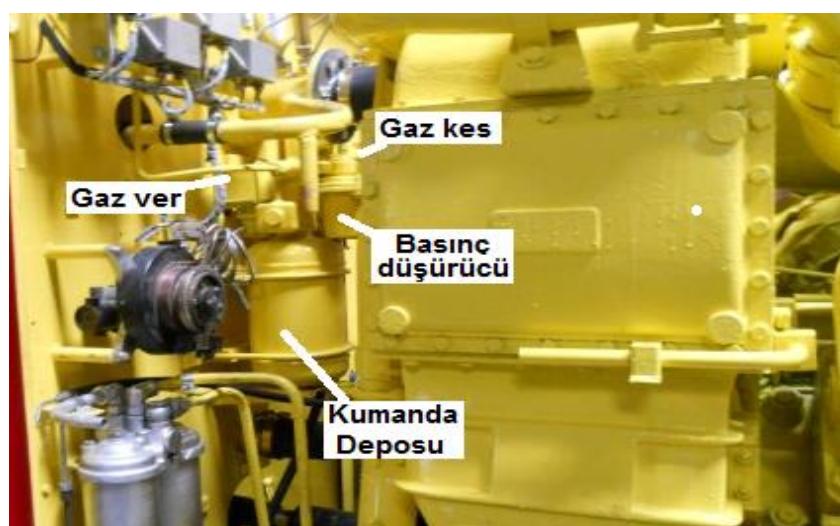
Aşırı devir selenoid valfine bir açma kapama musluğu üzerinden ana depo havası gelir. Lokomotif motoru aşırı devre kaçtığında valf enerjilenir ve ana depo havasını üzerinden geçirir. Enjeksiyon pompası girişindeki yakıt çekmecesine gelen hava çekmece içindeki pistonu iterek yakıtın enjeksiyon pompası silindirlerine gidiş yolunu kapatır. Yakıt yolu kapandığı için motor stop eder.



Resim 3.16 Aşırı devir selenoid valfi

3.5.6 Dizel motor devir kumandası

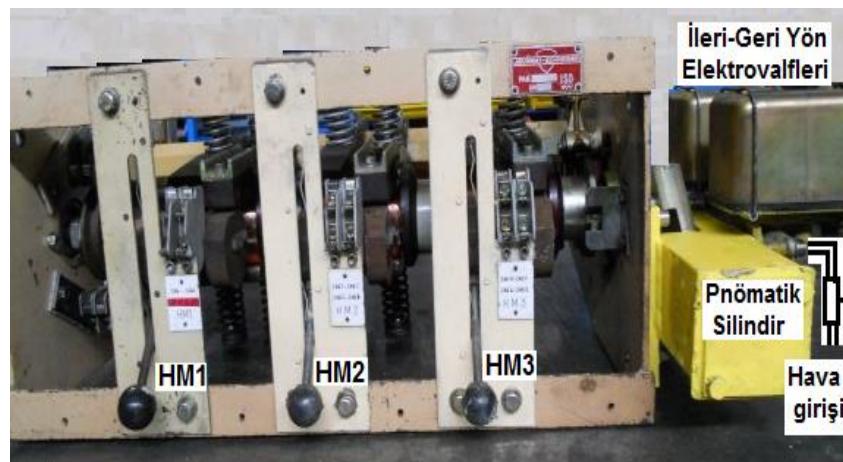
Ana depodan gelen hava bir açma-kapama musluğu ve filtre üzerinden geçerek basınç düşürücüsünde 3,8 atmosfere ayarlanır. Gaz ver elektrovalfinin valse ile enerjilendirilmesi ile basınç düşürücüden geçen hava 10 litrelik kumanda deposuna, oradan da fan duvarı üzerindeki (PSVD-PSVD1-PSVD2) hava bekçileri ile regülatör pnömatik silindirine gider. Regülatör pnömatığıne gelen hava regülatör kramayerini itmek suretiyle enjeksiyon pompasına giden yakıt miktarının artmasını sağlar. Valse ile gaz kademesi düşürüldüğünde bu defa gaz kes elektrovalfi enerjilenir ve gaz ver elektrovalfinin regülatör pnömatığıne gönderdiği havayı kendi üzerindeki egzoz kanalından dışarı atmak suretiyle yakıt miktarının düşmesini sağlar. Böylece devir artışı veya düşüşü sağlanmış olur.



Resim 3.17 Devir kumanda elemanları

3.5.7 Enversör şalterleri

Ana depo havası bir açma kapama musluğu ve filtre üzerinden geçerek ileri-geri yön elektrovalflerine ve cer motorları takat kontaktörlerine gider. Kumanda masasından hangi yön seçilmiş ise, ona ait elektrovalf enerjilenerek hava yolunu açar ve yön tayin silindiri de hava ile enversör milinin döndürmek suretiyle cer motorlarının dönüş yönü elektriksel bağlantılarını sağlar. Hava sisteminde bir arıza varsa ileri geri kolu enversör miline takılarak mekanik olarak da yön seçilebilir. 1 rakamı ileri, 2 rakamı ise geri yönü ifade eder.



Resim 3.18 İleri-geri elektrovalfleri ve pnömatik silindir

3.5.8 Buden yağlama

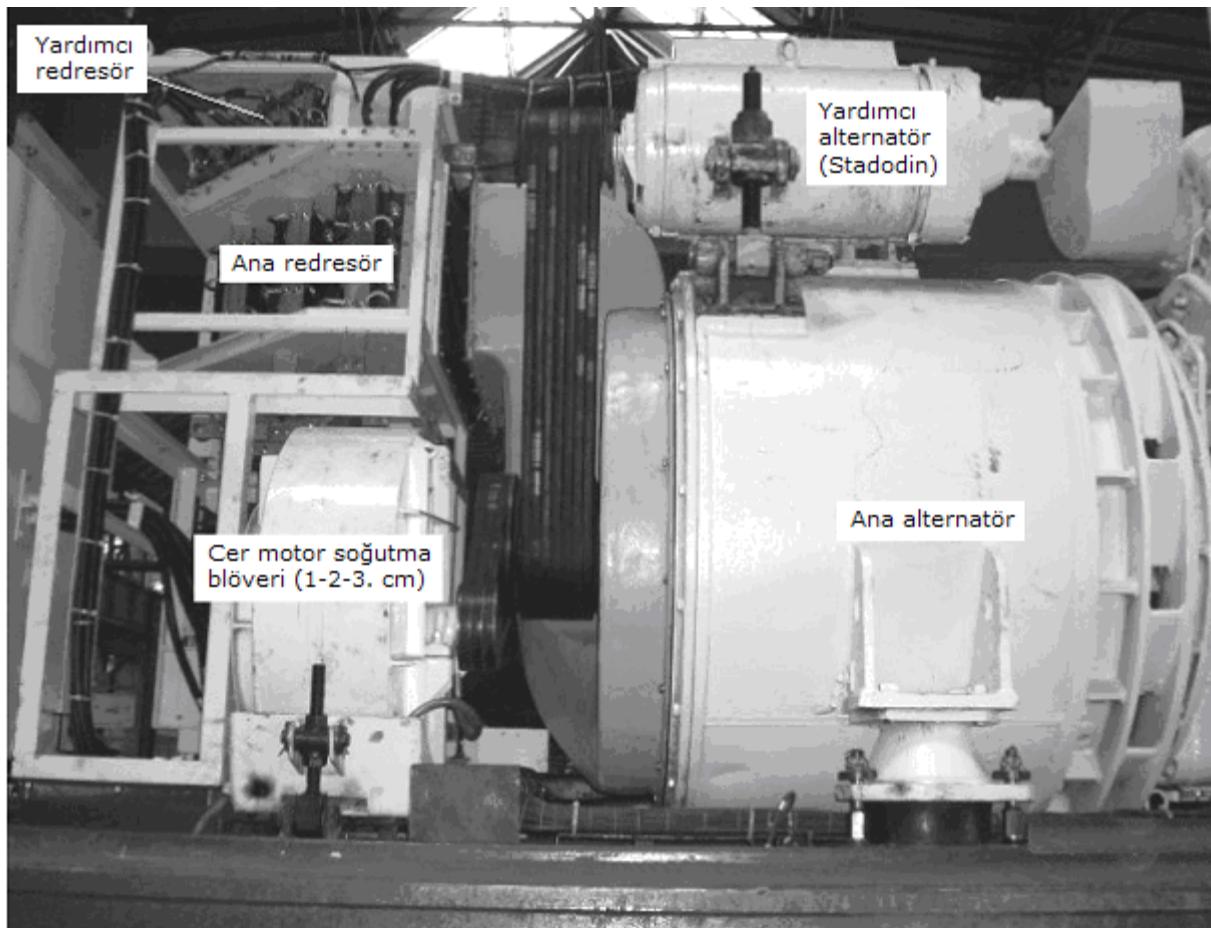
Budenlerin aşınmasını azaltmak amacıyla budenlerin raya temas ettiği dış yüzeylerini yağlamak için buden yağlama cihazıyla gönderilen yağ ana depo hattından gelen hava ile sağlanır. Ana depo havası bir musluk üzerinden ve şartlandırıcıdan geçerken hem filtrelenir hem de basıncı 6 atmosfere düşürülür. Buden yağlaması için depo içindeki pompa da buradan gelen havayla çalışır.

ELEKTRİK

BÖLÜM IV

ELEKTRİK BİLGİSİ

4.1 Elektrik Devre Elemanları



Resim 4.1 Yardımcı makinist taraftan alternatör bülmesi

Ana alternatör: Cer motorları için 3 faz AC gerilim üretir. Frekans ve üretilen gerilim motor devri ve ikaz akımı şiddetine bağlıdır. Frekans 35 – 150 Hz, gerilim ise 225 – 1440 VDC (redresör çıkışlı) arasında değişir. Gücü ise 1637 kW'tır. Alternatör, içinde bulunan soğutma fanı sayesinde soğutulmaktadır. Fan, kaporta kapı filtreleri üzerinden emdiği havayı, sırasıyla redresör bloğu, davlumbaz, kömürler, tutucular, rulman ve sargılarının üzerinden geçirerek motor bülmesinde kalan kısmından dışarıya atar.

Yardımcı alternatör (Stadodin): Hareketini dizel motorun çevirdiği ana alternatör mili üzerinde bulunan kasnaktan kayışlar yardımıyla alır. İki görevi vardır:

1. Akümülatör bataryasının şarjını sağlamak, yardımcı devreleri ve kumanda kontrol devrelerini beslemek.
2. Ana alternatörün ikaz akımını sağlamak.

Stadodin bir mekanik yapı içinde iki ayrı alternatördür. Bütün sargıları gövde (stator) üzerinde olup 2 adet ikaz ve 2 adet de üç faz çıkış sargası bulunur. Stadodin'in rotorunda sargı yoktur. Üretilen alternatif akımın sinüse yakın bir form almasını sağlamak için rotor olukları "V" şeklinde yapılmıştır.



Resim 4.2 Ana alternatör rotoru



Resim 4.3 Stadodin gövdesi ve sargıları



Resim 4.4 Stadodin rotoru



Resim 4.5 Stadodin sargıları bağlantı klamensi

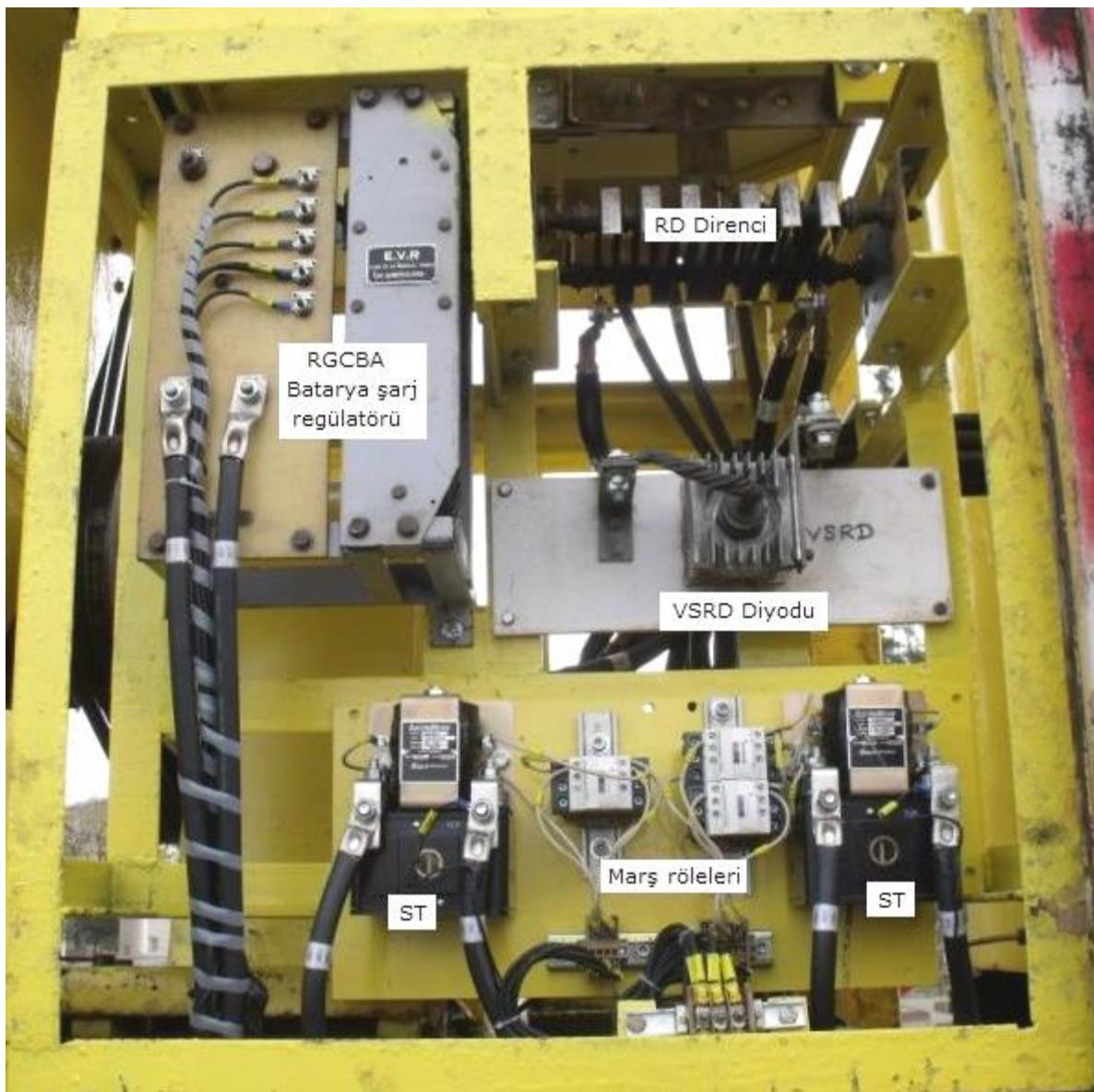
Ana redresör: Ana alternatörün 3 faz AC çıkışını 48 adet diyonla cer motorları için doğrultur.

Yardımcı redresör: Yardımcı redresör 2 bölümden oluşur:

1. VSEX-İkaz redresörü: Stadodin'in 3 faz AC ikaz çıkışını 6 adet diyonla ana alternatör uyarımı için doğrultur. Çıkışı 55 VDC
2. VSCBA-Şarj redresörü: Stadodinin 3 faz AC şarj çıkışını 6 adet diyonla batarya şarj, aydınlatma ve kumanda kontrol devreleri için doğrultur. Çıkışı 83 VDC



Resim 4.6 Redresör bloğu



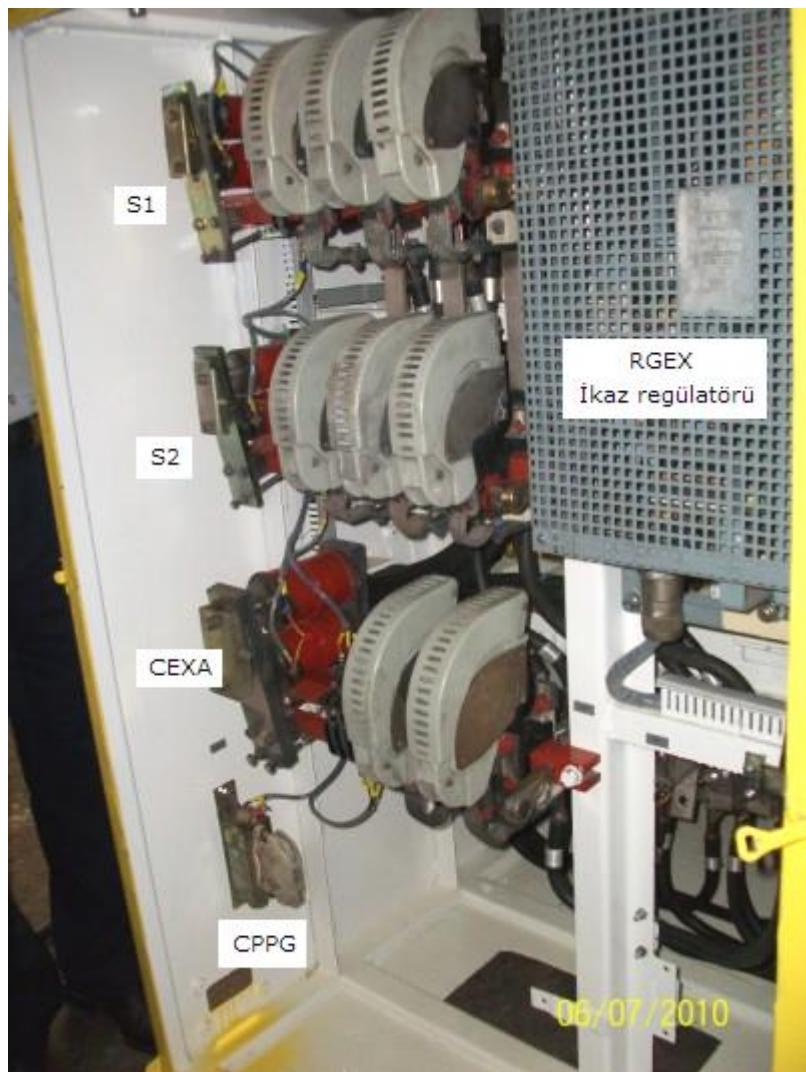
Resim 4.7 Makinist taraf redresör blogu altı

Batarya şarj regülatörü (RGCBA): Batarya şarj ile yardımcı devreler beslemesi için düzenleme yapar. Besleme gerilimi: 62-67 VAC, ayar gerilimi: Max. 85.7 VDC

VSRD Diyotu ve RD Direnci: İkaz vermesi durdurulduğunda alternatör rotorunda meydana gelen ters yönde gerilim akışını zararsız hale getirirler.

ST: Marş motoru kontaktörleri

Marş röleleri: Marş motoru fırlatma bobinlerinin ve ST kontaktörlerinin belirli bir düzene devreye girmelerini sağlarlar



Resim 4.8 Makinist taraf kumanda bloğu

RGEX İkaz regülatörü: Ana alternatör uyarımını düzenler.

S1 - 44 Km/h şöntleme kontaktörü: Lokomotifin 44 km/h hızında kapanarak RS1 şöntleme dirençlerini cer motor endüktör sargılarına paralel bağlar.

S2 - 67 Km/h şöntleme kontaktörü: Lokomotifin 67 km/h hızında kapanarak RS2 şöntleme dirençlerini cer motor endüktör sargılarına paralel bağlar.

CEXA İkaz kontaktörü: Valse açılırca kapanarak ana alternatör ikazı için devreyi tamamlar.

CPPG Ön yağlama kontaktörü: Ön yağlama pompası için devreyi tamamlar.



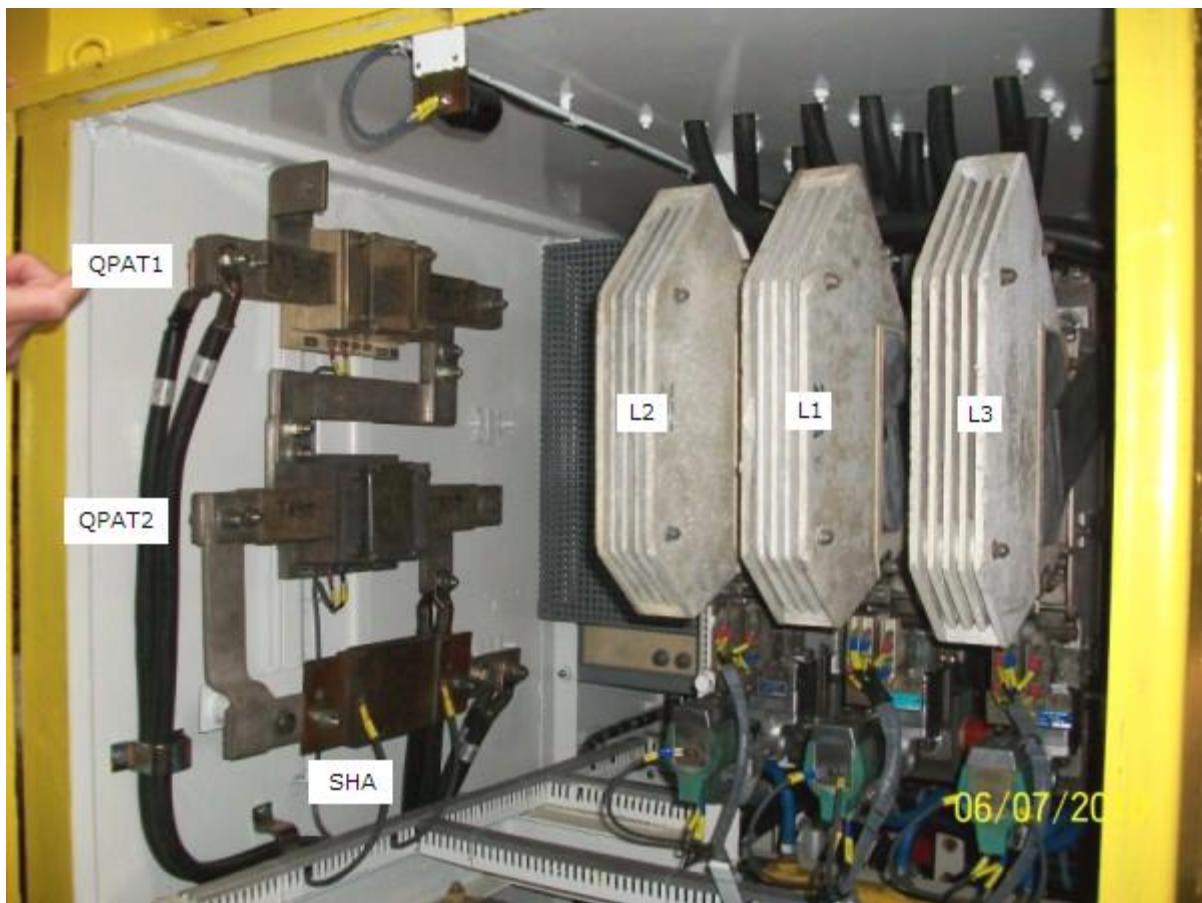
Resim 4.9 Enversör ve cer motor iptal şalterleri

Enversör düzeneği: İleri-geri yön değiştirmeyi sağlar. Pnömatik bir düzenekle çevrilen mili, cer motorlarının dönüş yönünü değiştirmek amacıyla cer motor endüktör sargılarından geçen akım yönünü değiştirir. Yön değiştirme için üzerinde kontaklar bulunan milin döndürülmesi gereklidir. Bunu sağlamak için kumanda masasında bulunan ileri-geri kolu hareket ettirilir ve basınçlı havayı yönlendiren elektrovalfler çalıştırılır. Elektrovalflerin serbest bıraktığı basınçlı hava da mili çeviren çift yönlü pnömatik silindiri çalıştırır.

HM1: 1-2 Cer motor grubu iptal şalteri

HM2: 3-4 Cer motor grubu iptal şalteri. Bu grubun izolasyonu aynı zamanda patinaj koruma sistemini de iptal eder.

HM3: 5-6 Cer motor grubu iptal şalteri. Bu grubun izolasyonu aynı zamanda cer ampermetresinin çalışmasını da durdurur.



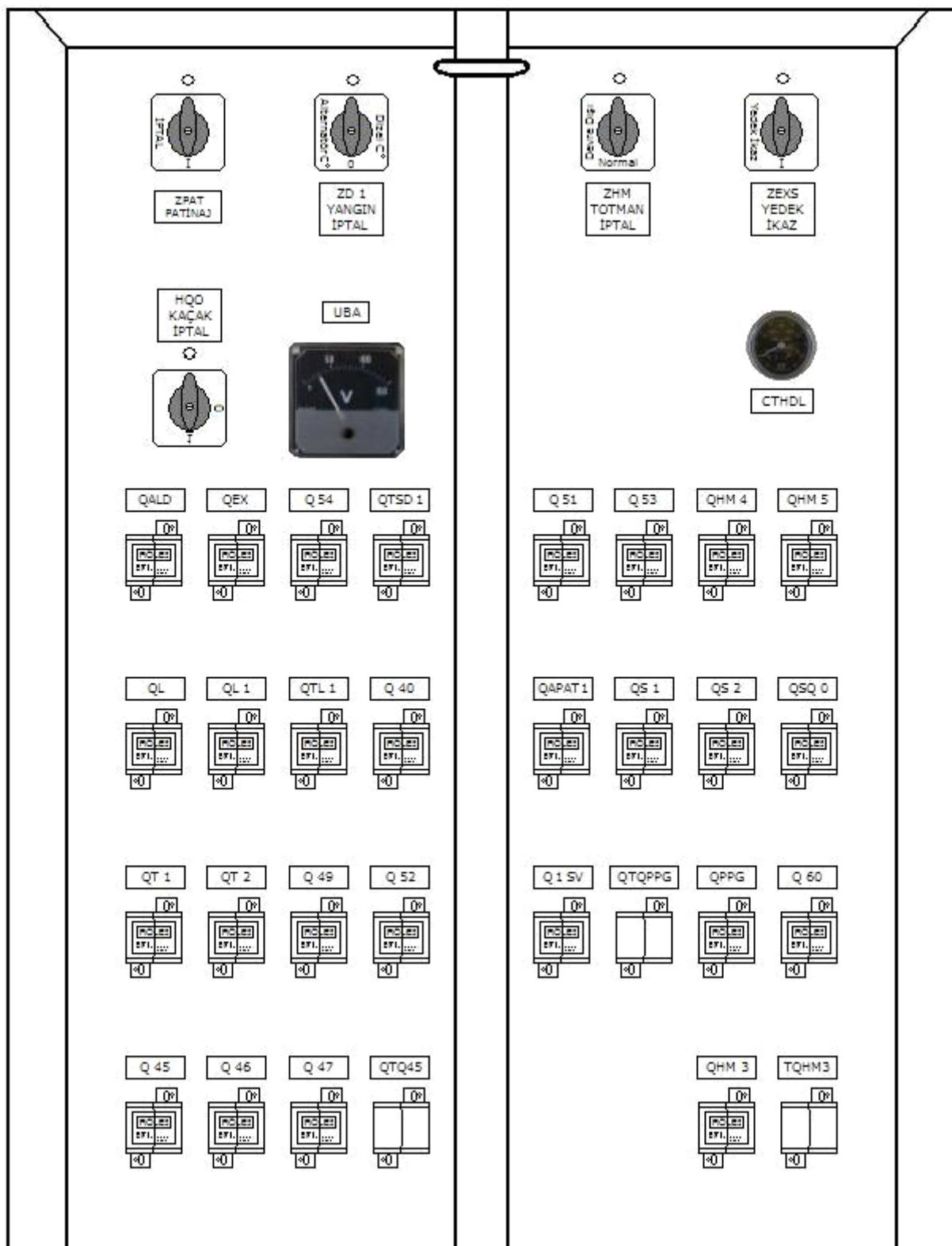
Resim 4.10 Yardımcı makinist taraf kumanda bloğu

QPAT 1 Patinaj rölesi: 1-2 Cer motor grubuyla 3-4 cer motor grubu arasındaki akım farklılıklarını takip eder ve patinaj algılandığında patinaj sisteminin çalışmasını sağlar.

