

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ**

## **ARAÇ ISITMA VE HAVALANDIRMA SİSTEMLERİ**

**Ankara, 2013**

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

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. ISITMA (KALORİFER) SİSTEMİ .....	3
1.1. Isıtma Sisteminin Görevi .....	3
1.2. Isıtma Sisteminin Çalışması ve Yapısı .....	4
1.3. Isıtma Sisteminin Parçaları ve Görevleri .....	5
1.3.1. Kalorifer Motorları .....	5
1.3.2. Kalorifer Radyatörleri .....	7
1.3.3. Kalorifer Rezistansları .....	8
1.3.4. Röleler .....	9
UYGULAMA FAALİYETİ .....	12
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	15
2. HAVALANDIRMA SİSTEMİ .....	17
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	17
2.1. Havalandırma Sisteminin Görevi .....	18
2.2. Havalandırma Sisteminin Çalışması ve Yapısı .....	18
2.3. Havalandırma Sisteminin Parçaları ve Görevleri .....	18
2.3.1. Hava Yönlendirme Klape Motorları .....	18
2.3.2. Hava Yönlendirme Kanalları .....	19
2.3.3. Üfleçler .....	21
2.3.4. Kalorifer Kumanda Paneli (Ayar Düğmeleri) .....	22
UYGULAMA FAALİYETİ .....	25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	28
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	29
3. İLAVE KALORİFER SİSTEMLERİ .....	29
3.1. Yapısı .....	29
3.2. Çalışması .....	34
3.3. Kontrolleri .....	35
UYGULAMA FAALİYETİ .....	36
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	38
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	39
CEVAP ANAHTARLARI .....	39
KAYNAKÇA .....	39

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Motorlu Araçlar Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Otomotiv Elektromekanik-İş Makineleri</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Araç Isıtma ve Havalandırma Sistemleri</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Isıtma ve havalandırma sistemlerinin bakım, onarım ve ayarlarını yapmak için gerekli bilgileri içeren eğitim materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/16
<b>ÖN KOŞUL</b>	Bu modülün ön koşulu yoktur.
<b>YETERLİK</b>	Isıtma ve havalandırma sistemlerinin bakımını yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç;</b> Isıtma ve havalandırma sistemlerinin bakım ve onarımını araç teknik kataloğuna uygun olarak yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <b>1.</b> Kalorifer sisteminin kontrollerini, bakım ve onarımlarını yapabileceksiniz. <b>2.</b> Havalandırma sisteminin kontrollerini, bakım ve onarımlarını yapabileceksiniz. <b>3.</b> İlave kalorifer sisteminin kontrollerini, bakım ve onarımlarını yapabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Araç bakım atölyesi <b>Donanım:</b> Araç bakım kataloğu, servis cihazları, el aletleri, ölçü aletleri
<b>ÖLÇME DEĞERLENDİRME VE</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Teknolojideki gelişmeler insanların ilgilerinin konfora ve lükse yönelmesini sağlamıştır. Bu gelişmeler ulaşım araçları başta olmak üzere birçok özel araçta da uygulanmaktadır. Araçlarda rahatlık ve konforu sağlayan sistemlerin başında ısıtma, soğutma ve havalandırma sistemleri gelmektedir. Artık araçlarda standart olarak kullanılan bu sistemler iş makinelerinde de kullanılmaktadır.

Soğuk havalarda motorlu araçların kabin ısısı çok düşer ve kabin havasız hale gelir. Bu nedenle iç sıcaklığın normal bir düzeyde tutulması ve havalandırılması gerekmektedir. Motorlu araçların kullanıcıları ve yolcuları için kabin içi hava kalitesi uygun hale getirilmiş, konforu sağlanmış olur.

Motorlu araçlarda standart olarak kullanılan ısıtma ve havalandırma sisteminin periyodik olarak kontrolleri ve bakımları, sistemin verimli çalışması için oldukça önemlidir. Isıtma ve havalandırma sisteminin özellikle soğuk havalarda devamlı bakımlı tutulması gerekir.

Dolayısıyla ısıtma ve havalandırma sistemlerinin arıza teşhis, onarım, ayar ve bakımını yapabilecek donanıma sahip teknisyenlere de ihtiyaç olacaktır.

Bu modülde ısıtma ve havalandırma sistemlerinin tanımı, yapısı, çalışması, parçaları, kontrol ve bakımları ile ilgili bilgiler verilecektir.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

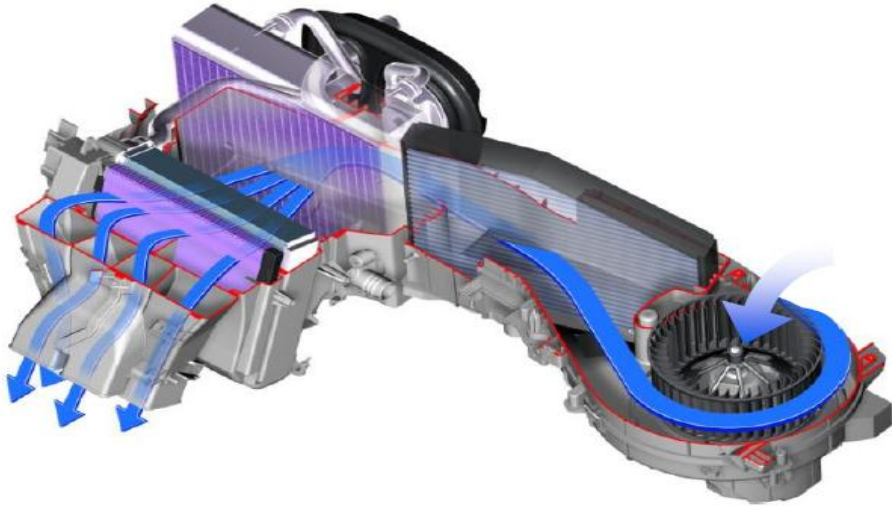
Kalorifer sisteminin kontrollerini, bakım ve onarımlarını yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Çevremizde bulunan araç servislerinde kalorifer sistemlerinin bakımı, ayarları ve kontrolleri hakkında bilgi edininiz, bu bilgileri rapor haline getirip gurubunuza sunum yaparak paylaşınız.

## 1. ISITMA (KALORİFER) SİSTEMİ

Şekil 1.1’de ısıtma ve havalandırma tertibatı görülmektedir.



Şekil.1.1: Isıtma ve havalandırma tertibatı

### 1.1. Isıtma Sisteminin Görevi

Isıtma sisteminin görevi; araç içinin havasız kalmamasını, soğuk kış aylarında gerekli sıcaklığın temin edilmesini, araç içerisinde bulunanların sağlık, güvenlik ve konforunu sağlamaktır. Bu ısıtma işleminin gerçekleştirilmesi, araçlarda kullanılan kalorifer sistemleri ile yapılır.

## 1.2. Isıtma Sisteminin Çalışması ve Yapısı

Modern teknolojinin ürettiği araçlar, insanın rahatı ve sağlığı daha çok düşünülerek farklı şekilde imal edilmektedir fakat her modelin ısıtma havalandırma sisteminin çalışma prensibi ve yapısı temelde aynıdır.

Araçlarda kullanılan ısıtma ve havalandırma sistemleri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.

- Klasik ısıtma ve havalandırma (klimasız)
- Yarı otomatik manüel (elle) veya otomatik kumandalı yapılan ısıtma ve havalandırma sistemleri ( klimalı)şeklindedir.



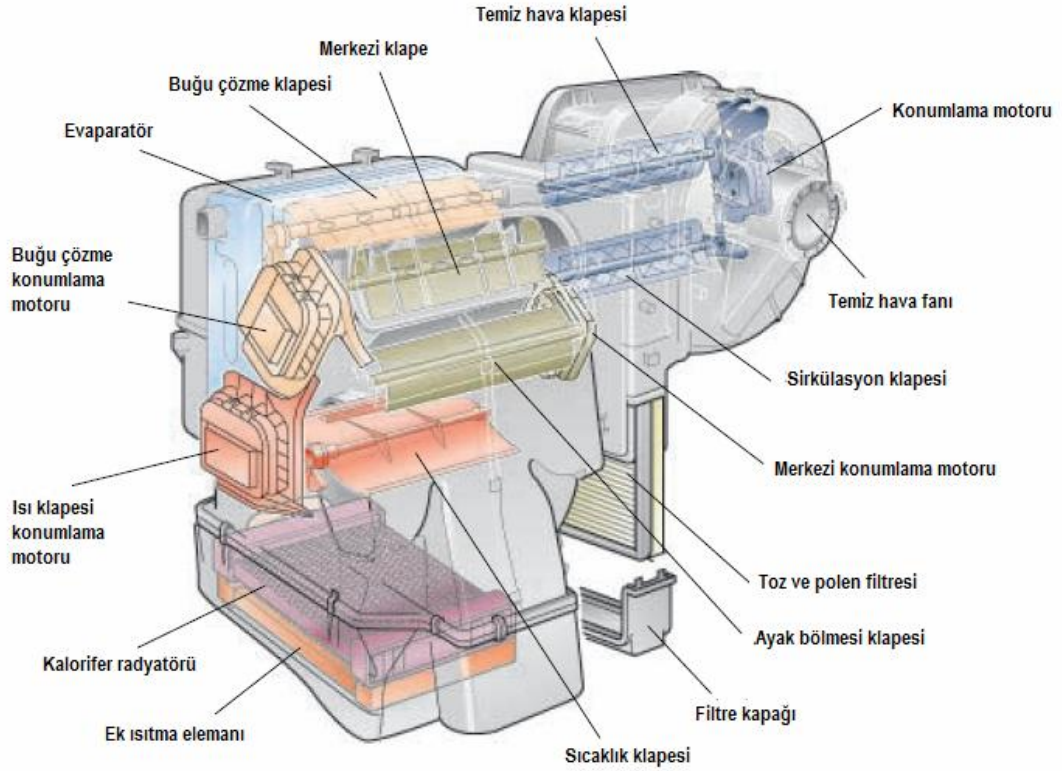
**Resim 1.1: Klasik ısıtma ve havalandırma sisteminin araç üzerindeki yeri**

Isıtma tertibatında, dışarıdan alınan havanın kalorifer radyatöründen geçirilerek kabin içerisinde ısıtılması sağlanır. Kalorifer radyatöründe ısıtılan hava, elektrofana tarafından aracın değişik kısımlarına üflenir. İstendiğinde sıcak-soğuk konumunun ayarlanmasıyla sadece soğuk veya sıcak ya da ılık hava kabin içerisine üflenebilir, böylelikle aynı zamanda araç için havalandırılması yapılır.

Yeni model araçlarda daha çok otomatik kalorifer sistemi kullanılır. Otomatik kalorifer sistemi pratik olarak klasik sistemin aynısı olup tek bir komple kutudan ibarettir. Sistem bir kumanda paneli ile elektronik olarak kontrol edilir. Klapeler (kapak) ve kalorifer musluğunun açma kapama işlemi, fan hızı, kabin içerisine alınan havanın sıcaklığı ve nemi otomatik olarak kontrol edilir; iç hava sirkülasyonu, sabit fan hızı, buğu çözme gibi bazı işlemler manuel olarak yapılır. Isıtma sistemine dizel araçlar için bir elektrik rezistanslı hava ısıtıcısı ilave edilmiştir. Ayrıca dizel ve bazı benzinli araçlar için ek su ısıtma tertibatı kullanılmaktadır.



