

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ**

## **ARAÇ GÖSTERGE VE GÜVENLİK SİSTEMLERİ**

**Ankara, 2014**

- 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 .....	v
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. GÖSTERGE SİSTEMLERİ .....	3
1.1. Yakıt Gösterge Devresi .....	4
1.1.1. Manyetik Tip Yakıt Göstergesi .....	5
1.1.2. Termik Tip Yakıt Göstergesi .....	5
1.2. Yağ Gösterge Devresi .....	6
1.2.1. Basınçlı Tip Yağ Göstergesi .....	6
1.2.2. Manyetik Tip Yağ Göstergesi .....	7
1.2.3. Termik Tip Yağ Göstergesi .....	7
1.3. El Freni Gösterge Devresi .....	9
1.4. Şarj Lambası Gösterge Devresi .....	10
1.5. Kilometre ve Devir Gösterge Devresi .....	10
1.5.1. Hız göstergesi .....	10
1.5.2. Kilometre Sayacı (odometre) .....	13
1.6. Isı (Hararet) Göstergesi Devresi .....	14
1.6.1. Sıvı Tüplü Sıcaklık Göstergeleri .....	15
1.6.2. Manyetik Sıcaklık Göstergeleri .....	15
1.6.3. Termik Sıcaklık Göstergeleri .....	15
1.7. Arıza Uyarı Lambası Devresi .....	17
1.8. Kızdırma Bujileri Lamba Devresi .....	18
1.9. Yağ Seviye Uyarı Lamba Devresi .....	19
1.10. Hidrolik Seviye Uyarı Lamba Devresi .....	20
1.11. Devre Kontrolleri .....	21
UYGULAMA FAALİYETİ .....	22
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	26
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	28
2. KUMANDA DÜĞMELERİ .....	28
2.1. Çalışması .....	29
2.2. Çeşitleri .....	29
2.3. Arızaları .....	30
2.4. Kontrolleri .....	30
2.5. Silecek Sistemleri .....	30
2.5.1. Ön Cam Yıkama/Silme Tertibatı .....	31
2.5.2. Arka Cam Yıkama/Silme Tertibatı .....	33
UYGULAMA FAALİYETİ .....	35
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	39
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	40
3. İMMOBİLİZER (CODE SİSTEMİ) .....	40
3.1. Görevi .....	40
3.2. Çalışması .....	41
3.3. Parçaları .....	41
3.3.1. Motor Kontrol Ünitesi .....	42
3.3.2. Şifre Kontrol Ünitesi .....	43

3.3.3. Şifre Kartı .....	44
3.3.4. Uyarı Lambası .....	44
3.4. Arızaları .....	45
3.5. Kontrolleri.....	45
3.6. Anahtarların Programlanması .....	45
3.6.1. Anahtarların İlk Programlanması .....	45
3.6.2. Programlanmamış Bir Sistemde Anahtarların Kaydedilmesi .....	45
3.7. Şifre ve Motor Kontrol Üniteleri Arasındaki Bağlantı .....	47
3.8. Manüel Arıza Testleri .....	48
3.9. Şifre Sistemi Elemanlarının Değiştirilmesi ile İlgili Uyarılar.....	50
3.10. Vericinin Değiştirilmesi.....	51
UYGULAMA FAALİYETİ .....	53
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	55
ÖĞRENME FAALİYETİ-4.....	57
4. UZAKTAN KUMANDA SİSTEMİ .....	57
4.1. Görevi .....	57
4.2. Devre Elemanları .....	57
4.2.1. Uzaktan Kumandalı Anahtar veya Vericiler.....	58
4.2.2. Uzaktan Kumandalı Alıcıları.....	58
4.3. Yapısı.....	59
4.4. Kontrolleri.....	60
UYGULAMA FAALİYETİ .....	61
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	63
ÖĞRENME FAALİYETİ-5 .....	64
5. ALARM SİSTEMİ.....	64
5.1. Görevi .....	64
5.2. Özellikleri .....	65
5.3. Parçaları .....	65
5.4. Çalışması.....	66
5.5. Alarm Sisteminin Programlanması ve Test Edilmesi .....	67
5.6. Alarm Kumanda Mekanizmasının Fonksiyonları .....	69
5.7. Arızaları .....	70
5.8. Kontrolleri.....	70
UYGULAMA FAALİYETİ .....	72
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	74
ÖĞRENME FAALİYETİ-6 .....	75
6. AİRBAGLER (HAVA YASTIKLARI).....	75
6.1. Görevi .....	76
6.2. Yapısı ve Çalışması.....	76
6.2.1. Sürücü Hava Yastığı.....	77
6.2.2. Yolcu Hava Yastığı.....	78
6.2.3. Diğer Hava Yastıkları .....	78
6.3. Parçaları .....	79
6.3.1. Airbag Modülü .....	79
6.3.2. Darbe Sensörü.....	79
6.4. Arıza ve Belirtileri .....	80
UYGULAMA FAALİYETİ .....	81

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	84
ÖĞRENME FAALİYETİ-7 .....	85
7. EMNİYET KEMERLERİ .....	85
7.1. Görevi .....	85
7.2. Çeşitleri .....	86
7.3. Yapısı ve Çalışması.....	87
7.3.1. Aktif Gergili Emniyet Kemeri .....	89
7.4. Emniyet Kemerinin Gerekliliği.....	90
UYGULAMA FAALİYETİ .....	91
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	93
ÖĞRENME FAALİYETİ-8 .....	95
8. TAKİP MESAFESİ SENSÖRÜ .....	95
8.1. Görevi .....	96
8.2. Yapısı .....	97
8.3. Çalışması.....	98
UYGULAMA FAALİYETİ .....	102
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	104
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	105
CEVAP ANAHTARLARI .....	106
KAYNAKÇA .....	109

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Motorlu Araçlar Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Otomotiv Elektromekanik ve İş Makineleri</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Araç Gösterge ve Güvenlik Sistemleri</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Araçlarda kullanılan gösterge panelini kontrol ederek elemanların değiştirilme, araç gösterge ve güvenlik sistemlerinin bakım onarımları yapma becerilerinin kazandırıldığı öğrenme faaliyetidir.
<b>SÜRE</b>	<b>40/32</b>
<b>ÖN KOŞUL</b>	Bu modülün ön koşulu yoktur.
<b>YETERLİK</b>	Öğrenci, araçlarda bulunan gösterge ve güvenlik sistemlerinin bakım ve onarımlarını yapabilecektir.
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Araçlarda kullanılan gösterge panelini kontrol ederek elemanlarını değiştirebilecek, konfor ve güvenlik sistemlerinin bakım onarımlarını yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Gösterge panelini kontrol ederek gösterge panelinin değişimi ile ilgili işlemleri yapabileceksiniz.</li><li>2. Kabin içi kumanda düğmelerini kontrol ederek değiştirme işlemlerini yapabileceksiniz.</li><li>3. Immobilizer sistemini kontrol ederek değiştirme işlemlerini yapabileceksiniz.</li><li>4. Uzaktan kumandayı kontrol ederek değiştirebilme ve araca tanıtılabilme işlemlerini yapabileceksiniz.</li><li>5. Alarmı kontrol ederek değiştirebilme işlemlerini yapabileceksiniz.</li><li>6. Airbagleri kontrol ederek değiştirebilme işlemlerini yapabileceksiniz.</li><li>7. Ön gergili emniyet kemerlerini kontrol ederek değiştirebilme işlemlerini yapabileceksiniz.</li><li>8. Takip mesafesi sensörünü kontrol ederek değiştirebilme işlemlerini yapabileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Otomotiv elektromekanik teknolojisi atölyesi <b>Donanım:</b> Üretici firma talimatları ve firma katalogları, Servisler, Laboratuvar, Teknik Kataloglar, Test Cihazları
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Ders içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen ders notu 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,**