QPAT 2 Patinaj rölesi: 3-4 Cer motor grubuyla 5-6 cer motor grubu arasındaki akım farklılıklarını takip eder ve patinaj algılandığında patinaj sisteminin çalışmasını sağlar.

SHA Cer ampermetresi şönt direnci: 5-6 cer motor grubu akım kabloları üzerine bağlıdır. Cer ampermetresi çalışması için görev yapar.

L1-L2-L3 Cer motor kontaktörleri (takat kontaktörleri): Valseyi açıp 1. kranı verince kapanırlar ve cer motorlarını ana alternatöre bağlarlar. Pnömatik çalışan kontaktörler üçü birden kapanarak devreyi tamamlarlar. İzole edilen gruba ait 'L' kontaktörü kapanmaz.



Şekil 4.1 Röle dolabı

ZPAT Patinaj anahtarları: Anahtarın çevrilerek ‘iptal’ pozisyonuna getirilmesi patinaj koruma sistemini iptal eder. Tekerleklerde bir patinaj olmaksızın daimi surette ve belirli bir

hızdan sonra patinaj sistemi çalışıyorsa, anahtar çevrilerek servis yapılabilir. Böyle bir durumda hava şartları göz önünde tutularak özellikle ağır trenlere yol vermede dikkat edilir, gerekiyorsa hamule tenzili yapılabilir.

ZD 1 Yangın iptal anahtarı: Yangın ihbarı alındığında anahtar çevrilerek arıza tespiti yapılır. Anahtarın “alternatör” pozisyonuna getirilmesi alternatör rulman termostatını, “dizel” tarafına getirilmesi dizel bölmesi yanın termostatını iptal eder. Anahtar “alternatör” tarafında durmadığından sadece arıza tespiti için bu pozisyonu kullanılabılır. Eğer ihbarın “alternatör” tarafından geldiği tespit edilirse imdat istenir. İhbar “dizel” tarafından geliyorsa ve asilsiz olduğu kontroller sonucu tespit edildiyse, anahtar “dizel” tarafına alınarak servis tamamlanabilir.

ZHM Totman iptal anahtarı: Anahtarın “devre dışı” konumuna alınması totman sistemini iptal eder. Totman sisteminin arızalanması durumunda anahtar çevrilerek servis tamamlanabilir. Anahtarın “devre dışı” konumuna alınarak totmanın iptal edilmesi hız gösterge bandına kaydedilir.

ZEXS Yedek ikaz anahtarı: Lokomotif ikaz almadığında anahtar çevrilerek “yedek ikaz” pozisyonuna alınır. Anahtarın çevrilmesi lokomotif ikazının yedek ikazla sağlanması düzenler. Her türlü ikaz almama probleminde yedek ikaz sonuç vermeyebilir. Yedek ikazla yola devam etmek ilgili bölümde açıklanan bazı koşulların yerine getirilmesini gerektirir.

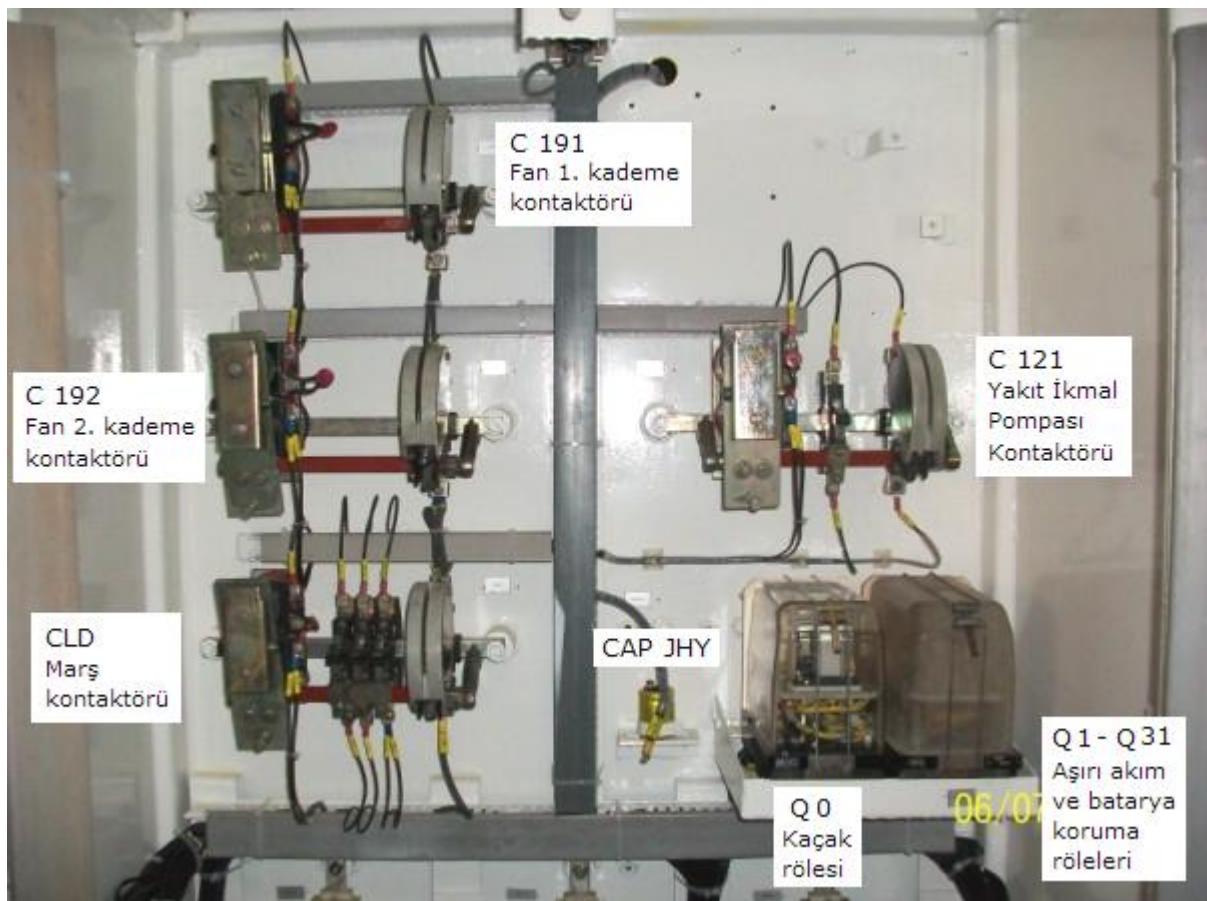
HQ0 Kaçak iptal anahtarı: Anahtarın görevi bazı depo bakım/arıza işleri sırasında Q0 kaçak koruma rölesini lokomotif devrelerinden ayırmaktır. Normal çalışma sırasında daima kapalı ve kurşunlu olarak tutulmalıdır. Makinist tarafından kullanılmamalıdır.

UBA Batarya voltmetresi: Normalde makinist kumanda masasında bulunur. Elektrik sofaj cihazı monte edilmiş lokomotiflerde şekilde görüldüğü gibi röle dolabına monte edilir. Bu tip lokomotiflerde ayrıca Q40 rölesi bulunur.

CTHDL Motor çalışma saatı göstergesi: Q49 mars kilitleme rölesi tarafından çalıştırılan gösterge dizel motor çalışma saatini gösterir.

Çizelge 4.1 Röleler

QALD	Marş sonu rölesi
QEX	İkaz devre rölesi
Q 54	1. kran geçiş rölesi
QTSD 1	Yangın ihbar rölesi
QL	Cer motor iptal devresi rölesi
QL 1	Enversör devresi kilitleme rölesi
QTL 1	L1-L2-L3 Cer motor kontaktörleri rölesi
Q 40	Elektrik sofaj devresi rölesi
QT 1	1. Kran rölesi
QT 2	2. Kran rölesi
Q 49	Marş kilitleme rölesi
Q 52	2. Kran geciktirme rölesi
Q 45	Marş rölesi
Q 46	Stop rölesi
Q 47	Valse açık rölesi
QTQ45	Marş geciktirme rölesi (20 sn)
Q 51	2. Krana geçiş rölesi
Q 53	CEXA kontaktörü rölesi
QHM 4	Totman rölesi. (Pedalı serbest bırakınca 7 sn gecikme sağlar)
QHM 5	Totman rölesi. (Sesli ve ışıklı ihbarlar için 7 sn gecikme sağlar)
QAPAT1	Patinaj ihbar rölesi
QS 1	44 Şöntleme rölesi
QS 2	67 Şöntleme rölesi
QSQ 0	Kaçak yardımcı rölesi
Q 1 SV	Aşırı devir rölesi
QTQPPG	Son yağlama rölesi (20 sn)
QPPG	Ön yağlama kontaktörü rölesi
Q 60	Arıza (rölanti) rölesi
QHM 3	Totman rölesi. (Pedala sürekli basılması durumunda kaçma sürecini düzenler)
TQHM 3	Totman rölesi. (Pedala sürekli basılması durumundaki zamanı sayar, 50 sn)



Resim 4.11 Röle dolabı içi

C 191 Fan 1. kademe kontaktörü: TS 191 termostatı tarafından bobini enerjilendirilerek kapanması sağlanır. Kapandığında 1. düzey kavrama için fan bobinlerinin beslenmesini sağlar

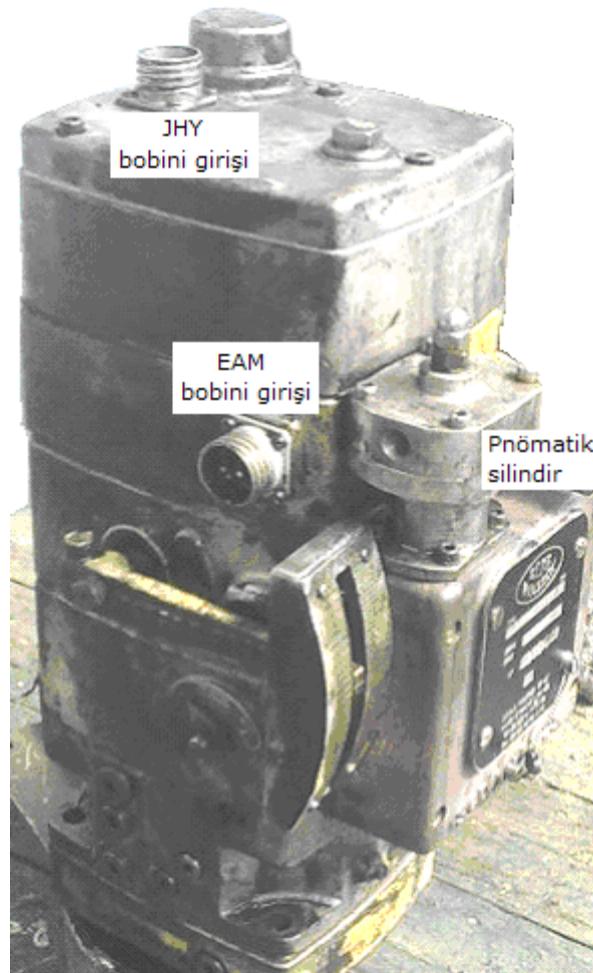
C 192 Fan 2. kademe kontaktörü: TS 192 termostatı tarafından bobini enerjilendirilerek kapanması sağlanır. Kapandığında 2. düzey kavrama için fan bobinlerinin beslenmesini sağlar

CLD Marş kontaktörü: Marş sürecinde bobini enerjilendirilerek kapanması sağlanır. Kapandığında marş motorlarının devreye girmesini sağlar. 340 d/d motor devrinde bırakılarak marş motorlarını devre dışı yapar.

C 121 Yakıt ikmal pompa kontaktörü: Kumanda masasında bulunan “ZA1 Dizel Stop” anahtarını açınca kapanır ve yakıt ikmal pompa için devreyi tamamlar.

Q0 Kaçak koruma rölesi: Lokomotif şasisine 300 mA den fazla bir akım geçerse kapanır ve kaçak koruma sisteminin çalışmasını sağlar.

Q 1 - Q 31 Aşırı akım – Batarya koruma rölesi: Q1 rölesi cer motorları ana alternatörden 3500 A üzerinde bir akım çekerse kapanır ve aşırı akım koruma sisteminin çalışmasını sağlar. Q31 rölesi de batarya voltajı 65 Voltun altına düşerse batarya koruma sisteminin çalışmasını sağlar (70 Voltta devreyi kurar).



Resim 4.12 Regülatör

EAM bobini: Marş anında enerjilenir ve motor çalıştığı sürece enerjili kalır. Motor stop edilecekse bu bobinin enerjisi kesilerek stop etmesi sağlanır.

JHY bobini: Görevi, enerjilendirildiğinde yük reostasının minimum alan pozisyonunda bulunmasını sağlamaktır. Marş esnasında enerjilenir, 2. kranı verince enerjisi kesilir. Daha sonra: 2. Krandan çıkışınca, patinaj esnasında QAPAT1 rölesi ile ve şöntleme esnasında 2 sn süreli olarak QAPAT1 rölesi ile enerjilendirilir ve bu durumlarda yük reostası silici kolunun minimum alan pozisyonuna doğru dönmesini sağlar.



Resim 4.13 Devir rölesi (MOISY) rölesi

Devir rölesi (MOISY): Stadodin mili üzerinden motor devrini takip eder. QSV ve QSVDM olmak üzere iki röleden oluşur. QSV rölesi motor devri 1680 d/d olduğunda kontaklarını kapatarak aşırı devir koruma sisteminin çalışmasını ve dizel motorun stop etmesini sağlar. QSVDM rölesi de marş anında motor devri 340 d/d olduğunda marş motorlarının devre dışı edilmesini sağlar.



Resim 4.14 Aşırı devir elektrovalfı

VESV Aşırı devir elektrovalfi: Motor devri aşırı (1680 d/d) olduğunda, QSV (MOISY) aşırı devir rölesi tarafından enerjilendirilir. Enerjilendiğinde, yakıt enjeksiyon pompası yakıt girişlerini kesmesi için, basınçlı havanın geçmesine izin verir.



Resim 4.15 Fan bülmesi duvarı

Motor devir kumanda elemanları:

Filtre : Devir kumanda havasını filtre yapar.

Basınç ayarlayıcı: Ana depo havasını devir kumandası için $3,8 \text{ kg/cm}^2$ ye düşürür.

Depo : Devir kumanda havası için depoluk yapar.

VEAD : Gaz-ver elektrovalfi

VEICH : Gaz-kes elektrovalfi

PSVD : 2. krandan sonra valse ile motor devri düşürülürken 825 d/d ya karşılık gelen devir kumanda havasında (0.8 kg/cm^2) kontağını açarak 2. krandan çıkmayı sağlar.

PSVD1 : 1200 d/d motor devrine karşılık gelen devir kumanda havasında (1.8 kg/cm^2) kontağını kapatarak kademeli yağ basınç bekçi devresinin çalışmasını sağlar.

PSVD2 : 1500 d/d motor devrine karşılık gelen devir kumanda havasında (3.8 kg/cm^2) kontağını kapatarak kademeli yağ basınç bekçi devresinin çalışmasını sağlar.

Termostatlar:

TS191 : $82-76^{\circ}\text{C}$ su sıcaklığında fanın 1. kademe manyetik kavramayla dönmesini sağlar.

TS192 : $87-83^{\circ}\text{C}$ su sıcaklığında fanın 2. kademe manyetik kavramayla dönmesini sağlar.

TSTH : 85°C yağ sıcaklığında motorun stop etmesini sağlar.

TSTE : 98°C su sıcaklığında motorun röllanti devrine düşüp ikaz kesmesini sağlar.

Yağ bekçileri:

PSH : Yağ basınç 1.6 kg/cm^2 nin altına düşüğünde motorun stop etmesini sağlar

PSH1 : 1200 ile 1500 d/d motor devri aralığında yağ basınç 3.8 kg/cm^2 nin altına düşüğünde motorun röllantiye düşüp ikaz kesmesini sağlar.

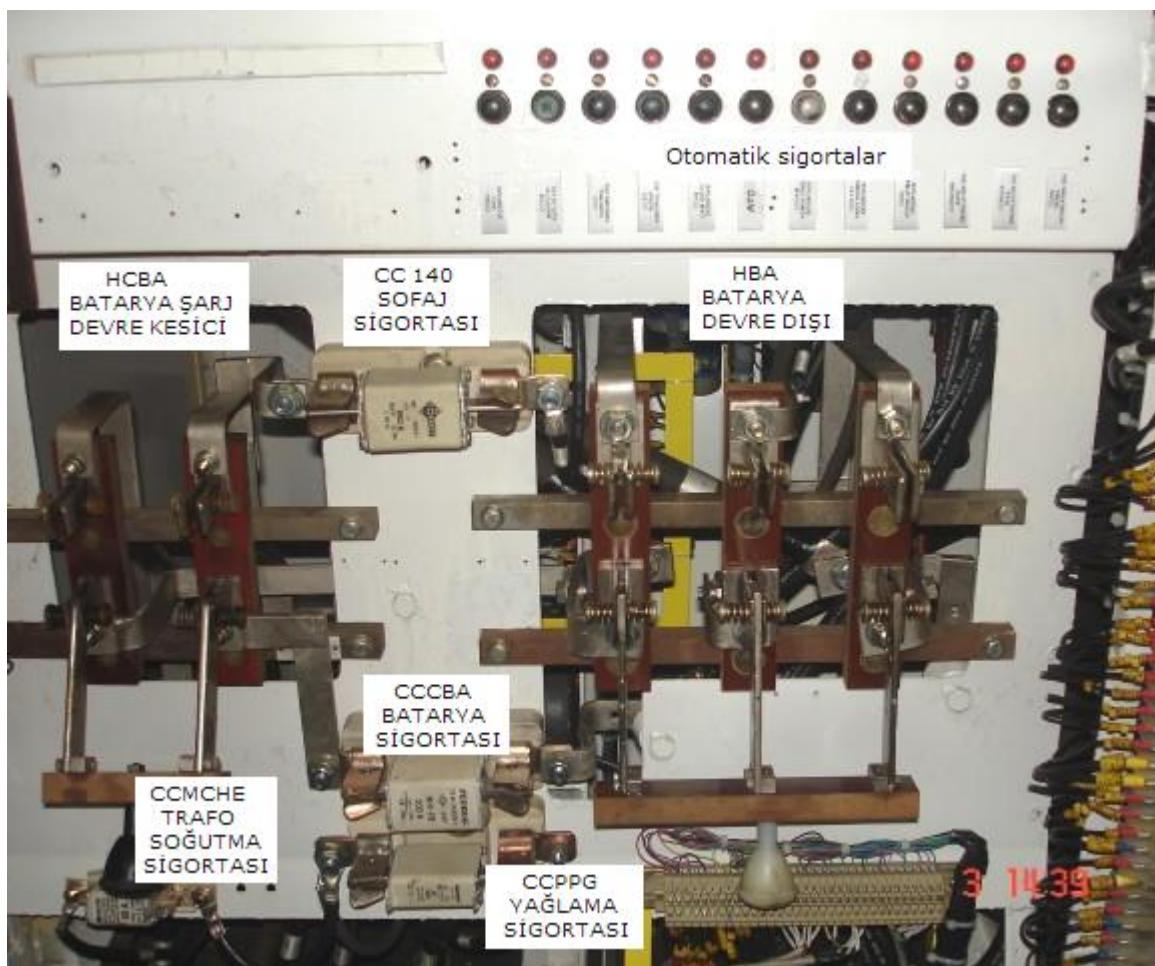
PSH2 : 1500 d/d ve üzeri motor devrinde yağ basınç 4.6 kg/cm^2 nin altına düşüğünde motorun röllantiye düşüp ikaz kesmesini sağlar.

RH Yük reostası: Ana alternatör uyarımını kontrol eden RGEX ikaz regülatörüne referans sinyali iletir. Sinyalin değeri silici kolun pozisyonuna bağlıdır ve bu kolu devir regülatörü 2 adet dar hortum üzerinden basınçlı yağla hareket ettirir. İkaz verilmediğinde ve 1. kranda kol minimum alan pozisyonundadır. 2. kran verilince silici kol dönmeye başlar ve ayarlanmış bir süre sonunda turunu tamamlar. Vardığı son nokta maksimum alan pozisyonudur. Bundan

sonra değişen yol ve arazi şartlarına göre değişme eğiliminde olan motor devrini korumak amacıyla regülatör tarafından hareket ettirilir. Bunun dışında şöntleme ve patinaj esnasında da minimum alana doğru hareket ettirilir.



Resim 4.16 RH yük reostası



Resim 4.17 Eski tip kumanda masası dolabı

HCBA Batarya şarj şalteri: Eski tip kumanda masalarında bulunmaktadır. Çalışan bir lokomotifte şalterin indirilmesi:

- Bataryanın stadodinden şarjını durdurur,
- Kumanda kontrol ve aydınlatma devrelerinin stadodinden beslemesini durdurur.

Bu nedenlerle batarya kısa zamanda deşarja kaçacağından şalterin çalışan bir lokomotifte tanzimli olması gereklidir.

HBA Batarya şalteri: Kumanda kontrol ve aydınlatma devrelerinin bataryayla olan bağlantısını sağlar. Marştan önce Lokomotif devrelerinin çalışmasını sağlamak için tanzim edilmelidir. Çalışan bir lokomotifte şalterin indirilmesi dizel motoru stop ettirir.

Stop bir lokomotif ise:

- Bataryanın deşarja kaçmasını önlemek için şalterin indirilmesi gereklidir.
- Şalterin indirilmesi totman ve ATS elektrovalflerinin enerjisini keseceğiinden totman ve ATS nin kaçtığı ve kondüvitin boşaldığı görülür. Boşalmanın sürmesini engellemek için şalter indirilmeden önce makinist fren musluğunun ranfor pozisyonuna alınması gereklidir. Bunu yapmak, ana depo havasının kondüvit yoluyla boşalarak bitmesini ve bu nedenle lokomotif frenlerinin erkenden çözerek lokomotifin kaçmasını öner.
- Yeni tip kumanda masalarında şalterin indirilmesi bataryadan beslenen bütün devrelerin beslemesini keser. Fakat eski tip kumanda masalarında aydınlatma devrelerinin beslemesini kesmez. Bu nedenle eski tip kumanda masası bulunan lokomotiflerde batarya şalterinin indirilmesi ile birlikte markiz içindeki ZEG genel aydınlatma anahtarını da kapatmak gereklidir.

Bıçaklı sigortalar:

CC 140 – Sofaj sigortası (160 A): Lokomotifin önünde ve arkasında bulunan furgon besleme prizlerine güç ve koruma sağlar. Attığında furgon beslemesini keser.

CCCBA – Batarya sigortası (200 A): Stadodin tarafından beslenen devreler için güç ve koruma sağlar. Attığında batarya şarjı durur, kumanda kontrol ve aydınlatma devrelerinin stadodin' den sağlanan beslemesi kesilir.

CCMPPG – Ön yağlama sigortası (63 A): Ön yağlama pompası motoru için güç ve koruma sağlar. Attığında pompa çalışmaz.

CCMCHE – Trafo soğutma sigortası (50 A): Elektrikli sofaj trafosu soğutma motoru için güç ve koruma sağlar. Attığında soğutma fanı durur ve elektrikli ısıtma yapılamaz.



Resim 4.18 Yeni tip kumanda masası sigorta dolabı



Resim 4.19 Eski tip kumanda masası otomatik sigortalar

Otomatik sigortalar



Resim 4.20 Yeni tip kumanda masası otomatik sigortalar

CCBA - Akü (50 A): Bir çok devre için güç ve koruma sağlar. Attığında motor stop eder (Aydınlatma devrelerinin beslemesini kesmez).

Konvertör sigortası: Konvertörün beslediği devreler için güç ve koruma sağlar. Attığında klima ve buzdolabı çalışmaz.

CCEM – Manyetik kaplin (20 A): Fan bobinleri için güç ve koruma sağlar. Attığında fanlar çalışmaz (C191 ve C192 kontaktörlerinin çalışmasını engellemeye).

CCC – Kontrol koruma (15 A): Bir çok devre için güç ve koruma sağlar. Attığında motor stop eder.

CCEV – Sürat kontrol (15 A): İhbar ve emniyet devreleri (Q46, Q60), hız gösterge devresi ve totman devresi için güç ve koruma sağlar. Attığında:

- İkaz kesilir,
- İhbar ve emniyet devreleri iptal olur,
- Hız göstergesi çalışmaz,
- Totman kaçar,
- Kran 1, kran 2 ve yanın ihbar lambası söner.

CCAB - Cam ısıticisi (10 A): Cam ısıticileri için güç ve koruma sağlar. Attığında cam ısıticileri çalışmaz.

ATS: ATS devresi için güç ve koruma sağlar. Attığında ATS kaçar.

CC121 – Yakıt pompa (10 A): Yakıt ikmal pompası motoru için güç ve koruma sağlar. Attığında yakıt ikmal pompası çalışmaz, fakat dizel motor hemen stop etmez, sistemdeki yakıt ile çalışmaya devam eder. (C121 Yakıt ikmal pompası kontaktörünün çalışmasını engellemez)

CCEL - Aydınlatma (10 A): Bazı aydınlatma devreleri için güç ve koruma sağlar. Attığında:

- Markiz aydınlatma,
- Masa aydınlatma,
- Gösterge aydınlatma,
- Loko iç aydınlatma,
- Prizler beslenemez.

CCRGCBA - Şarj regülatör (10 A): Stadodin' den beslenen "Batarya Şarj Regülatörü (RGCBA)" için güç ve koruma sağlar. Attığında:

- RGCBA görev yapamaz, bunun sonucu olarak Stadodin' in şarj çıkıştı durur, bunun sonucu olarak RGEX beslenemez, bunun sonucu olarak Ana alternatör uyartımı durur yani ikaz kesilir.
- Stadodin görevlerini yerine getiremez (batarya şarjı durur),
- Yedek ikaz anahtarı ile servis tamamlanabilir.

Not: Sigorta atıkken lokomotif ikaz almamasına rağmen 1. ve 2. kranı almış gibi görünür.

CCRGEX – İkaz regülatör (10 A): Stadodin' den beslenen "İkaz Regülatörü (RGEX)" için güç ve koruma sağlar. Attığında:

- RGEX devre dışı olur,
- Ana alternatör uyartımı sağlanamaz,
- Yedek ikaz anahtarı ile servis tamamlanabilir.