## 1.3. Isıtma Sisteminin Parçaları ve Görevleri



Şekil 1.2: Otomatik kontrollü klimalı ısıtma ve havalandırma tertibatı

### 1.3.1. Kalorifer Motorları

#### 1.3.1.1. Görevi

Araçlarda 4 mevsim görev yapan havalandırma ya da iklimlendirme sisteminin bir parçası olan kalorifer motorlarının görevi, ısıtma ve havalandırma sistemindeki havanın hava kanallarında sirkülasyonunu sağlamaktır.

#### 1.3.1.2. Çeşitleri

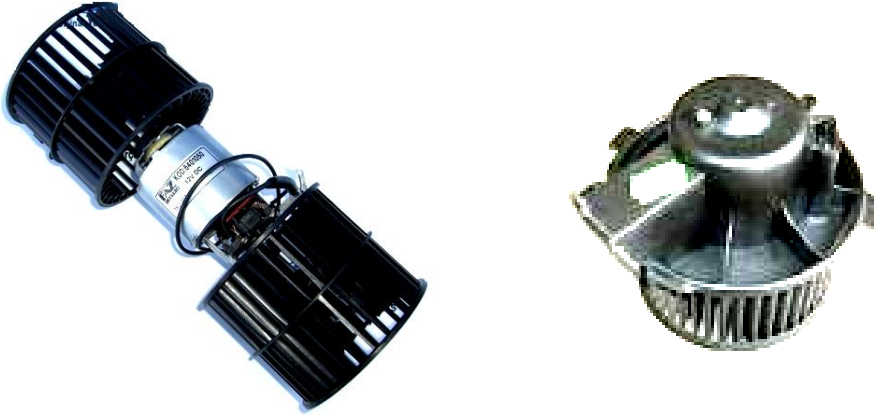
Kalorifer motorları araçların büyüklüklerine göre çeşitlik sağlamaktadır. Buda kalorifer motorunun kullandığı voltaja göre ve devire göre değişmektedir.

Kalorifer motorlarını aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

- Çift devirli 12v
- Tek devirli 12v
- Çift devirli 24v
- Çift devirli çift milli 12v
- Çift devirli çift milli 24v

### 1.3.1.3. Yapısal Özellikleri

Dış havayı veya iç dolaşım havasını muhafaza dağıtıcı ünitesine göndermekle yükümlü olan fan 12 volt gerilimle beslenir ve yanında yer alan elektronik regülatör vasıtası ile sürekli olarak değişik hızlarda çalıştırılır. Kalerifer motoru otomatik olarak veya isteğe göre bir buton (düğme) ile devreye sokulabilir. Klasik sistemde kalerifer kutusu içerisinde ve alt kısımda hava girişine göre yerleştirilmiş olan farklı kalerifer motoru hızlara ayarlanabilir. Resim 1.2'dekalerifer motoru görülmektedir.



Resim.1.2. Kalerifer çeşitleri

### 1.3.1.4. Arızaları

Kalerifer motorlarının muhtemel arızalarını aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

- Bobin sargılarında kısa devre yapması
- Kalerifer motoru bobinin yanması
- Kalerifer motoru kablo bağlantılarının gevşemesi
- Kalerifer motoru rulmanın bozulması
- Kalerifer motoru fanının kırılması

### 1.3.1.5. Kontrolleri

Kalerifer motorlarında yapılan kontrolleri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

- Bobinde şasi kaçak kontrolünün yapılması
- Kalerifer motoru kablo bağlantılarının sıkılık kontrolünün yapılması
- Kalerifer motoru rulmanın ses yapıp yapmadığının kontrolünün yapılması
- Kalerifer motoru fanının kırılmasının gözle kontrolünün yapılması

## 1.3.2. Kalorifer Radyatörleri

### 1.3.2.1. Görevi

Kalorifer radyatörü aracın içini ısıtmak için gerekli olan ısının kalorifer motoruna sağlaması amacı ile kullanılır.

Kalorifer radyatörü torpidonun içinde bulunur ve ısınmış motor soğutma sıvısının bir kısmı bu radyatörden geçirilir. Havalandırmayı açıp ayarını sığağa getirdiğinizde hemen arkasında bulunan küçük elektrik fanı çalışır ve aracın içini ısıtmaya başlar. Motor soğutma sıvısı ısınmadan kalorifer radyatörü de ısınmaz. Kalorifer sistemi motor soğutma sıvısından aldığı ısıyı araç kabini içerisine üflemesi ile ısıtmış olur.

### 1.3.2.2. Çeşitleri

#### ➤ Borulu Tip Radyatörler

Bu radyatörler, alt ve üst su depolarının başlık yerlerine lehimlenmiş yuvarlak ve yassılaştırılmış bir takım su borularından (su tüplerinden) oluşur. Genellikle su boruları dik olarak yerleştirilir. Bazen yatay akışlı radyatörler de bulunmaktadır. Hava kanatçıkları, ince bakır veya pirinç malzemeden düz veya kıvrık olarak yapılır. Bu kanatçıklar su boruları üzerine lehimlenmiştir.

#### ➤ Petekli Radyatörler

İkişer ikişer ince borular oluşturacak şekilde birbirine lehimlenmiş metal şeritler, arı peteğine benzer şekilde zikzaklı olarak radyatör üst deposu ile alt deposunu birbirine birleştirir. Su geçitleri ince metal şeritlerden yapılan hava kanatçıkları ile birbirinden ayrılmak ve bunlar hava geçitlerini oluşturmaktadır. Su geçitlerinin genişliği hemen hemen radyatör peteğinin genişliği kadardır. Petek modeli meydana getirilmek üzere birleştirilirken aralarında kalan hava geçitleri, genellikle düzgün altıgen şeklini alırlar.

#### ➤ Malzemelerine göre kalorifer radyatörleri:

- Bakır radyatörler
- Pirinç radyatörler
- Alüminyum alaşım radyatör

### 1.3.2.3. Yapısal Özellikleri

Radyatörler su geçişlerini sağlayan boruların ve borular arasına lehimlenen incesaçların aldığı şekillere göre isimlendirilir. Çeşitli radyatör peteği olmakla beraber, otomobille de en çok, borulu ve düz hava kanatlı olmak üzere iki tip kullanılır. Isının dağıtımından, radyatör ne kadar büyük ise o nispete ısıtma etkinliğine sahip olur. Radyatörler petek şekline bağlı olarak sınıflandırılırlar. Kalorifer radyatörü alüminyum veya bakırdan imal edilmiştir. Aracın değişik bölümlerine sıcak havanın daha etkin

gönderilebilmesi için bazı araçlarda birden fazla kalorifer radyatörü kullanılmaktadır. Şekil 1.3.'te kalorifer radyatörü görülmektedir.



Şekil.1.3: Kalorifer radyatörü

#### 1.3.2.4. Arızaları

Kalorifer radyatörlerinin muhtemel arızalarını aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

- Radyatörün delinmesi
- Radyatör bağlantılarının gevşemesi
- Radyatörün tıkanması
- Radyatörün sızdırması

### 1.3.3. Kalorifer Rezistansları

#### 1.3.3.1. Görevleri

Araç iç kabinlerinde klima veya kalorifer sistemi çalıştırılmadan iç ortamı hızlı ısıtmak veya ısınmak için kullanılır. Kalorifer kumanda panelinde kirezistans düğmesinden kumanda edilir. Rezistans üzerinden elektrik akımını geçirerek ısınır. Rezistansın arkasındaki fanın gelen hava rezistansın üzerinden geçerek ısınır ve araç içine dolarak iç ortamı ısıtır.



Resim:1.3. Kalorifer rezistansı çeşitleri

#### 1.3.3.2. Yapısal Özellikleri

Elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştüren direnç tellerine “rezistans” denir. Rezistanslar, oldukça yüksek bir öz direnç ve büyük bir ısı dayanım (1400 °C'ye kadar) gösterir. Genellikle içinde krom(Cr), alüminyum(AL) ve nikel(Ni) bulunan demir(Fe) alaşımlarından yapılır. Ama genel olarak halk arasında krom-nikel tel olarak bilinir.

Rezistans teli elektrik akımına karşı direnç gösterir. Böylelikle ısı meydana gelir. Kalorifer rezistansında ısıtma rezistansları rölesi de bulunur.

### 1.3.3.3. Kontrolleri

Kalorifer rezistanslarının kontrollerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

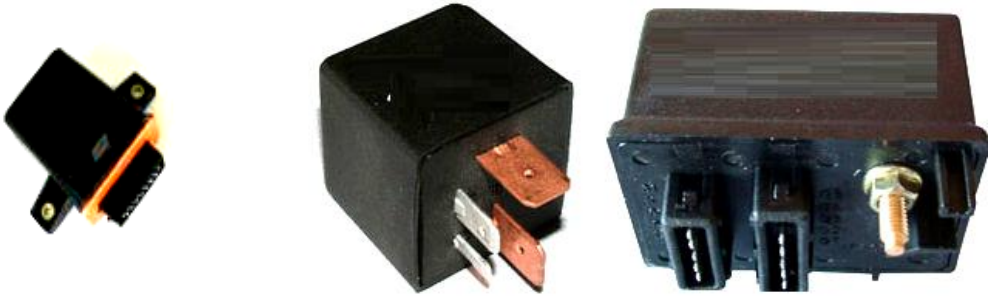
- Rezistans tellerinin kopukluk kontrolü
- Rezistans tellerinin şasi kaçak kontrolü
- Isıtma rezistansları rölesi kontrolü
- Kablo bağlantıları kontrolü
- Rezistans bağlantıları kontrolü

### 1.3.4. Röleler

#### 1.3.4.1. Görevleri

Küçük değerli bir akımın oluşturduğu elektromanyetik alan ile yüksek güçte veya akımda çalışan bir alıcıyı(yükü) çalıştırabilmek (anahtarlayabilmek) için bir ya da daha fazla anahtar grubunu kontrol ederler. Özetle küçük akım ve gerilimlerle daha büyük akım ve gerilimlerini kontrolünü sağlarlar. Röleler aynı zamanda farklı frekans ve dalga türlerinden de etkilenmeden anahtarlama yaparak çok farklı özellikteki elektrik ve elektronik devrelerin kontrolünü sağlarlar.

Röleler elektronik devrelerin giremediği(yüksek ısı, nem veya sıvı ortamları vb.) bazı hava ve sıvı kontrol sistemlerinde mutlaka kullanılmak zorundadır. Röle uygulamalarında karşılaşılan problemlerde şöyle özetlenebilir. Mekanik olarak çalıştığı için çok arıza yapar. Kontaklar sürekli birbirine yapışıp açıldıkları için oluşan elektrik atlamaları zamanla kontakların oksitlenmesine ve iletimini kaybetmesine neden olur. İletime geçme süresi daha uzundur. Ayrıca kontakların çekilip bırakılmasında çıkarmış olduğu ses pek hoş değildir.