Araçların kullanımında sürücü, bütün bilgileri ön konsolda bulunan gösterge sistemi tarafından algılar ve kontrol eder. Örneğin; yakıt seviyesi, aracın hızı, motorun devri, yağlama sistemi basıncı, akü seviyesi ve daha çok motor ve taşıt ile ilgili donanımların çıktısı sürücü ekranında yani gösterge sistemi sayesinde aktarılır. Bu nedenle, bir taşıt için ergonomik, anlaşılır ve kullanışlı bir gösterge sistemi çok önemlidir ve sürücü çok rahat bir şekilde aracı ile ilgili bilgilere bu sistemden ulaşabilmektedir. Bu modülde, araçta bulunan gösterge sistemleri detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Bunun yanında diğer bir önemli konu ise günümüz taşıtlarında artık standart olarak bulunan araç güvenlik sistemleridir. Bu güvenlik sistemlerinin başında ise; İmmobilizer, uzaktan kumanda sistemi, alarm sistemi, airbagler, emniyet kemeri, takip mesafesi sensörü ve kumanda düğmeleri gelmektedir.

Araç gösterge ve güvenlik sistemleri modülünü, iyi bir şekilde incelemenizi, öğrenme faaliyetlerini anlayarak okumanızı, konuların sonunda bulunan soruları ve testleri dikkatlice çözmenizi ve atölyenizde konu ile ilgili uygulama faaliyetlerini, öğretmenlerinizin gözetimi altında özenle yapmanızı tavsiye ediyoruz.

Şimdiden bütün çalışmalarınızda başarılar dileriz.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Gösterge panelini kontrol ederek değişimi ile ilgili işlemleri yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çeşitli araçların gösterge sistemlerini araştırınız. Farklı taraflarını sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.
- Araç gösterge sistemlerinin yapısı ve çalışması ile ilgili araç servislerinden bilgi edinerek ders öncesinde sınıfta paylaşınız.

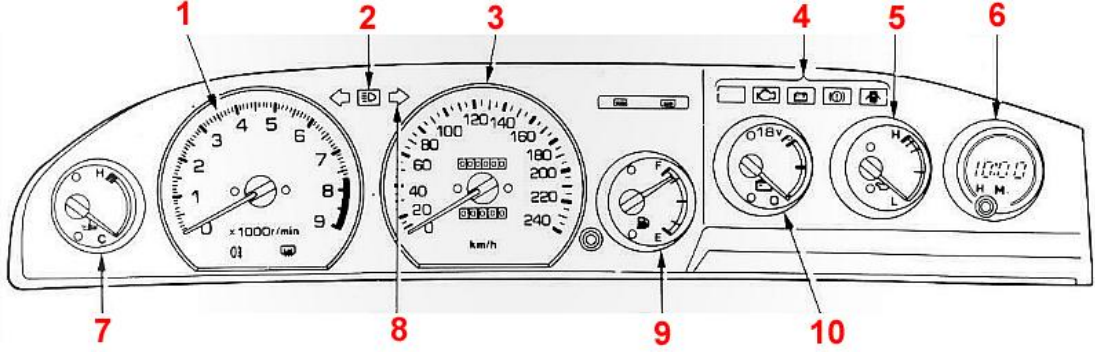
## 1. GÖSTERGE SİSTEMLERİ

Taşıt hareket halinde iken veya motor çalıştırıldığı sırada sürücüye bilgileri ve olası arızaları bildiren şekilli ışıklar ve rakamlardan oluşan sisteme gösterge sistemi denir. Gösterge sistemi taşıtın sürüceye sağladığı güvenlik ve konfor nedeniyle en önemli sistemlerin başında gelir. Günümüzde, araç gösterge sistemleri çok daha gelişmiş fonksiyonlara sahiptir. Yol bilgisayar sisteminin, gösterge sistemine entegre edilmesi ile birlikte sürücünün taşıt sistemleri ve motor ile ilgili bilgileri anında ve doğru bir şekilde izlemesi mümkün olmaktadır. Resim 1.1’de günümüz taşıtlarında kullanılan bir gösterge sistemi görülmektedir.



**Resim 1.1: Gösterge sistemi**

Araç gösterge sisteminde temel olarak Şekil 1.1’de görülen kısımlar bulunmaktadır.

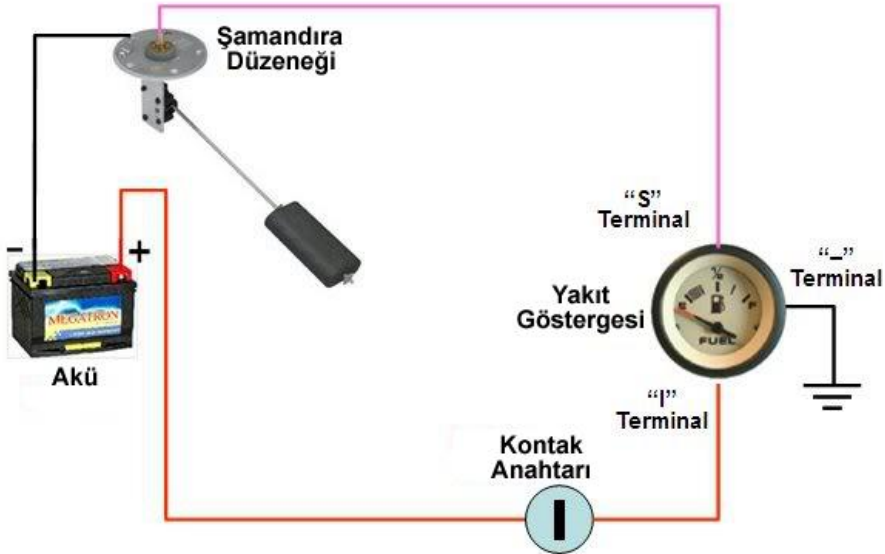


- |                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| 1- Motor devir göstergesi      | 6- Zaman saati                       |
| 2- Uzun hüzme gösterge lambası | 7- Hararet / Isı göstergesi          |
| 3- Hız ve kilometre göstergesi | 8- Sağ/sol sinyal gösterge lambaları |
| 4- Uyarı ışıkları              | 9- Yakıt seviye göstergesi           |
| 5- Yağ basıncı göstergesi      | 10- Voltmetre                        |

**Şekil 1.1: Gösterge sistemi elemanları**

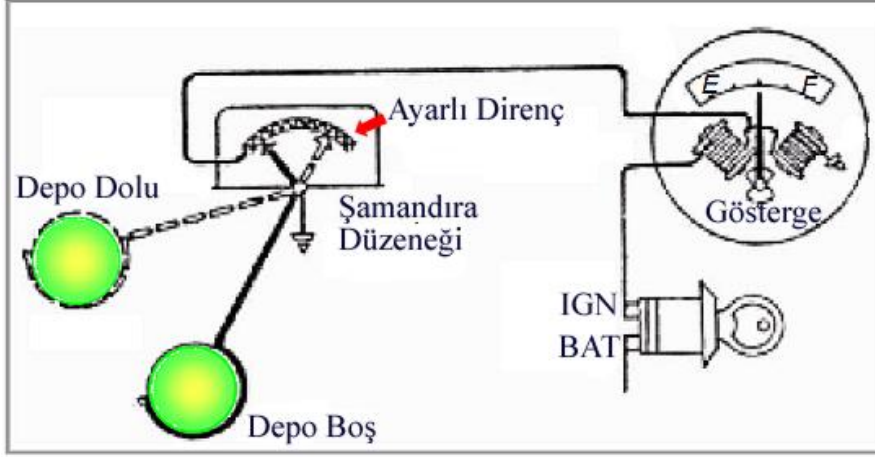
## 1.1. Yakıt Gösterge Devresi

Taşıtın deposunda bulunan yakıtın miktarını sürücüye bildiren göstergedir. Resim 1.2’de şematik olarak yakıt gösterge devresi görülmektedir. Araçlarda kullanılan yakıt göstergeleri yapı ve çalışma esasları bakımından, manyetik ve termik tip olmak üzere iki gruba ayrılır.