Not: Sigorta atıkken lokomotif ikaz almamasına rağmen 1. ve 2. kranı almış gibi görünür,

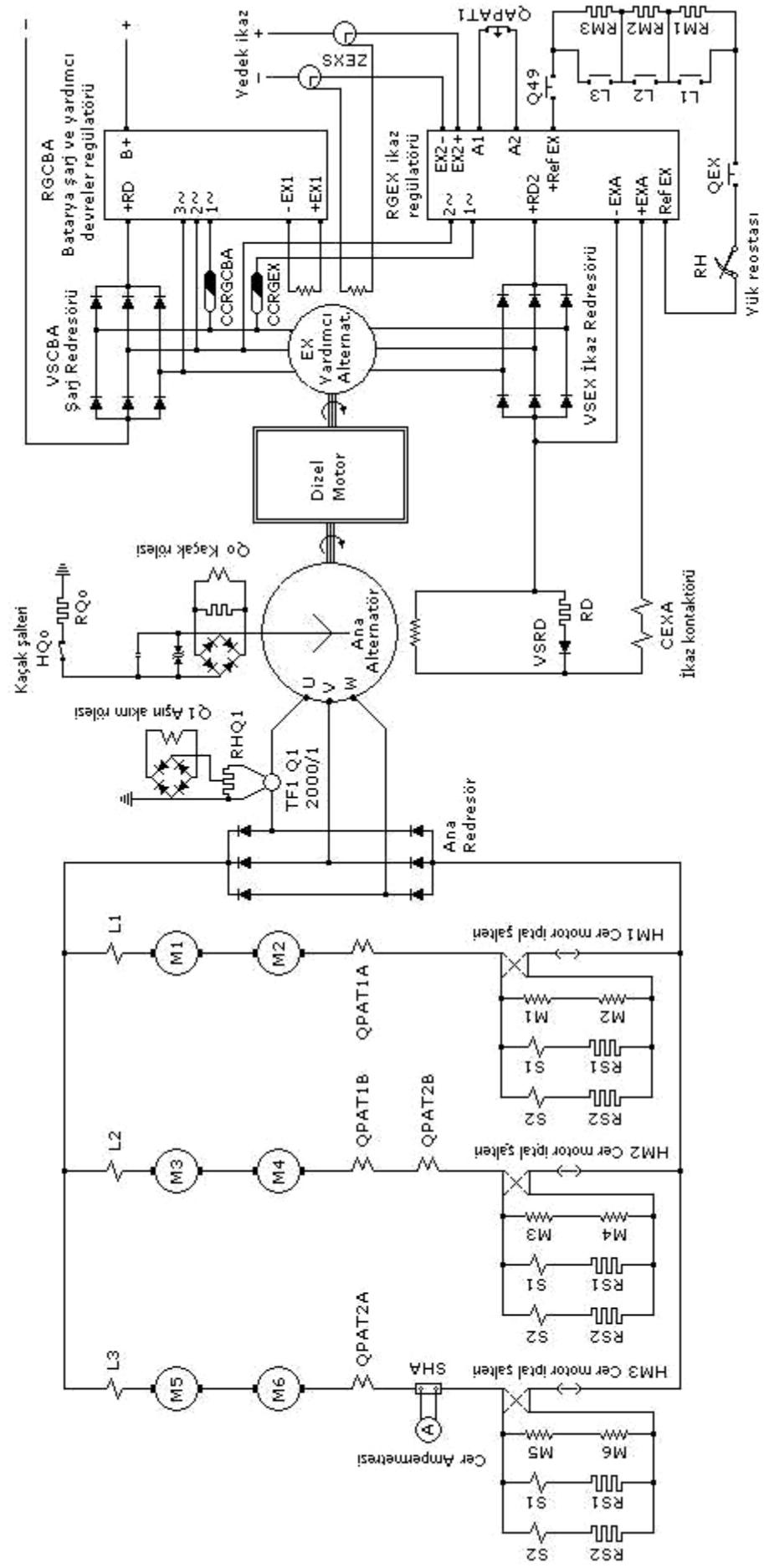
CCEG – Genel aydınlatma (25 A): Aydınlatma devreleri ve batarya koruma rölesi (Q31) için güç ve koruma sağlar. Attığında: Markiz aydınlatma, masa aydınlatma, gösterge aydınlatma, loko iç aydınlatma, prizler, projektörler, sinyal lambaları beslenemez, SONBA ledi yanar korna öter.

CCCS - Cam silecek: Cam silecekleri devresi için güç ve koruma sağlar.

4.2 Elektrik Devreleri

Çizelge 4.2 Elektrik devreleri

Cer (yüksek gerilim) devresi elemanları	Kumanda kontrol (alçak gerilim) devreleri
<ul style="list-style-type: none"> - Ana alternatör - Ana redresör - Cer motorları - L1-L2-L3 cer motoru kontaktörleri - Enversör (ileri-geri değiştirme) - HM1-HM2-HM3 cer motoru iptal şalterleri - Şöntleme kontaktörleri ve dirençleri (S1-S2 ve RS1-RS2) - Patinaj röleleri (QPAT1- QPAT2) - Tren ısıtma trafosu ve devre elemanları - Bağlantı baraları ve kablolar - Cer ampermetresi 	<ul style="list-style-type: none"> - Aydınlatma - İhbar ve emniyet - Totman - Hız gösterge - Dizel marş ve durdurma - Kompresör - Dizel motor devir kumandası - Lokomotif yürüme kontrol - Alternatör ikaz kontrolü - Enversör kumanda - Kumlama - Otomatik şöntleme - Patinaj - Yangın - Fren iptal - Dizel motor suyu soğutma - Cam ısıtma - Ön yağlama ve yakıt pompası çalışma - Tren ısıtma kontrol - Yardımcı alternatör (Stadodin) - Yardımcı redresör (VSCBA ve VSEX) - Batarya şarj regülatörü (RGCBA) - İkaz regülatörü (RGEX)



4.2.1 Cer devresi

1. Dizel motor gücü, ana alternatöre uygulanır.
2. Ana alternatör, dizel motor gücünü üç faz alternatif akıma dönüştüren yüksek güç alternatördür.
3. Ana alternatör çıkışı, ana redresörde doğru akıma çevrilir.
4. Ana redresör çıkışı, güç kontaktörleri aracılığıyla cer motorlarına aktarılır.
5. Doğru akım cer motorları, her bir aksa dişli olarak irtibatlandırılmışlardır. Aks ve tekerlekleri döndürmek suretiyle cer gücünü oluştururlar.

Dizel motor gücünün cer gücüne dönüştürülmesi

1. Dizel motor, mekanik enerji kaynağıdır. Dizel motora bir kaplinle bağlı olan ana alternatör, elektriksel gücün kaynağıdır.
2. Dizel motor, ana alternatörün rotor milini döndürür. Rotor mili üzerinde ana alternatör rotor sargıları vardır ve bunlar stator sargılarının içinde döner. Stator sargıları ana alternatör gövdesi içine sabitlenmiş durumdadır.
3. Ana alternatör, cer gücünü oluşturan elektriksel gücün kaynağıdır. Ana alternatörün elektrik üretebilmesi için sadece rotorunun dizel motor tarafından döndürülmesi yetmez. Bununla birlikte rotor üzerinde bulunan alan sargılarının doğru akımla uyarılması gereklidir. Buna *ikaz akımı veya uyartım akımı* denir. İkaz akımı, kömür ve bilezikler yardımıyla döner halde bulunan rotor sargılarına uygulanır ve döner bir manyetik alan meydana getirilir. Bu döner manyetik alan, sabit stator sargılarında gerilim indükler ve 3 faz AC çıkış elde edilir. Bu çıkış, ana redresörde doğrultularak, L1-L2-L3 cer motor kontaktörleri, ileri-geri yön değiştirme enversörü ve HM1-HM2-HM3 cer motor iptal şalterleri üzerinden cer motorlarına aktarılır. Cer alternatörünün üretimini temel olarak iki etken değiştirir:
 - a) İkaz akımının değeri,
 - b) Dizel motorun devri.
4. Ana alternatör ikaz akımının kaynağı, stadodin olarak isimlendirilen yardımcı alternatördür. Stadodin bir mekanik yapı içinde iki ayrı alternatörden oluşur. Bunlar:
 - a) Şarj alternatörü ve
 - b) İkaz alternatördür

Ana alternatörün uyarılması stadodin'in ikaz çıkışıyla sağlanır. İkaz çıkışının sağlanması için ikaz alternatörünün uyarılması gereklidir. Bu uyarı RGEX ikaz regülatörü düzenler.

5. Stadodin'in ikaz çıkış, RGEX ikaz regülatörü tarafından değiştirilebilen değerlerle düzenlenerek CEXA ikaz kontaktörü üzerinden döner halde bulunan ana alternatör rotoruna kömür ve bilezikler yardımıyla uygulanır.
6. Stadodin dizel motor çalışmaya başladığında artık mıknatısıyetten dolayı kendi kendini uyarınca bir yapıya sahiptir. Üretim arttıkça, artan AC çıkış, doğrultular ve RGCBA batarya şarj regülatörüne uygulanır. Bu regülatör, stadodin şarj çıkışının belirli ve sabit bir değerde gerilim üretmesini sağlamak için şarj kısmının ikazını düzenler.

Stadodin şarj çıkış (redresör çıkış 83 VDC) aşağıdaki işler için kullanılır:

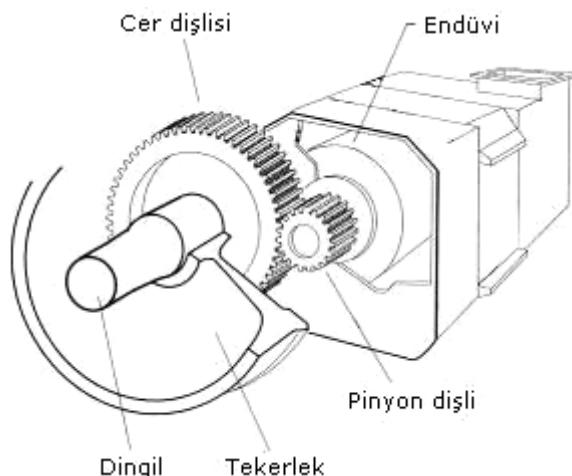
- a) Şarj çıkışının, değişen motor devrine bağlı olarak değişen bir gerilim üretmemesi için, yani sürekli 83 VDC (redresör çıkış) üretmesi için kendi uyarımında,
- b) RGEX ikaz regülatörünün beslemesinde,
- c) Batarya şarjında,
- d) Aydınlatma devrelerinin beslemesinde,
- e) Kumanda ve kontrol devrelerinin beslemesinde,
- f) Furgon beslemesinde,
- g) Klima, buzdolabı, ocak ve fırın beslemesinde kullanılır.

Cer motorları

Ana alternatörden gelen elektrik gücü, bojilere monte edilmiş olan cer motorlarına dağıtılr. Altı cer motorundan her biri direkt olarak tekerleklerle dişli düzeni ile irtibatlandırılmıştır.

Cer motorlarının ana alternatör üzerinden bağlantısı 2 seri 3 paralel kollu bağlantı şeklinde yapılmıştır. Lokomotifin hızlanmasıyla ortaya çıkan zıt elektro motor kuvvetlerin neden olduğu olumsuzluk, cer motorları alan şöntlemesi yapılarak azaltılmaktadır. Alan şöntlemesi 44 ve 67 km/h hızlarda yapılmaktadır. Bu uygulama mevcut gücün tam kullanımını sağlamayı ve lokomotif hızmasını kolaylaştırmayı amaçlamaktadır.

Cer motor endüktör ve endüvi sargıları, lokomotif servisi için gereken yüksek torku temin etmek için seri olarak bağlanmıştır. Cer motorunun dönüş yönünün değiştirilmesi, endüktör sargılarından geçen akım yönünü ters çevirerek sağlanır. Bu, kumanda bloğundaki Enversör düzeneğiyle sağlanır.



Şekil 4.3 Dişliler

Cer motor dişlisinin tekerlek aks dişlisine oranı, lokomotifin maksimum çalışma devrini belirler. Bu oran 83:16 olarak belirlenmiştir. Buradaki 83 sayısı cer dişlisindeki diş adedini belirtirken, 16 sayısı da cer motoru pinyon dişlisindeki diş adedini belirtir. Bu dişliler birbirine geçtiğinden, bu orana göre tekerlerin yalnız bir dönüşü sırasında cer motor endüvisinin yaklaşık olarak kaç kez döneceği anlaşılabılır. $83:16 = 5.1875$ sayısı tekerliğin bir turundaki cer motor endüvi dönüş sayısını gösterir. Lokomotif limit hızı endüvi milinin maksimum izin verilen dönüş hızı ile belirlendiğinden, bu maksimum değeri aşmak, cer motorlarında ciddi hasarlara yol açabilir. Bu nedenle lokomotif için belirlenmiş maksimum hızın aşılmaması gereklidir.

Cer motorları, bir tanesi alternatör bölgesinde, bir tanesi de kompresör bölgesinde bulunan ve mekanik olarak dizel motordan hareket alan iki adet blöver vasıtasıyla soğutulur. Artan dizel motor devriyle beraber, soğutma havası miktarı da artar. Blöver arızası veya hava körüklerinin patlaması gibi nedenlerle, soğutma havasının yeterli derecede cer motorlarına ulaştırılamaması, cer motorlarında ciddi hasarlara yol açabilir.

4.2.2 Yedek ikaz

Lokomotifin ikaz alması tabiri ana alternatör rotorunun uyarılması (ikaz akımı verilmesi) işlemini ifade eder. Ana alternatörün uyarılması ise stadodin'in ikaz çıkışıyla sağlanır. Stadodin'in ikaz çıkışının olması için stadodin'in ikaz regülatörü RGEX tarafından uyarılması gereklidir. Herhangi bir arıza nedeniyle stadodin'in uyartımı sağlanamazsa lokomotif ikaz almayacaktır. Böyle bir durumda röle dolabında kurşunla mühürlü halde bulunan yedek ikaz

anahtarı ZEXS çevrilmek suretiyle stadodin'in uyartımı bataryadan sağlanabilir. Yedek ikaz aşağıdaki durumlarda kullanılabilir:

- RGEX ikaz regülatörü arızalıysa,
- RGCBA batarya şarj regülatörü arızalıysa,
- CCRGEX sigortası atıyor ve tanzim edilemiyorsa,
- CCRGcba sigortası atıyor ve tanzim edilemiyorsa,
- İkaz devreleri ile ilgili bazı röle arızalarında.

Yedek ikaz, lokomotif her ikaz almadığında denenebilir. Fakat bazı durumlarda fayda sağlamaz. Örneğin: Herhangi bir arıza nedeniyle CEXA veya L1-L2-L3 kantaktörleri kapanmıyorsa veya ikaz devreleriyle ilgili bazı röle arızalarında yedek ikaz işe yaramaz.

Yedek ikaz kullanımında dikkat edilecek hususlar:

1. Lokomotifin gücü düşer. Bu nedenle hamule tenzili yapılmalıdır. Ne kadar hamule tenzili yapılacak yedek ikaza geçildikten sonraki yapılan kontrolde cer ampermetresinde görülen lokomotif yüklenmesine ve yol şartlarına göre karar verilir.
2. Yedek ikaz kullanmayı gerektiren bazı arızalar aynı zamanda batarya şarjının kesilmesine de neden olur. Yedek ikaz kullanıldığından batarya şarjı yoksa, batarya normalden daha kısa sürede deşarja kaçacaktır. Çünkü yedek ikaz durumunda stadodin' in uyartımı bataryadan yapılmaktadır. Bu şekildeki çalışmada aydınlatma lambaları, cam ısıtıcıları, çay ocağı gibi alıcıları kullanmadan SONBA batarya kornası ötürüne kadar yedek ikazla cer edilebilir.
3. Yedek ikaz durumunda ikaz regülatörü devre dışı kaldığından, 1. kranda cer akımı kontrollsüz bir şekilde hızlıca yükselir. Silkintisiz bir kalkış sağlamak için, moderabl bağlı iken cer durumuna geçilir ve daha sonra fren yavaşça çözülür.

4.2.3 Marş devresi

1. İki adet DC seri sargılı marş motoru ile dizel motora yol verilir.
2. Marş motorları gücünü 72 VDC çıkışlı 450 Ah kapasiteli bataryadan alır.
3. Marş yapılabilmesi için aşağıdaki koşulların yerine getirilmesi gereklidir:
 - 1) Batarya ana şalteri (HBA) ve batarya şarj şalteri (HCBA) devrede olmalıdır,
 - 2) İlgili bütün sigortalar devrede olmalıdır,
 - 3) Sofaj anahtarı (furgon anahtarı, Z 136) devre dışı durumunda olmalıdır,

- 4) Elektrikli sofaj varsa, kapalı duruma alınmalı,
- 5) Valse “0” sıfır konumunda olmalı,
- 6) Genel kontrol anahtarı (ZBL) devrede olmalı,
- 7) Yakıt anahtarı (dizel stop anahtarı, ZA1) açılmalı ve basıncın yükseldiği görülmeli,
4. Marş butonuna basıldığında 20 sn. süreyle ön yağlama pompası çalışır ve bu sürenin sonunda röle dolabı içinde bulunan CLD marş kontaktörü kapanır. Kapanan CLD kontakları MD1 ve MD2 kofreleri içinde bulunan marş motoru rölelerinin beslenmesini sağlar. Bu röleler, marş motoru dişlilerinin belirli bir düzende volan dişlileri ile kavuşmasını ve devamında da ST marş kontaktörlerinin kapanmasını sağlarlar. Kapanan ST kontaktörleri marş motorlarının dönmesini sağlar. Aynı zamanda kumanda masasında bulunan MD1 ve MD2 lambaları yanar.
5. Marş işlemi devam ederken, dizel motor devri 340 d/d' ya ulaştığında, aşırı devir rölesinin (MOISY rölesi) QSVDM kontakları ile CLD bırakıtırlarak marş motorları devre dışı yapılır. CLD bırakmasıyla birlikte MD1 ve MD2 lambaları söner. Fakat marş butonu “yağ basıncı lambası sönene kadar” (motor devri yaklaşık 600 d/d ya ulaşıcaya kadar) bırakılmaz.
6. Marş esnasında marş motorlarının yükünü artırmamak amacıyla kompresör boşta çalıştırılır ve devrede olan fanlar devre dışı yapılır.

4.2.4 Kaçak koruma

Lokomotif şasisine 300 mA den fazla bir akım geçerse role dolabı içindeki Qo kaçak rölesi kapanır. Bu rölenin kapanmasıyla aşağıdaki durumlar görülür:

- 1) Q60 Arıza lambası yanar,
- 2) SONQo ledi yanar, korna öter,
- 3) İkaz kesilir,
- 4) Motor devri rölantiye düşürülür,
- 5) Elektrik sofajı kullanılıyorsa devre dışı yapılır.

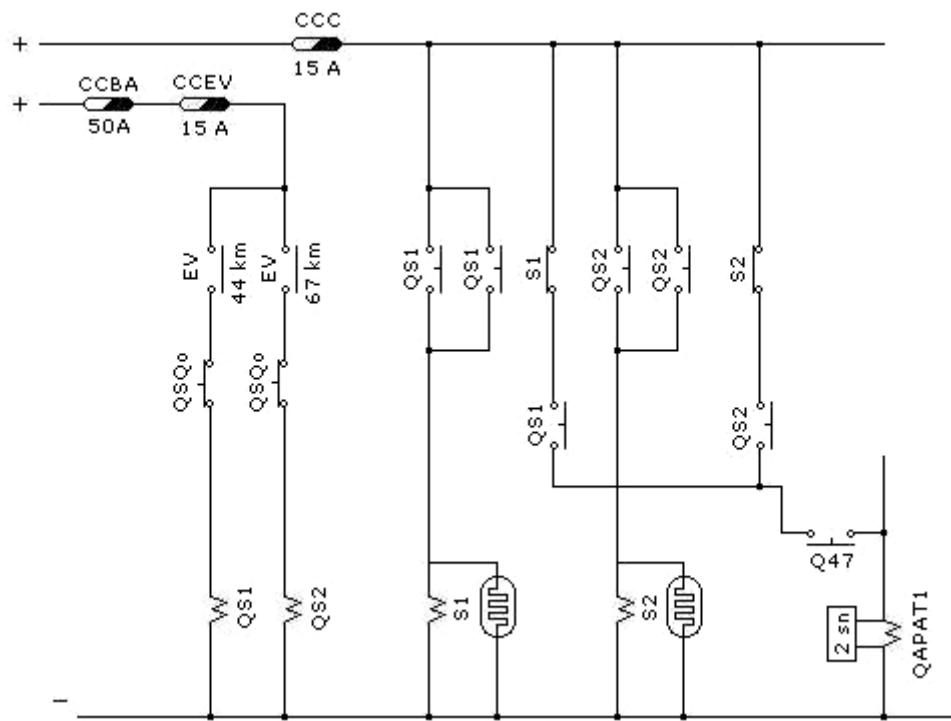
Kaçak arama

1. Elektrik sofaj anahtarı ve valse kapalı olmak koşuluyla ‘arıza giderme butonu’ kullanılarak arıza resetlenir.
2. Bütün cer motorları iptal edilerek valse açılır ve deneme yapılır. Deneme sonucunda:

- a) Kaçak verirse, arıza yüksek gerilim devrelerindedir. Bu durumda lokomotif stop iken yüksek gerilim devrelerinin kontrolü yapılır, bir şey görülemezse imdat istenir.
- b) Kaçak vermezse, arıza cer motorlarındadır. Bu durumda;
 - 1) Valse kapatılır,
 - 2) Gruplardan birisi devreye alınır ve tekrar denenir. İhbar alınmazsa diğer gruplar da denenir.
 - 3) Kaçak tespit edilen grup veya gruplar izole edilir.
 - 4) Bir grup izole edildiyse, yol ve hava şartlarına göre gerekiyorsa hamule tenzili yapılır. İki grup izole edildiyse hamule alınmaz, 3-4 cer motor grubu izole edildiyse patinaj sistemi çalışmaz, 5-6 cer motor grubu iptal edildiğinde cer ampermetresi değer göstermez.
3. Kaçak aranmasına rağmen bulunamadıysa bütün cer motorları devreye alınarak yola devam edilir. Tekrar kaçak ihbarı alınırsa, ihbarın alındığı andaki hız, cer amperi, dizel motor devri, şöntleme durumu gibi hususlar deftere kaydedilir ve bundan sonra bu değerleri aşmamaya gayret edilerek yola devam edilir.
4. Yola devam etmek mümkün değilse imdat istenir. Kaçak anahtarı kesinlikle kullanılmaz.

4.2.5 Şöntleme

1. Cer motorlarının endüktör sargılarına paralel direnç bağlanması işlemine, şöntleme denir.
2. Duran bir lokomotifteki cer motorlarının direnci sargılarının yapısı ile belirlenir. Cer motorları dönmeye başladıkça direncinin değeri, zıt elektro motor kuvveti (e.m.k.) nedeniyle yükselmeye başlar. Dönme devri arttıkça zıt “e.m.k” ve buna bağlı olarak dirençleri artar. Sürekli hızlanma ve mevcut gücün tamamının kullanımı için cer motor dirençlerinin azaltılması gereklidir.
3. Cer motorlarının endüktör sargılarına paralel direnç bağlanmak suretiyle, manyetik alanlar zayıflatılarak endüvi gerilimi artırılmış ve buna bağlı olarak cer motor direnci azaltılmış olur.
4. Şöntleme ile seyirden kazanç ve yakıttan tasarruf sağlanmış olur.
5. Şöntleme, 44 ve 67 km/h hızlarda gerçekleşir (tadilatlı lokolarda 49 ile 72 km/h).



Şekil 4.4 Otomatik şöntleme devresi

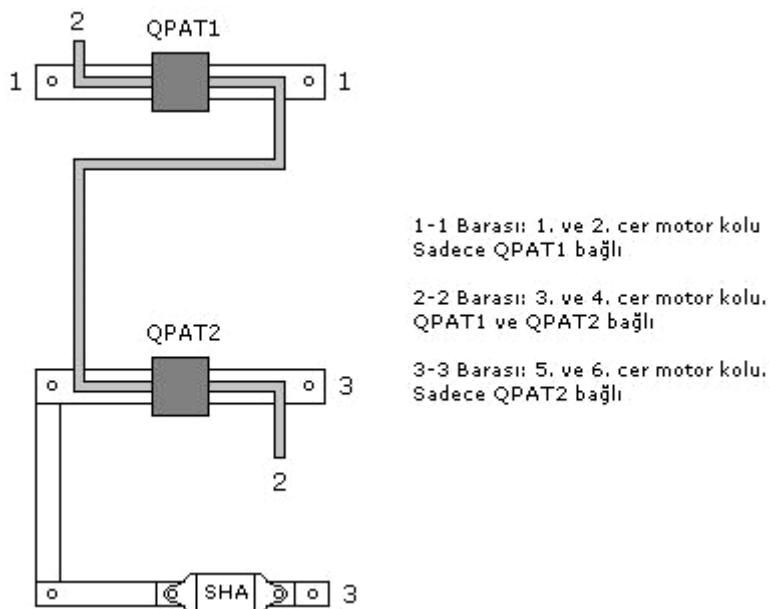
Söntleme süreci:

1. Lokomotif hızı 44 km/h olduğunda hız göstergesinin (EV) ilgili kontakları kapanır, QS1 rölesi enerjilenir. QS1 rölesi de;
 - a) S1 kontaktörünü çektirir, S1 kontaktörü de RS1 dirençlerini (uzun olanlar) cer motor endüktör sargılarına paralel bağlar.
 - b) QAPAT1 rölesini anlık olarak enerjiler ve tekrar bırakır. Bu röle ile 2 sn süreli olarak;
 - İkazın azaltılması,
 - Kumlama yapılması,
 - SONPAT ledinin yanması
 - Kornanın ötesi,
 - LSPAT lambasının yanması sağlanır.
2. Lokomotif hızı 67 km/h olduğunda EV kontakları ile QS2 rölesi enerjilenir, o da S2 kontaktörünü çektirir, o da RS2 dirençlerini cer motor endüktör sargılarına paralel bağlar. Aynı zamanda QAPAT1 rölesini anlık olarak enerjiler. QAPAT1 rölesi de 2 sn süreli olarak yukarıda açıklandığı gibi fonksiyonları yerine getirir.

Şöntleme gerçekleşmiyorsa ve lokomotif şöntleme yapamadığından dolayı cer gücünde dalgalanmalar oluyorsa 1. şöntleme için QS1, 2. şöntleme için QS2 rölesi çıkarılarak servis yapılabilir. Sorun hangi şöntlemede ise onun rölesi çıkarılmalıdır, birisinin iptali diğerinin gerçekleşmesine engel olmaz. Fakat unutulmamalıdır ki şöntleme yapılamadığından dolayı seyirde kayıplar ve fazla yakıt sarfiyatı problemi devam etmektedir.

4.2.6 Patinaj koruma

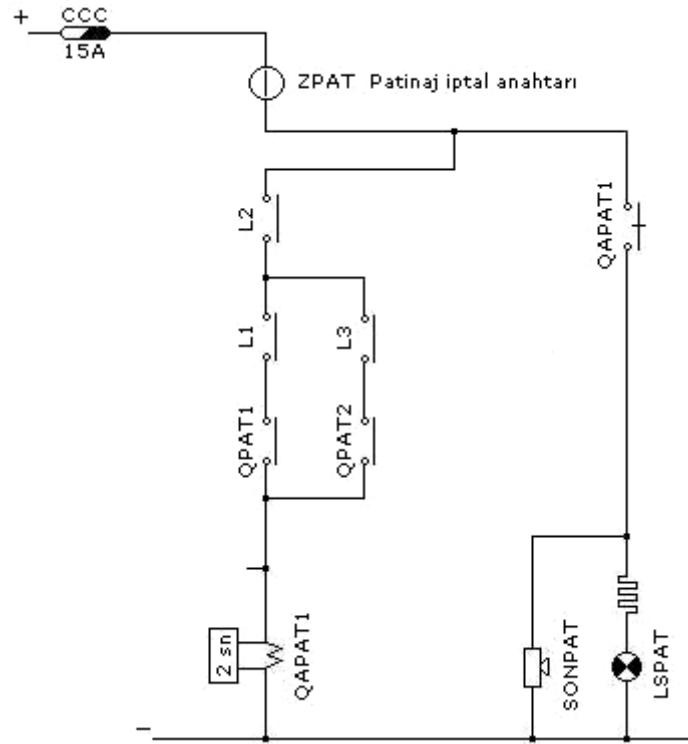
1. Patinaj öncelikle cer motorlarına verdiği zarar nedeniyle önlenmesi gereklidir. Ayrıca raya ve tekerleğe de zarar verir.
2. Cer motorları akım kolları üzerine 2 adet patinaj rölesi (QPAT1 ve QPAT2) bağlanmıştır.
3. Cer motorlarının dirençleri birbirine eşit olduğundan ve yük paylaşımı dengeli olduğundan normalde bu kollar üzerinden geçen akımlar birbirine yakın değerdedir.



Şekil 4.5 Patinaj rölelerinin bağlantısı

4. Patinaj olduğunda denge bozulur. Patinaja giren cer motor gurubunun çektiği akım azalır ve diğer guruplarla arasında fark ortaya çıkar.
5. Bu fark, yaklaşık 100 A değerine ulaştığında ilgili patinaj rölesi kontaklarını birleştirir.
6. Patinaj röleleri patinajı gördüğünde kontaklarını kapatır. Fakat sistemin çalışması L1-L2-L3 cer motor kontaktörlerinin enerjili olmasına bağlıdır.
 - 1-2 cer motor grubu izole edildiyse L1 kapanmaz ve QPAT1 devreyi tamamlayamaz.

- 5-6 cer motor grubu izole edildiyse L3 kapanmaz ve QPAT2 devreyi tamamlayamaz.
- 3-4 cer motor grubu izole edildiyse L2 kapanmaz ve her iki patinaj rölesi de devreyi tamamlayamaz, bir başka ifade ile patinaj sistemi çalışmaz.