Resim.1.4: Röle çeşitleri

#### 1.3.4.2. Çeşitleri

Röleler manyetik röleler, dil kontak, termik röleler ,aşırı akım koruma röleleri şeklinde çeşitlendirilebilir. Röle çeşitlerinden kullanıldığı devreye göre uygun olanı seçilmelidir

➤ Manyetik Röleler

Bir demir çubuğun etrafına sarılmış yalıtkan yüzey ile kaplanmış bir iletken telden geçen akım bir manyetik alan oluşturarak yakındaki metalleri kendine doğru çeker. Akımın bu özelliğinden faydalanarak manyetik röleler imal edilir.

➤ Dil kontak Röleler

Havası alınmış bir cam tüp içine manyetik alandan kolayca etkilenen metal kontakların yerleştirilmesi ile yapılan röleye dil kontak, kontak sayısı fazla ise dil kontak rölesi denir. Dil kontakların sıvı seviye kontrol, su altında çalışan cihazlarda, uzaktan kontrol anahtarları ve otomobillerin uyarı ışıkları gibi birçok kullanım alanları vardır.

Dil kontaklı rölelerde kontağın kapanması için bir mıknatıs yaklaştırmak veya cam kılıf üzerine sarılan bobin üzerinden akım geçirmek yeterlidir. Dil kontaklar manyetik alan kontrollü anahtardır. Anahtarın açılıp kapanması ise manyetik alan değişimine bağlıdır.

➤ Termik Röleler

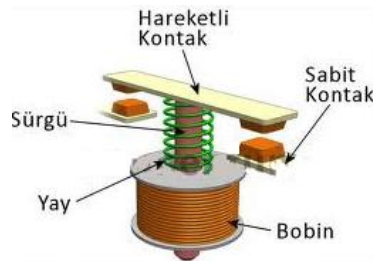
Ortamdaki ısı değişikliğine göre kontaklarını açan ya da kapayan röle türüdür. Termik röleler çalışma sırasında aşırı ısınan motorların durdurulmasında veya ütü, saç kurutma makineleri gibi ısı üreten cihazlarda uygun ısı seviyesinde daha fazla ısınmayı engellemek amacı ile sıklıkla kullanılır.

➤ Aşırı Akım Koruma Röleleri

Bir yük devresinde hattın başına konulan sigortalar çalışma karakteristikleri nedeni ile yükü değil hattı korurlar. Yükleri arızadan önce korumak için çeşitli röleler kullanılır. İşte aşırı akım rölesi, aşırı akımların motor sargılarına vereceği zararları önlemek amacı ile kullanılır.

### 1.3.4.3. Yapısal Özellikleri

Yarı iletken esasına dayalı olarak çalışan tristör ve triyakların imal edilmesinden sonra kullanım alanı daralan röleler yine de çok yüksek akım ve gerilim kontrolü gerektiren uygulamalarda halen kullanılmaktadır.



Şekil.1.4: Rölenin yapısı

Rölelerin genel olarak 5V-48V arasında gerilimle beslenen bobinleri, 5mA-150mA arasında akım çekerler. Kontakları ise 0.5A-70A arasındaki akım değerlerine dayanabilirler. Röleler, elektrik sektöründe en çok kullanılan, en önemli elemanlardan biridir.

Elektromekanik bir anahtarlama elemanı olan röleler, düşük akımlar ile yüksek akımları kontrol etmek için kullanılırlar. Bir nevi, yüksek akımlar için elektromekanik bir ara yüz sağlarlar.

Tipik bir röle iki kısımdan oluşur: Rölenin bobini ve kontaklarıdır. DC gerilim ile beslenen bobin ve bu bobine bağlı olan mekanik kontaklar. Rölenin içinde bobin ve kontaklar birbirinden yapısal olarak izole edilmiştir, dolayısıyla bobinin besleme devresi ile kontakların bağlandığı devre ayrıdır. Ancak diğer taraftan bobin ile kontaklar birbirine manyetik olarak bağlıdır.

#### **1.3.4.4. Kontrolleri**

Röle kontrollerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

- Kesici açma ve kapama kontak zamanları ölçümü
- Kesici kontak geçiş direnç ölçümleri
- Motor ve bobin akımları ölçümü
- Kesici mekanik kontrolleri
- Koruma röleleri standart açma ve zaman testleri

## UYGULAMA FAALİYETİ

Kalorifer sisteminin kontrollerini, bakım ve onarımlarını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Çamurlukları çalışma örtüsüyle örtünüz.	➤ Aracı uygun yere alınız.
➤ Kalorifer sistemini elemanlarını kaçak yönünden fiziksel olarak kontrol ediniz.	➤ Su kaçakları var mı dikkat ediniz.
➤ Kalorifer sisteminin çalışma ve verim kontrolleri yapınız.	➤ Üfleçlerden çıkan havayı kontrol ediniz.
➤ Kalorifer motorunu her kademede açınız.	➤ Üfleçlerden çıkan havanın her kademede nasıl çıktığını kontrol ediniz.
➤ Kalorifer kumanda panelini kontrol ediniz.	➤ Düğmeler çalışıyor mu dikkat ediniz. Şasi kaçak, sağrı ve yalıtım kontrollerini yapınız.
➤ Akünün negatif kutup başını sökünüz.	➤ Uygun takım anahtarlarını kullanınız.
➤ Rezistans kopukluk kontrolünü yapınız.	➤ Rezistansı çalıştırarak bakınız. Kalorifer motorunun bağlantılarına dikkat ediniz.
➤ Rezistansı yerinden sökmek elektriki kontrollerini yapınız.	➤ Uygun takım anahtarlarını kullanınız.
➤ Kalorifer rölesini yerinden çıkartmak elektriki kontrollerini yapınız.	➤ Röleyi çalıştırınız bağlantılarına bakınız. Havalandırma ızgarasının temizliğini yapınız.
➤ Havalandırma ızgarasını sökünüz.	➤ Uygun anahtar kullanınız.
➤ Kalorifer motoru elektrik bağlantılarını sökünüz.	➤ Soket tırnaklarına dikkat ediniz.
➤ Kalorifer motorunu sökünüz.	➤ Elektrik bağlantılarını sökünüz.
➤ Kalorifer radyatörünün kontrollerini yapınız.	➤ Radyatörün su kaçak kontrollerini yapınız.
➤ Kalorifer radyatörü hortumlarını sökünüz.	➤ Hortumları yırtmamaya dikkat ediniz. Su kaçak kontrollerini yapınız.
➤ Kalorifer motorunun kontrollerini yapmak ve değiştirilmesi gereken parçalarını belirleyiniz.	➤ Kalorifer motoru çalıştırdıktan sonra kontrolünü yapınız.
➤ Onarım için gerekli olan yedek parçaları kontrol ediniz ve temin ediniz.	➤ Seri numaralarına dikkat ediniz.
➤ Kalorifer motorunu takınız.	➤ Uygun takım anahtarlarını kullanınız.



➤ Yeni rezistansı yerine takınız.	➤ Seri numaralarına dikkat ediniz.
➤ Yeni röleyi yerine takınız.	➤ Seri numaralarına dikkat ediniz.
➤ Kablo bağlantılarını takınız.	➤ Soket bağlantılarına dikkat ediniz.
➤ Kalorifer radyatörü hortumlarını takınız.	➤ Hortumları yırtmamaya dikkat ediniz.
➤ Havalandırma ızgarasını takınız.	➤ Uygun takım anahtarlarını kullanınız.
➤ Motor soğutma sıvısını doldurunuz.	➤ Suyu taşırmamak için uygun kap kullanınız.
➤ Soğutma sisteminin havasını alınız.	➤ Hortum bağlantılarına dikkat ediniz.
➤ Akü kutup başlarını takınız	➤ Akü kutup başlarının sıkılığının kontrolünü yapınız.
➤ Kalorifer sisteminin çalışma kontrolünü yapınız.	➤ Kalorifer motorunu her kademedede açınız. ➤

## KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kalorifer motorunu araçtan söktünüz mü?		
2. Kalorifer motorunun çalışıp çalışmadığını kontrolünüz mü?		
3. Kalorifer motorunun soketini kontrol ettiniz mi?		
4. Kalorifer motorunu yerine taktınız mı?		
5. Radyatörü araçtan söktünüz mü?		
6. Radyatörü sızıntı kontrolünüz mü?		
7. Radyatörün tıkanıklığını kontrol ettiniz mi?		
8. Radyatörü yerine taktınız mı?		
9. Rezistansı araçtan söktünüz mü?		
10. Rezistans kontrolleri yaptınız mı?		
11. Rezistans bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
12. Rezistansı yerine taktınız mı?		
13. Röleleri araçtan söktünüz mü?		
14. Röleleri çalıştırıp kontrollerini yaptınız mı?		
15. Rölelerin bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
16. Röleleri yerine taktınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi ısıtma sisteminin görevidir?  
A) Havalandırma  
B) Soğutma  
C) Buğu çözmek  
D) Havalandırma ve ısıtma
2. Aşağıdakilerden hangisi ısıtma sisteminde kullanılan parçalardandır?  
A) Kalorifer radyatörü  
B) Klape motoru  
C) Hava klapesi  
D) Evaporatör
3. Aşağıdakilerden hangisi ısıtma sisteminde kullanılan rölenin görevidir?  
A) Küçük akım ve gerilimlerle daha büyük akım ve gerilimlerini kontrolünü sağlamak  
B) Radyatör suyunu kapamak  
C) Rezistansı ısıtmak  
D) Elektrik akımını rezistansa iletmek
4. Aşağıdakilerden hangisi röle çeşitlerinden değildir?  
A) Manyetik röleler  
B) Dil kontak röleler  
C) Termik röleler  
D) Paletli röleler

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

5. ( ) Kalorifer motorunun diğer ismi elektrofandır.
6. ( ) Kalorifer motorunun görevi kalorifer suyunu devridaim ettirmektir.
7. ( ) Kalorifer motorları klapelere kumanda eder.
8. ( ) Motor ısınmadan kalorifer radyatörü ısıtma yapmaz.
9. ( ) Borulu ve petekli tip kalorifer radyatörleri vardır
10. ( ) Kalorifer radyatörleri boyutlarına göre sınıflandırılırlar.
11. ( ) Kalorifer radyatörlerinde hava kanatçıkları ince bakır ve pirinçten yapılır.
12. ( ) Bazı araçlarda birden fazla kalorifer radyatörü kullanılır.
13. ( ) Kalorifer radyatörü aracın içini ısıtmada kullanılır
14. ( ) Rezistans elektrik enerjisini depolayan teldir
15. ( ) Rölede kontaklar manyetik olarak çalışmazlar.