**Resim 1.2: Yakıt gösterge sistemi**

### 1.1.1. Manyetik Tip Yakıt Göstergesi



Şekil 1.2: Manyetik tip yakıt göstergesinin yapısı

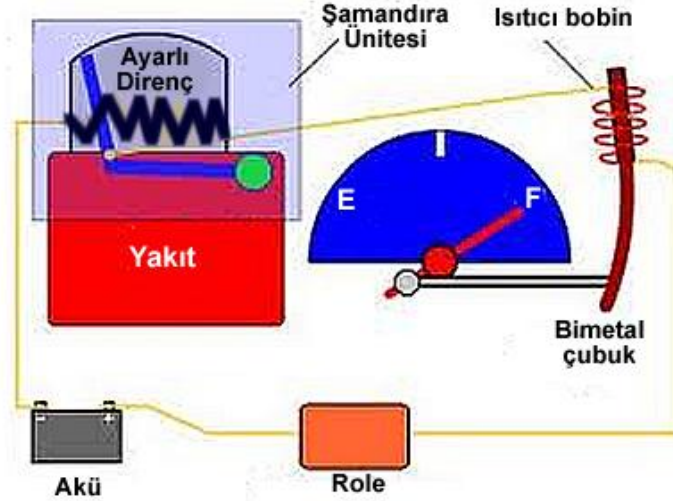
Devre elemanları olarak gösterge panelindeki bir gösterge saati ile yakıt deposundaki şamandıra tertibatından meydana gelmiştir. Sistemin temel yapısı ve çalışması Şekil 1.2’de görülmektedir. Yakıt deposu dolu iken plastik top şeklindeki şamandıra yukarıda durur. Şamandıranın kontrol ettiği ayarlı direncin (pot) orta ucu sağ tarafta durur. Bu esnada potun direnç değeri maksimum olduğundan üzerinden çok az akım geçer. Gösterge panelinde bulunan iki bobinden sağdaki bobinin manyetik alanı daha fazla olacağından ibre en sağ (depo dolu, full) kısmında durur. Depodaki yakıt azaldıkça şamandıra aşağıya doğru iner. Bu elemanın kontrol ettiği potun direnci de düşer. Direnci düşen pottan geçen akım gösterge panelinde solda yer alan bobinden de geçer. Soldaki bobinin oluşturduğu manyetik alan ibreyi geriye doğru çeker. Bu durumda deponun boş (empty) olduğu anlaşılır.

### 1.1.2. Termik Tip Yakıt Göstergesi

Termik tip yakıt göstergelerinin yapıları daha basittir. Depodaki yakıt seviyesini çalkalanmalardan etkilenmeyecek şekilde hassas olarak gösterir. Termik tip yakıt göstergelerinde, manyetik tiplerde olduğu gibi gösterge saatinden şamandıra tertibatına tek kablo gider. Her iki kısım da ısıtıcı dirençlerle takviye edilmiş bimetale levhalardan meydana gelmiştir. Yakıt deposu boş olduğu zaman, şamandıra tertibatındaki diyafram serbest durumdadır ve üzerindeki kontaklar hafifçe bir birine dokunur. Kontak anahtarı açıldığında kısımlardaki dirençler aynı anda ısınır. Fakat gösterge saatindeki bimetale levha, ibreye hareket vermeden, şamandıradaki platin takımı açılarak devre akımını kesmiş olur. Bimetale levha soğuduğunda platinler tekrar kapanacak, fakat bu durumda değişiklik olmadığı için ibre asla F pozisyonunu geçemeyecektir. Depo doluyken şamandıra tertibatı da yakıt seviyesi ile beraber yükselir. Şamandıra kolu ucundaki dil vasıtasıyla diyaframı esneterek kontakları birbirine sıkıca bastırır. Hatta bimetale çubuk bu durumda bir miktar üste doğru eğilecektir. Şamandıra üzerindeki kontakların açılması, uzunca bir gecikmeden sonra olacağından

gösterge ibresi de F pozisyonuna kadar hareket etme fırsatını bulur. Şamandıra kontağının açılması tam bu ana gelmektedir.

Bu tip göstergelerde arızalı parçaların tamirâtı olmayıp yenisi ile değiştirilmesi gerekir. Ancak bazı göstergelerde yanlış değer göstermesi durumunda, bimetal çubukların konumunu değiştirmek sureti ile gösterge ayarları yapılabilir.



Şekil 1.3: Termik tip yakıt göstergesi

## 1.2. Yağ Gösterge Devresi

Motordaki yağ basıncını ölçerek sürücüye bilgi veren sisteme, yağ göstergesi denir. Yağ göstergesi; yağ basıncını ölçmesi ile birlikte motor yağlama sisteminin çalışıp çalışmadığı konusunda sürücüyü bilgilendirmektedir. Yapılarına göre yağ göstergelerini basınçlı, manyetik ve termik tip olmak üzere üç çeşide ayırabiliriz.

### 1.2.1. Basınçlı Tip Yağ Göstergesi

Basınçlı tip yağ göstergesi burdon tüpünden meydana gelmektedir. Bu nedenle bu tip göstergeler burdon tip olarak da adlandırılmaktadır. Basınçlı tip yağ gösterge sisteminde şoför mahallindeki gösterge saatinden ibaret tek bir kısım vardır ve sıvılı tip sıcaklık göstergelerine çok benzer. Sadece, üzerindeki kadran  $kg/cm^2$ ,  $lb/in^2$  veya bar olarak yağ basıncını gösterecek şekilde taksimatlandırılmıştır. Gösterge saati ince bir boru ile motor üzerindeki ana yağ kanalına bağlanır. Buradan, gelen basınçlı yağ, göstergedeki burdon tüpünü esneterek ibreye hareket verir.

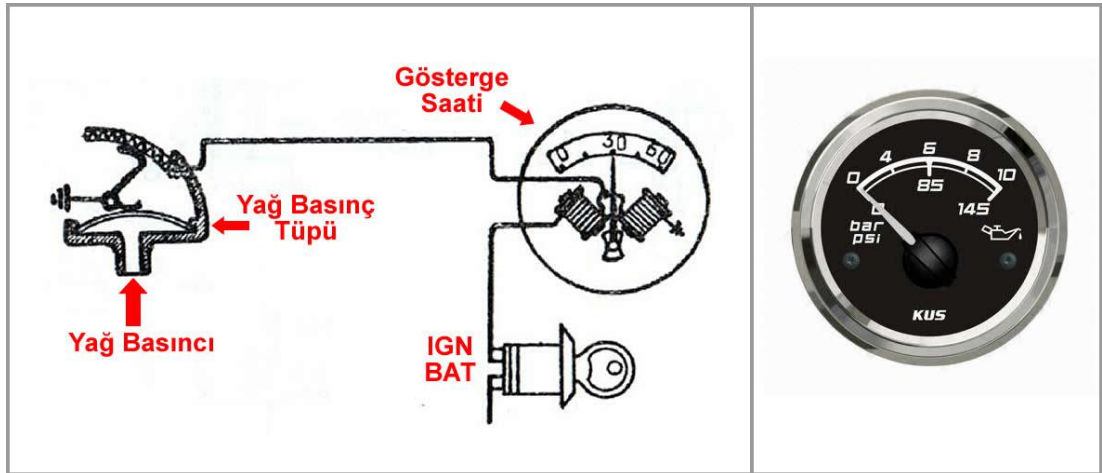
Basınçlı tip yağ göstergelerinde aradaki borunun veya burdon tüpünün delinmesi, yahut tıkanması, veya gösterge saatindeki herhangi bir arıza, sistemin anormal çalışmasına sebep olabilir. Böyle hallerde, borunun her iki ucunda yapılacak basınç kontrolleri ile arızalı kısım tespit edilebilir. (Şekil 1.4)