Şekil 4.6 Patinaj devresi

7. Patinaj esnasında patinaj rölelerinden birisinin kapanması L1, L2, L3 kontaktörlerinin durumuna göre QAPAT1 patinaj yardımcı rölesi enerjiler. Bu röle ile;
 - İkazın azaltılması,
 - Kumlama yapılması,
 - SONPAT ledinin yanması,
 - Kornanın ötmesi,
 - LSPAT lambasının yanması sağlanır.
8. İkaz azaldığı için ana alternatör çıkıştı düşer. Buna bağlı olarak cer amperi azalır ve patinaja neden olan akım farkı hızla azalır. Fark 50 A' in altına düştüğünde patinaj rölesi bırakır, buna bağlı olarak patinaj yardımcı rölesi (QAPAT1) bırakır, fakat farkın daha da azalması için fonksiyonlarını 2 sn daha sürdürür.
9. Tekerleklerde bir patinaj olmaksızın daimi surette ve belirli bir hızdan sonra patinaj sistemi çalışıyorsa, ZPAT Patinaj iptal anahtarı “devre dışı” konumuna getirilir. Hava

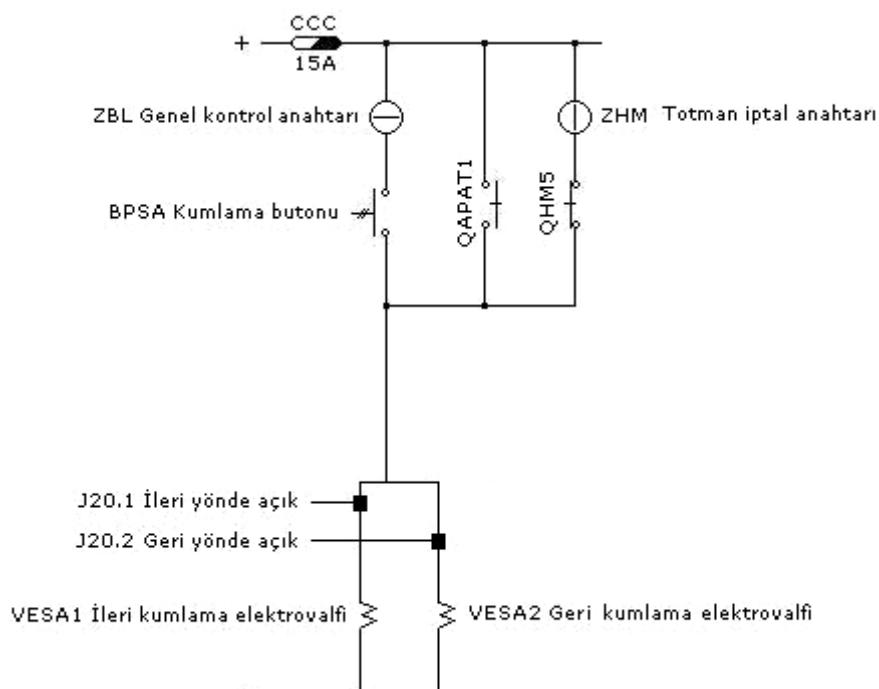
şartları göz önünde tutularak özellikle ağır trenlere yol vermede dikkat edilir, gerekli görülüyorsa hamule tenzili yapılır.

4.2.7 Kumlama

Kumlama 3 şekilde yapılır:

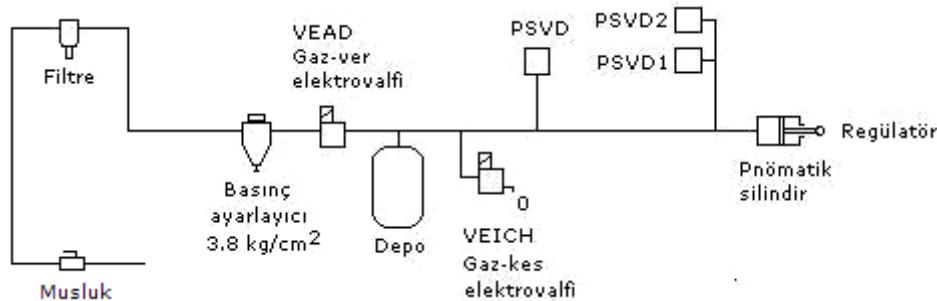
1. Kumlama butonuna basılması ile
2. QAPAT1 rölesinin enerjilenmesi ile. Bu röle 2 durumda enerjilenir:
 - Patinaj esnasında
 - Şöntleme esnasında (2 sn süreli)
3. Totman kaçması durumunda.

Totman iptal anahtarı “iptal” durumuna alınırsa, totman kaçmaz ve kumlama yapılmaz.



Şekil 4.7 Kumlama devresi

4.2.8 Dizel motor devir kumandası



Şekil 4.8 Dizel devir kumanda pnömatik şeması

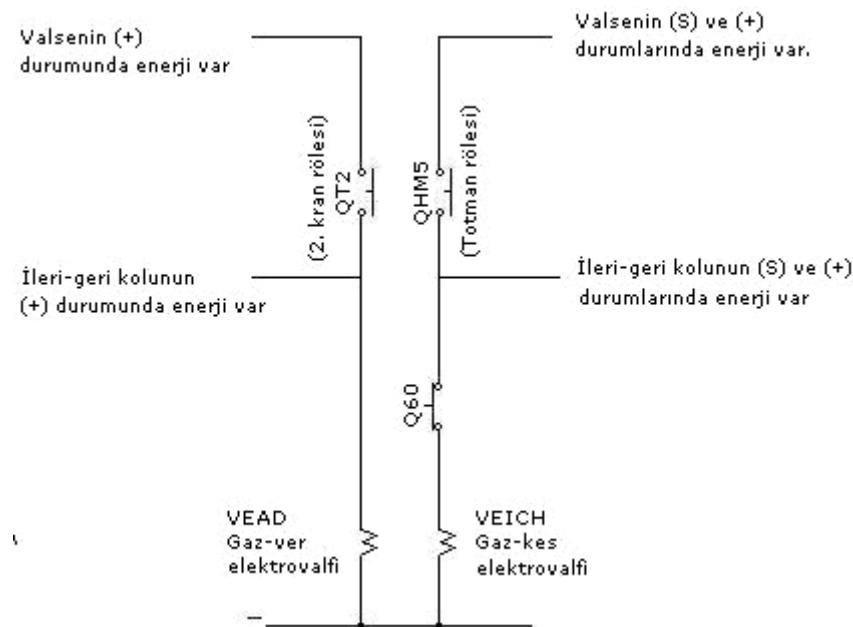
Bir musluk ve filtre üzerinden alınan ana depo havası, basınç ayarlayıcıdan en fazla $3,8 \text{ kg/cm}^2$ olarak geçirilir ve motor devir kumanda havası olarak kullanılır. Bu hava, gaz-ver ve gaz-kes elektrovalfleriyle yönlendirilerek pnömatik silindir içine sokulur ve piston kolumnun hareket etmesi sağlanır. Piston kolumnun bu hareketi kollarla regülatöre aktarılır. Regülatör de kendisine iletlen bu hareketi, gaz kollarıyla yakıt enjeksiyon pompasına iletir. Pompa da silindirler içine püskürtülen yakıtın miktarını yani motor devrini değiştirmiştir. Kısaca tanımlanan elektro pnömatik bu düzenek, motor devir değiştirme isteğinin regülatöre iletilmesini sağlar. Sistemin çalışması gaz-ver ve gaz-kes elektrovalflerine kumanda edilerek sağlanır.

Motor devrinin kumandası ve elektrovalflerin durumu üç temel şekilde görülür:

1. Devir artırma: Gaz-ver enerjili olup hava geçişine izin verir durumda, gaz-kes enerjili olup egzozu kapalı durumda bulunur.
2. Devir sabitleme: Gaz-ver enerjisiz olup hava geçirmez durumda, gaz-kes enerjili olup egzozu kapalı durumda bulunur.
3. Devir düşürme: Gaz-ver enerjisiz olup hava geçirmez durumda, gaz-kes enerjisiz olup egzozu açık yani havayı boşaltır durumda bulunur.

Gaz-ver ve gaz-kes elektrovalflerine kumanda, dört şekilde yapılır:

1. İleri-geri kolu ile,
2. Valse ile,
3. Totman kaçması (röllantiye düşürür),
4. Q60 Devrelerinin çalışması (röllantiye düşürür).



Şekil 4.9 Dizel devir kumanda devresi

Herhangi bir arıza nedeniyle oluşan kumanda havasındaki kayıplar, seçilmiş motor devrinin kendiliğinden düşmesi şeklinde kendini gösterir. Bir çok yerden kayıp olabilir, fakat genelde kayıpların pnömatik silindir içindeki pistonun contasından kaynaklandığı görülmektedir.

4.2.9 Hız kontrol devresi

Kilometre Bant Saatinin Görevleri Şunlardır:

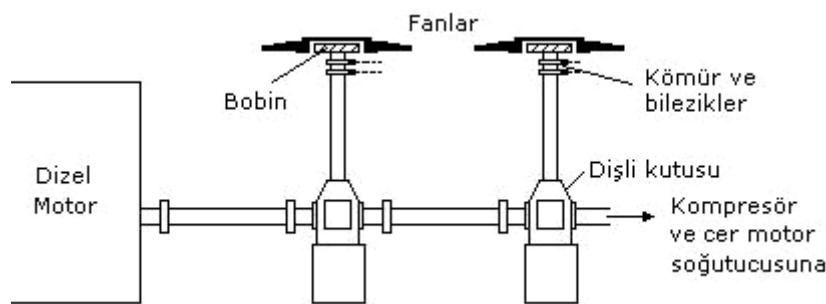
1. Lokomotifin yaptığı hızı göstermek ve banda kaydetmek,
2. Zamanı 24 saat esasına göre göstermek ve banda kaydetmek,
3. Lokomotifin kat ettiği mesafeyi “km” cinsinden numaratore kaydetmek,
4. Totmanın durumunu banda kaydetmek, totman devresine hız bilgisi iletmek,
5. Şöntlemelerin yapılması için hız bilgileri iletmek,
6. ATS sisteminin çalışması için hız bilgileri iletmek.
7. Boden yağlama sistemine hız bilgileri iletmek.

4.2.10 Dizel suyu soğutma devresi

Fanların çalışması

1. Fanlar, şaft ve dişli kutuları vasıtasıyla dizel motordan hareket alırlar.
2. Fanlar ayrı ayrı dönmezler, beraber hareket ederler.

3. Fanların dönme hızı, dizel motor devrine ve 2 kademeli olan manyetik kavramanın büyülüğüne bağlıdır.
4. Manyetik kavramanın büyülüğü, motor şaftıyla beraber dönen bobine kömür ve bilezikler yardımıyla uygulanan gerilimin değerine bağlıdır.
5. Gerilim 2 kademeli uygulanır ve değerleri 35 VDC ve 70 VDC'dir.



Şekil 4.10 Fanların çalışması

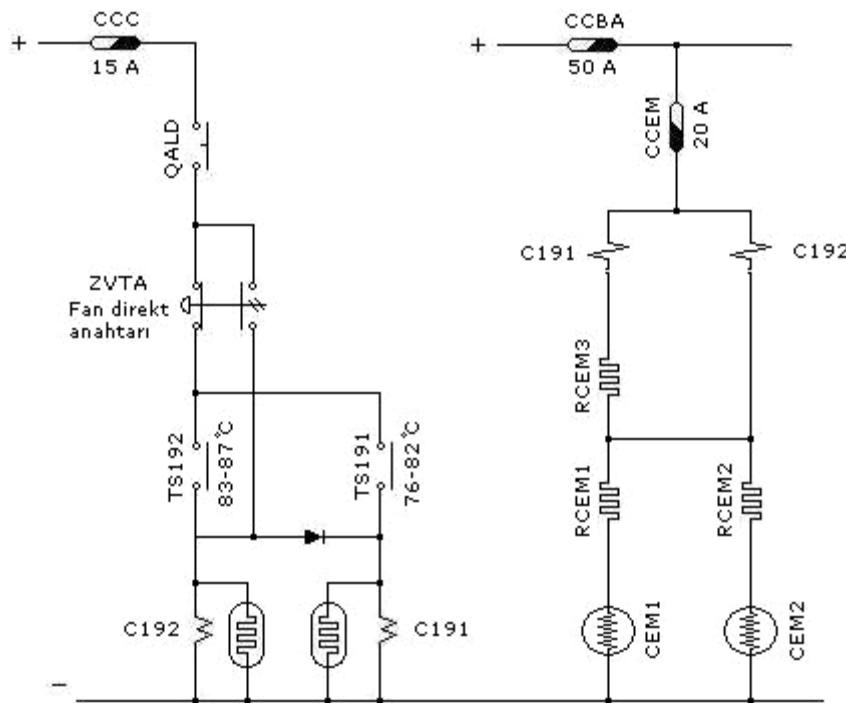
Sıcaklık kontrolü

Su sıcaklığının sürekli yükseldiğini düşünürsek:

1. 82°C olduğunda TS191 termostati kapanır, C191 kontaktörü enerjilenir. C191 kontaktörünün kontakları, RCEM3 ile RCEM1 ve RCEM2 dirençlerinin üzerinden her iki fanın bobinlerinin (CEM1-CEM2) 35 VDC ile beslenmesini sağlar. Bu durumda 1. düzey manyetik kavrama sağlanmış olur. Fanlar, manyetik kavrama ile motor devrine bağlı olarak dönmeye başlar.
2. Su sıcaklığı 87°C olduğunda TS192 termostati kapanır, C192 kontaktörü çeker. C192 kontaktörünün kontakları, RCEM1 ve RCEM2 dirençlerinin üzerinden her iki fanın bobinlerinin (CEM1-CEM2) 70 VDC ile beslenmesini sağlar. Bu durumda 2. düzey manyetik kavrama sağlanmış olur. Fanlar daha güçlü manyetik kavrama ile motor devrine bağlı olarak dönmeye başlar.
3. Su sıcaklığı 98°C olduğunda TSTE termostati kapanır.

Bu durumda:

- Q60 Rölesi enerjilenir,
- Q60 Arıza lambası yanar,
- SONDL ledi yanar,
- Korna öter (korna TSTE bırakana kadar sürekli öter).



Şekil 4.11 Dizel suyu soğutma devresi

Su sıcaklığının sürekli düştüğünü düşünürsek:

1. Su sıcaklığı 92°C ye düştüğünde TSTE termostatı kontağını açar. Makinist arıza giderme anahtarını kullanarak Q60 rölesińi bırakır, sesli ve ışıklı ihbarlar kesilir.
2. 83°C olduğunda TS192 termostatı bırakır, C192 kontaktörü açılır. 2. düzey manyetik kavrama ortadan kalkar, 1. düzey manyetik kavrama düzeyine dönülür.
3. Su sıcaklığı 76°C olduğunda TS191 termostatı bırakır, C191 kontaktörü açılır, manyetik kavrama sonlandırılır.

Kumanda masasında bulunan fan direkt anahtarı (ZVTA) termostatların görev yapmaması durumunda çevrilir ve 2. düzey manyetik kavramayı doğrudan sağlar.

4.2.11 Totman devresi

Totman sisteminin çalışması için röle dolabında bulunan "ZHM totman iptal anahtarı" devrede ve pnömatik sehpada bulunan kondüvit ve elektrovalf besleme muslukları açık olmalıdır. İleri-geri ile yön seçildikten sonra pedala basarak totmanın çalışması sağlanır. Pedala sürekli basmak veya serbest bırakmak totmanın kaçmasına neden olur.

İleri-geri kolu ile lokomotif hızının totmanla ilişkisi aşağıdaki gibidir:

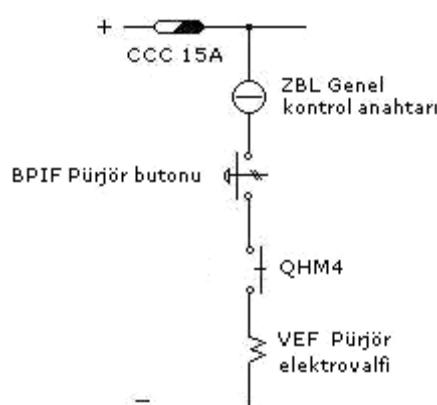
1. İleri-geri (S) de ise ve hız 9 km/h altında ise totman çalışmaz. (pedala basmak boşuna olur)
2. İleri-geri (S) de iken hız 9 km/h üzerine çıkarsa totman çalışmaya başlar.
3. İleri-geri (S) den kurtarırlırsa, totman çalışmaya başlar.

Totmanın kaçma süreci aşağıdaki gibi gerçekleşir:

1. Pedal serbest bırakıldığında 7 sn süresince sesli ve ışıklı ihbar olmaz. Bu sürenin sonunda SONHM ledi yanar ve korna ötmeye başlar. Bu ihbarların süresi de 7 saniye sürer ve bu sürenin sonunda totman kaçar.
2. Pedala sürekli basıldığında 50 saniye sonra başlayan ve 7 saniye süren SONHM ledi yanması görülür ve korna sesi duyulur. Bu sürenin sonunda totman kaçar.
3. Totman kaçtığında şunlar görülür:
 - Pnömatik sehpadaki totman elektrovalfinin enerjisi kesilir ve kondüvit boşalır,
 - Kumlama yapılır,
 - Ana alternatör ikazı kesilir,
 - Motor devri rölatifi düşürülür,
 - Daha önceden ötmeye başlamış olan korna sürekli öter,
 - Daha önceden yanmış olan SONMH ledi sürekli yanar.

4.2.12 Pürjör devresi

Pnömatik sehpada bulunan pürjör elektrovalfi VEF, totman rölesi QHM4 enerjili ise, kumanda masasındaki “loko fren iptal” butonuna (BPIF) basılarak enerjilendirilebilir.



Şekil 4.12 Fren iptal devresi

Bu nedenle:

1. Pürjör yapılacaksa totman pedalına basılmalıdır.
2. İleri-geri (S) de ve hız 9 km/h nin altında ise QHM4 doğrudan enerjili olur, o zaman totman pedalına basmadan pürjör yapılabilir.
3. Totman iptal edilse bile, ileri-geri (S) de ve hız 9 km/h nin altında değilse pedala basmadan pürjör yapılamaz.
4. Toman kaçmışsa pürjör yapılamaz.

4.3 İhbar ve Emniyet Devreleri

4.3.1 Dizel motor stop nedenler

Dizel motoru stop ettiren nedenler ikiye ayrılır:

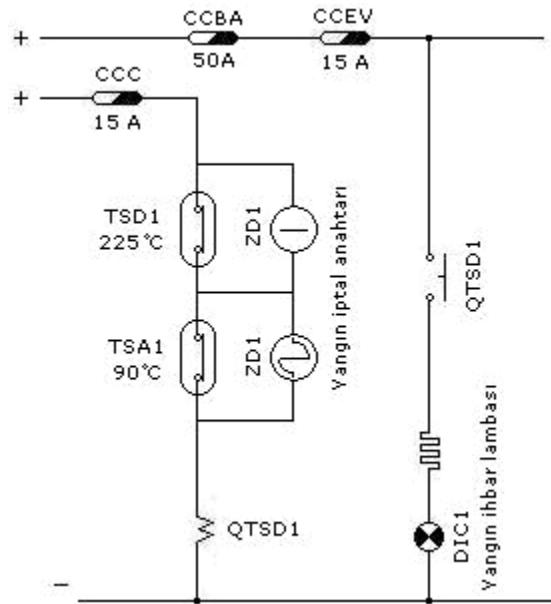
- 1) Bir koruma devresinin aktif olması. Koruma devreleri ikiye ayrılır:
 - a) QTSD1 Rölesine bağlı nedenler (yangın ihbarı)
 - Ana alternatör rulman sıcaklığının 90 °C üzerine çıkması
 - Motor bölmesi sıcaklığının 225 °C üzerine çıkması
 - b) Q46 Rölesine bağlı nedenler
 - Aşırı devir
 - Düşük yağ basıncı
 - Düşük su seviyesi
 - Yağ harareti
- 2) Koruma devreleri dışındaki nedenler. (EAM kuplörü gevşekliği, röle arızaları, yakıt bitmesi, motor içindeki arızalar, gaz kolları gevşekliği, kablo gevşeklikleri, v.b) Bu nedenler incelenmeyecek kadar çok olup konumuzun dışındadır. Aşağıdaki bölümde bir koruma devresi olarak motoru stop ettiren durumlar açıklanmaktadır.

QTSD1 Rölesine bağlı stop nedenleri

QTSD1 Yangın ihbar rölesi normalde enerjili ve kumanda masasındaki DIC1 yanın ihbar lambası yanmaktadır. Ana alternatör rulman sıcaklığı 90 °C veya motor bölmesi sıcaklığı 225 °C ulaşırsa bu rölenin enerjisi kesilir ve lamba söner. Bununla birlikte yakıt ikmal pompasının ve Q49 Marş kilitleme rölesinin enerjisi kesilir. Q49 rölesinin enerjisinin kesilmesi ise EAM bobininin enerjisinin kesilmesine ve dizel motorun stop edilmesine neden olur.

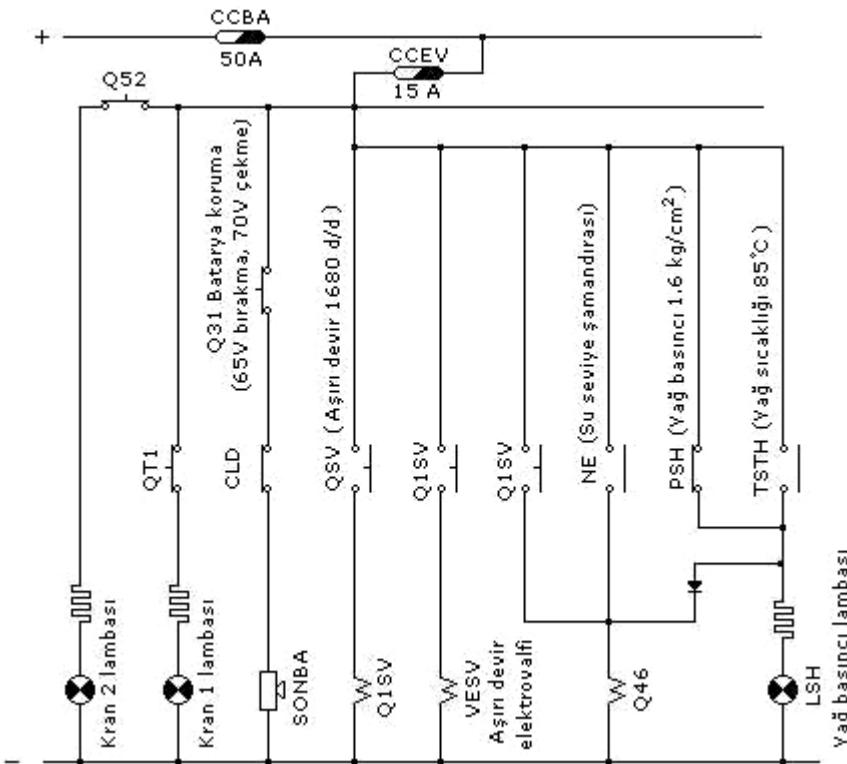
Yangın ihbarı alındığında yapılacak işlemler:

1. Tren güvenli bir yerde durdurulmalıdır. İstasyon tesisleri, akaryakıt tesisleri, yerleşim yerleri, ağaçlık bölgeler, trafo merkezleri gibi yanğını büyütecek yerlerin yakınında durulmamalıdır.
 2. Yangın varsa, zaman kaybetmeden minimakslar kullanılarak söndürmeye çalışılmalı, gerekiyorsa zaman kaybetmeden yardım talebinde bulunulmalıdır.
 3. Motor ve alternatör bölmelerinin kontrolünden sonra yanın görülmeyecez yanın ihbarının hangi termostattan geldiği, anahtar çevrilerek tespit edilmeye çalışılır.
 - Anahtarın “alternatör” pozisyonuna getirilmesi alternatör rulman termostatını, “dizel” tarafına getirilmesi dizel bölmesi yanın termostatını iptal eder.
 - Anahtar çevrildiğinde ihbar kalkarsa, QTSD1 rölesinin enerjilendiği, ihbar lambasının yandığı ve CC121 yakıt ikmal pompası kontaktörünün çektiği görülür.
 - Anahtar “alternatör” tarafında durmaz, bırakılınca “0” pozisyonuna gelir. Eğer ihbarın “alternatör” tarafından geldiği tespit edilirse imdat istenir.
 - İhbar “dizel” tarafından geliyorsa anahtar “dizel” tarafına alınarak servis tamamlanabilir. Fakat motor bölmesi kaporta kapıları açılarak bir süre soğutma yapılmalıdır.



Şekil 4.13 Yangın devresi

Q46 Rölesine bağlı stop nedenleri



Şekil 4.14 İhbar ve emniyet devreleri (Q46)

1. Aşırı devir

Dizel motor devri 1680 d/d olursa, QSV (MOISY) aşırı devir bekçisi, Q1SV aşırı devir rölesini enerjilendirir. Bu röle de:

- Q46 rölesini enerjilendirir,
- VESV-Aşırı devir elektrovalfini enerjilendirir. Enerjilenen VESV den geçen basınçlı hava, yakıt enjeksiyon pompası yakıt girişlerini keser.

3. Düşük yağ basıncı

Dizel motor yağ basıncı $1,6 \text{ kg/cm}^2$ 'nin altına düşerse, PSH bekçisi kontağını kapatarak Q46 rölesini enerjilendirir ve PH lambasını yakar.

2. Düşük su seviyesi

Su seviyesi düşerse, şamandıra (NE) kontağını kapatarak Q46 rölesini enerjilendirir.

4. Yağ harareti

Yağ sıcaklığı 85°C 'nin üzerine çıkarsa, TSTH termostatı kontağını kapatarak Q46 rölesini enerjilendirir ve PH lambasını yakar.

Q46 Rölesi enerjilendiğinde:

1. Valse açıksa, SONDL sesli ve ışıklı ihbar verir.
2. Q49 Marş kilitleme rölesinin enerjisi kesilir. Bu röle de EAM bobininin enerjisini keserek dizel motorun stop etmesini sağlar.

Arıza tanımlama

1. Her türlü Q46 rölesi nedeniyle stop gerçekleştiğinde su ve yağ seviyelerini kontrol ediniz.
2. Su seviyesi düşükse, imkan dahilinde tamamlamaya çalışınız. Eğer su ilave ettiyseniz depoda suyun değiştirilmesi için arıza defterine bilgi yazınız.
3. Aşırı devir varsa, stop öncesi motor devrinin aşırı yükselmesi makinist tarafından fark edilir. Ayrıca motor duruktan sonra tekrar marş yapmak mümkün olmaz. Çünkü yakıt enjeksiyon pompası yakıt girişi yakıt çekmesi tarafından kapalı tutulmaktadır.
4. Yağ basıncı düşüklüğü veya yağ harareti nedeniyle stop işlemi gerçekleşiyse, motor durmadan yağ basıncı lambası yanar. Normal stoplarda bu lamba daha geç yanar. Dolayısıyla lambanın yanma durumu, arızayı tanımlamada yardımcı olur.
5. Stop nedenini kesin olarak tanımlamak için motora marş yapılır.
 - a) Marş alımıyorsa (kuru marş yapıyorsa) aşırı devir koruması aktiftir. Marş alıyorsa aşırı devir koruması aktif değildir.
 - b) Marş alıyorsa, marş anahtarı bırakılmadan yağ basıncı lambasına bakılır. Eğer lamba sönüyorrsa, stop nedeni su seviye şamandırasıdır, sönmüyorsa yağ basıncı düşüklüğü veya yağ hararetiidir. Bu arada yağ basıncı manometresi gözlemlenir, basınç yüksekse ve yağ basıncı lambası yanıyorsa neden yağ hararetidir. Basınç düşük görüluyorsa ve lamba yanıyorsa marş anahtarı bırakılır, nedeni yağ basıncı düşüklüğüdür.
6. Yağ basıncı düşükse imdat isteyiniz.
7. Dizel motor aşırı devre kaçtıysa imdat isteyiniz.
8. Su seviyesi tamam olduğu halde şamandıra Q46 rölesini enerjiliyorsa ve bundan eminseniz, deponun iznini almadan şamandırayı iptal etmeyiniz.
9. Yağ harareti varsa, kaporta kapılarını açarak soğumaya yardımcı olunuz.