---

## **DEĞERLENDİRME**

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

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

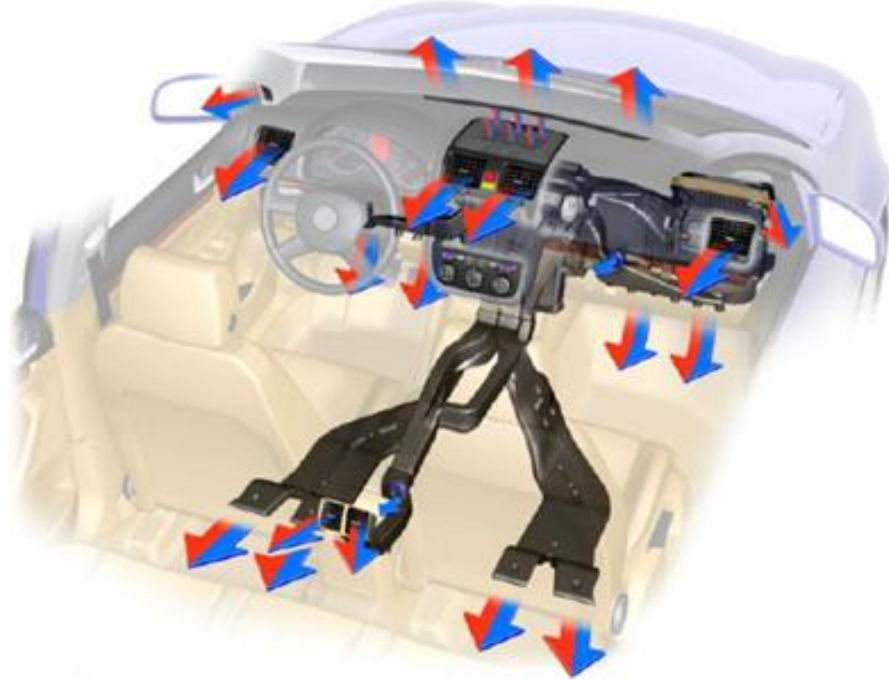
Havalandırma sisteminin kontrollerini, bakım ve onarımlarını yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Çevremizde bulunan araç servislerinde havalandırmada kullanılan parçaların bakımı ve kontrolleri hakkında bilgi edininiz, bu bilgileri rapor haline getirip gurubunuza sunum yaparak paylaşınız.

## 2. HAVALANDIRMA SİSTEMİ

Aracın kabin içerisine giren egzoz gazları, motorun çalışması sırasında etrafında oluşan buhar ve gazlar, dış çevreden gelen zararlı gazlarla dolar. Bu zararlı gazlar uzun süre solunduğunda araç içinde bulunan sürücü ve yolcuların sağlığına zarar verir. Zararlı gazların temizlenmesi gerekir. Bu zararları önlemek için kabin iç kısmına ön göğüs ve arka yan kısımlara yerleştirilen kapakçık ve kanatçıklar vardır.



Şekil 2.1:Otomobilde hava kanalları

## 2.1. Havalandırma Sisteminin Görevi

Havalandırma sisteminin görevi; araç içi havasının değişimini, sirkülasyonunu veya havanın ısıtılmasını, soğutulmasını sağlamaktır.

## 2.2. Havalandırma Sisteminin Çalışması ve Yapısı

Havalandırma sistemi, hava yönlendirme klapeleri, klape motorları, hava yönlendirme kanalları, üfleçler, kumanda paneli ve bunlara hava veren ısıtma / soğutma sistemi elemanlarında oluşur.

Kumanda panelinden havalandırma düğmesi çalıştırıldığında elektrofana tarafından dışarıdan alınan hava kalorifer radyatöründen geçirilerek kabin içerisine aracın hava kanalları ile değişik kısımlarına üflenir. Hava kanalları uzun olur ise üfleçler kullanılır. İstendiğinde sıcak-soğuk konumunun ayarlanmasıyla soğuk, sıcak ya da ılık hava kabin içerisine alınır.

## 2.3. Havalandırma Sisteminin Parçaları ve Görevleri

Havalandırma sistemi elemanlarından olan, kumanda paneli, hava yönlendirme klapeleri, hava yönlendirme kanalları, üfleçler ve klape motorlarının özellikleri aşağıdadır.

### 2.3.1. Hava Yönlendirme Klape Motorları

#### 2.3.1.1. Görevleri

Havanın dışarıdan, doğrudan doğruya kabin içerisine alınmasını veya içerdeki havanın aracın değişik kısımlarına sıcak şekilde (kalorifer radyatöründen geçerek) veya soğuk olarak ya da karıştırılarak yönlendirilmesini sağlamaktır.

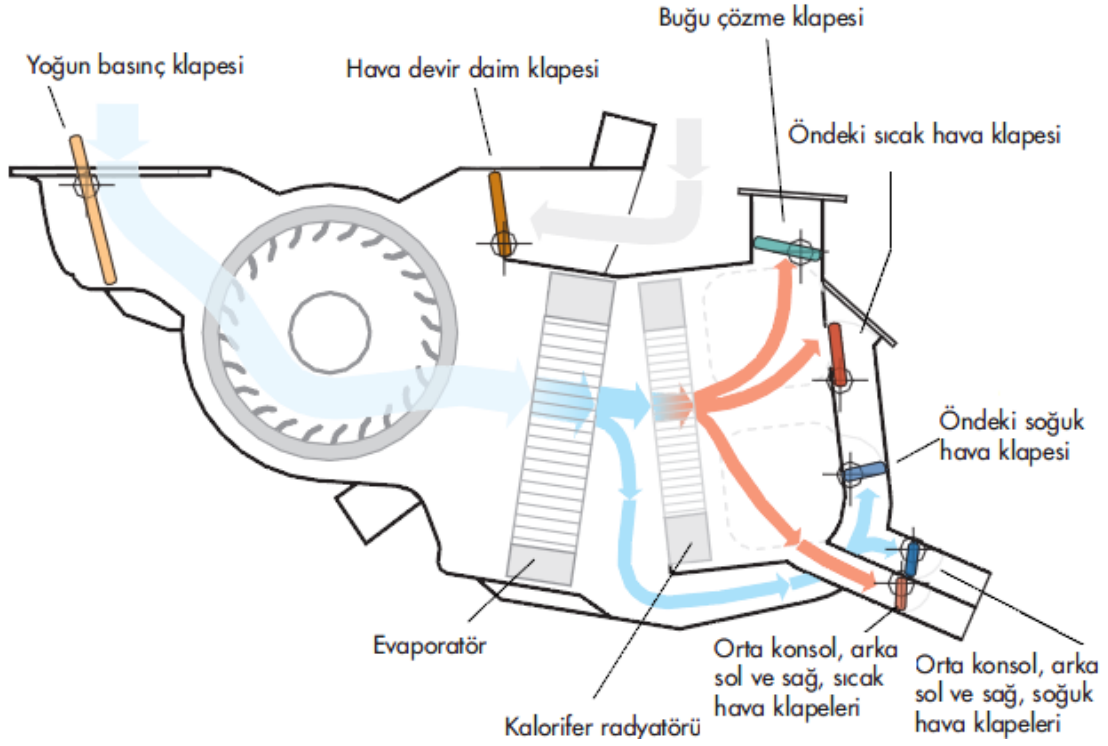
#### 2.3.1.2. Çeşitleri

Havalandırma ve ısıtma sisteminde kullanıldığı yere göre isimlendirilirler.

- Yoğun basınç motor klapesi
- Hava devridaimmotor klapesi
- Buğu çözme motor klapesi
- Sıcak hava motor klapesi
- Soğuk hava motor klapesi

#### 2.3.1.3. Yapısal Özellikleri

Hava üfleme tertibatının içerisinde bulunur. Elektrofanın ön tarafına veya arka tarafına yerleştirilir. Kalorifer sisteminde elle bir tel vasıtası ile ayarlanarak kumanda edilir. Klima sisteminde ise elektronik veya manuel kumandalıdır. Şekil 2.2’de klapeler görünmektedir.



Şekil 2.2. Klapeler

#### 2.3.1.4. Arızaları

Hava yönlendirme klape motorlarının muhtemel arızalarını aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

- Klape motorunun yanması
- Klape motorunda kısa devre olması
- Klape bağlantılarının gevşemesi veya çıkması
- Klape bobin bağlantılarının gevşemesi
- Klape telinin çıkması

### 2.3.2.Hava Yönlendirme Kanalları

#### 2.3.2.1. Görevleri

Havalandırma sisteminde hava yönlendirme hortumları/kanalları önemli yere sahiptirler. Çünkü havalandırma sistemde üretilen hava, yönlendirme hortumları ile araç içerisine alınır ve dağıtılır.

Hava yönlendirme hortumlarının iki görevi vardır:

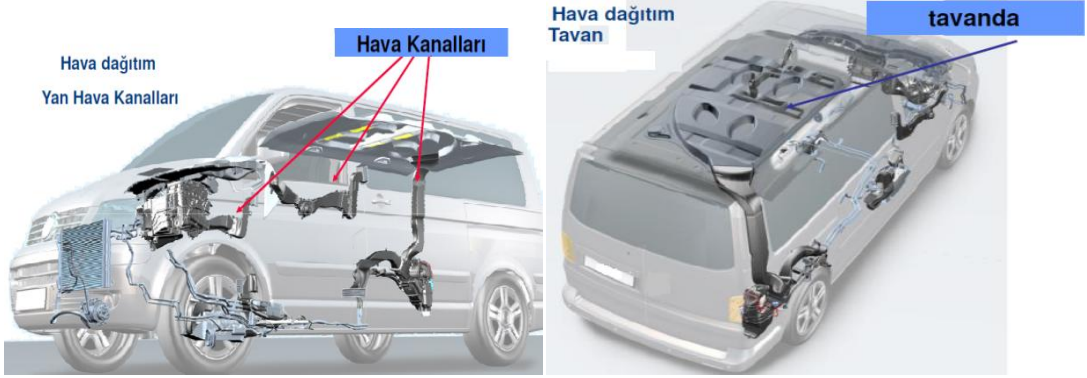
- Havalandırma sisteminde üretilen havanın araç içerisinde istediğimiz yere göndermemizi sağlar.
- Havanın dışarıdan istenildiğinde araç içerisine alınmasını sağlar.

### 2.3.2.2. Çeşitleri

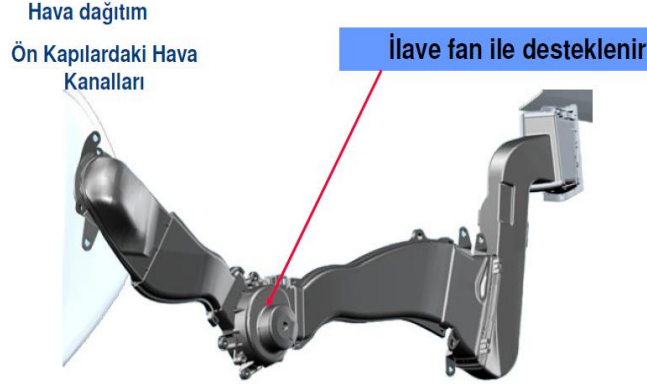
Hava yönlendirme kanalları aşağıda belirtildiği gibi farklı isimlerle anılırlar.