Şekil 1.4: Basınçlı (Burdon tüplü) tip yağ göstergesi

### 1.2.2. Manyetik Tip Yağ Göstergesi

Manyetik tip yağ basınç göstergelerde, ana yağ kanalı üzerinde bir basınç tüpü ve şoför mahallinde bir gösterge saati bulunur. Basınç tüpü, diğer göstergelerde olduğu gibi ayarlı direnç özelliğindedir. Manyetik tip göstergelerde seri bobinin akımı basınç tüpü tarafından kontrol altına alınmıştır. Yağ basıncı arttığı zaman devreye direnç sokarak şönt bobinin etkisini daha hissedilir hale getirir. Buna göre gösterge de değer göstermektedir. (Şekil 1.5).

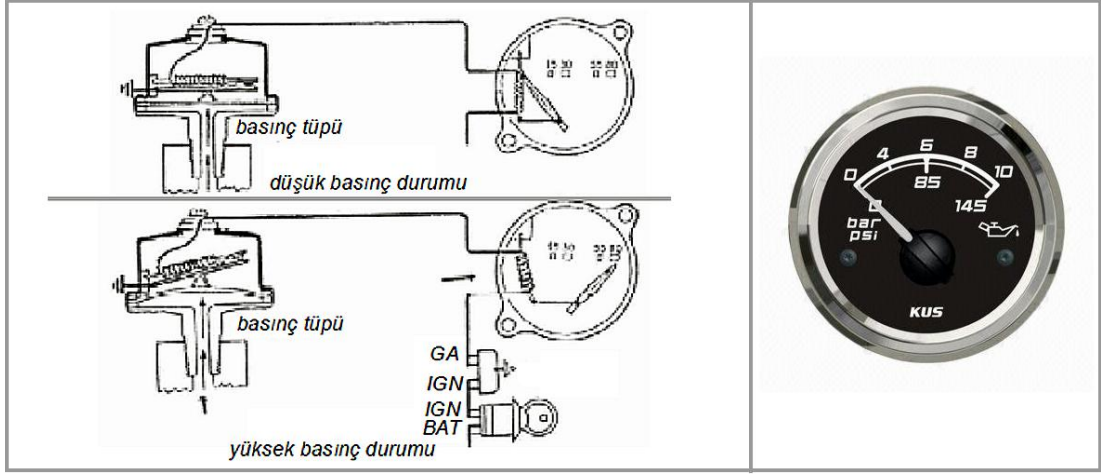


Şekil 1.5: Manyetik tip yağ göstergesi

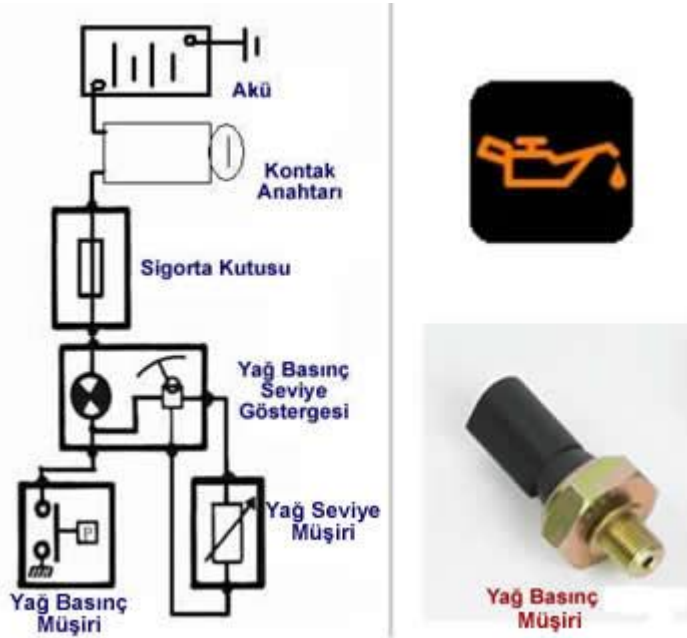
### 1.2.3. Termik Tip Yağ Göstergesi



Termik tip yağ göstergelerinin, sistemin yakıt ve sıcaklık göstergelerinden farkı, devreden geçen akımın yağ basıncıyla kontrol edilmesidir. Motordaki ana yağ kanalına bağlanan basınç tüpünde diyafram gerildiği zaman, kontaklar daha geç açılacaktır. Bu durumda gösterge saatindeki ısıtıcı direncin etkisiyle bimetal çubuk eğilerek ibreyi yüksek durumuna saptırmış olur (Şekil 1.6).



Şekil 1.6: Termik tip yağ göstergesi



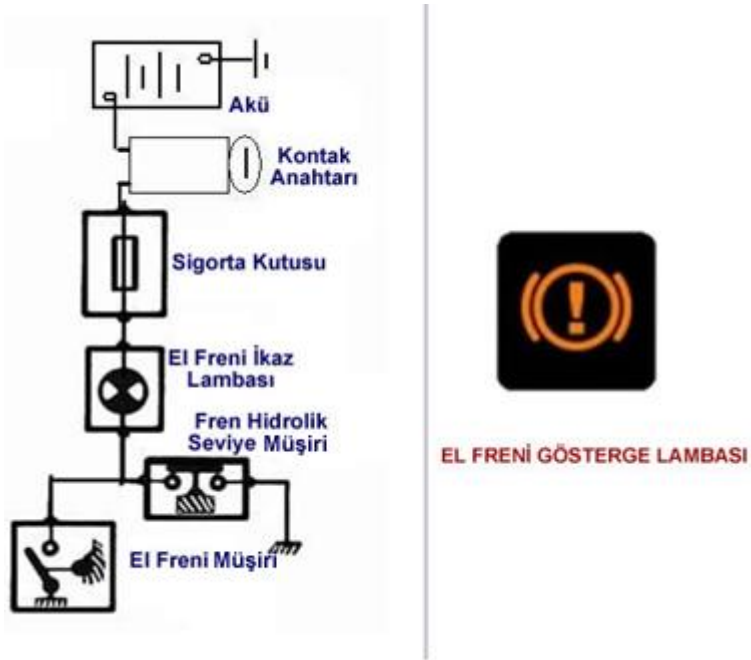
Şekil 1.7: Yağ gösterge devresi ve müşirler

Bazı araçlarda yağ gösterge saati yerine renkli bir kontrol lambası kullanılır. Böyle sistemlerde de lamba akımı, yine basınç tüpü tarafından kontrol edilmektedir. Lambanın yapısı aynı şarj göstergelerinde olduğu gibidir. Motor yağ basıncının düşmesi ile ikaz ışığı veya devresini çalıştıran müşirler (Basınç algılayıcısı = Basınç hissedicisi) kullanılmaktadır.

Yağ gösterge devresi, ihtiyacı olan gerilimi kontak anahtarı üzerinden almaktadır. Basit bir yağ gösterge tesisatı olarak yağ göstergesi, ikaz lambası (1,5 w), yağ müşiri, sigorta (7,5-10 A.), tesisat kablosunu sayabiliriz. Yağ gösterge tesisatında çektiği akım çok az olduğu için 0,75-1 mm<sup>2</sup>'lik tesisat kablosu emniyetli olarak kullanılabilir. Şekil 1.7'de yağ gösterge devresi ile birlikte yağ basınç müşiri ve yağ seviye müşirlerinin resimleri görülmektedir.