4.3.2 Dizel motoru röllantiye düşüren nedenler

Dizel motoru röllantiye düşüren bir çok neden olabilir. Aşağıdaki bölümde bir koruma devresi olarak dizel motoru röllantiye düşüren nedenler açıklanmaktadır.

Dizel motoru röllantiye düşüren nedenler ikiye ayrılır:

1. Totman kaçması
2. Q60 arızaları

Bunlar dizel motorun röllantiye düşürülmlesi ile birlikte ikaz kesikliğine de neden olurlar.

Q60 Arızaları

Q60 Arızaları 5 grup altında incelenir:

1. Kademeli yağ basıncı düşük
2. Su sıcaklığı yüksek
3. Kaçak arızası
4. Aşırı akım
5. Elektrikli sofaj arızası

Bu arızalar Q60 Rölesini enerjilendirir. Bu röle enerjilendiğinde aşağıdaki durumlar görülür:

1. Kumanda masasındaki Q60 arıza lambası yanar,
2. Kumanda masasında arızayı tanımlayan ihbar ışığı yanar,
3. Korna öter,
4. Motor röllantiye düşer,
5. İkaz kesilir,
6. Elektrik sofajı kullanılıyorsa devre dışı kalır,
7. Q60 rölesi kendisini kilitler (enerjili tutar).

Q60 arızası ile karşılaşıldığında arızanın resetlenmesi için:

1. Valse kapatılır,
2. Elektrik sofajı açıkça kapatılır,
3. BPEF arıza giderme butonuna basılır.

Q60 Rölesini enerjilendiren arızalar**Kademeli Yağ Basıncı düşük**

1. Motor devri 1200 d/d ile 1500 d/d arasında olduğunda:

- PSVD1 basınç anahtarı kontağı kapalı,
- PSH1 basınç anahtarı kontağı yağ basıncı 3.8 kg/cm^2 üzerinde olduğundan açıktır.
- Q60 rölesi enerjili değildir.

Bu şekildeki çalışma sırasında, yağ basıncı 3.8 kg/cm^2 altına düşerse, PSH1 kontağını kapatır ve Q60 rölesi enerjilenir.

2. Motor devri 1500 d/d ve üzeri olduğunda:

- PSVD2 basınç anahtarı kontağı kapalı,
- PSH2 basınç anahtarı kontağı yağ basıncı 4.6 kg/cm^2 üzerinde olduğundan açıktır.
- Q60 rölesi enerjili değildir.

Bu şekildeki çalışma sırasında, yağ basıncı 4.6 kg/cm^2 altına düşerse, PSH2 kontağını kapatır ve Q60 rölesi enerjilenir.

3. Q60 rölesinin enerjilenmesiyle birlikte aşağıdaki durumlar görülür:

- Q60 arıza lambası yanar.
- SONDL ledi yanar, korna öter

SONDL ledinin yanması ve korna ötmesi kısa süreli olur. Çünkü Q60 enerjilenmesinin bir sonucu olarak motor devri röllantiye düşmeye başlar ve bu düşmeye gören PSVD rölesi kontağını açar, bu da ihbarların kesilmesine neden olur.

4. Valse kapatıldıktan sonra arıza giderme butonuna basılması Q60 rölesini bırakır ve Q60 arıza lambasını söndürür.

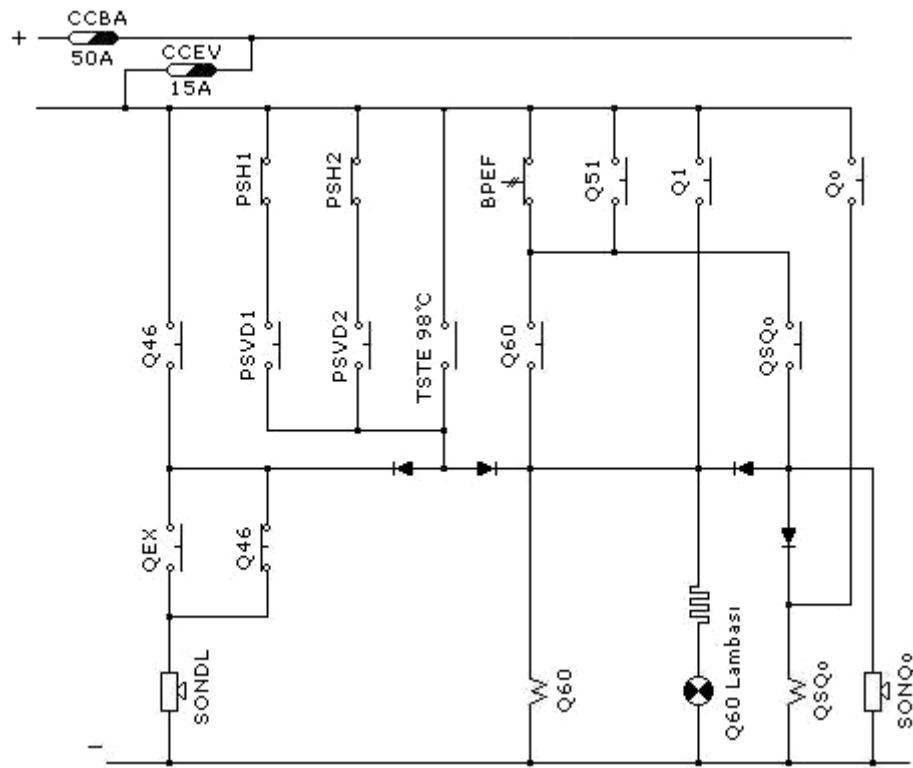
Su sıcaklığı yüksek

1. Dizel motor soğutma suyu sıcaklığı 98°C ye çıkarsa, TSTE termostatı kontağını kapatır ve Q60 Rölesi enerjilenir. Bu durumda:

- Q60 Arıza lambası yanar,
- SONDL ledi yanar,
- Korna öter.

2. Su sıcaklığı 92°C ye düştüğünde TSTE termostatı kontağını açar.

3. Su sıcaklığı 92 °C' nin altına düşüp TSTE termostatı açmadan arıza giderme butonu arızayı resetleyemez. Q60 rölesi ve lambası ancak TSTE bırakınca resetlenebilir. TSTE nin bıraktığı SONDL ledinin sönüp kornanın susmasıyla anlaşıılır. Makinist arıza gidermeyi SONDL nin sönmesinden ve kornanın susmasından sonra kullanır.



Şekil 4.15 İhbar ve emniyet devreleri (Q60)

Kaçak arızası

Lokomotif şasisine 300 mA den fazla bir akım geçerse Qo kaçak rölesi enerjilenir. Bu röle de QSQo kaçak yardımcı rölesi enerjiler. Bu röle kontaklarıyla da;

- Q60 Rölesi enerjilenir,
- Q60 Arıza lambası yanar,
- Korna öter,
- SONQo ledi yanar.

Valse ve elektrik sofajı kapatıldıktan sonra arıza giderme butonu ile reset yapılır.

Aşırı akım

Cer motorları ana alternatörden 3500 A üzerinde bir akım çekerse Q1 Aşırı akım rölesi enerjilenir. Bu röle kontaklarıyla da;

- Q60 Rölesi enerjilenir,
- Q60 Arıza lambası yanar. (korna ötmez)

Valse ve elektrik sofajı kapatıldıktan sonra arıza giderme butonu ile reset yapılır.

Elektrikli sofaj arızası

Elektrikli tren ısıtma yapılrken:

- Sofaj akımı 300 Ampere çıkarsa,
- Sofaj voltajı 1270 Volta yükselirse,
- Ünite kapısı açık olursa.

Q40 Rölesi vasıtasıyla:

- Q60 Rölesi enerjilenir,
- Q60 Arıza lambası yanar,
- Elektrikli ısıtma kesilir,
- CHE sofaj lambası söner.

ZCH sofaj anahtarı 0 konumuna alınır, valse kapatılarak arıza giderme butonu ile reset yapılır.

Fakat ünite kapısı açıksa kapatılmadan reset yapılamaz.

Çizelge 4.3 Q60 Arızalarını tanımlama tablosu

Karşılaşılan durum ¹	Arıza	Yapılması gerekenler ²
<ul style="list-style-type: none"> - Q60 arıza lambası yanıyor - SONDL ledi kısa süreli yandı, söndü - Korna kısa süreli çaldı, sustu 	Kademeli yağ basıncı düşük	<ul style="list-style-type: none"> - Yağ seviyesi kontrol edilir - Valse kapatılır - Arıza giderme butonu ile reset yapılır - Sık sık tekrarlıyorsa, düşük devirle devam etmeye çalışılır. Bu da olmuyorsa imdat istenir
<ul style="list-style-type: none"> - Q60 arıza lambası yanıyor - SONDL ledi yanıyor - Korna çalışıyor - Arıza giderme butonu kullanıldığından durum değişmiyor 	Su harareti	<ul style="list-style-type: none"> - Su seviyesi ve fanlar kontrol edilir - Fan direkt anahtarı çevrilir - Motor devri ileri-geri koluyla yükseltilir - Valse kapatılır - Korna susup SONDL ledi sönünce arıza giderme butonu ile reset yapılır
<ul style="list-style-type: none"> - Q60 arıza lambası yanıyor - SONQo ledi yanıyor - Korna ötüyor 	Kaçak arızası	<ul style="list-style-type: none"> - Valse kapatılır - Arıza giderme butonu ile reset yapılır - Kaçak arama işlemi yapılır
<ul style="list-style-type: none"> - Q60 lambası yanıyor 	Aşırı akım arızası	<ul style="list-style-type: none"> - Valse kapatılır - Arıza giderme butonu ile reset yapılır - Cer motor iptali yapılarak arızalı motor bulunabilir. - Tekrarlar olursa düşük güçle devam etmeye çalışılır
	Elektrik ısıtma ünitesi kapısı açılmış	<ul style="list-style-type: none"> - Ünite kapısı kapatılır
<ul style="list-style-type: none"> - Q60 lambası yanıyor - Elektrikli ısıtma durdu - CHE sofaj lambası söndü 	Elektrikli sofaj arızası	<ul style="list-style-type: none"> - ZHC sofaj anahtarı 0 konumuna alınır - Valse kapatılır - Ünite kapısı kontrol edilir - Arıza giderme butonu ile reset yapılır - Tekrarlarla kısa devre veya aşırı yüklenme olasılığı üzerinde inceleme yapılır, akım gerilim değerleri kontrol edilir ve düşük devirle devam etmeye çalışılır, neden bulunamazsa ısıtma kapatılır.

¹ Karşılaşılan durumların hepsinde motor devri röllantiye düşer ve ikaz kesilir. Karışıklığa neden olmasın diye tek tek yazılmamıştır.

² Yapılması gerekenler bütün durumları kapsamaz.

TREN ISITMA

BÖLÜM V

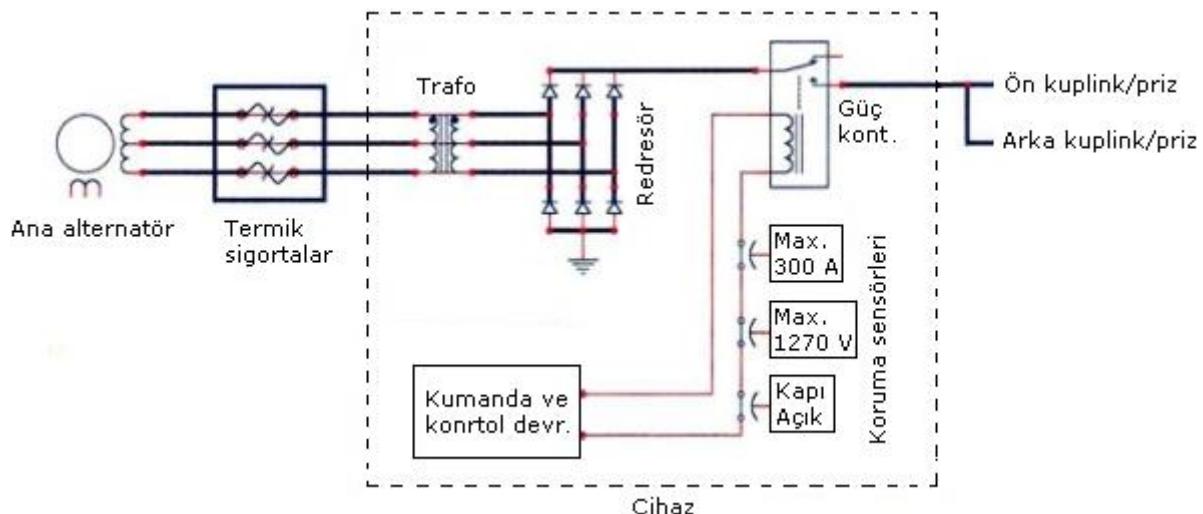
TREN ISITMA

5.1 Tanıtım

- 1) Sistem TÜLOMSAŞ tarafından tasarlanmış olup 2012 yılı istatistiklerine göre 246 lokomotifin 53 adetinde bulunmaktadır.
- 2) Sistem beslemesi DC olup sadece FER ve konveksiyon (rezistanslı sobalı) ısıtma donanımına sahip vagonları besleyebilir. AC ile beslenen klimalı tip vagonları beslemez ve buna izin verilmemesi gereklidir. Normal şartlarda hangi trenin hangi tip vagonlardan oluşacağı planmış olup hatalı besleme olasılığı düşüktür. Ancak yolcu yoğunluğu nedeniyle sefere konulan ilave trenler gibi plan dışı uygulamalarda AC alıcılı vagonlar bulunan bir diziye yanlışlıkla besleme talebi gelebilir. Tren ısıtma görevlisi buna izin vermemesi gereklidir. Aksi halde yanlış besleme nedeniyle meydana gelebilecek maddi ve manevi hasarlardan sorumlu tutulur.
- 3) Tren ısıtma cihazı 300 kVA gücünde olup maksimum 300 Amper akım verebilir. Nominal çıkış voltajı 1000 VDC olup voltaj değeri dizel motor devrine bağlı olarak değişebilir.
- 4) Tren ısıtma sistemine sahip bir lokomotifte sistemi oluşturan şu ilaveler bulunur:
 - a) Sofaj bölmesine dengeleme ağırlığı kaldırılarak yerine büyük bir dolap şeklinde cihaz konulmuştur. Cihaz; trafoyu, soğutma fanını, redresörü, güç kontaktörünü, hava musluğunu ve daha bir çok parçayı içinde barındırır.
 - b) Lokomotifin önüne ve arkasına birer adet aküpleman kuppling ve prizi konulmuştur.
 - c) Kumanda masasında bulunan batarya voltmetresi yerine tren ısıtma voltmetresi konulmuştur. Batarya voltmetresi de röle dolabı üzerine yerleştirilmiştir.
 - d) Röle dolabına fazladan bir röle (Q40) ilave edilmiştir.
 - e) Batarya şalteri yakınına trafo soğutma fanı motoru için bir adet sigorta konulmuştur.
 - f) Ana redresörü oluşturan profiller üzerine 3 adet bıçaklı tip sigorta konulmuştur.
 - g) Kumanda masası üzerine tren ısıtma anahtarı konulmuştur.
 - h) Kumanda masası üzerine tren ısıtma lambası konulmuştur.
- 5) Aşağıdaki prensip şeması görülen cihaz lokomotif ana alternatöründen beslenir. Ana alternatör çıkışından alınan 3 faz AC gerilim ana redresör üzerine monteli bulunan ve 3

adet NH tipi 400 A'lık sigorta üzerinden geçerek sistem ana trafosunun primer sargılarına gelir. Ana trafo sekonder sargılarından alınan 3 faz AC gerilim cihazı içinde bulunan redresöre gelir. Redresör çıkışından alınan (+) uç güç kontaktörüne, (-) uç lokomotif şasisine bağlanır. Kuppling ve prizlerin beslenmesi için pnömatik kapanan güç kontaktörünün kapanması gereklidir. Kontaktörün kapanması için de şu koşulların sağlanması gereklidir:

- Kontaktörü kilitleyen anahtarın yuvasına takılıp çevrilerek açık pozisyonuna getirilmiş olması gereklidir.
- Kontaktörü besleyen hava musluğunun açık, yeterli basınçta hava olması gereklidir.
- Tren ısıtmayı durdurmak/engellemek için aşağıdaki emniyetlerden herhangi birisinin aktif olmaması gereklidir:
 - Akım değeri en fazla 300 A olmalıdır,
 - Gerilim değeri en fazla 1270 V olmalıdır,
 - Cihaz kapısı kapatılmış olmalıdır.
- Makinist tarafından kumanda masasındaki anahtar ile ısıtmanın açılması gereklidir.



Şekil 5.1 Tren ısıtma sistemi prensip şeması

- Kumanda masasında bulunan tren ısıtma anahtarının kendi kolu yoktur, ileri-geri kolu takılarak çalıştırılır. Anahtarın 4 pozisyonu vardır:
 - “0” pozisyonu: Kol, bu pozisyonda yerinden çıkarılıp takılabilir. Kol, bu pozisyonda ise ısıtma kapalıdır.
 - “S” pozisyonu: Dururken tren ısıtma pozisyonudur. Tren ısıtma aktiftir. Kol burada yerinden çıkarılamaz.

- c) "A" pozisyonu: "Dururken tren ısitma" sürecinde ısitma gerilimini ayarlamak amacıyla motor devrini yükseltmek için kullanılır. Kol "A" pozisyonuna getirildiğinde motor devri yükselir, bırakıldığında kendiliğinden "S" pozisyonuna gelerek seçilmiş olan motor devri sabit kalır. Yükseltilen motor devri düşürmek istenirse kol 'O' konumuna getirilmelidir.
- d) "T" pozisyonu: Cer durumunda tren ısitmanın açılmasını sağlar. Anahtar bu pozisyonda iken kol yerinden çıkarılarak ileri-geri anahtarına takılıp yön seçildikten sonra valse açıldığında tren ısitma başlar. Tren ısitmayı durdurmak için valse kapatılır, ileri-geri anahtarı "0" pozisyonuna getirilir, kol yerinden çıkarılır ve tren ısitma anahtarına takılır ve anahtar "0" pozisyonuna getirilir.



Resim 5.2 Kumanda masasındaki tren ısitma anahtarı

5.2 Kullanım

5.2.1 Servis öncesi kontroller

- 1) Lokomotif şasisi ile bojileri bağlayan topraklama baralarıyla, ön ve arka bojilerin birer buatagres kapaklarındaki fırçalık baralarının bulunup bulunmadığı kontrol edilir.
- 2) Lokomotifin ön ve arkasında bulunması gereken kuppling ve prizler kontrol edilmelidir.
- 3) Ana redresör üzerinde bulunması gereken 3 adet bıçaklı tip sigortanın sağlam ve yerinde olduğu gözlenmelidir.
- 4) Batarya şalteri yanındaki trafo fan motoru sigortası kontrol edilmelidir.

- 5) Kontaktör kilitleme/açma anahtarının bulunup bulunmadığı gözlenmelidir. (Anahtar yerine takılı olmaması gereklidir.)
- 6) Kontaktörü besleyen hava musluğunun açık olduğu gözlenmelidir. Açık hali boruya paralel duruşudur.
- 7) Cihaz kapısı kapatılmalıdır.
- 8) Cihaz gözle kontrol edilerek, herhangi bir çokük kablo yada hararet görmüş bir eleman olup olmadığı araştırılır.

5.2.2 Dururken (cer durumu haricindeki) tren ısıtma

- 1) Servis öncesi kontroller yapılmış olmalıdır.
- 2) Tren akuplemanları dizel motor stop iken bağlanmalıdır..
- 3) Vagon teknisyenleri tarafından “trene enerji ver” komutundan sonra kontaktör kilitleme kolu yerine takılarak açık duruma getirilir.
- 4) İleri geri kolu “0” pozisyonunda iken yerinden çıkartılarak tren ısıtma anahtarına takılır.
- 5) Isıtma anahtarı “S” konumuna alınarak tren ısıtma başlatılır. Isıtmanın başlatılması ile birlikte şunlar gözlenir:
 - Dizel motorun yüze girerek sesinin değiştiği,
 - Güç kontaktörünün kapandığı,
 - Voltmetrenin yaklaşık 740 Voltluk bir değer gösterdiği,
 - Trafo soğutma fanının dönmeye başladığı,
 - Kumanda masasındaki tren ısıtma lambasının yandığı görülür.
- 6) Isıtma başlangıcında düşük olan voltajın 1000 Volta yükseltilmesi gereklidir. Voltajı yükseltmek için de motor devrinin arttırılması gereklidir. Bu amaçla voltmetre 1000 Voltu gösterene kadar tren ısıtma kolu “S” den “A” konumuna getirilir.

5.2.3 Cer durumunda tren ısıtma

- 1) Cer durumunda tren ısıtma için anahtar T konumuna getirilir. Anahtar T konumuna alınınca
 - Güç kontaktörünün kapandığı,
 - Trafo soğutma fanının dönmeye başladığı,
 - Kumanda masasındaki tren ısıtma lambasının yandığı görülür.
- 2) Anahtar T pozisyonunda iken kol yerinden çıkarılır.

- 3) İleri geri yuvasına “0” dan girilerek yön seçilir.
- 4) Valse açılarak tren ısitma başlatılır.
- 5) Lokomotifin hızı ile doğru orantılı olarak voltmetrenin yükseliş yükselmediği kontrol edilmelidir.
- 6) 10 dakikadan fazla duruşlarda yada sürekli rampa inişlerde trenin soğumaması için cer durumundaki ısitma modundan çıkışarak diğer ısitma moduna geçilmelidir. Bunun için; valse kapalı ve ileri-geri anahtarı “0” da iken kol yerinden çıkarılır ve ısitma anahtarı “T” den “S” ye alınır. Daha sonra kol “A” ya getirilerek voltaj ayarı yapılır.
- 7) Tren ısitma sistemi gücünü ana alternatörden aldığı için lokomotif cer gücü azalır. Bu nedenle rampalarda tren seyirden kaybedebilir. Böyle durumlarda tren ısitma kısa süreliğine durdurulabilir. Bunu sağlamak için valse kapalı ve ileri-geri kolu “0” da iken kol yerinden çıkarılır ve tren ısitma anahtarı “0” konumuna alınarak seyre devam edilir. Ancak rampayı çıktıktan sonra tren ısitmayı başlatmayı unutmamak gereklidir.

5.2.4 Tren ısitmada dikkat edilecek hususlar

- 1) Tren ısitma anahtarının kolsuz olmasının nedeni dururken ısitma modunda iken yanlışlıkla valsenin açılmasını önlemek içindir. Ancak kol tek de olsa bu koşulu tırnaklı olması durumunda sağlayabilir. Tırnaklı olan kol ancak ileri-geri anahtarı “0” da iken çıkarılabilir ve ısitma anahtarı “S” de iken yerinden çıkarılamaz. Bu nedenle dururken ısitma yapılıyorsa ileri-geri anahtarı “0” da olduğu için valse açılması mümkün olmaz. Fakat kol tırnaksızsa bu mümkün olabilir. Böyle bir lokomotifte görevliyseñiz hata yapmamak için azami dikkat gösteriniz.
- 2) Tren başka bir enerji kaynağından besleniyorsa enerji vermeyiniz
- 3) Yetkisiz kişilerin beyanlarına göre diziye gelişigüzel elektrik vermeyiniz
- 4) Tren dizisinde klimalı vagon varsa enerji vermeyiniz.
- 5) Kuplink ve priz bağlantısı yapılacaksa dizel motoru stop ediniz
- 6) Lokomotif ile ilk vagonun kuplink priz bağlantısına nezaret ediniz.

SERVİSE HAZIRLAMA

BÖLÜM VI

SERVİSE HAZIRLAMA

6.1 Kumanda Masası



Resim 6.1 Eski tip kumanda masası



Resim 6.2 Yeni tip kumanda masası



Resim 6.3 Eski tip kumanda masası



Resim 6.4 Eski tip kumanda masası

6.1.1 Kumanda masası üzerindeki elemanların görevleri

Markiz modernizasyonu projesi nedeniyle lokomotifler üzerinde iki tip kumanda masası görülmektedir. Yeni tip kumanda masaları üzerinde bulunan elemanların yerlesimi eski tiplere göre farklılık göstermektedir. Elemanların görevlerinin açıklanmasında yeni tip kumanda masası esas alınmıştır. Açıklamalar yapılırken farklılıklara yer verilmiştir. Aşağıdaki resimlerde yeni tip kumanda masalarının bölümleri görülmektedir. Bu resimler üzerinde görülen elemanlar yukarıdan aşağıya ve soldan sağa olarak belirli bir düzende aşağıda açıklanmaya çalışılmıştır.



Resim 6.5 Yeni tip kumanda masası

GENEL KONT. SALTERİ (ZBL): Anahtarın kapatılması bir çok devrenin beslemesini keser. Çalışan bir lokomotifte kapatılırsa dizel motor stop eder ve anahtar açılmazsa dizel motora marş yapılamaz.

STOP (BPA): Acil durumlarda dizel motoru stop etmek için kullanılır. Çalışan bir lokomotifte basılırsa dizel motor stop eder ve buton kilitli kalır. Tekrar marş yapmak için buton sola doğru çevrilerek kilidinin çözülmesi gereklidir. Eski tip kumanda masalarında kilitli olmayan buton şeklindedir ve yeri masanın üst kısmında cama yakın bir yerdedir.

MARŞ (BPL): Marş butonu olup nasıl kullanılacağı notun ilerideki bölümlerde açıklanmıştır.

CAM SİLECEĞİ ARKA: Kabin arkasında bulunan küçük camların sileceklerini (elk. motorlu ise) çalıştırmayı sağlar.

CAM SİLECEĞİ ALIN: Önde bulunan büyük camın üzerindeki silecekleri (elk. motorlu ise) çalıştırmayı sağlar.

CAM SİLECEĞİ ÖN: Önde bulunan küçük camların sileceklerini (elk. motorlu ise) çalıştırmayı sağlar.

MATRİS LAMBA TEST BUTONU: Matris göstergedeki lambaların testini sağlar.

ALTERNATÖR İKAZ (BPCEXA): Anahtar açık durumda iken ana alternatör ikaz devrelerini tamamlar. Kapalı olması ana alternatör ikazını engeller. Çalışan bir lokomotifin kumandası nezaretsiz bırakılacaksa güvenlik amacıyla kapatılmalıdır. Anahtar kapalı durumda iken, valse açıldığında ikaz kontaktörü (CEXA) ve kran 1 verildiğinde cer motor kontaktörleri (L1, L2, L3) çeker fakat kilitleme yapmayarak tekrar bırakır.

FAN DİREK (ZVTA): Anahtar açıldığında dizel motor suyu soğutma fanları 2.düzey manyetik kavrama ile sürekli döner. Aynı zamanda C191 ve C192 kontaktörleri, termostat kontrolünden çıkararak sürekli kapalı (çekmiş) bulunur. Bir su harareti durumunda termostat ayarlarının bozuk olabileceği düşüncesiyle veya su harareti öncesi ön tedbir olarak anahtar açık hale getirilebilir. Ancak motor soğuk iken veya soğuk havalarda fanların sürekli çalışması motora zarar vereceğinden anahtarın bu gibi durumlarda kullanımından kaçınılması gereklidir. (Anahtar açıldığında fanlar dönmüyorsa öncelikli olarak “CCEM” sigortası atık olabilir veya fan kömürleri bitmiş olabilir.)

KOMPRESÖR (ZCP): Anahtar açıldığında boş dönüş sistemi iptal olur ve kompresör sürekli hava doldurur. Boş dönüş bekçisinin basınç ayarları bozulduğunda veya kompresör boş dönüşte kalıp hava üretimini yapmadığında anahtar çevrilerek servis yapılabilir. Bu şekildeki bir serviste, kompresörün yıpranacağı ve ana depo emniyet ventilinin çalışacağı göz ardı edilmemelidir. Bu anahtar çevrildiği halde kompresör hava üretimine başlamadıysa, elektrovalf arızalı olabileceği ihtimaliyle pnömatik sehpası üzerindeki “boş dönüş iptal” musluğu kapatılarak sorun çözülebilir.