#### ➤ **Kabin içi dağıtım kanalları**

Kabin içerisine alınan hava, aracın alt kısmına (ayak bölümüne), ön göğüs kısmına ve yanlara, ön camlardaki buz ve buğuyu gidermek için defrost çıkışına kabin içi dağıtım kapakları (klape) ile sağlanır. Bu klapeleer klasik sistemlerde elle, otomatik sistemlerde aktüvatör ile kumanda edilir. Havanın nereye yönlendirileceği kumanda paneli üzerindeki düğmeler vasıtası ile yapılır. Camlardaki buz buğunun çözülmesi defrost düğmesi ile yapılır.



Şekil 2.3: Hava dağıtım kanalları



Şekil 2.4: Hava dağıtım kanalında ilave fan desteği

#### ➤ **Ön Panel Ortasındaki Hava Dağıtım Kabini**

Bu kabin, klima cihazında sıcak hava klapesinin arkasında durur ve on panele sabitlenmiştir. Elektrofandan gelen hava, dağıtım kabiniinde karşılaştırılır. Klape konumuna göre hava, direkt havalandırma için ön panel üst taraftaki ızgaralara girer.



### ➤ Arka Ayak Bölmesindeki Hava Dağıtım Kabinleri

Bu kabinler ön koltukların altındadır. Dağıtım kabininde elektrofandanelen hava, iki hava klapesi üzerinden arka yan camlar buğu çözme ızgaraları, arka ayak bölümü ızgaraları ve direkt havalandırma için arka direklere iletilir.

### 2.3.2.3. Yapısal Özellikleri

Hava kanalları hava dağıtımına ait en önemli bileşenlerle birleştirilir. Plastik kalıp parçaları, bu bileşenleri birbirine bağlar ve hava kanalı görevi görürler. Bu şekilde tüm hava akışı girişten, toz ve polen filtreleri üzerinden her bir ızgaraya kadar iletilir. Kontrol panelindeki ızgaralar elektro motorla çalıştırılan dizayn kapakçıklarının arkasındadır.

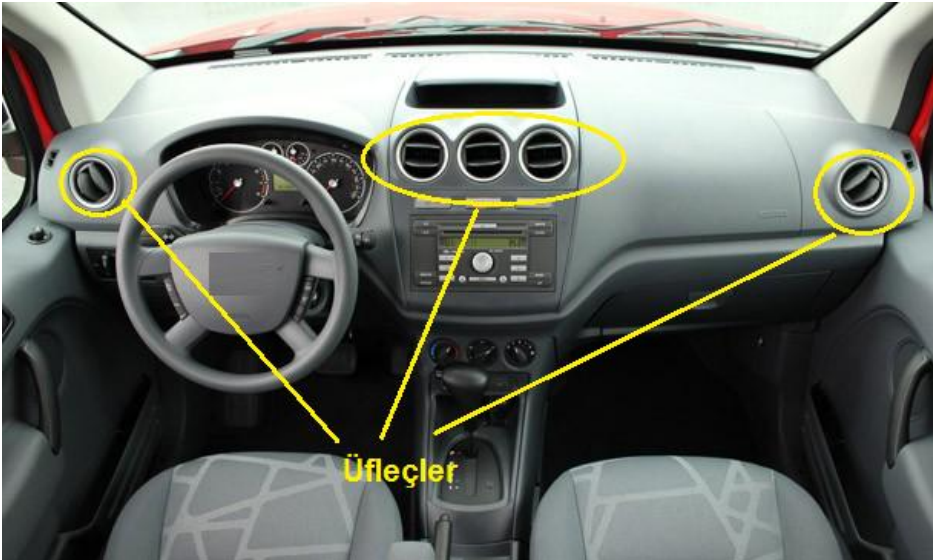
### 2.3.2.4. Kontrolleri

Hava yönlendirme kanallarında yapılan kontrolleri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

- Plastik hortumların yırtıklık kontrolleri
- Hava kanallarının bağlantı kontrolleri
- Hava kanallarının tıkanıklık kontrolleri
- Ek hava kanalı birleşim yerlerinde kaçak hava kontrolleri
- Hava kanalı kırıklık kontrolleri

### 2.3.3. Üfleçler

Her araçta mevcut olan ve ısıtma ve havalandırma sisteminin son elemanı olan üfleçler aşağıdaki resimde görülmektedir.



Resim 2.1: Üfleçler görülmektedir

### 2.3.3.1. Görevleri

Havalandırma sisteminde üretilen havanın araç içerisine çıktığı son noktadır. Sistemde üretilmiş olan havanın araç içerisine belirlenen açılarda dağılmasını sağlar. İstendiğinde ise üfleçler üzerinde kumanda edilerek hava akımı azaltılır veya tamamen kesilir.

### 2.3.3.2. Yapısal Özellikleri

Üfleçler havalandırma sistemlerinde kullanıldıkları için sıcak ve soğuk hava akımlarına dayanıklı plastik malzemelerden yapılırlar. Böylelikle sıcaklık değişimlerinde elastik özelliklerini kaybetmemiş olurlar. Üfleçler hava akımının son çıkış noktası olduğu için havayı belli açılar içerisinde yönlendirecek şekilde yapılırlar. İstenildiğinde ise hava akımını azaltacak veya kapatacak şekilde kumanda edilebilirler.

### 2.3.3.3. Kontrolleri

Hava yönlendirme üfleçlerinde yapılan kontrolleri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

- Havalandırma yuvasına bağlantı kontrolleri
- Kırıklık veya çatlaklık kontrolleri
- Yanık kontrolleri
- Hareketli bağlantıların kontrolleri

## 2.3.4. Kalorifer Kumanda Paneli (Ayar Düğmeleri)

### 2.3.4.1. Görevleri

Çevre sıcaklıklarında araç içi havasının değişimini sağlamak için havalandırma sisteminde bulunan klape motorlarına kumanda etmemizi sağlayarak aracın içindeki havanın yönlendirilmesini sağlamaktır.



**Havalandırma /ısıtma kumanda paneli**

1. Hava dağıtıcısı
2. Hava girişi (geri dönüşüm)
3. Sıcaklık ayarı
4. Arka cam buğu giderme düğmesi
5. Hava debisi
6. Klima

**Şekil 2.5:Ayar düğmeleri**

### 2.3.4.2. Çeşitleri

#### ➤ **Hava Dağıtıcısı Düğmesi**

Kabin içinde ısıtma havalandırma sistemindeki havanın istediğimiz yöne yönlendirmemizi sağlar.

#### ➤ **Hava Girişi Düğmesi**

Kabin içine alınacak havanın klapesine bağlıdır. Düğme kumanda edildiğinde içeriye alınacak havanın yolunu açar. Böylelikle dışarıdaki hava araç içine alınmış olur.

#### ➤ **Sıcaklık Ayarı Düğmesi**

Kabin içine verilecek havanın sıcaklığını ayarlayan düğmedir. Klasik kalorifer sistemlerinde ayar düğmesi kırmızı uçta ise ısıtma başlar, mavi uçta ise soğutma başlar, ara konumlarda karışım sıcaklığı ayarlanır. Otomatik sistemlerde kumanda paneli üzerindeki düğmelere, aracın markasına göre kırmızı veya mavi konuma çevrilmesiyle veya basılmasıyla elektronik kontrol ünitesi tarafından otomatik olarak ayarlanır.

#### ➤ **Devirdaim Düğmesi**

Kabin içerisindeki havanın kabin dışına çıkarmadan sirkülasyonunu sağlar. Devirdaim düğmesi aktifken klima, ısıtma ve havalandırmadaki dışarıya açılan klape kapalı durumdadır.

#### ➤ **Arka Cam Buğu Giderme Düğmesi**

Araç içerisindeki arka camın buğusunu çözmek için kullanılır. Arka cam üzerinde bulunan rezistansı çalıştırarak buğunun çözülmesini sağlar.

#### ➤ **Temiz Hava Devridaim Düğmesi**

Çevre sıcaklıklarında araç içi havasının değişimini sağlamak amacı ile motor çalıştırdıktan sonra kullanılır. Bunun yanında hava devridaim konumu herhangi bir zaman kısıtlaması olmaksızın çalıştırılabilir ve böylelikle yüksek sıcaklıklarda fazla soğutma sağlanır.

#### ➤ **Yatay Yönde Ayar Düğmesi**

Kabin içine verilecek havanın sıcaklığını veya soğukluğunu ayarlayan düğmedir. Klasik kalorifer sistemlerinde ayar düğmesi kırmızı uçta ise ısıtma başlar, mavi uçta ise soğutma başlar, ara konumlarda karışım sıcaklığı ayarlanır. Otomatik sistemlerde kumanda paneli üzerindeki düğmelere, aracın markasına göre kırmızı veya mavi konuma çevrilmesiyle veya basılmasıyla elektronik kontrol ünitesi tarafından otomatik olarak ayarlanır.

### ➤ **Hava Miktarı Ayar Düğmesi**

Hava miktarı elektrofana kumanda anahtarıyla veya hava ızgaraları üzerinde bulunan düğmeler ile ayarlanır. Hava miktarı ayarı kumanda düğmesi, havalandırmaya kumanda eder. Bu düğme de çeşitli açılma konumları kaydeden ve elektronik kontrol ünitesine sinyal gönderen bir potansiyel metreye bağlıdır. Manuel olarak dört sabit hava akımı miktarı seçilebilir. Eğer "AUTO" fonksiyonu seçilmiş ise sistem otomatik olarak gereken sıcaklığa ulaşmak ve bu sıcaklığı sabit tutmak için en uygun hava akımı miktarını seçer.





### **2.3.4.3. Yapısal Özellikleri**

Elektronik kontrollü ısıtma-havalandırma sistemleri klima sistemleriyle entegre edilerek çok daha fonksiyonel bir yapı kazanmışlardır. Bu entegrasyon (uyum) sonucunda araç içinde ısıtma-havalandırma ve soğutma parametreleri tek bir birim tarafından kontrol edilerek araç kabininde optimum iklimlendirme gerçekleştirilmeye çalışılmıştır.

Isıtma-havalandırma da kullanılan sensörlerden gelen bu sinyaller işlemcinin (ECU) hafızasındaki kombinasyonlara (birleşim) göre değerlendirilir ve arzu edilen kabin içi sıcaklığını sağlamak üzere hareket elemanlarına kontrol sinyalleri gönderilir. Kumanda paneli ile de bu parametreler değiştirilerek havalandırmaya kumanda edilir.