### 1.3. El Freni Gösterge Devresi

Aracın park etme ve benzeri durumlarda kullanılan el freninin çekili olup olmadığını gösteren sistemdir. Gösterge panelinde ortak ikaz ışığı veya ayrı olarak el freni resminin olduğu ikaz ışığına kontrol eden bir el fren müşiri, sigortası ve devre tesisat kablolarından oluşmaktadır. El freni gösterge devresi, ihtiyacı olan gerilimi, kontak anahtarı üzerinden almaktadır. Basit bir el freni gösterge tesisatı olarak el freni göstergesi, ikaz lambası (1,5w), el freni müşiri, sigorta (7,5-10 A.), tesisat kablosunu sayabiliriz. El freni gösterge tesisatında çektiği akım çok az olduğu için 0,75-1 mm<sup>2</sup>'lik tesisat kablosu emniyetli olarak kullanılabilir (Şekil 1.8).



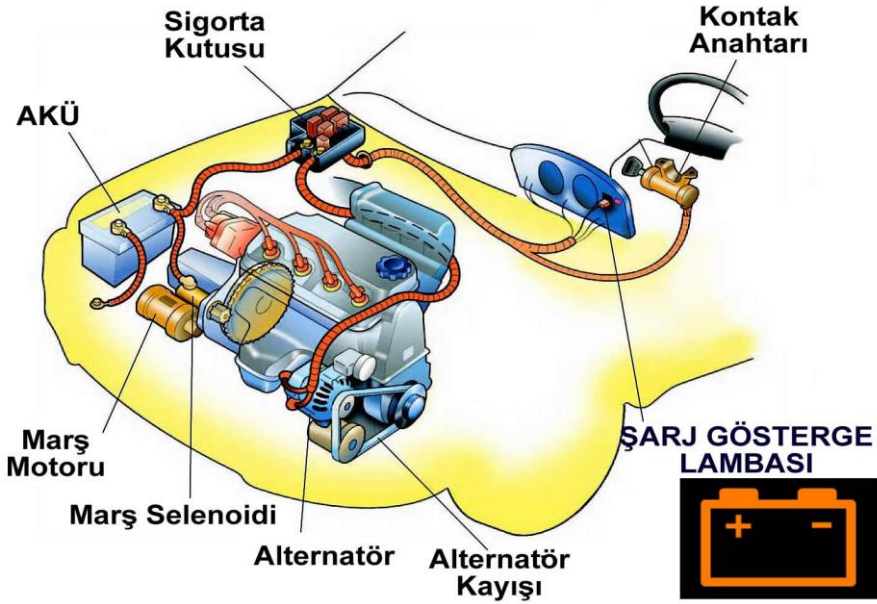
Şekil 1.8: El freni gösterge devresi

## 1.4. Şarj Lambası Gösterge Devresi

Şarj lambası, araçlarda iki temel görevi yerine getirir. Akü boşaldığında şarj lambası yanarak sürücüyü uyarır. Aynı zamanda şarj sistemi çalışmadığı zaman yine uyarı ışığı yanarak sürücüyü uyarır.

Şarj göstergeleri olarak genellikle eski tip araçlarda veya ağır iş makinelerinde, şarj akımını gösteren ampermetreler kullanılırken günümüzdeki araçlarda ise şarj kontrol lambaları kullanılmaktadır. Şarj lambaları gösterge panelindeki 0.5-1.5 W küçük bir lambadan ibaret olup uçları yalıtılmış soketlerle bağlantıları sağlanmıştır. Bu şarj kontrol lambasını çalıştırmak için regülatör üzerine veya dışarıya yerleştirilmiş röle bulunmaktadır. Alternatör gerilimi etkisi altında çalışarak şarja başladığında lamba akımını keserek lambayı söndürür ve sürücüye şarjın yapıp-yapılmadığına dair bilgi verir.

Şarj lambası gösterge devresi, ihtiyacı olan gerilimi, kontak anahtarı üzerinden almaktadır. Basit bir şarj lambası gösterge tesisatı olarak ikaz lambası (1,5 w), sigorta (7,5-10 A.), tesisat kablosunu sayabiliriz. Şarj lambasının gösterge tesisatında, çektiği akım çok az olduğu için 0,75-1 mm<sup>2</sup> lik tesisat kablosu emniyetli olarak kullanılabilir (Şekil 1.9).



Şekil 1.9: Şarj lambası gösterge devresi

## 1.5. Kilometre ve Devir Gösterge Devresi

### 1.5.1. Hız göstergesi

Kilometre (hız) gösterge devresi, genellikle aracın hızını gösteren bir gösterge saatine ve aracın kat ettiği toplam yolu gösteren bir kilometre sayacına (odometreye) sahiptir.



Ayrıca, birçok kilometre saati sürücü tarafından sıfırlanarak aracın aldığı kilometre sayaç ile kontrol edilebilmektedir (Resim 1.3).