MARKİZ İŞİĞİ (ZLC): Markız aydınlatmasını sağlayan tavandaki lambaların anahtarı.

GÖSTERGE İŞİĞİ (ZLP): Gösterge aydınlatmasını sağlayan lambaların anahtarı.

CAM ISITMA (ZAB): Cam ısıtma anahtarı.

ARIZA GİDERME (BPEF): Buton aşağıda sıralanan arızalarla karşılaşılınca kullanılır.

- Kademeli yağ basıncı düşük
- Su sıcaklığı yüksek
- Kaçak arızası
- Aşırı akım
- Elektrikli sofaj arızası

Bu arızalar ortaya çıktığında enerjilenen Q60 rölesi arıza giderme butonu üzerinden kendini kilitler. Valse kapalı iken butona basılarak rölenin kilidi çözülür.

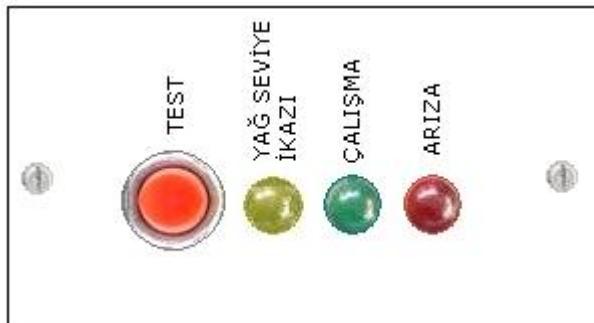
LOKO FREN İPTAL (BPIF): Makinist fren musluğuyla (yada başka bir nedenle) kondüvit basıncı düşürülerek lokomotife ve trene bir fren yapıldığında, tren frenini çözmeden (kondüvit yükseltmeden) sadece lokomotifin frenini çözmek istenildiğinde kullanılır.

KUMLAMA (BPSA): Manuel kumlamayı sağlar.

DİZEL STOP (ZA1): Marş öncesi açılarak devrelerin marş için tamamlanmasını ve yakıt ikmal pompasının çalışmasını sağlar. Marş öncesi açılarak motor çalıştığı sürece açık bulundurulur. Dizel motorun stop edilmesi bu anahtar yardımıyla yapılır. Marş öncesi anahtar açıldığında “C121” kontaktörü çekerek yakıt ikmal pompasının çalışması gereklidir. Anahtar açıldığında yakıt ikmal pompa çalışmayıorsa; genel kontrol şalteri (ZBL) kapalı, acil stop butonu basık kalmış, “CC121” sigortası atık, yanın ihbarı olduğundan “QTSD1” rölesi enerjisi kesik veya yakıt ikmal pompa kömürleri bitmiş olabilir.

PROJEKTÖR DEVRE DIŞI (ZLPR): Ön ve arka projektörler ile ön ve arka sinyal lambaları açma kapama anahtarı.

BODEN YAĞLAMA GÖSTERGESİ:



Şekil 6.6 Boden yağlama göstergesi

Test butonu: Yağlama testi için basılır.

Yağ seviye ikaz ledi (sarı): Tank içindeki yağ seviyesi 2 litrenin altına düştüğünde yanar. Ne zaman yandığı bilinmemiyorsa, tank içinde yağ kalmamış olabilir. Seviye çubuğu ile kontrol edilmesi gereklidir.

Çalışma ledi (yeşil): Normalde yanık olması gereklidir ve sistemin normal olduğunu gösterir.

Arıza ledi (kırmızı): Yanık olması sistemin çalışmamasını/arıza olduğunu gösterir.

Lokomotifin uzun süreli beklemelerinde bu led yanabilir. Test butonuna basıldığında sönüp yeşil led yanarsa, sistem normal kabul edilir.

ANA DEPO KONDÜVİT: Beyaz ibre ana depo basıncını, kırmızı ibre kondüvit basıncını gösterir.

FREN SİLİNDİRİ: İbrenin biri ön boji, diğer arka boji fren silindiri basıncını gösterir.

YAKIT GÖSTERGESİ: Yakıt enjeksiyon pompası öncesindeki yakıt basıncını gösterir. Normalde 1,5 – 2,5 bar civarlarında basınç görülür.

YAĞ GÖSTERGESİ: Yağlama sisteminin son kısmındaki yağ basıncını gösterir. Yağ basıncı sıcak bir motorda röllantide 2 - 2,5 bar, tam devirde 5 - 5,5 bar civarlarında görünür. Soğuk motorda röllantide bile 6-7 bar civarlarında görülebilir.



Resim 6.7 Yeni tip kumanda masası

SOĞUTMA SUYU SICAKLIĞI: Dizel motor soğutma suyu sıcaklığını gösterir.

ÖN TURBO BASINCI, ARKA TURBO BASINCI: Ön ve arka olarak turbo kompresör çıkışındaki sıkıştırılmış havanın basincını gösterir. Tam yük altındaki maksimum değer 1,7 bar'dır. Fakat genelde 1 – 1,5 bar civarlarında basınç görülür.

CER MOTOR AMPERMETRESİ: Cer akımını gösterir. Ampermetre, 5-6 cer motorlarından geçen akımı gösterecek şekilde bağlanmıştır. Gerçekte ampermetrede görünen değer, 5-6 cer motorları üzerinden geçen akım değeridir. Fakat, 5 ve 6 cer motorları birbirine seri bağlandığından ve diğer cer motorları da aynı miktarda akım taşıdığından, göstergede görünen değer, aynı zamanda diğer motorların da taşıdığı akım miktarını gösterir. Cer motorları, güçlerini ana alternatörden aldığı için, gösterge değerleri, yaklaşık ana alternatör akım çıkış değerini tayin etmek için, bir katsayı ile çarpılabilir. 3 paralel kol olduğu için bu katsayı 3'dür. Örneğin 500 amperlik bir gösterge, 1500 amperlik ana alternatör çıkışına karşılık gelir. Ampermetre üzerinde 3 farklı renkte bölge bulunmaktadır. Yeşil bölge ibrenin normal bir alan içinde bulunduğu, sarı bölge kırmızı alan öncesini, kırmızı bölge de tehlikeli bir alanda bulunduğu ifade eder. Uzun süre kırmızı alan içinde bulunmak cer motorlarına zarar verebilir.



Şekil 6.8 Cer ve batarya ampermetresi ile batarya voltmetresi

BATARYA AMPERMETRESİ (ABA): Ampermetre, batarya şarj ya da deşarj akım miktarını gösterir. Normal işletme şartlarında, gösterge sıfırı göstermeli ya da az bir sapmayla sıfırın sağında bulunmalıdır. Gösterge ibresi, dizel motor çalışırken, rölatif hızda bile asla sıfırın solunda olmamalıdır. Böyle bir okuma, bataryanın boşalmakta olduğunu gösterir.

BATARYA VOLTMETRESİ (UBA): Motor stop iken batarya voltajını (72 VDC), motor çalışırken şarj voltajını (83 VDC) gösterir.

MOTOR DEVİR SAYACI (RCT): Dizel motor krankının dakikadaki devrini gösterir.



Resim 6.9 Yeni tip kumanda masası matris gösterge tablosu

MATRİS GÖSTERGE: Tren ısıtma cihazı bulunan lokomotiflerde gösterge üzerinde bulunan “ısıtma ocağı” lambası yerine “CHE-Tren ısıtma” lambası bulunmaktadır. Lambaların yanma durumları şu şekildedir:

- Q1 KRAN 1: Kran 1'i verince söner,
- Q2 KRAN 2: Kran 2'yi verince söner,
- Q60 ARIZA: Q60 arızalarından birisi ortaya çıkınca yanar,
- LSH DİZEL MOT. YAĞ BASINCI: Yağ basıncı 1,6 barın altına düşünce yanar,
- DIC1 YANGIN İHBAR: Yangın ihbarı olunca söner,
- PATİNAJ: Patinaj ve şöntleme durumunu gösterir. Şöntleme de 2 sn, patinaj durumunda “algılama süresi + 2sn” süreyle yanar.
- MD1 ve MD2: Marş sürecinde marş motorları devrede olduğunda yanar, dizel motor devri 340 d/d olunca söner,
- ISITMA OCAĞI: Isıtma ocağı açık olduğunda yanar,
- CHE TREN ISITMA: Tren ısıtma başlatıldığında yanar.

Batarya şalteri inik iken hepsi sönütür, batarya şalteri kaldırıldığında Q1, Q2, LSH ve DIC1 yanar, marş sürecinde MD1 ve MD2 lambaları yanar ve 340 d/d motor devrinde söner, marştan sonra LSH söner, kran 1 de Q1 ve kran 2 de Q2 söner sadece DIC1 yanık kalır.

İHBAR LEDLERİ: Ledler bir arızayı tanımlamak için yanar. Led yanması ile birlikte yanda bulunan ihbar kornası da öter. Ledler şu durumlarda yanar:

- SONHM: Totmanın kaçacağını ve kaçtığını ifade eder. Totman kaçmadan önce 7 sn süreyle yanar, totman kaçtığında da yanmaya devam eder.
- SONQ0: Kaçak arızasını gösterir. Kaçak rölesi kapandığında yanar.
- SONBA: Batarya voltajının düşük olduğunu gösterir. Batarya voltajı 65 V'un altına düştüğünde yanar, 70 V olduğunda söner.
- SONDL: Led 3 durumda yanar:
 - 1) Kademeli yağ basıncı düşük arızasında yanar (kısa süreli yanar).
 - 2) Su hararetinde yanar (uzun süreli yanar).
 - 3) Dizel motor stop iken valse açılıp 1. kran verildiğinde CEXA çekip cer motor kontaktörleri kapanmışsa, led yanar.
- SONPAT: Patinaj ve şöntleme durumunu gösterir. Şöntleme de 2 sn, patinaj durumunda “algılama süresi + 2sn” süreyle yanar.

İLERİ-GERİ KOLU: Anahtar “0” konumunda takılıp çıkarılabilir. Üste veya alta bulunan “+” konumuna anahtar getirildiğinde motor devri yüksüz yükselir. Bu durumda anahtar bırakıldığında “S” pozisyonuna kendiliğinden gelerek seçilmiş motor devri sabit kalır. Yön seçilince devir rölanti devrine düşer.



Resim 6.10 Eski tip kumanda masası ileri-geri kolu ve valse

VALSE: Valse açılabilmesi için ileri-geri koluya yön seçilmiş olması gereklidir. Valse açıldığında herhangi bir engel (aşırı akım arızası, kaçak arızası, totman kaçması, Q60 arızası ve kondüvit bekçisinin aktif olması) yoksa CEXA çeker. Daha sonra valse yaylı olan “+” konumuna getirilip bırakılarak 1. kran verilir. 1.kran verilmesiyle birlikte cer motor kontaktörleri (L1, L2, L3) kapanır, cer ampermetresi yaklaşık 250-300 A değer gösterir. En az 3 sn geçtikten sonra ‘S’ konumunda bekleyen valse “+” konumuna getirilerek 2. kran verilir ve cer ampermetresi yük reostasının dönme hızına bağlı olarak yükselmeye başlar. 2.kran verildikten sonra valse “+” konumda tutulursa burada tutulduğu müddetçe motor devri isteğe bağlı olarak yükseltilir. 2.kranda iken valse yaylı olan “-“ konumuna getirilirse ve burada tutulursa motor devri düşer. Düşme sürecinde devir 825 d/d olunca 2.krandan çıkar.

TREN İSITMA ANAHTARI: Anahtarın kendi kolu yoktur, ileri-geri kolu takılarak çalıştırılır. Anahtarın 4 pozisyonu vardır:

- 1) “0” pozisyonu: Kol, bu pozisyonda yerinden çıkarılarak takılabilir. Kol, bu pozisyonda ise ısıtma kapalıdır.
- 2) “S” pozisyonu: Dururken tren ısıtma pozisyonudur. Tren ısıtma aktiftir. Kol burada yerinden çıkarılamaz.
- 3) “A” pozisyonu: “Dururken tren ısıtma” sürecinde ısıtma gerilimini ayarlamak amacıyla motor devrini yükseltmek için kullanılır. Kol “A” pozisyonuna getirildiğinde motor devri yükselir, bırakıldığında kendiliğinden “S” pozisyonuna gelerek seçilmiş olan motor devri sabit kalır. Yükseltilen motor devri düşürülmek istenirse kol ‘O’ konumuna getirilmelidir

- 4) “T” pozisyonu: Cer durumunda tren ısitmanın açılmasını sağlar. Anahtar bu pozisyonda iken kol yerinden çıkarılarak ileri-geri anahtarına takılıp yön seçildikten sonra valse açıldığında tren ısitma başlar. Tren ısitmayı durdurmak için valse kapatılır, ileri-geri anahtarı “0” pozisyonuna getirilir, kol yerinden çıkarılır ve tren ısitma anahtarına takılır ve anahtar “0” pozisyonuna getirilir.



Resim 6.11 Eski tip kumanda masası tren ısitma anahtarı

6.1.2 Sürücü kabini duvarında bulunan anahtarlar



Resim 6.12 Yeni tip sürücü kabini duvarında bulunan anahtarlar

SOFAJ ŞALTERİ (Z 136): Furgon besleme prizlerine enerji vermek için kullanılır. Anahtar “furgon” pozisyonunda unutulmuş ise dizel motorun marşına engel olur.

ANA IŞIK (ZEG): Anahtarın kapalı olması; markız aydınlatma, masa aydınlatma, gösterge aydınlatma, loko iç aydınlatma, priz, projektör ve sinyal lambalarının beslemesini keser. Lokomotif stop edildiğinde herhangi bir aydınlatmanın açık unutulması ve bu nedenle

bataryanın deşarja kaçmasını önlemek için anahtarın kapatılması gereklidir. Dizel motorun durdurulmasından sonra batarya şalteri indirilse bile anahtarın kapatılması gereklidir. (Eski tip kumanda masalarında batarya şalterinin indirilmesi bu devrelerin beslemesini kesmez.)

LOKO İÇ İŞIK OCAK ŞALTERİ (ZGAM/ELL): Anahtar; sadece iç ışık, sadece çay ocağı veya her ikisinin de beslemesini birlikte açmak için kullanılır.

HAVA KURUTUCU: Hava kurutucu faal olduğunda yanar.

6.2 Marş Öncesi Kontroller

6.2.1 Şasi altı seviye ve teknik kontroller

Seviye kontrolleri

1. Yakıt tanklarındaki yakıt seviyesi kontrol edilmelidir.
2. Kum depolarındaki kum seviyeleri kontrol edilmelidir.
3. Saboların durumu kontrol edilmelidir.

Teknik kontroller

1. Yakıt tankının bağlantıları ve yakıt kaybı olup olmadığı kontrol edilmelidir.
2. Kumlama boruları ve hortum bağlantıları kontrol edilmelidir. Kum püskürtme borularının tekerlekle ray arasına püskürtecek şekilde konumlandığı gözlenmelidir.
3. Amortisörler, helezon sustalar ve diğer süspansiyon elemanları ile bağlantıları kontrol edilmelidir.
4. Tekerlekler ve bodenler görülebildiği kadar kontrol edilmelidir.
5. Cer motor soğutma hava körükleri kontrol edilmelidir.
6. Boden yağlama memelerinin uygun şekilde konumlandığı gözlenmelidir.
7. Ana hava depoları ile yağ ayırcı tahliye muslukları açılarak, tahliyeleri sağlanmalıdır.
8. Tren ısitma kuppling ve prizleri, tamponlar, cer tertibatları, davarkovanlar, süpürgelikler, hava hortumları, hava kapama (akerman) muslukları, boji iptal muslukları, tutamaklar, merdivenler, fren silindirleri, el freni tertibatı, ana depo bağlantıları, aks alternatörü, ATS mağnetleri ve bağlantıları kontrol edilmelidir.

6.2.2 Kaporta bölmelerinde seviye ve teknik kontroller

Seviye kontrolleri

1. Motor su deposundaki su seviyesi kontrol edilmelidir. Kontrolde su seviyesinin, dolu işaretine yakın olması gözlenmelidir.
2. Dizel motor yağ seviyesi kontrol edilmelidir. Seviyenin çubuk üzerindeki düşük ve dolu işaretleri arasında (üst çizgiye yakın) olduğu görülmelidir.
3. Kompresör yağ seviyesi kontrol edilmeli ve seviyenin çubuk üzerindeki düşük ve dolu işaretleri arasında olduğu görülmelidir.
4. Regülatör yağ seviyesi cam göstergesinden kontrol edilmelidir.
5. Yakıt enjeksiyon pompası yağ seviyesi kontrol edilmelidir.

Teknik kontroller

1. Tren ısıtma cihazı varsa dolap içinde bulunan devre elemanlarının gözle kontrolü yapılmalı, açma kapama anahtarının bulunduğu ve dolap kapağının düzgün bir şekilde kapandığı gözlenmelidir.
2. Röle dolabı açılarak rölelerin durusu, anahtarların pozisyonları ve iç bölmede bulunan kontaktör ve rölelerin normal olup olmadığı kontrol edilmeli ve röle dolabı kapağının düzgün bir şekilde kapandığı gözlenmelidir.
3. Kumanda bloğu kapakları açılarak cer motor iptal şalterleri ve hava musluğunu konumları başta olmak üzere içinde bulunan bütün devre elemanlarının normal olup olmadığı kontrol edilmelidir.
4. Alternatör bölmesindeki hareketli ve hareketsiz bütün ekipmanların bağlantıları kontrol edilmelidir.
5. Dizel motor üzerindeki elemanlar ve bütün bağlantılar kontrol edilmelidir. Bütün musluklar uygun şekilde pozisyonlandırılmış olmalıdır. Yağ-su-yakıt kaybı olup olmadığı gözlenmelidir.
6. Fanların ve radyatörlerin gözle kontrolü yapılmalıdır.
7. Pnömatik bölme kapakları açılarak, bütün parçaların ve bağlantıların normal, musluk kollarının uygun şekilde tanzim edilmiş olduğu gözlenmelidir.

6.3 Marş İşlemi

6.3.1 Marş şartları

1. Batarya ana şalteri ve batarya şarj şalteri tanzimli olmalıdır.
2. İlgili bütün sigortalar tanzimli olmalıdır.
3. Marşı sağlayacak kadar batarya gücü bulunmalıdır.
4. Sofaj anahtarı (furgon anahtarı) besleme konumunda olmamalıdır.
5. Lokomotifte tren ısitma cihazı varsa, anahtarı '0' durumda olmalıdır.
6. Valse kapalı olmalıdır.
7. Acil stop butonu kalkık olmalıdır.
8. Genel kontrol anahtarı (ZBL) devrede olmalıdır.

6.3.2 Marş yapılması

1. Lokomotif üzerinde veya altında çalışan olabileceği ihtimaliyle, uyarmak için marş yapılacağı sesli olarak ikaz edilmelidir.
2. Yakıt anahtarı (ZA1 dizel stop anahtarı) açılmalı ve yakıt basıncının yükseldiği görülmelidir.
3. Marş butonuna basıldığında ön yağlama sisteminin çalışma durumuna göre şu durumlarla karşılaşılır:
 - a) 20 sn. süreyle ön yağlama pompası çalışır ve bu sürenin sonunda marş motorları devreye girer,
 - b) Ön yağlama pompası çalışmaz ve doğrudan marş motorları devreye girer,
 - c) Ön yağlama pompası çalışmaz ve marş motorları 20 sn sonra devreye girer.
4. Marş motorlarının devreye girmesiyle birlikte kumanda masasında bulunan MD1 ve MD2 lambaları yanar.
5. Marş işlemi devam ederken, dizel motor devri 340 d/d' ya ulaştığında marş motorları devre dışı olur ve MD1 ve MD2 lambaları söner, fakat marş butonu "yağ basıncı lambası sönene kadar" bırakılmaz.
6. Marş motorlarının, dizel motoru 20 saniyeden fazla döndürmesine izin verilmemelidir. 20 saniye geçtiği halde motor marş almaz ise, marş işlemi durdurulmalı ve marş motorlarının soğuması için en az 2 dakika beklenilmelidir.

7. Marş sürecinde MD1 ve MD2 lambalarının durumuna dikkat edilmelidir. Motor marş aldığı halde lambalardan birisi yada her ikisi de sönmediyse, zaman geçirmeden motor stop edilerek batarya şalteri indirilmelidir. Çünkü bu durum, marş motoru/motorlarının devreden çıkamadığı ve bu nedenle arızalanabileceğinin anlamı taşır.

6.4 Marş Sonrası Yapılacak Kontroller

6.4.1 Markiz dışı kontroller

Motor çalıştırıldıktan sonra bölmelerin kapıları açılarak anormal bir ses ile kayıpların (yağ-su-yakıt-egzoz-hava) olup olmadığı kontrolü yapılmalıdır.

6.4.2 Markiz içi kontroller

1. Kompresörün çalışması ve hava doldurması gözlenmelidir. Ana hava deposu basıncının $7,8 - 9,2 \text{ kg/cm}^2$ arasında olduğu görülmelidir.
2. Kondüvit basıncının 5 kg/cm^2 olduğu görülmelidir. Eğer farklısa ayar çantası ile ayarlanmalıdır.
3. Basınçlı hava ile ilgili diğer göstergelerin normal değerlerinde olduğu gözlenmelidir.
4. Kumanda masasındaki ikaz lambaları ve ledler kontrol edilmelidir.
5. Yakıt basıncının $1,5-2,5 \text{ kg/cm}^2$ olduğu gözlenmelidir.
6. Yağ basıncının röllantide yaklaşık $2-2,5 \text{ kg/cm}^2$ olduğu gözlenmelidir. İlk marştan sonra motorun soğuk olması nedeniyle yüksek değerlerin görülmesi normaldir. Motor ısındıkça normal değerine gelecektir.
7. Batarya şarj voltajının 83 volt, batarya şarj ampermetresinin sıfırın sağında (şarj durumunda) olduğu görülmelidir.
8. Hız göstergesinin saat 24 saat esasına göre ayarlanmalı; kurşunu ile bantın durumu kontrol edilmelidir.
9. Boden yağlama sistemi göstergesinde yeşil ledin yandığı ve diğer ledlerin sönük olduğu görülmelidir. Sarı led yanıksa, yağ ikmali yapılması sağlanmalıdır.
10. ATS sistemi açılmalı ve normal olduğu görülmelidir. Sigortası indirilerek kondüvitin boşaldığı ve kaldırılarak tekrar tanzim olduğu gözlenmelidir. Bu kontrol, sistemin pnömatik sehpası üzerindeki musluklarının ve parçalarının normal ve çalıştığını gösterir.

11. Totman sisteminin çalışması test edilmelidir.
12. Aydınlatma devreleri (kabin ve gösterge aydınlatmaları, sinyaller, projektörler, priz vb.) kontrol edilmelidir.
13. Yardımcı devrelerin (cam silecekleri, korna, kumlama, cam ısitıcıları, vb.) çalışması kontrol edilmelidir.
14. Frenler denenerek normal olduğu görülmelidir.

6.5 Lokomotif Frenlerinin Denenmesi

1. El freni denemesi: El freni volanı çevrilerek, mekanizmanın çalıştığı ve bağlı saboların sıkıldığı ve daha sonra volan çevrilerek frenin tamamen çözüdüğü görülmelidir.
2. Moderabl fren musluğu ile direkt frenin denenmesi:
 - Moderabl fren musluğu ile tam fren yapılarak fren silindir basınçlarının yaklaşık $3,8 \text{ kg/cm}^2$ ye yükseldiği ve saboların sıkıldığı görülür.
 - Moderabl fren musluğu kolu ile kademeli fren ve kademeli çözme yapıldığı gözlenir.
 - Moderabl ile tam çözme yapılarak fren silindir basınçlarının 0 (sıfır) olduğu ve frenin tamamen çözüdüğü görülmelidir.
3. Makinist fren musluğu ile endirekt frenlerin denenmesi:
 - Kondüvit basıncı 5 kg/cm^2 olmalıdır.
 - Fren silindir basınçları 0 (sıfır) olmalıdır.
 - Musluk kolu 5. kademeye alınarak kondüvit basıncının yaklaşık 3.5 kg./cm^2 ye düşüğü ve fren silindir basınçlarının yaklaşık 3.8 kg./cm^2 ye yükseldiği görülmelidir.
 - Musluk kolu 3. kademe ile 5. kademe arasında hareket ettirilerek, kademeli fren ve kademeli çözmenin gerçekleştiği görülmelidir.
 - Musluk kolu 7. konuma alınarak, seri frenin gerçekleştiği görülmelidir.
 - Musluk kolu 3. konuma getirilerek, kondüvit basıncının 5 kg./cm^2 ve fren silindir basınçlarının 0 (sıfır) olduğu görülmelidir.
4. Pürjör testinin yapılması:
 - Moderabl musluk kolu, "tam çözme" pozisyonunda olmalıdır.
 - Kondüvit basıncı 5 kg/cm^2 ye ayarlı iken makinist fren musluğu 5. konuma alınarak tam fren yapılır.
 - Fren silindiri basınçlarının yaklaşık 3.8 kg./cm^2 ye yükseldiği görülür.
 - Pürjör butonuna basılır.
 - Fren silindiri basınçlarının sıfırladığı görülür.

5. İmdat musluğu ile endirekt frenlerin denenmesi: İmdat musluğu kolu harekete geçirilerek, kondüvit basıncının düşüğü ve fren silindir basınçlarının yükseldiği görülmelidir.
6. Hava kaçak testi yapılması:
 - Kondüvit basıncı 5 kg/cm^2 olmalıdır.
 - Makinist musluğu 1.konuma (ranfora) alınır ve zaman tutulur.

Hava kaybı zamana bağlı olarak en fazla aşağıdaki değerler kadar olabilir. Bu değerlerden fazla olması halinde ise nedenin araştırılması ve kaybın azaltılması gereklidir.

 - Tek lokomotifte 5 dakikadaki hava kaybı en fazla 0.3 kg/cm^2 olabilir.
 - 100 dingilli bir trende 1 dakikada hava kaybı en fazla 0.25 kg/cm^2 (4 dakikada 1 kg/cm^2) olabilir.

6.6 Hareket Ettirme

6.6.1 Hareket koşulları

1. Ana depo hava basıncı, $7,8$ ile $9,2 \text{ kg/cm}^2$ arasında olmalıdır.
2. Kondüvit basıncı, 5 kg/cm^2 ye ayarlanmış olmalıdır.
3. Fren denemeleri yapılmış olmalıdır.
4. Lokomotif, frende olmamalıdır.
5. İleri-geri kolu ile yön seçilmiş olmalıdır.
6. Alternatör ikaz anahtarı açık olmalıdır.
7. ATS açık olmalıdır.

6.6.2 Hareket ettirme

1. Korna çalınır.
2. Totman pedalına basılır.
3. İleri-geri kolu ile yön seçilir.
4. Lokomotif freni yavaşça çözülür. Lokomotifin kontrollsüz hareket etmemesi için 0.5 kg/cm^2 kadar frende bırakılmalı; tam çözme, güç verildikten sonra yapılmalıdır.
5. Valse açılarak “CEXA - İkaz kontaktörü” nün çektiği duyulur. Valse “+” durumuna getirilerek “L - Hat kontaktörleri” nin çektiği, “Q1 – Kran 1” lambasının söndüğü ve cer ampermetresinin yaklaşık 250-300 Amperi gösterdiği gözlenir. Lokomotifi istenilen hızda hareket ettirmek için duruma göre 2. kran verilir. Fakat 1. kranla 2. kran arasında en az 3

saniye beklenmelidir. 2. Kran için Valse tekrar “+” durumuna getirilerek “Q2 – Kran 2” lambasının söndüğü, cer ampermetresinin yükselmeye başladığı gözlenir. 2. kranı aldıktan sonra motor devri yükseltilmek istenirse Valse “+” pozisyonda tutulur ve burada tutulduğu sürece motor devrinin yükseldiği görülür.