Kalorifer kumanda panelleri elektronik olmadığı zaman paneldeki düğmelerle havalandırmadaki kelebeklere elektrikle kumanda edilir. Günümüzde azda olsa kalorifer kumanda panelindeki düğmelere bağlı teller ile de kelebeklere manuel olarak da kumanda edilmektedir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sürücü koltuğuna ve direksiyon simidine koruyucu kılıf takınız.</li><li>➤ Hava yönlendirme hortumlarını kontrol ediniz.</li><li>➤ Üfleçleri kontrol etmek</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Aracı uygun bir yere alınız ve sabitleyiniz.</li><li>➤ Hava kanallarını örten döşemeleri sökünüz.</li><li>➤ Fiziki kontrollerini yapınız.</li></ul> 
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Arızalı veya onarım gerek elemanları sökünüz.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Arka hava üfleme ve yönlendirme ünitesini sökünüz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Uygun tornavida ile kanal ya da tırnak ucunu kurtarınız.</li><li>➤ Kargaburnu pense ile tutularak kanat gövde takımını yerinden çıkartınız.</li></ul> 
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Onarım için gerekli olan yedek parçaları kontrol etmek ve temin ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yeni parça alırken seri numaralarına dikkat ediniz.</li></ul>

<p>➤ Yeni parçaları yerine takınız.</p>	<p>➤ Takma işlemini sökme işlemlerinin tersi işlemlerle yapınız.</p> <p>➤ Kullandığınız takım ve araç gereçleri temizleyip toplayınız. Yerlerine koyunuz. İlerideki çalışmalarınızda size kolaylık sağlayacaktır.</p> <p>➤ Bu uygulama faaliyetinde anlatılan pozisyon ve durumlar araçların marka ve modellerine göre az da olsa değişiklikler gösterebilir. Bu durumda donanımların bağlantı durumlarını önceden tespit edip daha sonra işlemlere geçiniz.</p>
<p>➤ Havalandırma sisteminin çalışmasını kontrol ediniz.</p>	<p>➤ Havalandırma sistemini çalıştırınız ve kontrollerini yapınız.</p>

## KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Isıtma ve havalandırma sisteminin çalışmasını incelediniz mi?		
2. Sisteminin genel yapısını incelediniz mi?		
3. Isıtma ve havalandırma sisteminin parçalarını incelediniz mi?		
4. Isıtma ve havalandırma sisteminde hava kanallarını takibini yaptınız mı?		
5. Kalorifer ve havalandırma sisteminin kumanda mekanizmasının kontrolünü yaptınız mı?		
6. Hava karışım, hava dağıtım, iç dolaşım kapakçığının konumlama motoru kontrolünü yaptınız mı?		
7. Klape motorunu araçtan söktünüz mü?		
8. Klape motorunu kontrolünü yaptınız mı?		
9. Klape motorunun sargılarını kontrol ettiniz mi?		
10. Klape motorunun bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
11. Klape motorunu yerine taktınız mı?		
12. Kumanda panelini araçtan söktünüz mü?		
13. Kumanda panelinde kontrolleri yaptınız mı?		
14. Kumanda panelinde sargılarını kontrol ettiniz mi?		
15. Kumanda panelinde bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
16. Kumanda panelini yerine taktınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi ısıtma sisteminde kullanılan klape motorunun görevidir?  
A) Hava kanalını kapalı tutmak  
B) Hava kanalını kumunda ya göre açıp kapamak  
C) Radyatör suyunu açıp kapamak  
D) Rezistansı açmak
2. Isıtma ve havalandırma sisteminin işlevi aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Kabin içi nemini artırmak  
B) Konfor sıcaklığı ve temiz hava sağlamak.  
C) Karbonmonoksit temin etmek.  
D) Kabin içini soğutulmasını sağlamak
3. Aşağıdakilerden hangisi ısıtma ve havalandırma sisteminin görevlerinden değildir?  
A. Araç içinin havalandırılması  
B. Kabin içinin soğutulması  
C. Cam buğusunun çözülmesinde kullanılması  
D. Araç içindeki havanın sirkülasyonun sağlanması
4. Aşağıdakilerden hangisi klasik ısıtma ve havalandırma sistemi parçalarından değildir?  
A) Evaporatör  
B) Kalorifer radyatörü  
C) Elektra fan  
D) Dış hava klapesi
5. Isıtma ve havalandırma sistemine temiz hava aşağıdakilerden hangisi ile alınır?  
A) Dış hava klapesi  
B) Isı klapesi  
C) Buğu klapesi  
D) Alt bölümklapesi

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

6. ( ) Klape motorları elektrofanın önünde veya arkasında bulunurlar.
7. ( ) Klape motorları elektronik veya manuel olarak kumanda edilebilir.
8. ( ) Ayar düğmesi kırmızı uçta soğutma başlar.
9. ( ) Klape motorları klapeye kumanda etmiyorsa teli çıkmış olabilir.
10. ( ) Hava dağıtım kanalında gerekirse ilave fan desteği kullanılır.

## DEĞERLENDİRME

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



# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

İlave kalorifer sisteminin kontrollerini, bakım ve onarımlarını yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Çevremizde bulunan araç servislerinde ilave kalorifer sistemlerinde kullanılan parçaların bakımı ve kontrolleri hakkında bilgi edininiz, bu bilgileri rapor haline getirip gurubunuza sunum yaparak paylaşınız.

## 3. İLAVE KALORİFER SİSTEMLERİ

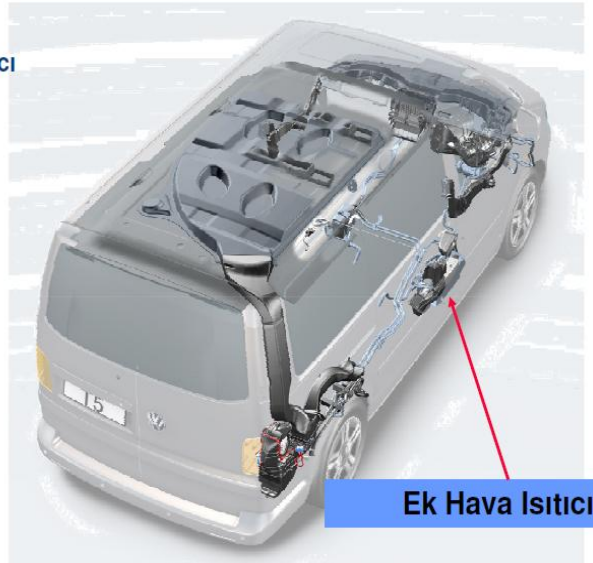
İlave kalorifer sistemleri motorun dizel veya benzinli olmasına göre bazı araçlarda ek ısıtıcı sistemi olarak kullanılmaktadır. Bunları elektrikli ve ek su ısıtıcılı olarak iki grupta inceleyeceğiz.

### 3.1.Yapısı

İlave kalorifer sistemleri yapıları bakımından farklı yapıdadırlar. Bundan dolayı bu farklı yapılardaki sistemlerin yapıları ayrı ayrı incelenecektir.

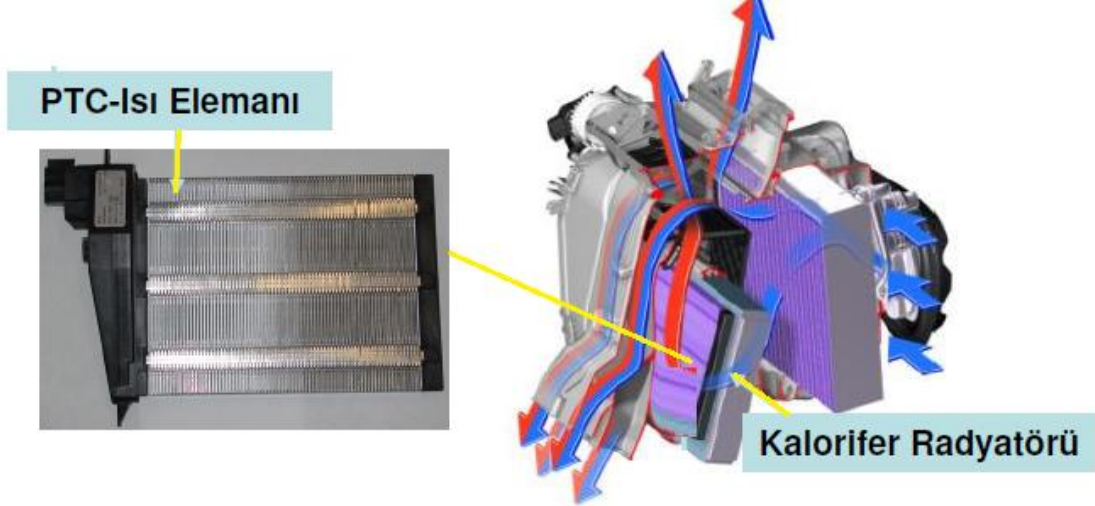
Ek Kalorifer

Ek Hava Isıtıcı



Şekil 3.1.: Ek hava ısıtıcısının araç üzerindeki yeri

➤ Elektrikli ek ısıtıcı (PTC)



Şekil 3.2: Isı elemanı (PTC)

Özellikle dizel motorlu araçlara "elektrikli ek ısıtıcı" yerleştirilir. Elektrikli ek hava ısıtması, motor suyu sıcaklığı derecesinin çok düşük olduğu hallerde, soğuk çalıştırma sonrası araç içinin kısa sürede ısıtılmasını sağlar. Ayrıca buz ve buğu çözme işleminde kullanılır. Araç ek su ısıtmasına sahipse bu, uygun dış sıcaklıkta kalorifer desteği olarak kullanıldığından, elektrikli ek hava ısıtması devre dışı kalır. Elektrikli ek hava ısıtması, direkt iç mekana giren havayı ısıtır. İşletim için gerekli bütün bilgileri, konfor veri hattı (kontrol üniteleri arasında bağlantı sağlayan sistem) üzerinden alır. Bu elektrik rezistanslı ek ısıtıcı klima bloğunda yer alır ve 1000-1800 watt gücündedir. Bu rezistansın üzerinden geçen havada ısınmış olur. Şekil 3.2'de elektrikli ek hava ısıtma elemanı görülmektedir.