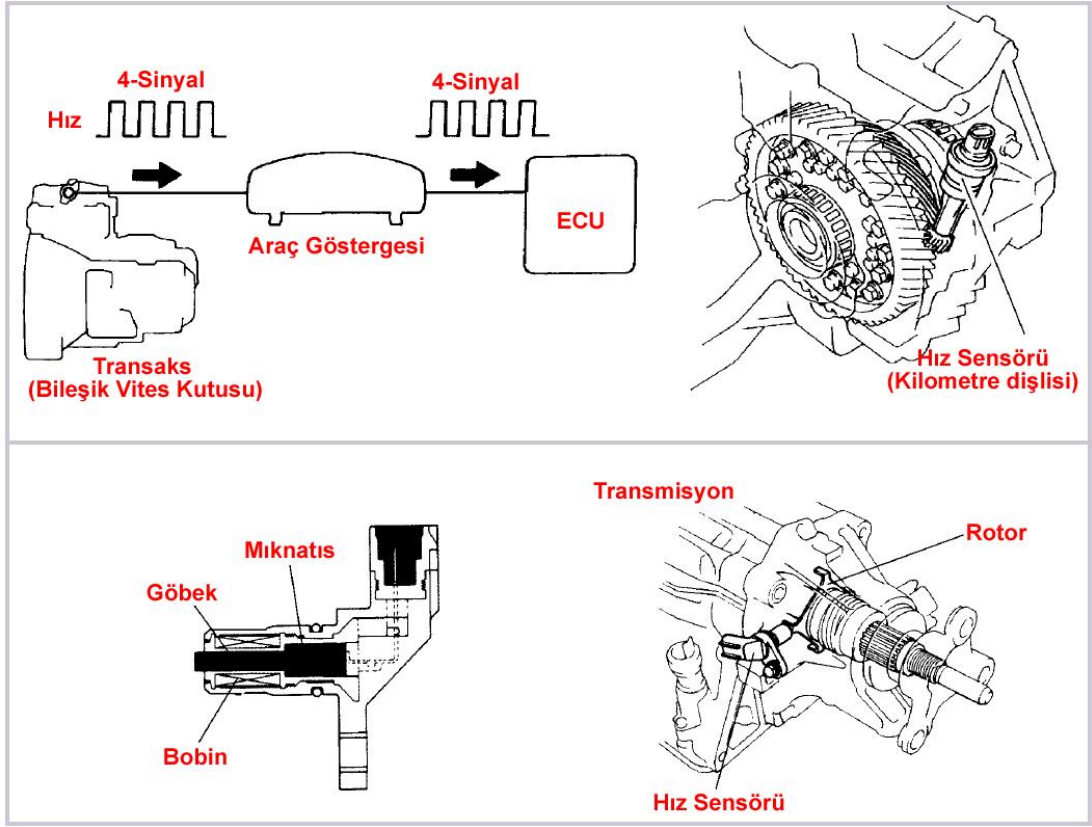


**Resim 1.3: Kilometre ve devir göstergesi**

Kilometre ve hız gösterge sistemlerinin, araçların marka ve modeline göre farklı yapıları vardır. Bazı araçlarda, taşıt hız sensörü, kilometre saati ile birlikte birleşik bir yapıya sahiptir ve ölçtüğü sinyali elektronik kontrol ünitesine göndererek taşıtın hızının ve kilometresinin ölçülmesini sağlar. ABS fren sistemine sahip araçlarda, ABS beyni (kontrol ünitesi) tekerlek hız sensörü sinyalini algılayarak taşıt hızının ve kilometresinin ölçülmesini sağlar. Burada ABS beyni ile taşıtın elektronik kontrol ünitesi (ECU) birlikte çalışmaktadır. Kilometre yani hız göstergesinin farklı çeşitleri bulunmaktadır. Bunlar; sinyal bobinli, manyetik elemanlı ve şalterli tip hız göstergeleridir.

➤ **Sinyal bobinli (değişken dirençli) tip hız sensörü:**

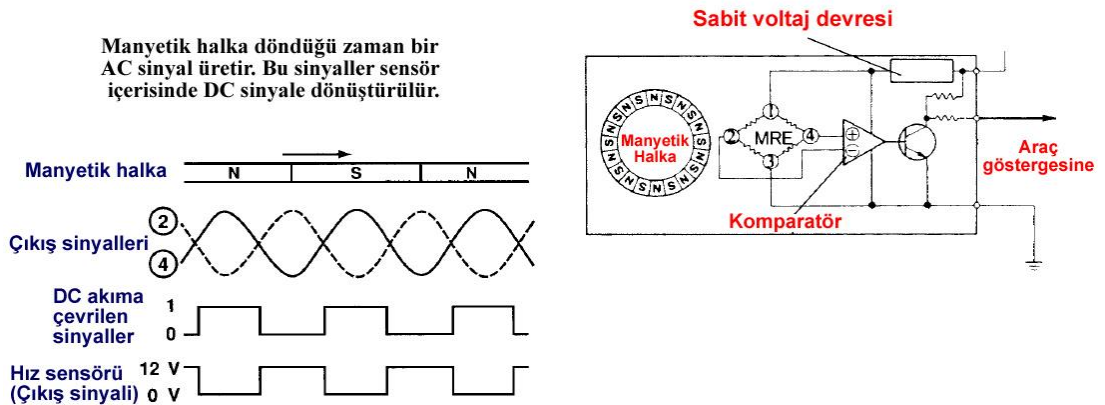
Vites kutusu çıkış milinde veya tekerleklerde bulunan sinyal bobinli tip sensörler sayesinde ölçüm yapılarak elde edilen sinyaller, elektronik kontrol ünitesine gönderilir. Elektronik kontrol ünitesi ise taşıt hız göstergesine sinyal gönderir. Şekil 1.10'da transaks yani bileşik vites kutusunda ve standart vites kutusu üzerindeki yerleri ve yapısı görülmektedir.



Şekil 1.10: Sinyal bobinli tip hız sensörünün konumu

➤ **Manyetik elemanlı tip hız sensörü:**

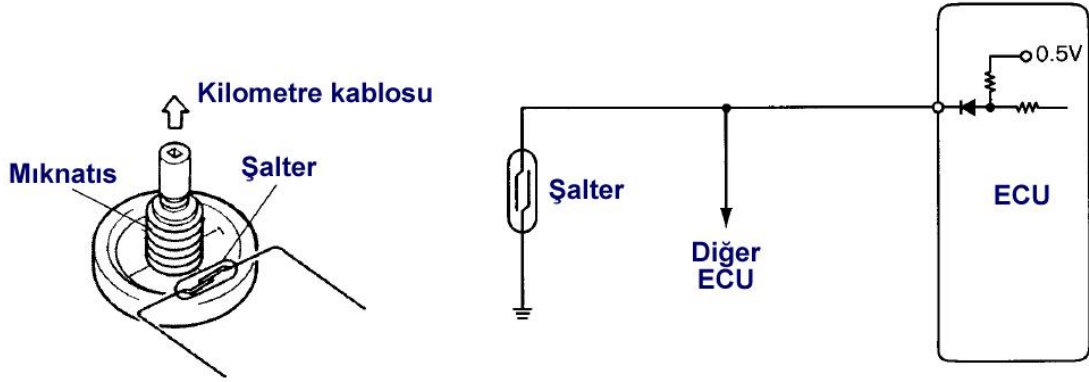
Manyetik elemanlı hız sensörü, vites kutusu veya transaksın çıkış mili üzerinde bulunan tahrik dişlisinden sinyal olarak çalışır. Buradaki manyetik alan değişikliği sinyalleri algılamasını sağlar. Bu sinyaller dijital bir dalga oluşturur. Dijital dalgalar ise araç göstergesinden ve elektronik kontrol ünitesi tarafından algılanır. Manyetik elemanlı hız sensörünün yapısı ve çalışması Şekil 1.11’de görülmektedir.



Şekil 1.11: Manyetik elemanlı tip hız sensörü

➤ Şalterli tip hız göstergesi:

Şalterli tip hız göstergesinde kilometre kablosu tahrik ettirilerek göstergenin çalışması sağlanır. Temel parçaları bir mıknatıs, bir şalter ve kilometre kablosudur. Şekil 1.12’de görülen mıknatıs, kilometre dişlisi tarafından döndürüldüğünde şalter kontakları açılıp kapanarak dörtlü sinyaller üretir. Buradaki her dörtlü sinyal ECU tarafından bir devir olarak algılanır. ECU’da hız göstergesinin çalışmasını sağlar. Şekil 1.12’de şalterli tip hız göstergesi görülmektedir.



Şekil 1.12: Şalterli tip hız göstergesi

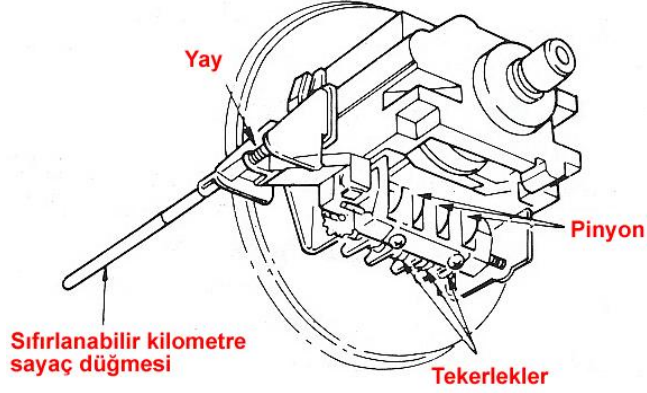
### 1.5.2. Kilometre Sayacı (odometre)

Kilometre saati mili üzerinde yerleştirilmiş olan özel bir dişli kilometre sayacı (odometre) gösterimi için bileşik halkayı döndürür. Birinci hane bir tur attığı ve rakam 9’dan 0’a değiştiği zaman, birinci hanenin tekerinin üzerindeki iki diş pinyon vasıtasıyla, ikinci hane tekeri iki dişle çevirir. Şekil 1.12’de kilometre sayacının yapısı görülmektedir. Günümüzdeki araçlarda genellikle dijital ekrana ECU tarafından kayıt edilen kilometre sayacı kullanılmaktadır. Bu sistem tamamen dijital ve elektronik sinyallerle çalışmaktadır.