6. Lokomotifi yükle sokmadan önce, motor su sıcaklığının 50°C ’ ye ulaşmasının beklenmesi gereklidir. Yani, motorun sıcak olması gereklidir. Motoru ısıtmak amacıyla ileri-geri koluya motor devri yükseltilebilir, fakat 1200 d/d'yi geçmemek koşuluyla kademeli olarak yapılmasına özen göstermek gereklidir.
7. Yön seçimi için ileri-geri kolu yalnızca lokomotif tamamen dururken hareket ettirilmelidir.

6.7 Çeşitli Uygulamalar

6.7.1 Tren üzerinde hava doldurma

Tren üzerine bağlanıldığında, hava doldurmayı çabuklaştırmak için, kompresör devrinin artırılması gereklidir. Bunun için ileri-geri koluya motor devri yükseltilir, fakat motor için zararlı olması nedeniyle motor devri 1200 d/d'ının üzerine çıkarılmamalıdır.

6.7.2 Servis sırasında ara kontroller

Lokomotifin teslim alınmasında yapılan seviye ve teknik kontrollerin bir benzeri ara kontrollerde yapılmalıdır. Motor yağı, soğutma suyu, kompresör ve regülatör yağ seviyeleri ile yakıt seviyesi özellikle kontrol edilmelidir. Anormal bir ses ile kayıpların (yağ-su-yakıt-egzoz-hava) olup olmadığına dikkat edilmelidir.

6.7.3 Lokomotifin kısa süreli parkı

1. Valse, “kapalı” durumunda olmalıdır.
2. Makinist fren musluğu, “yol” konumunda olmalıdır. Ancak lokomotife bağlı bir tren veya dizi varsa musluk fren pozisyonlarında bulundurulur.
3. Moderabl fren musluğu, “tam fren” pozisyonunda olmalıdır.
4. İleri-geri kolu, “S” durumunda olmalıdır.
5. Alternatör ikaz anahtarı, “kapalı” durumda olmalıdır.

6.7.4 Lokomotifin diğer personele devir-teslimi

1. Lokomotif, “kısa süreli park durumu” gibi emniyete alınmış olmalıdır.
2. Lokomotifin tamirat defteri ve 2088 modeli uygun şekilde doldurulmuş olmalıdır.
3. Lokomotif tamirat defterine yazılan arızalar ve lokomotifin durumu, devir edilecek personele sözlü olarak anlatılmalıdır.
4. Lokomotifi teslim alan personelin, mars öncesi ve sonrası yapılması gereken seviye ve teknik kontrollerin tamamını yapması gereklidir.

6.7.5 Lokomotifin depoya teslimi

1. Servis esnasında meydana gelen arızalar, görülen aksaklıklar, demirbaşların durumu ve performans değerleri lokomotifin tamirat defterine (2058 model) yazılmalıdır.
2. Lokomotif faaliyet modelinin (2088 Model) gerekli bölümleri uygun şekilde doldurulmalıdır.
3. Depo içinde uygun bir yola, limitler dahilinde durulmalıdır.
4. Valse, “kapalı” olmalıdır.
5. İleri-geri kolu “S” konumunda olmalıdır.
6. Lokomotif frende bırakılmalı, gerekirse el freni bağlanarak, lokomotif emniyete alınmalıdır.
7. Alternatör ikaz anahtarı, “kapalı” durumda olmalıdır.
8. Lokomotifin “stop durumda” bırakılacaksa:
 - a) Yakıt (dizel stop) anahtarı kapatılmalıdır.
 - b) Makinist fren musluğu “ranfor” durumuna alınmalıdır.
 - c) Batarya şalteri indirilmelidir.
 - d) ZEG- Genel aydınlatma anahtarı kapatılmalıdır.
9. Lokomotif tamirat defteri (2058 model) ve lokomotif faaliyet modeli (2088 model) nöbetçi depo şefine teslim edilmeli ve sözlü olarak da lokomotif hakkında bilgi verilmelidir. Nöbetçi Depo Şefinden başkasına teslim edilmesi sakıncalıdır ve buna özen gösterilmesi gereklidir.

6.7.6 Motorun durdurulması

Motoru durdurmanın 4 (dört) tane yolu vardır:

1. Kumanda masasındaki “ZA1- yakıt (dizel stop)” anahtarının kapatılması. (normal stop işleminde bu yöntem uygulanmalıdır)
2. Kumanda masasındaki “stop” butonuna basılması.
3. Kumanda masasındaki “ZBL- genel kontrol” anahtarının kapatılması.
4. Regülatör yanındaki “cebri stop” koluna basılması.

6.7.7 Sıcak destek (ranfor) durumuna alma

1. Makinist fren musluğu, “ranfor” durumuna alınır.
2. Trenin cinsine göre, “yük-yolcu kolu” tanzim edilir.
3. ATS, hava musluğu kapatılır.

6.7.8 Soğuk sevk durumuna alma

1. Valse, “kapalı” duruma alınır.
2. İleri-geri kolu “0” konumunda yerinden çıkarılır.
3. Batarya ana şalteri indirilir.
4. Tüm sigortalar devre dışı edilir.
5. Makinist fren musluğu, “ranfor” durumuna alınır.
6. Lokomotif frenleri çözülür.
7. Pnömatik bölmedeki;
 - a) “Soğuk sevk musluğu” olarak tanımlanan totman boşaltma valfi kondüvit yolunu kapatılan musluk kapatılır.
 - b) “ATS iptal musluğu” kapatılır.
 - c) Yük-yolcu kolu tren cinsine uygun tanzim edilir.
8. 2058 modele açıklama yazılır, 2088 modelin gerekli bölümleri uygun şekilde doldurulur.
9. Soğuk havalarda antifiriz yoksa, don emniyeti alınır.

ATS SİSTEMİ

BÖLÜM VII

ATS SİSTEMİ

7.1. Tanıtım

ATS sistemi, insan faktöründen doğabilecek hata olasılıklarını en aza indirmeyi amaçlayarak tren trafik akışının güvenliğine katkıda bulunur. Demiryolu sinyalizasyon sisteminin bir parçası ve tamamlayıcısıdır. ATS sistemi:

- Demiryolu üzerindeki yol magnetlerini algılar,
- Okunan magnetlere göre senaryoları işletir,
- Makinisti uyarır ve makinistten gelen komutları takip eder,
- Hız kontrolü yapar,
- Otomatik frenleme yapar,
- Kayıt tutar.

TCDD'de altyapı olarak iki tip ATS sistemi bulunmaktadır:

- Japon Nippon Signal Sistemi (batı tipi): Kapıkule-Kayaş arasında ve İzmir bölgesinde kullanılır.
- Alman Standart Electric Lorenz (SEL) Sistemi (doğu tipi): İskenderun-Divriği, Kayaş-Çetinkaya arasında kullanılır.

ATS sistemi, temel olarak iki alt sistemden oluşmaktadır:

- Yol magnetleri,
- Araç üzeri ekipmanları.

7.1.1 Yol magnetleri

Yol magnetleri, enerjiye ihtiyaç duymayan pasif manyetik rezonans devrelerinden oluşur. Hat boyunca rayın sağ tarafına yakın monte edilir. Yol magnetleri, araç üzeri ATS sistemine trafik sinyal durumunu ileter.

İki tip yol mağneti vardır:

- 1) Batı tipi
- 2) Doğu tipi



Şekil 7.1 Batı tipi yol magneti



Şekil 7.2 Doğu tipi yol magneti



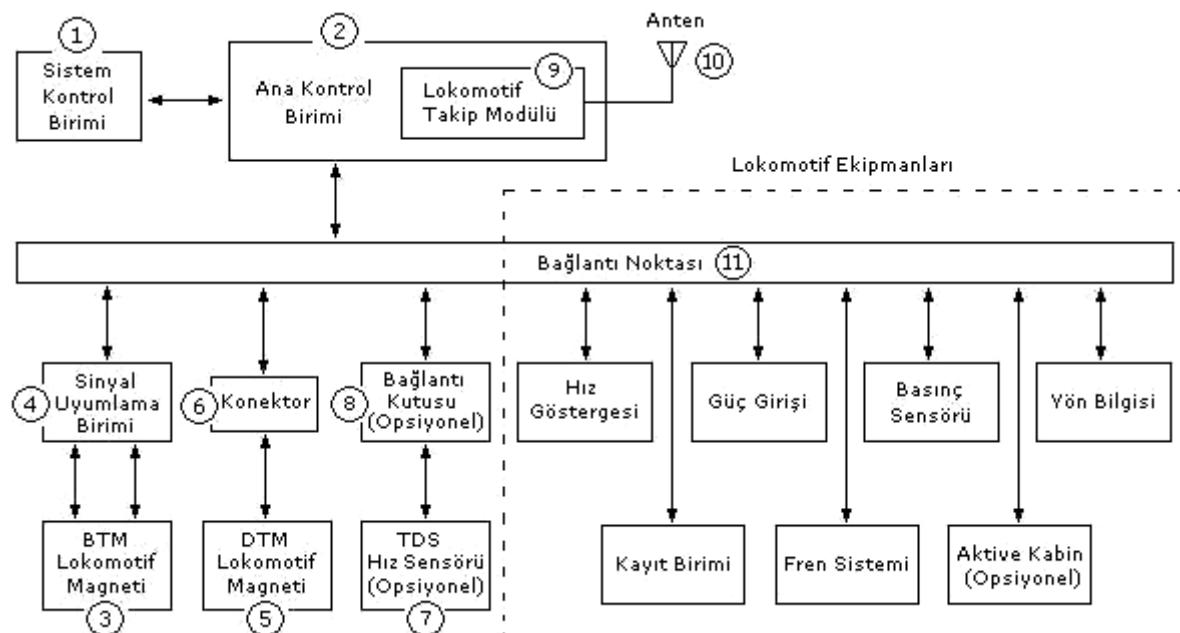
Şekil 7.3 Doğu tipi yol magnetleri bölgesi



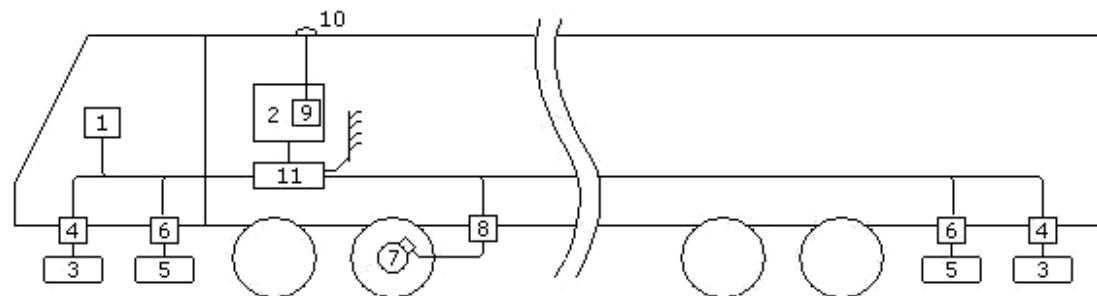
Sekil 7.4 Batı tipi yol magnetleri bölgesi

7.1.2 Araç üzeri ekipmanları

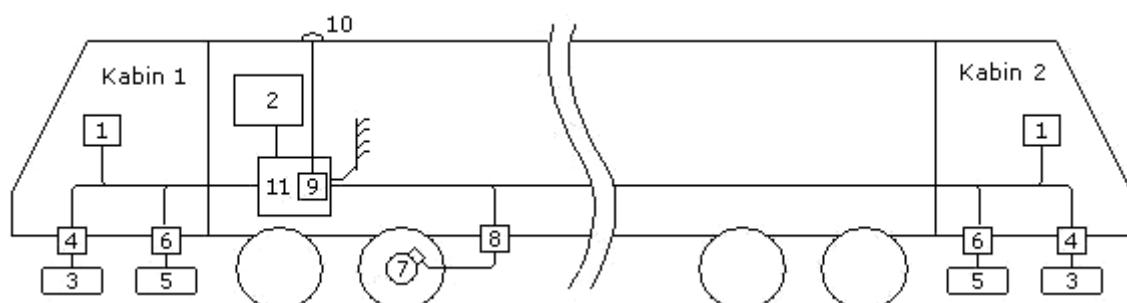
Araç üzeri ekipmanları, demiryolu hattı boyunca yerleştirilen yol magnetlerinin okunması ve değerlendirilmesi için araç üzerine yerleştirilmiştir.



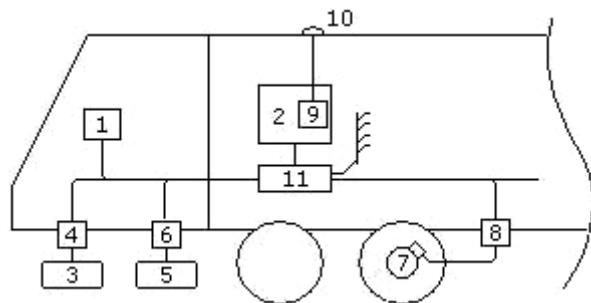
Şekil 7.5 ATS bileşenlerinin bağlantıları



Şekil 7.6 Birimlerin tek kabinli bir lokomotif üzerine bağlantı şeması



Şekil 7.7 Birimlerin çift kabinli bir lokomotif üzerine bağlantı şeması



Şekil 7.8 Birimlerin elektrikli bir tren seti üzerine bağlantı şeması

Lokomotif/tren takip modülü

Lokomotif takip modülü, uydu üzerinden aracın takibi ve çeşitli bilgilerin aktarılması amacıyla kullanılmaktadır. Modül, ATS sisteminin bir parçasıdır ve Ana Kontrol Birimi içindeki slotlarda yer almaktadır. Modülün çalışmasında önemli bir rol oynayan anten üzeri açık olacak ve doğrudan uydu bağlantısı sağlayabilecek şekilde aracın üst kısmına monte edilmiştir. “Araç Takip Sistemi” de denilen ünite, araç üzerindeki TDS (Tren Denetim Sistemi) ve ATS gibi sistemlerin durumlarını, aracın nerede ve hangi konumda olduğunu, anlık hız bilgisini kontrol merkezindeki sunuculara transfer eder. Cer Dairesi Başkanlığı Cer Mekanığı Şubesinde bulunan kontrol merkezinde Lokomotif Takip Modülü takılan araçların takibi yapılmaktadır. Ayrıca internet üzerinden Savronik Tren Bilgi Sistemi adlı siteye, kullanıcı adı ve şifre girilerek takip yapılmaktadır ve rapor oluşturulabilmektedir.



Şekil 7.9 Lokomotif takip sistemi anteninin DE 33000 tipi lokomotif üzerine montesi

Lokomotif magnetleri

Yol magnetlerini görecek şekilde araç üzerine bağlanan lokomotif magnetleri, yol magnetlerini algılar ve lokomotif üzerindeki ATS sistemine iletir. Lokomotif hangi bölgede görev yaparsa yapsın hat üzerindeki mevcut yol magnetlerini okuması için, lokomotif üzerine

doğu ve batı tipi olmak üzere iki tip magnet bağlanmıştır. Ayrıca lokomotifin her iki yönlü kullanılmasında sistemin çalışmaya devam etmesi için de iki magnet daha bağlanmıştır. Bir lokomotifte toplam dört magnet bulunur.



Şekil 7.10 Batı tipi (BTM) ve doğu tipi (DTM) lokomotif magnetleri



Şekil 7.11 Dizel anahat lokomotifi üzerindeki magnetler

Ana kontrol birimi

Görevleri:

- Magnetleri algılamak,
- Magnetleri sürmek,
- Hız kontrolü yapmak,
- Lokomotif yön bilgisini okumak,
- Frenleme yapmak

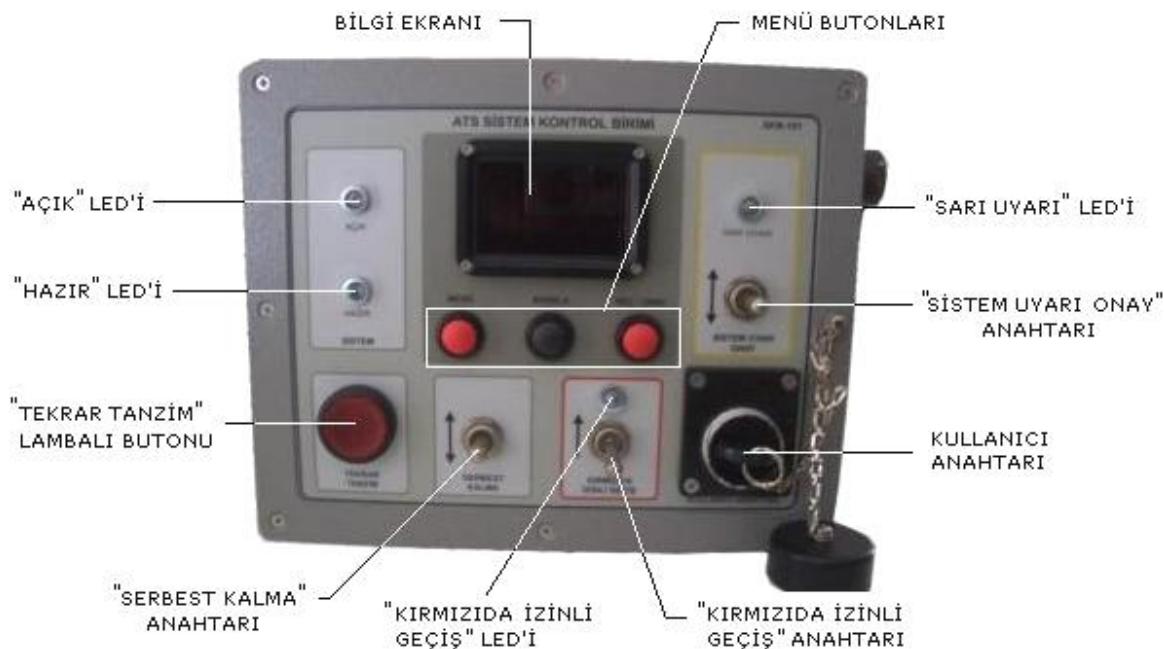


Şekil 7.12 Ana kontrol birimi.

Sistem kontrol birimi

Görevleri:

- Uyarıları bildirmek,
- Makinistten gelen girdileri almak,
- Görev kayıtlarını tutmak.

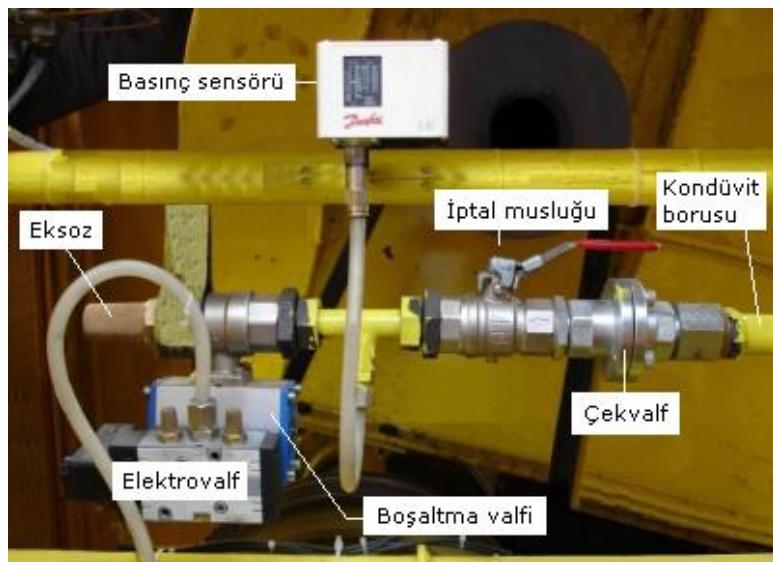


Şekil 7.13 Sistem kontrol birimi

Çizelge 7.1 Üzerindeki ışıkların, anahtarların ve tuşların anlamı

BİLGİ EKRANI	Makiniste ATS hakkında bilgiler iletken iki satırlık mesaj ekranı
"AÇIK" LED'İ (kırmızı)	ATS sisteminin açık olduğunu, enerjinin geldiğini gösterir.
"HAZIR" LED'İ (mavi)	Kondüvitte yeterli basıncın olduğunu gösterir.
SARI UYARI LED'İ (sarı)	"Sarı uyarı" veya "40 km/h kontrol" sinyalinin alındığını gösterir.
KIRMIZIDA İZİNLİ GEÇİŞ LED'İ	"Kırmızıda izinli geçiş" anahtarının açık olduğunu gösterir.
"TEKRAR TANZİM" ışığı	Tekrar tanzim işlemeye hazır olduğunu gösterir.
"TEKRAR TANZİM" butonu	Frenlemeden sonra "Tekrar tanzim" işlemini gerçekleştirir. Üzerindeki ışık yanmadan herhangi bir işlem yapmaz.
"SİSTEM UYARI ONAY" anahtarı	Sarı uyarı sinyali alındıktan sonra makinist 10 sn. içinde bu anahtarı kullanır ve sisteme "sarı uyarı sinyalinin alındığını" iletmiş olur.
"SERBEST KALMA" anahtarı	"Sürekli hız kontrolü" durumundan çıkmayı sağlar.
"KIRMIZIDA İZİNLİ GEÇİŞ" anahtarı	Kırmızı sinyalden kontrollü olarak geçilmesini sağlar.
KULLANICI ANAHTARI	Anahtar takılıp çevrilmeden sistem çalışmaya başlamaz, sürekli olarak sesli ve görsel uyarıda bulunur. Çalışma esnasında anahtarın yerinden çıkarılması sistemin çalışmasını durdurmaz. Anahtar bünyesinde bilgileri saklayan hafıza birimi barındırır. Üzerine makinist kimlik bilgileri kayıt edilebilir. Çalışma esnasında bütün ATS olayları anahtarın belleğine kaydedilir. Bu bilgiler daha sonra "anahtar okuma ünitesine" takılarak bilgisayara aktarılır ve analiz edilip rapor haline getirilebilir.
"MENÜ" tuşu	Menülerde gezinmeyi, bir menü içinden ana menüye dönüşü sağlar.
"AYARLA" tuşu	Menü içinde ayarları değiştirmek için kullanılır.
"SEÇ/ONAY" tuşu	Menüye girmek, yapılan ayarı geçerli kılmak için kullanılır.

ATS sisteminin araç üzerindeki pnömatik parçaları



Şekil 7.14 DE 24000 tipi lokomotif üzerindeki pnömatik parçalar

1. Elektrovalf: ATS sigortası açılırınca enerjilenir ve çalışma boyunca enerjili kalır. ATS sistemi otomatik fren gerçekleştirdiğinde enerjisi kesilir ve üzerinde bekleyen ana depo havasını boşaltma valfine geçirir, boşaltma valfi de kondüvit yolunu açar. Elektrovalfin enerjisini kesen her durum (sigortasının kapatılması, batarya şalterinin kapatılması, vb.) kondüvitin boşalmasına neden olur.
2. Boşaltma valfi: Normal çalışma durumunda boşaltma valfine, elektrovalften basınçlı hava gelmez ve bu valf de kondüvit yolunu kapalı tutar. ATS frenlemesi başladığında, elektrovalften basınçlı hava gelir ve bu valf de kondüvit yolunu açarak boşalmasını sağlar. Tekrar kurulması yine elektrovalften gelen basınçlı hava ile gerçekleşir.
3. Basınç sensörü: Bağlı olduğu borudaki kondüvit basıncını sisteme bildirir. 2,5 bar altı, 4,5 bar üst basınç değerlerinde çalışır. Kondüvit ilk defa dolduruluyorsa, 4,5 barda bilgi verir ve bu bilgiye göre mavi renkli "HAZIR" LED'i yanar ve sistem çalışmaya hazır hale gelir. ATS freninde yaptığından, kondüvit basıncı 2,5 barın altına düşer ve sensör sisteme bilgi verir. Bu bilgiye göre mavi renkli "HAZIR" LED'i söner ve tekrar tanzim işlemi için süreç başlatılmış olur. Bunların dışında sensör, iptal musluğun kapatılması sonucu düşen kondüvit basıncını algılayarak sisteme ihbarla bulunur, bunun sonucu olarak mavi renkli "HAZIR" LED'i söner, ekranda "FREN VANA KONTROL" mesajı görünür ve durum kayıt altına alınır.
4. İptal musluğu: ATS sistemini iptal etmek için kullanılır. Sistemin iptal edilmesi gerekiyorsa, önce bu musluk kapatılmalı, daha sonra sigortası kapatılmalıdır. Sigorta

kapatılmadan musluk kapatılırsa, basınç sensörü sisteme düşük basınç bilgisi verir. Lokomotifin soğuk sevki durumunda musluk, mutlaka kapatılmalıdır. Aksi halde enerjisiz kalan elektrovalf ATS frenlemesi gibi kondüvit yolunu açık tutar ve tren kondüvitinin boşalmasına neden olur

5. Çekvalf: ATS frenlemesi dışındaki nedenlerle (makinist musluğu ile fren yapılması, totman kaçması, imdat klapesi çekilmesi, vb.) kondüvit basıncının düşmesi durumlarında, basınç sensörünün bağlı olduğu borudaki havanın geri kaçmasını önler.
6. Küçük musluk: Resimde görülmeyen musluk, elektrovalfe ana depo havasını ileten boru üzerinde bulunur. Her zaman açık bulundurulmalıdır.

7.2 Kullanım

7.2.1 Sistemin açılması

Sistemin açılması için öncelikle araç üzerindeki ATS sigortası tanzim edilmelidir. Sigortanın tanzimiyle pnömatik sehpadaki elektrovalf enerjilenir ve kondüvit yolunu kapatır. Daha sonra pnömatik sehpası üzerindeki ATS iptal musluğu açılır. Sigorta ile sisteme enerji verilir verilmez “AÇIK” LED’i ışımaya başlar ve sistem kendi testlerini yapar. Bu testler; LED’ler, ekran, sesli ikaz gibi alt sistemler ile magnetlerin testlerinden oluşur. Testler sonucunda bir hata durumu tespit edilirse, ekranda gösterilir. Kondüvit basıncı 4,5 barın üzerindeyse mavi renkli “HAZIR” LED’i yanar ve artık sistem çalışmaya hazır hale gelir.

7.2.2 Sistemin kapatılması

1. ATS sistemi:
 - Esas lokomotifin arkasında veya tren sonunda ranfor olarak görev yapan lokomotiflerde ve çoklu kumanda ile bağlı çekilen ünitelerde,
 - Sistemin kapatılmasını gerektiren araç üstü ekipman arızalarında,
 - Soğuk sevk edilen lokomotif veya dizilerde kapalı bulundurulmalıdır.
2. Sinyalli bölgelerde sistemin açık bulundurulması THTY hükümleri gereği zorunluluktur.
3. Sinyalli bölgelerin dışında araç takibi ve arızalı ATS sistemlerinin tespiti nedenleriyle Cer Dairesi Başkanlığının 9.11.2009 tarihli yazısı gereği açık bulundurulması sağlanmalıdır.
4. Eğer sistemin kapatılması gerekiyorsa, öncelikle iptal musluğu kapatılmalıdır. Daha sonra sigortası kapatılmalıdır. Tersi yapılrsa kondüvit boşalması gerçekleşir.

7.2.3 Sistemin çalışması

ATS sistemi, uyarı durumlarını, hat boyunca yerleştirilmiş ve sinyalizasyon sistemine bağlı magnetlerden okur. Uyarı durumları üç tanedir:

- Sarı uyarı: Treni 65 km/h sürekli hız kontrolüne sokar.
- 40 km/h kontrol (hız pano magnet) uyarı: Treni 40 km/h sürekli hız kontrolüne sokar.
- Kırmızı uyarı: Otomatik frenleme yaptırır.

ATS sistemini çalıştırın yol magnetlerinin sinyal bildirilerine göre aktif olma durumları bölüm sonunda iki çizelge halinde sunulmuştur.

Yeşil grubu sinyallerden geçiş

Yeşil grubu sinyallerden geçişte yol magnetleri, ATS sistemine herhangi bir bildiri vermez. Bu durumda ATS cihazı hiçbir uyarıda bulunmaz.