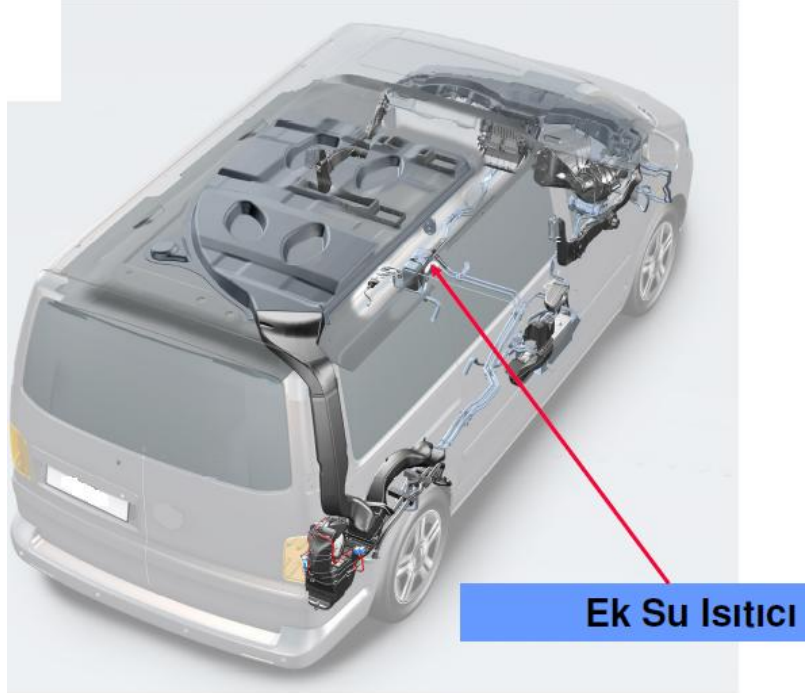
Elektrikli ek hava ısıtmasının çalıştırılmasında aşağıdaki şartlar dikkate alınır:

- Otomatik veya yarı otomatik klima tertibatında veri hattı üzerinden otomatik olarak kaloriferde ise, kullanıcılar kumanda ünitesinde %90'lık bir ısıtma gücü ayarlamışlarsa (analog sinyal)
- Motor soğutma sıvısı sıcaklığı 60 °C- 75 °C'den düşükse
- Devir, 500 d/dk'dan yüksekse
- Yük yönetim sistemi aktif değilse
- Dış hava sıcaklığı 13 °C'den düşükse
- Akü gerilimi 11,5 volttan yüksekse
- Alternatör yükü % 65'ten düşükse
- AC veya bazı modellerde ECON tuşu basılı değilse

➤ Ek Su Isıtma Sistemi

Motordan bağımsız çalışan ilave ısıtma cihazlarından biride "**ek su ısıtması**"dır. Isı kaynağı olarak araç yakıtından faydalanılır. Ek su ısıtmasını etkinleştirmenin üç olanağı vardır.

- Ek su ısıtması aşağıdaki görevler için kullanılır:
  - Araç iç mekânını ısıtabilmek ve araç camlarının buzlarını çözebilmek için bağımsız kalorifer olarak
  - Araç, güneş altına park edildiğinde, iç bölüm ısısını düşürmek amacıyla bağımsız havalandırma olarak
  - Benzinli ve dizel motorlarda ek ısıtıcı olarak  
Eğer dizel motorlu araç ek su ısıtmasına sahipse, bu, dışarıdaki ısı 5 °C 'nin altına düştüğünde otomatik olarak ek ısıtma fonksiyonunu üstleneceğinden, elektrikli ek hava ısıtmasına gerek duyulmaz.



Şekil 3.3.:Araçlarda ek su ısıtıcısı konumları

- Ek Su Isıtıcısının Yapısı  
Isıtma ya da havalandırma fonksiyonları gösterge paneli ekranında ayarlanabilir.
  - Ek su ısıtmasının, kullanma ünitesindeki hemen ısıt komutu tuşunun üzerinden aktifleştirilir.

- Ek su ısıtmasının, veri ekranına sahip çok fonksiyonlu gösterge üzerinden programlanır. Programlama, gösterge panelinde bulunan ekran üzerinden "bağımsız kalorifer" adı altında gerçekleştirilir.
- Ayrı ek su ısıtması uzaktan kumandası ile açılıp kapatılabilir.

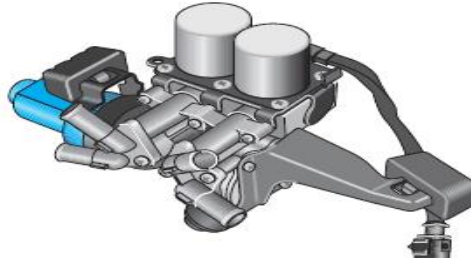
Motorun çalıştırılmasından sonra, soğutma suyu ek bir ısıtıcıyla ısıtılır. Bu sayede dizel motorlar, performanslarını artırır ve kısa süre içinde çalışma sıcaklığına ulaşır. Ayrıca aracın içi de daha hızlı bir şekilde ısıtılır. Motor çalışmadığı sırada ek su kaloriferi devreye sokulursa soğutma suyu kapama solenoid valfi kapanır. Devridaim pompası soğutma suyunu, ek su kaloriferi içindeki su kılıfının içinden ve daha sonra aracın içindeki kalorifer radyatörlerinin içinden pompa valf ünitesine ve tekrar ek su kaloriferine pompalar ve aracınıçi ısıtılır. Kullanıma başlamadan önce aracın içinin ısıtılması ile camlardaki buğulanma ve karlanma açılır. Çevrenin daha iyi görülmesi sağlanır. Önceden ısıtılmış bir aracın içindeki uygun kıyafetler, emniyet kemerinin koruma etkisini ve sürücünün tepki verme yeteneğini artırır. Bu nedenle ek kaloriferin kullanılmasında fayda vardır. Ek su ısıtma cihazları sıcaklık sensörüne sahiptir ve su sıcaklığının denetimi ve uyarı bu sensörle yapılmaktadır. Soğutma suyu sirkülasyonu, motorun çalışmadığı durumlarda devridaim pompası ile sağlanır. Devridaim pompası, ek su kaloriferi kontrol ünitesi tarafından elektrikle çalıştırılır. Ek su ısıtma cihazı, egzoz borusu ve susturucudan oluşan bir egzoz sistemine sahiptir. Egzoz sistemi, ortaya çıkan egzoz gazlarını, aracın egzoz sisteminden bağımsız olarak açığa iletir. Aracın yakıt deposundan ısıtma cihazına yakıt gönderilmesini dozaj pompası üstlenir. Dozaj pompası, bir besleme, dozaj ve blokaj sistemidir. Dozaj pompası çalışma sırasında yakıtın dozajını ayarlar ve ısıtma cihazı kapatıldıktan sonra yakıt akışını bloke eder. Şekil 1.15'te ek su ısıtma tertibatı görülmektedir.



Şekil 3.4.:Ek su ısıtıcısı

- Soğutma Suyu Dolaşım Pompası

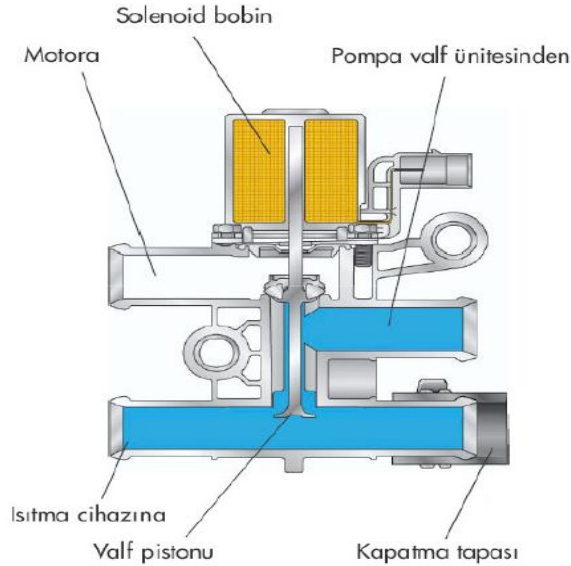
Pompa supap ünitesi ile beraber çalışır. Soğutma suyunun kalorifer radyatörlerinde sürekli olarak dolaşmasını ve kalorifer radyatörlerinde ortaya çıkan ısı ayrışmasını engeller. Ayrıca pompa, artakalan sıcaklık fonksiyonu aktif hale geldiği zaman, elektronik kontrol ünitesi tarafından çalıştırılır. Bu durum; örneğin, motor kapalıyken araç içi için ısıtma işlemi talebi geldiği zaman ortaya çıkar.



Şekil 3.5: Soğutma suyu dolaşım pompası

- Soğutma Suyu Kapama Selenoid Valfi

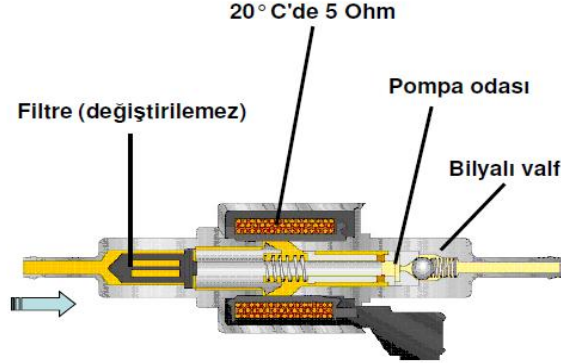
Ek su kaloriferi, bir soğutma suyu kapama selenoid valfine sahiptir. Ek su kaloriferinin çalışması sırasında, motorun soğutma suyu devridaim aracının içerisinde kalorifer radyatörlerinden ayrılır. Ayırma işlemi soğutma suyu selenoidi tarafından gerçekleştirilir. Aşağıda şekil3.6' da soğutma suyu selenoid valfi görülmektedir.



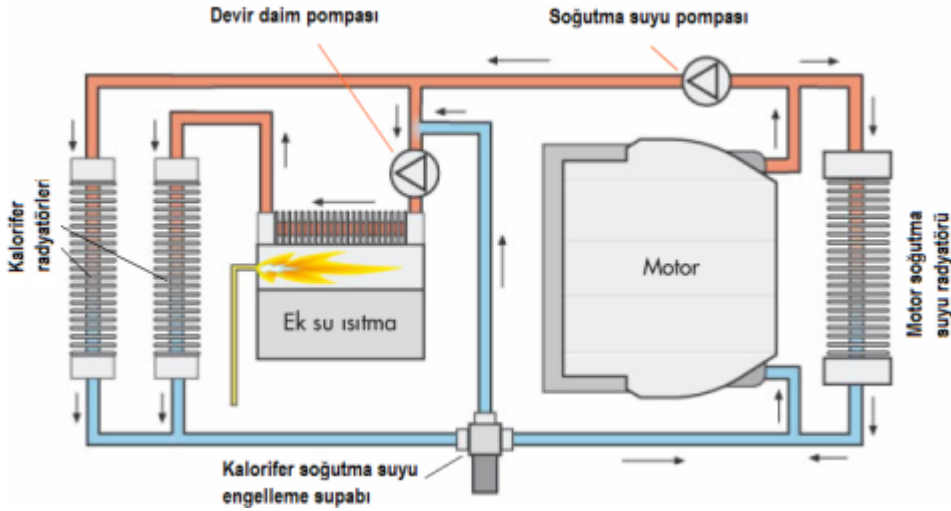
Şekil 3.6: soğutma suyu selenoid valfi

- Dozaj Pompası

Dozaj pompası, çalışma aşaması sırasında yakıtı nakleder ve dozajlar. Isıtma cihazının kapatılmasından sonra yakıt beslemesini bloke eder. Isıtma gücüne göre, kumanda ek su kaloriferi kontrol ünitesinden zamanlandırılır.