**Şekil 1.12: Kilometre sayacı (odometre)**

Bunun dışında sürücü tarafından kilometre ve yakıt tüketimi kontrolü için kullanılan sıfırlama sayacı da bulunmaktadır. Sıfırlanabilir kilometre sayacı da kilometre sayacına benzer şekilde birleşik çalışan bir başka sayacıdır. Hanelerinin sayısı daha azdır ve gösterim sıfırlanabilir kilometre sayaç düğmesi tarafından kolayca sıfırlanabilir(Şekil 1.13).

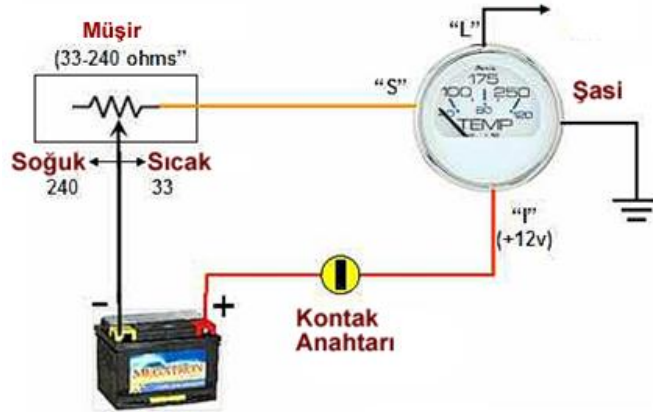


**Şekil 1.13: Sıfırlanabilir kilometre sayacı**

Kilometre ve devir gösterge devresi, ihtiyacı olan gerilimi, kontak anahtarı üzerinden almaktadır. Basit bir kilometre ve devir gösterge devresi tesisatı olarak kilometre ve devir göstergesi, ikaz lambası (1,5 w – var ise), kilometre hız algılayıcısı, motor devir (takometre) algılayıcısı sigorta (7,5-10 A.), tesisat kablosu sayabiliriz. Kilometre ve devir gösterge tesisatlarında çektiği akım çok az olduğu için 0,75-1 mm<sup>2</sup>'lik tesisat kablosu emniyetli olarak kullanılabilir.

## 1.6. Isı (Hararet) Göstergesi Devresi

Isı yani hararet göstergesi, motordaki soğutma suyunun sıcaklığını sürücüye bildiren göstergedir. Sıvı tüplü, manyetik ve termik olmak üzere üç çeşit ısı göstergesi vardır. Şekil 1.14'de basit bir ısı gösterge devresi görülmektedir.



**Şekil 1.14: Isı göstergesi devresi**

### 1.6.1. Sıvı Tüplü Sıcaklık Göstergeleri

Sıvıların ısı tesiriyle hacmin genişleme özelliklerinden yararlanılarak yapılmıştır. Burdon tipine benzemekle beraber, bu sistem de bir gösterge saati ile motor üzerine yerleştirilen ısı tüpünden meydana gelmiştir. Isı tüpü içerisinde, ısı tesiriyle fazla genişleyen bir madde olan "cıva, eter vb." ile doludur. Kılcal bir boru, ısı tüpü ile gösterge saatini birbirine bağlamaktadır. Motordaki soğutma suyunun sıcaklığı yükseldikçe, ısı tüpünde genişleyen sıvı, gösterge saatindeki burdon tüpüne basınç yaparak onu açmaya zorlar. Tüpün esnemesi, gösterge ibresini döndüreceğinden soğutma suyunun sıcaklığı öğrenilmiş olur.

Sıvılı tip sıcaklık göstergelerinde meydana gelecek en mühim arıza, sistemin herhangi bir yerinden delinerek tüpteki sıvının dökülmesidir. Böyle hallerde gösterge sistemi komple değiştirilir. Hatalı değer göstermesinden şüphelenilen göstergeler ise araçtan sökülmeli ve sıcak su vb. kullanılarak kontrol edilmelidir.

### 1.6.2. Manyetik Sıcaklık Göstergeleri

Bugünkü araçlarda daha ziyade elektrikli tip göstergeler kullanılmaktadır. Çünkü elektrikli göstergelerin yapıları daha basit ve arızalanmaları halinde tamir masrafları daha azdır. Sıcaklık göstergeleri prensip olarak yakıt göstergelerine benzemektedir. Sadece, sistemde ayarlı direnç vazifesini gören şamandıra tertibatının yerini, aynı özellikteki bir ısı tüpü almıştır. Manyetik tip göstergelerde kullanılan ısı tüplerinde, spiral bir yayın altına yerleştirilmiş akım ayarlayıcı diskler bulunur. Diskler, özel maden oksitlerinden yapılmış olup soğuk iken akım geçirme kabiliyetleri az ve ısındıkça artacak şekildedir. Bu yüzden soğutma suyu ile beraber ısınan ısı tüpü, seri bobinin tesirini artırarak gösterge ibresini yüksek sıcaklık derecelerine doğru saptırır (Şekil 1.15).

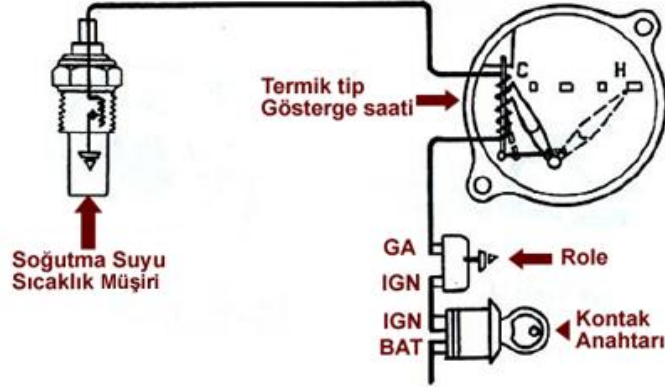


Şekil 1.15: Manyetik sıcaklık göstergesi devresi

### 1.6.3. Termik Sıcaklık Göstergeleri

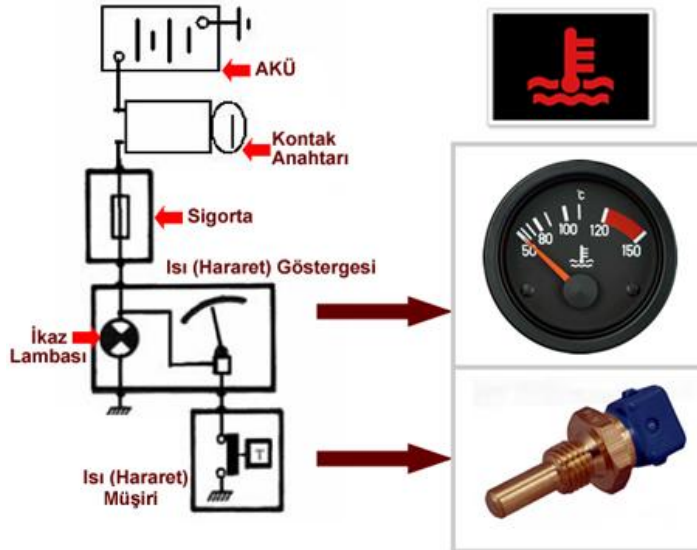
Sıcaklık göstergelerinin de termik esaslara göre çalışan tipleri vardır. Sistemdeki gösterge saati, termik yakıt göstergelerinin benzeridir. Sadece üzerindeki kadran, sıcaklık derecelerine göre taksim atlandırılmıştır. Soğutma suyuna giren ısı tüpü ise diskli veya

termik tip olabilir. Manyetik tip sıcaklık gösterge saatindeki ısıtıcı dirençten geçen akım, motordaki ısı tüpü tarafından kontrol altına alınmıştır. Motor soğuk iken ısı tüpünün elektriği iletkenliği azdır. Dolayısıyla bimetal çubuk normal pozisyonda bulunarak ibreyi soğuk durumuna çeker. Motor ısındıkça ısı tüpünün elektriği iletkenliği artacak ve devreden daha fazla akım geçirecektir. Bu durumda, fazla ısınan bimetal çubuk eğilerek ibreyi yüksek sıcaklık derecelerine doğru itmiş olur (Şekil 1.16).