Sarı grubu sinyallerden geçiş

Sarı grubu sinyallerden geçildiğinde:

- Sarı uyarı LED'i yanar,
- Sesli uyarı verilir,
- Ekranda “SARI UYARI” mesajı görülür,
- 10 sn. ve 20 sn.ye ayarlı iki sayaç çalışmaya başlar.

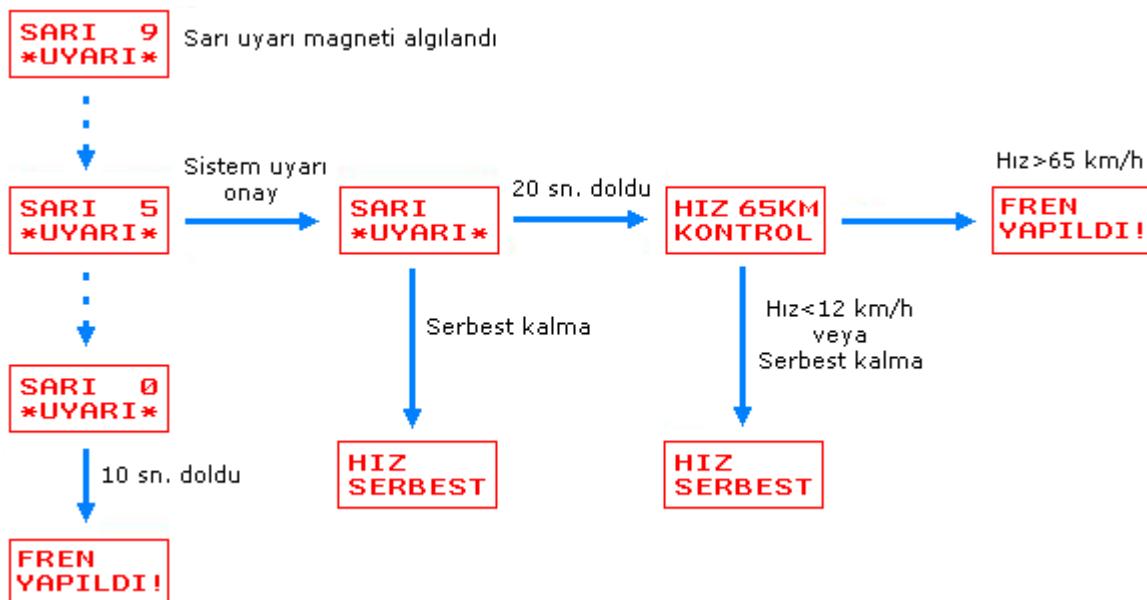


Şekil 7.15 Sinyal bildirisi ve yol magneti

Bu durumda makinist:

- 1) 10 sn. içinde “sistem uyarı onay” anahtarına basması ve zili susturması gereklidir. 10 sn. içinde (ekrandan 10 sn. sayacının durumu takip edilebilir) anahtara basmazsa, otomatik frenleme gerçekleşir.

- 2) 10 sn. içinde anahtara basıp zili susturmak yeterli değildir. Çünkü uyarı başlangıcından itibaren 20 sn. sonunda 65 km/h hız kontrolü başlar. Hız kontrolü başladığında tren hızının 65 km/h altında olması gerekir. Bu nedenle, eğer tren hızı yüksekse, fren yaparak 65 km/h altına düşürülmelidir. Düşürülemezse, otomatik frenleme gerçekleşir.
- 3) Tren hızı 65 km/h altındaysa, 20 sn. sonunda ATS sistemi tarafından tren “65 km/h sürekli hız kontrolü” moduna sokulur. Bu modda iken, tren hızı 65 km/h üstüne çıkarsa otomatik frenleme gerçekleşir.
- 4) Bu moddan çıkmak için:
- Makinisten “serbest kalma” anahtarına basması,
 - Tren hızının 12 km/h altına düşmesi,
 - Yol magnetlerinden başka bir sinyal alınması gerekir.
- 5) Moddan çıktığında ekranda “HIZ SERBEST” uyarısı görülür.
- 6) Moda girildikten sonra, “Serbest kalma” anahtarı, ilerideki sinyalin yeşil olduğu görüldüğünde moddan çıkmak için kullanılmalıdır. Başka bir amaç için kullanılmamalıdır. Anahtarın her kullanılmasını sistem, belge kaydeder.



Şekil 7.16 Sarı uyarı durumu

40 km/h levhasının yanındaki magnetten geçiş

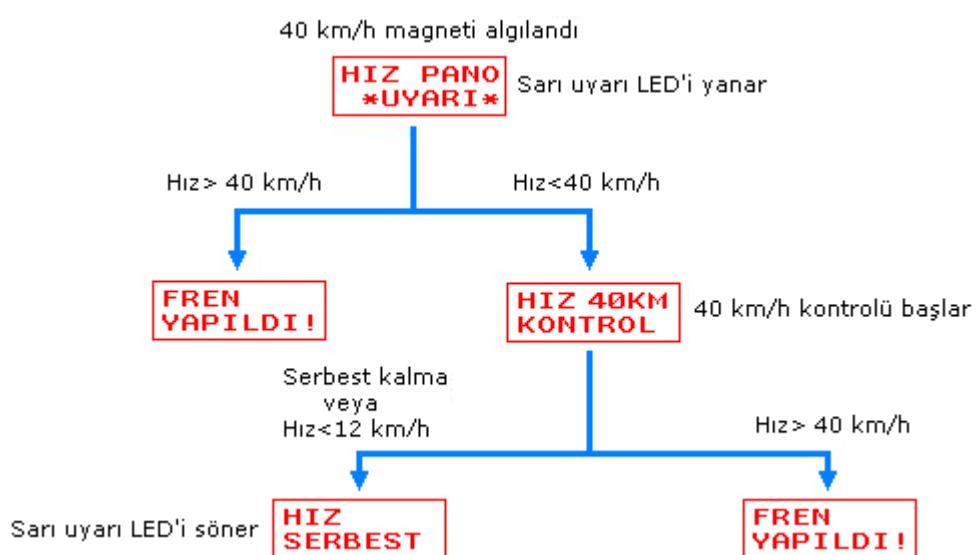
Bu magnet, giriş sinyalinin 300 metre önünde bulunan 40 km/h levhasının yanında bulunur. Giriş sinyalinin durumuna göre magnet bildiri verir.



Şekil 7.17 40 Km/h levhası ve yol magneti

Bu magnet aktif olduğu zaman üzerinden geçildiğinde:

- Sarı uyarı LED'i yanar,
- Ekranda “HIZ PANO *UYARI*” mesajı görülür,
- Lokomotif hızı 40 km/h üzerinde ise, otomatik frenleme gerçekleşir,
- Hız 40 km/h üzerinde değilse, “40 Km/h sürekli hız kontrol” moduna geçilir ve ekranda “HIZ 40 KM KONTROL” mesajı görülür.
- Modda iken hız 40 Km/h üstüne çıkarsa, otomatik frenleme gerçekleşir.
- Moddan çıkmak için “Serbest kalma” anahtarına basılır, sarı uyarı LED'i söner ve ekranda “HIZ SERBEST” mesajı görülür.
- Hızın 12 Km/h altına düşmesi de hız kontrolünü sonlandırır.



Şekil 7.18 Hız pano magnet (40 km/h kontrol) uyarı durumu

Kırmızı grubu sinyallerden geçiş



Şekil 7.19 Sinyal bildirisi ve yol magneti

Tren kırmızı grubu sinyallerden geçerse:

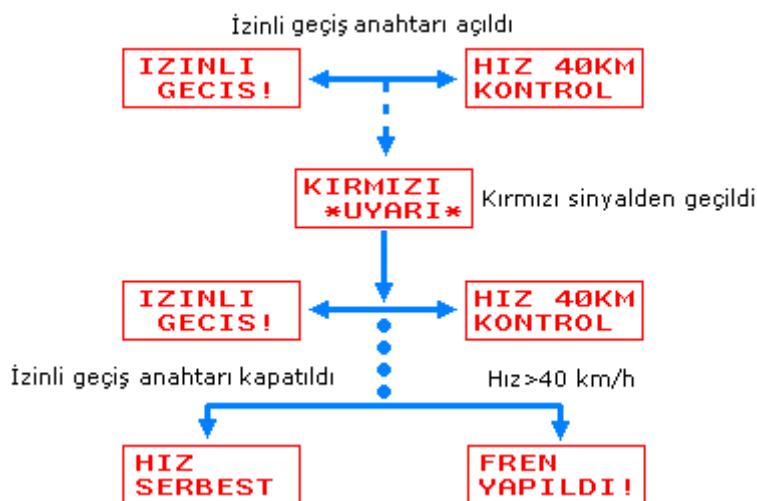
- Ekranda “KIRMIZI *UYARI*” mesajı görüntülenir, sesli ihbar verilir,
- Otomatik frenleme gerçekleşir,
- Treni tekrar hareket ettirebilmek için ‘TEKRAR TANZİM’ butonu kullanılır.



Şekil 7.20 Kırmızı uyarı ve fren durumu

Eğer kırmızı grubu sinyallerden geçmek gereklirse:

- Öncelikle trafik kontrolünden bölge zaman veya kırmızı geçiş izni alınmalıdır,
- Tren hızı 40 km/h altında olmalıdır,
- Tren hızı 40 km/h altında iken “kızılızda izinli geçiş” anahtarı açık konuma getirilir. Eğer tren hızı 40 km/h altında değilse, anahtar açıldığında otomatik frenleme gerçekleşir.
- Anahtar açılınca, üzerindeki “kızılızda izinli geçiş” LED’inin yandığı ve ekranda “IZINLI GECIS” ve “HIZ 40 KM KONTROL” mesajlarının dönüşümlü yandığı görülür.
- Artık tren sürekli “40 km/h hız kontrol” moduna sokulmuş olur. Bundan sonra tren hızı 40 km/h geçerse otomatik frenleme gerçekleşir.
- “Kızılızda izinli geçiş” anahtarı, aktif olan yol magnetinin üzerinden geçilinceye kadar açık konumda bulundurulur. Bu durumda gelen uyarılar algılanır, ekranda gösterilir fakat işleme konmaz.
- Magnet geçildikten sonra, anahtar kapatılarak moddan çıkarılır ve ekranda “HIZ SERBEST” mesajı görülür.



Şekil 7.21 Kırmızıda izinli geçiş

7.2.4 Otomatik frenlemeden sonra tekrar tanzim işlemi

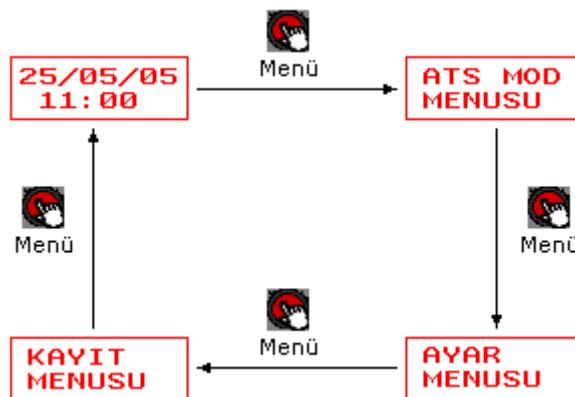
Herhangi bir nedene bağlı olarak ATS sistemi tarafından fren yaptırıldığında:

1. Kondüvit basıncı hızla düşer,
2. Makinist fren musluğu seri fren pozisyonuna getirilir. Bunun amacı makinist musluğunun boşalan kondüvit tamamlamaya çalışmasını engellemektir. ATS'nin tekrar tanzimi açısından bu bir zorunluluk değildir. Fakat DE 22000 ve 33000 tipi lokomotiflerin bir kısmında bir zorunluluk olarak tren duruktan sonra, makinist fren musluğu "seri fren" pozisyonuna getirilir ve burada kısa bir süre bekletildikten sonra tekrar "yol" pozisyonuna alınır. Aksi halde tekrar tanzim işlemi gerçekleşmez.
3. Mavi renkli "HAZIR" LED'i söner,
4. Frenleme işlemi tren durana kadar devam eder,
5. Tren durunca makinist fren musluğu yol durumuna alınır,
6. Kondüvit boşalması durur ve basıncı yükselmeye başlar,
7. Mavi renkli "HAZIR" LED'i yanar,
8. LED'in yanmasından 8 saniye sonra "tekrar tanzim" ışığı yanar ve ekranda "TEKRAR TANZIM" mesajı görünür,
9. "Tekrar tanzim" butonuna basılır,
10. "Tekrar tanzim" butonuna basmadan hareket edilirse 12 km/h hızı ulaşıldığında tekrar frenleme gerçekleşir.

7.3 Menüler

ATS ile ilgi ayarlara ulaşabilmek ve ayarları değiştirebilmek için menü butonları kullanılır. ATS menüleri dört alt gruptan oluşur:

- Tarih-saat ekranı,
- ATS mod menüsü,
- Ayar menüsü,
- Kayıt menüsü.



Şekil 7.22 Menü butonu kullanarak menüler arasında dolaşma

7.3.1 Tarih-saat ekranı

Tarih-saat bilgisinin yanı sıra hata mesajları da bu ekranda görülebilmektedir. Hata mesajları notun sonunda açıklanmıştır.

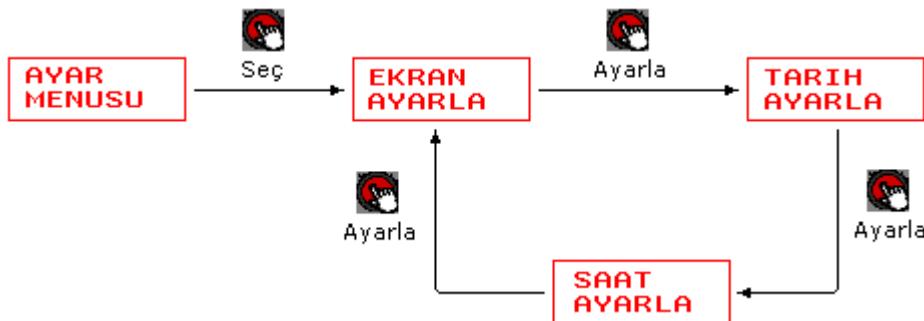
7.3.2 ATS mod menüsü

Çalışma modunun değiştirilebilediği menüdür. “Batı modu”, “doğu modu” ve “otomatik geçiş modu” olmak üzere üç farklı mod seçilebilir. Batı modunda “batı tipi” magnetler, doğu modunda “doğu tipi” magnetler algılanır. Otomatik geçiş modunda her iki tip magnette algılanır. Sistem açılışta otomatik geçiş modu ile başlar.

7.3.3 Ayar menüsü

Ayarlar menüsü üç alt guruptan oluşur:

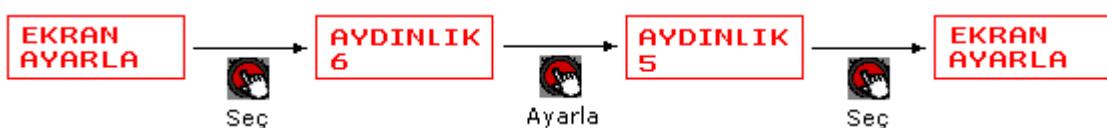
- Ekran ayarla : Ekranın parlaklığını değiştirir.
- Tarih ayarla : Tarih ayarını yapar.
- Saat ayarla : Saat ayarını yapar.



Şekil 7.23 Ayarlar menüsünün seçilmesi ve içerisinde gezilmesi

Ekran ayarla:

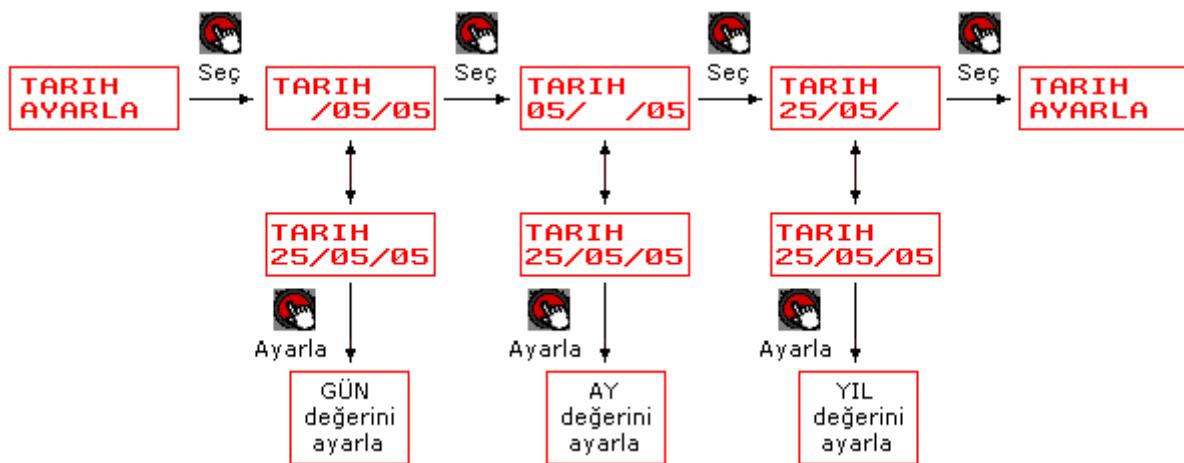
Bilgi ekranın parlaklığının ayarlandığı menüdür. Ekran parlaklığı 0 ile 6 arasında istenilen bir değere ayarlanabilir. Ekran parlaklığını değiştirmek için bu menüde “AYARLA” butonu, ayarın geçerli olması için “SEÇ” butonu ve bu menüden çıkmak için ise “MENÜ” butonu kullanılır.



Şekil 7.24 Ekran parlaklık ayarının yapılması

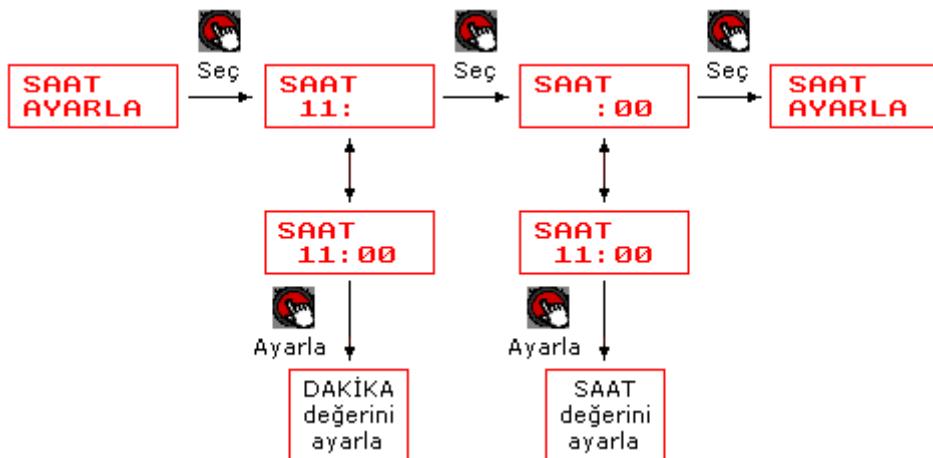
Tarih ayarla:

Tarih bu menüden değiştirilebilir. “SEÇ” butonu, gün, ay, yıl ayarları arasında geçiş sağlar. “AYARLA” butonu, gün, ay, yıl değerlerinin değiştirilmesinde kullanılır.



Şekil 7.25 Tarih Ayarının yapılması

Saat ayarı: Saat bu menüden değiştirilebilir. “SEÇ” butonu dakika ve saat ayarları arasında geçiş sağılar. “AYARLA” butonu dakika ve saat değerlerinin değiştirilmesinde kullanılır.



Şekil 7.26 Saat ayarının yapılması

7.3.4 Kayıt menüsü

Seyir esnasında sürekli olarak gelişen olaylar kaydedilir. Bu menü yardımı ile tutulan kayıtlar izlenebilir. İzlenen kayıtlar şunlardır:

- Son açılış zamanı,
- Son kapanış zamanı,
- Zb (kırmızıda izinli-izinsiz geçiş), Zz (otomatik fren), Zc (65 Km/h hız kontrol aktif), Zg (hız pano uyarı), Zw (bilgilendir butonu), Ze (ATS açık),
- Son kullanan makinist.

Çizelge 7.2 Ekran Görüntüleri

EKRAN GÖRÜNTÜSÜ	SESLİ UYARI	AÇIKLAMA
##### #####	Hayır	Bilgi ekranının kendi iç testini yapmakta olduğunu gösterir.
ANAHTARI TAKIN!	Evet	Kullanıcı anahtarı takılı olmadığında görüntülenir. Sistem çalışmaya başlamaz.
MAKINIST GENEL	Hayır	Anahtardan okunan makinist bilgisinin görüntülendiği ekrandır.
SİSTEM * TEST *	Evet	Sistemin kendi iç testlerini yaparken görüntülenen ekrandır.
SİSTEM FAAL	Hayır	Açılış testlerinde bir sorun olmadığını gösterir.
KIRMIZI *UYARI*	Hayır	“Kırmızı uyarı” sinyalinin alındığını gösterir.
İZİNLİ GECİS!	Evet	“Kırmızıda izinli geçiş” konumunda bulunulduğunu gösterir.
HİZ PANO *UYARI*	Hayır	“Hız pano” sinyalinin alındığını gösterir. Ayrıca “sarı uyarı” ışığı yanar.
HİZ 40KM KONTROL	Hayır	“40 km/h sürekli hız kontrolü” konumunda bulunulduğunu gösterir.
SARI *UYARI*	Evet	“Sarı uyarı” sinyalinin alındığını gösterir. Ayrıca sesli uyarı verilir, “sarı uyarı” ışığı yanar.
SARI 10..0 *UYARI*	Evet	“Sarı uyarı” sinyalinin alındığını ve 10 sn.lik geri saymanın başladığını gösterir. 10 sn. içinde “sistem uyarı onay” anahtarına basılmazsa frenleme gerçekleşir.
HİZ 65KM KONTROL	Hayır	“65 km/h sürekli hız kontrolü” konumunda bulunulduğunu gösterir. Bu hızın üstüne çıkılırsa otomatik frenleme gerçekleşir.
SERBEST KALMA!	Hayır	“Serbest kalma” anahtarına basıldığını gösterir. (Anahtara basılıncaya sarı ışık söner ve 3 sn. içinde ana menüye dönülür)
HİZ SERBEST	Hayır	“Sürekli hız kontrolü” konumundan çıktıığını gösterir.
FREN YAPILDI!	Hayır	“Otomatik frenleme” yapıldığını gösterir. (Eğer kırmızı uyarıdan dolayı frenleme gerçekleşir ise ayrıca bir sesli uyarı verilir.)
ILETISIM YOK!	Hayır	Sistem kontrol biriminin diğer ünitelerle iletişim kurmadığını gösterir. ATS’ yi kapatıp açmak gereklidir.
TEKRAR TANZIM	Hayır	“Tekrar tanzim” butonuna basılması gerektiğini gösterir. Ayrıca “tekrar tanzim” ışığı yanar. (Tekrar tanzim ışığı yanmadan ve bilgi ekranında mesaj gelmeden tekrar tanzim butonunun bir işlevi yoktur.)
ATS MOD MENUSU	Hayır	ATS çalışma modunu seçme menüsünde bulunulduğunu gösterir.
ATS MOD OTOMATİK	Hayır	Bu menüde “seç” butonuna basıldığında ATS çalışma modu “otomatik geçiş” olarak belirlenir. Ekranda yanıp sönen bir uyarı görünür.
ATS MODU BATI	Hayır	Bu menüde “seç” butonuna basıldığında ATS çalışma modu “batı” olarak belirlenir. Ekranda yanıp sönen bir uyarı görünür.
ATS MODU DOĞU	Hayır	Bu menüde “seç” butonuna basıldığında ATS çalışma modu “doğu” olarak belirlenir. Ekranda yanıp sönen bir uyarı görünür.
AYAR MENUSU	Hayır	Sistem kontrol birimi ayarlarının yapıldığı ayar menüsünde bulunulduğunu gösterir.
EKRAN	Hayır	Bilgi ekranının parlaklık ayarının yapıldığı alt menüdür. Parlaklık değeri 0 ila 6

ATS SİSTEMİ

AYARLA		arasında değiştirilebilir.
TARIH AYARLA	Hayır	Sistem tarih ayarını yapan menüdür.
SAAT AYARLA	Hayır	Sistem saat ayarını yapan menüdür.
KM SAAT KONTROL	Bir kere	KM Saat Girdisi Hatası
DTM İLER KONTROL	Bir kere	DTM ileri magnet hasarlı
DTM GERİ KONTROL	Bir kere	DTM geri magnet hasarlı
BTM İLER KONTROL	Bir kere	BTM ileri magnet hasarlı
BTM GERİ KONTROL	Bir kere	BTM geri magnet hasarlı
ANAHTAR KONTROL	Bir kere	Kullanıcı anahtarı hatalı
HAFIZA KONTROL	Bir kere	ATS kayıt hafızası hatalı
FREN ANH KONTROL	Bir kere	ATS frenleme devre dışı.
FRENVANA KONTROL	Bir kere	ATS fren vanası kapalı. (Bu durum ATS hafızasına kaydedilir.)
ILETISIM YOK! AS	Bir kere	ATS birimleri arasındaki haberleşme bağlantısı kesik.
ETCS KONTROL	Bir kere	ATS-ETCS arayüz sinyalleri doğru değil
07 / 11 / 06 16 : 26 P	Bir kere	Konvansiyonel hattan hızlı tren yoluna giren YHT'nin ETCS sistemi, sinyallerle durumu ATS sistemine bildirir. Sinyal alındığında, ATS sistemi lokomotif magnetlerini sürmeye başlar ve durumu tarih saat ekranı köşesindeki "P" harfi ile kullanıcıya bildirir. Pasif duruma geçtiğini sistemine kaydeder.
07 / 11 / 06 16 : 26 A	Bir kere	Hızlı tren hattından konvansiyonel hatta girildiğinde YHT'nin ETCS sistemi, sinyallerle durumu ATS sistemine bildirir. Sinyal alındığında ATS sistemi lokomotif magnetlerini sürmeye başlar ve durumu tarih saat ekranı köşesindeki "A" harfi ile kullanıcıya bildirir. Aktif duruma geçtiğini sistemine kaydeder.

Çizelge 7.3 Doğu tipi magnetlerin sinyal durumlarına göre hız bildirimleri ³

SİNYAL BİLDİRİSİ				ZORUNLU HIZ
Blok	Giriş	Çıkış	Manevra	
Yeşil	Yeşil	Yeşil Flaşer Yeşil	-	Serbest
Sarı	Sarı Sarı-Sarı Sarı-Yeşil Sarı-Kırmızı	Sarı Sarı-Yeşil Sarı-Sarı Sarı-Kırmızı Flaşer Sarı Flaşer Sarı-Kırmızı	Flaşer Kırmızı-Yeşil Kırmızı-Yeşil	65 Km/h
	<u>Giriş sinyalinden 300 m önceki magnet</u> Kırmızı Sarı Sarı-Kırmızı Sarı-Sarı Sarı-Yeşil	-	Kırmızı-Yeşil	40 Km/h
Kırmızı	Kırmızı	Kırmızı	-	0

Çizelge 7.4 Batı tipi magnetlerin sinyal durumlarına göre hız bildirimleri ⁴

SİNYAL BİLDİRİSİ				ZORUNLU HIZ
Blok	Giriş	Çıkış	Manevra	
Yeşil	Yeşil Sarı-yeşil	Yeşil Flaşer Yeşil Sarı-Yeşil	-	Serbest
Sarı	Sarı Sarı-Sarı Sarı-Kırmızı	Sarı Flaşer Sarı Sarı-Sarı Sarı-Kırmızı Flaşer Sarı-Kırmızı	Flaşer Kırmızı-Yeşil Kırmızı-Yeşil	65 Km/h
	<u>Giriş sinyalinden 300 m önceki magnet</u> Kırmızı Sarı-Kırmızı	-	Kırmızı-Yeşil	40 Km/h
Kırmızı	Kırmızı	Kırmızı Flaşer Kırmızı	-	0

³ “Otomatik Fren Sisteminin Kullanılmasına Ve Korunmasına Ait Talimat”, sayfa-6⁴ “Otomatik Fren Sisteminin Kullanılmasına Ve Korunmasına Ait Talimat”, sayfa-14