Şekil3.7: Dozaj pompası



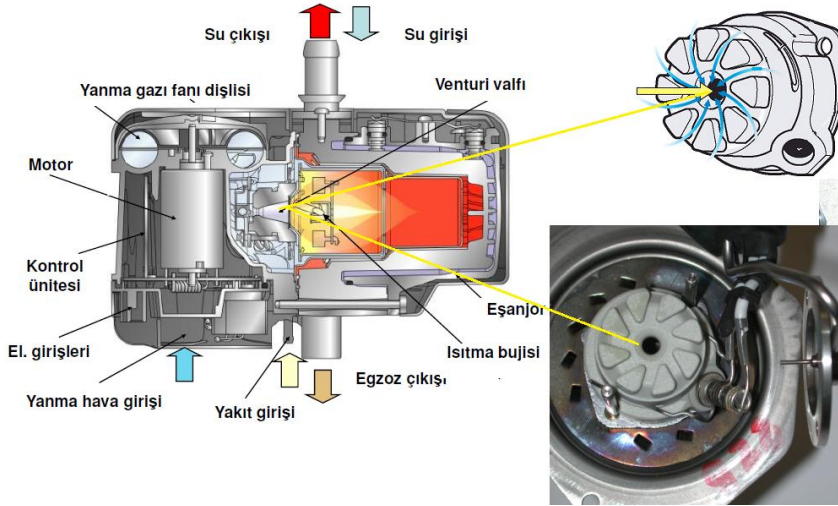
Şekil3.8: Ek su ısıtma tertibatı şem

### 3.2.Çalışması

Ek su kaloriferinin başlatma aşaması, hemen çalıştırma, ön zaman seçimi ya da uzaktan kumanda üzerinden gerçekleşebilir. Ek su ısıtma kontrol ünitesi ısıtma cihazına bütünleşmiş edilmiştir. Ön ısıtma bujisi ısınmaya başlar ve yanma havası fanı, yakıcı ağızına hava pompalar. Yanma için gerekli hava, yalıtılmış hava emme borusu üzerinden yakıt

evaporatörüne (tül) giden hava kanalı üzerinde emilir ve yanma odasına iletilir, devridaim pompası çalıştırılır. Yaklaşık 30 saniye sonra dozaj pompası yakıt gönderir. Yakıt enjeksiyonu için ventüri memesi vardır. Emilen hava, ventüri memesi biçiminde şekillendirilmiş olan seramik bir muhafaza tarafından aktarılır. Bu şekilde yakıt enjeksiyonu emme etkisiyle desteklenir. Yakıt hava karışımının yapılması yanma odasında gerçekleşir. Daha sonra kıvılcım borusunda yanma gerçekleşir. Fotoselli ön ısıtma bujisi yanma odasında yer alır ve çalıştırma aşamasında yakıt hava karışımını ateşler. Yakıt hava karışımının ateşlenmesi, sıcak aşamada yanma odasının kızan duvarlarında gerçekleşir.

Yanma sırasında oluşturulan ısı, su perdelemesinin içinde soğutma suyuna aktarılır. Soğutma suyu, soğutma suyu giriş ağzından su perdesinin muhafazasına (ısı aktarıcısı) gider. Orada, ısıtmak için gerekli ısıyı alır. Soğutma suyu, soğutma suyu çıkış ağzından muhafazayı terk eder. Ek su kaloriferinin kapanması; motorun durdurulması, ek su kaloriferinin kapatılması ya da otomatik ısıtma süresinin dolması ile gerçekleşir. Dozaj pompası kapatılır, yanma sonlandırılır, yanma havası fanı ve devridaim pompası soğutmak için çalışmaya devam eder ve daha sonra otomatik olarak kapatılır.



Şekil 3.9.: Ek su ısıtma cihazı kesiti

### 3.3. Kontrolleri

Kontroller, ölçüm ve teşhis cihazı ile yapılır. Aşağıdaki sistem elemanları teşhisle denetlenir:

- Ek su kaloriferi kontrol ünitesi
- Yanma havası fanı
- Ön ısıtma bujisi
- Dozaj pompası
- Soğutma suyu kapama solenoid valfi
- Devridaim pompası
- Ek olarak besleme voltajı ve veri hattı iletişimi kontrol edilir ve hatalı fonksiyonlar hata hafızasına kaydedilir. Arızalı sistem elemanları değiştirilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İlave kalorifer sisteminin kontrollerini, bakım ve onarımlarını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Çamurlukları çalışma örtüsüyle örtünüz.	➤ Aracı uygun bir yere alınız ve sabitleyiniz.
➤ İlave kalorifer sistemini, elemanlarını fiziksel olarak kontrol ediniz.	➤ İlave kalorifer sistemini, elemanlarını, yerlerini tespit ediniz.
➤ İlave kalorifer sisteminin çalışma ve verim kontrolleri yapınız.	➤ İlave kalorifer sistemini çalıştırınız ve çalışma süreleri ile ısıtma süresini yorumlayınız.
➤ İlave kalorifer motorunu her kademedede açınız.	➤ İlave kalorifer sisteminin her kademedeki çalışmasını dikkatlice inceleyiniz.
➤ İlave kalorifer kumanda düğmelerini hareket ettirerek hava kanallarından hava gelip gelmediğini kontrol ediniz	➤ Üfleçlerden havayı kontrol ediniz.
➤ Akü negatif kutup başını sökünüz.	➤ Uygun anahtar kullanınız.
➤ İlave kalorifer sistemini sökünüz.	➤ İlave kalorifer sisteminin parçalarının yerlerini öğreniniz.
➤ İlave kalorifer sisteminin devre kontrolünü yapınız.	➤ Şasi kaçak ve bağlantı kontrollerini yapınız.
➤ İlave kalorifer sisteminin sensörlerinin kontrollerini yapmak	➤ Sensör bağlantılarını ve sensörlerin çalışmasını kontrol ediniz.
➤ Elektrikli ek hava ısıtma elemanının kontrollerini yapınız.	➤ Isı rezistansını çalıştırınız.
➤ Ek su ısıtma cihazın kontrollerini yapınız.	➤ Elektrik bağlantılarını ve şasi kaçak testlerini yapınız.
➤ Onarım için gerekli olan yedek parçaları kontrol ediniz ve temin ediniz.	➤ Yeni parça alırken seri numaralarına dikkat ediniz.
➤ Sökülen parçaları sökme işleminin tersini uygulayarak geri toplamak ve yerine takma	➤ Uygun anahtar kullanınız ve dikkatli toplayınız.
➤ Kablo bağlantılarını takınız.	➤ Soket bağlantı tırnaklarına dikkat ediniz.
➤ Akü kutup başlarını takınız.	➤ Uygun anahtarla sıkınız.
➤ Gerekli ise diagnostik cihaz ile kodlama yapınız.	➤ Aracın bilgilerini doğru girmeye dikkat ediniz.
➤ İlave kalorifer sisteminin çalışma kontrolünü yapınız.	➤ İlave kalorifer sistemini çalıştırınız ve ısıtma süresine, su kaçaklarına dikkat ediniz.



## KONTROL LİSTESİ

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

	<b>Değerlendirme Ölçütleri</b>	<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>
1.	İlave kalorifer sistemini sökerek devre kontrolünü yaptınız mı?		
2.	İlave kalorifer sisteminin paçalarını nerede olduğunu öğrendiniz mi?		
3.	Ek su ısıtma cihazının nerede olduğunu öğrendiniz mi?		
4.	Ek hava ısıtma rezistansının çalışmasını kontrol ettiniz mi?		
5.	Hava karışım, hava dağıtım, iç dolaşım kapakçığının konumlama motoru kontrolünü yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

1. ( ) Dizel motorlu araçlarda ek ısıtıcı kullanılır.
2. ( ) Elektrikli ek ısıtıcı elemanı PTC'dir.
3. ( ) Ek ısıtma araç içi camlarının buğusunu çözmek için kullanılmaz.
4. ( ) Dozaj pompası yakıtı naklede ve ayarlar.
5. ( ) Dozaj pompası elektrikli ek ısıtma elamanıdır.
6. ( ) Ek ısıtma sistemlerinde elektronik kontrol ünitesi bulunmaz.
7. ( ) Elektrikli ek hava ısıtması, direkt iç mekana giren havayı ısıtır
8. ( ) Motorun çalıştırılmasından sonra, soğutma suyu ek bir ısıtıcıyla ısıtılır
9. ( ) Ek su ısıtma cihazı, egzoz borusu ve susturucudan oluşan bir egzoz sistemine sahip değildir.
- 10.( ) Ek su kaloriferinin başlatma aşaması, hemen çalıştırma, ön zaman seçimi ya da uzaktan kumanda üzerinden gerçekleştirilebilir.

## DEĞERLENDİRME

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

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıda kilerden hangisi ilave kalorifer sisteminde bulunan parçalardandır?  
A) PTC-ısı elemanı  
B) Üfleç  
C) Role  
D) Rezinstans
2. Aşağıdakilerden hangisi klasik ısıtma ve havalandırma sistemi parçalarındandır?  
A) Evaporatör  
B) Dozaj pompası  
C) Dış hava klapesi  
D) PTC-ısı elemanı
3. Aşağıdakilerden hangisi elektrofanın özelliklerindedir?  
A) Klapeleleri çalıştırır.  
B) 12 V gerilimle farklı hızlarda çalışmaz  
C) Kondenseri soğutur.  
D) Motor radyatör önünde bulunur
4. Aşağıdakilerden hangisi klasik ısıtma ve havalandırma sisteminin görevlerinden değildir?  
A) Havalandırma  
B) Soğutma  
C) Buğu çözmek  
D) Havalandırma,ısıtma yaparak güvenlik ve konfor sağlamak
5. Aşağıdakilerden hangisi ısıtma sisteminde kullanılan röle çeşitlerindedir?  
A) Diyotlu röleler  
B) Dil Kontak röleler  
C) Rezistanslımröleler  
D) Paletli röleler

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

- 6) ( ) Kalorifer motorunda şasi kaçak kontrolü yapılmaz.
- 7) ( ) Isıtma havalandırmada kalorifer motorları kullanılmaz.
- 8) ( ) Kalorifer motorları 12v ve 24v'ta çalışır.
- 9) ( ) Kalorifer motorları kalorifer borularına su gönderir.
- 10) ( ) Kalorifer radyatörü motordan aldığı ısıyı iletir.
- 11) ( ) Kalorifer radyatörü ısıtma ve havalandırma sistemi parçası değildir.
- 12) ( ) Kalorifer radyatörü su sızdırdığında motor suyu eksilmez.
- 13) ( ) Elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştüren direnç tellerine “rezistans” denir.

---

## **DEĞERLENDİRME**

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	A
4	D
5	DOĞRU
6	DOĞRU
7	YANLIŞ
8	DOĞRU
9	DOĞRU
10	YANLIŞ
11	DOĞRU
12	DOĞRU
13	DOĞRU
14	YANLIŞ
15	YANLIŞ

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	B
3	B
4	A
5	A
6	DOĞRU
7	DOĞRU
8	YANLIŞ
9	DOĞRU
10	DOĞRU

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	DOĞRU
2	DOĞRU
3	YANLIŞ
4	DOĞRU
5	YANLIŞ
6	DOĞRU
7	DOĞRU
8	YANLIŞ
9	YANLIŞ
10	DOĞRU

## MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	D
4	B
5	B
6	YANLIŞ
7	YANLIŞ
8	DOĞRU
9	YANLIŞ
10	DOĞRU
11	YANLIŞ
12	YANLIŞ
13	DOĞRU
14	D

# KAYNAKÇA

- Firma Katalogları