Şekil 1.16: Termik tip sıcaklık göstergesi

Sıcaklık gösterge devresi, ihtiyacı olan gerilimi, kontak anahtarı üzerinden almaktadır. Basit bir sıcaklık gösterge devresi tesisatı olarak sıcaklık göstergesi, ikaz lambası (1,5w – var ise), hararet müşiri ( ısı algılayıcısı) veya termistör (belirli bir sıcaklığın altında devreyi kesen ve belirli bir sıcaklığın üzerinde devreyi açan elektronik ısı devre elemanı), sigorta(7,5-10 A.) ve tesisat kablosunu sayabiliriz. Isı gösterge devre tesisatlarında çektiği akım çok az olduğu için 0,75-1mm<sup>2</sup>lik tesisat kablosu emniyetli olarak kullanılabilir (Şekil 1.17).



Şekil 1.17: Isı gösterge devresi ve parçaları



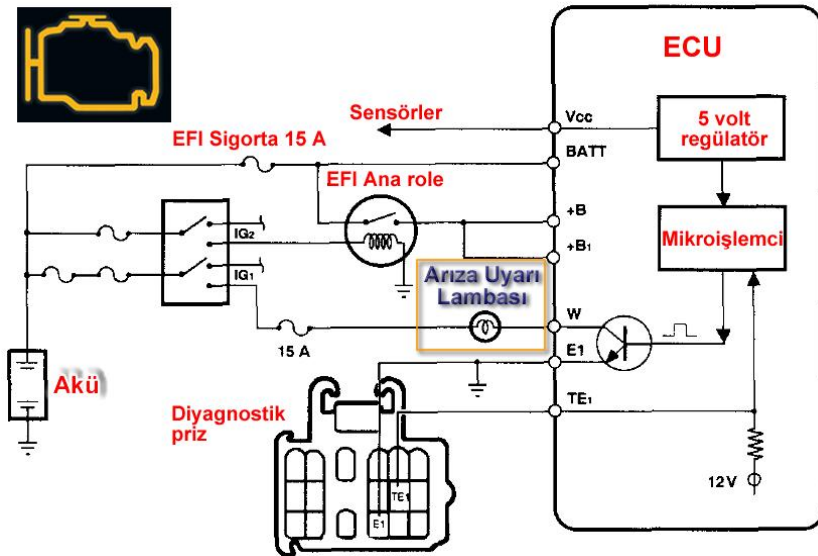
Hararet müşiri genellikle motor silindir kapağı üzerinde bulunmaktadır. Resim 1.4'te soğutma suyu sıcaklık müşirinin motor üzerindeki yeri görülmektedir.



Resim 1.4: Soğutma suyu sıcaklık müşirinin motor üzerindeki yeri

## 1.7. Arıza Uyarı Lambası Devresi

Gösterge panelinde bulunan ikaz ışığı sayesinde, motorun çalışmasını ve aracın genel donanımlarına yönelik çalışan cihazların durumunu kontrol eden sistemdir. Herhangi bir arıza veya anormal çalışma durumunda ikaz ışığına gerilim uygulayarak sistem çalışmaktadır. Araca göre değişiklik göstermekle beraber motor ve araç donanımının çalışmasını kontrol eden bir elektronik kumanda ünitesi (ECU) vardır. ECU, araç üzerinde bulunan bütün sistemlerle bir bilgi alışverişi halindedir. Bu bilgi alışverişi için günümüz teknolojisinde birçok kablodan ziyade iki telden oluşan veri yolu bulunan bir işletim sistemi tercih edilmektedir. Bu işletim sistemi ve ECU sayesinde araç üzerindeki birçok donanımın durumu hakkında bilgilere anında ulaşılabilen ve buna göre gerekli ikazlar yapılabilmektedir. Şekil 1.18'de genel bir arıza uyarı lambası devresi görülmektedir.



Şekil 1.18: Arıza uyarı lambası devresi

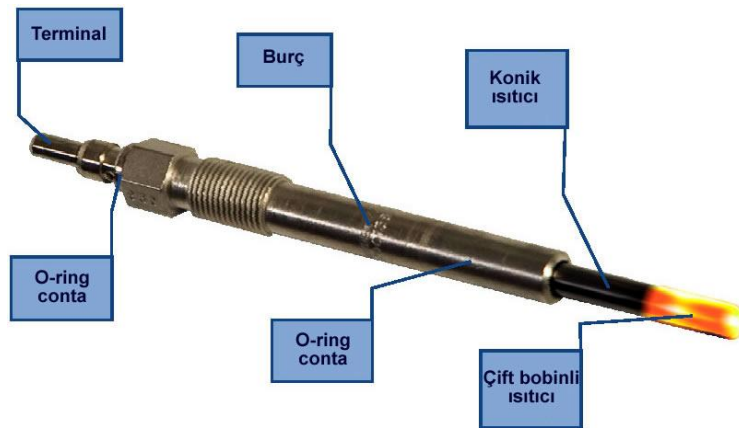
Motor çalıştırılmadan kontak anahtarı on (açık) konumuna getirildiğinde gösterge panelindeki kumanda kiti, uyarı/gösterge lambalarının ve izlenen sistemlerin düzgün çalıştığını doğrulamak amacı ile bir bilgi alışverişinde bulunur. Bir nevi sistem, test edilir. Bu gösterge testi sırasında aşağıda belirtilen uyarı lambaları (var ise) yanacaktır:

- Kilitlenmeyi önleyici fren sistemi (ABS vb. varsa)
- Hava yastığı sistemi
- Şarj sistemi
- Uyarı lambası
- Yakıt seviyesi uyarı lambası
- Yağ basıncı
- Motor ısısını ölçen hararet ikaz lambası
- Vites konumu (varsa)
- Kızdırma bujileri (varsa), vb.

Bu belirtilenler araca göre değişiklik gösterebilir. Motor arıza uyarı lamba devresi, ihtiyacı olan gerilimi, kontak anahtarı üzerinden almaktadır. Basit bir motor arıza uyarı lamba devresi tesisatı olarak arıza kontrol kumanda kiti, ikaz lambası (1,5 w), kontrolü yapılan motor devre elemanları, sigorta (7,5-10 A.) ve tesisat kablosunu sayabiliriz. Devre tesisatlarında, araç donanımına bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Genel olarak çektiği akım çok az olduğu için 0,75-1mm<sup>2</sup>'lik tesisat kablosu emniyetli olarak kullanılabilir.

## 1.8. Kızdırma Bujileri Lamba Devresi

Dizel motorların çalışma prensibi, emme zamanında silindir içerisine sadece havanın alınıp sıkıştırılması ve sıkıştırılan havanın üzerine yakıtın püskürtülmesi esasına göre dir. Soğuk havalarda veya soğuk iklim bölgelerinde dizel motorun çalışması silindir içerisine alınan soğuk havadan dolayı zorlaşmaktadır. Bu nedenle dizel motorlara kızdırma bujileri ilave edilmiştir. Kızdırma bujileri, dizel motorun yanma odalarını yüksek bir ısı ile ısıtarak motorun soğuk havalarda çalışmasını kolaylaştırmaktadır. Resim 1.5'de kızdırma bujisi görülmektedir.



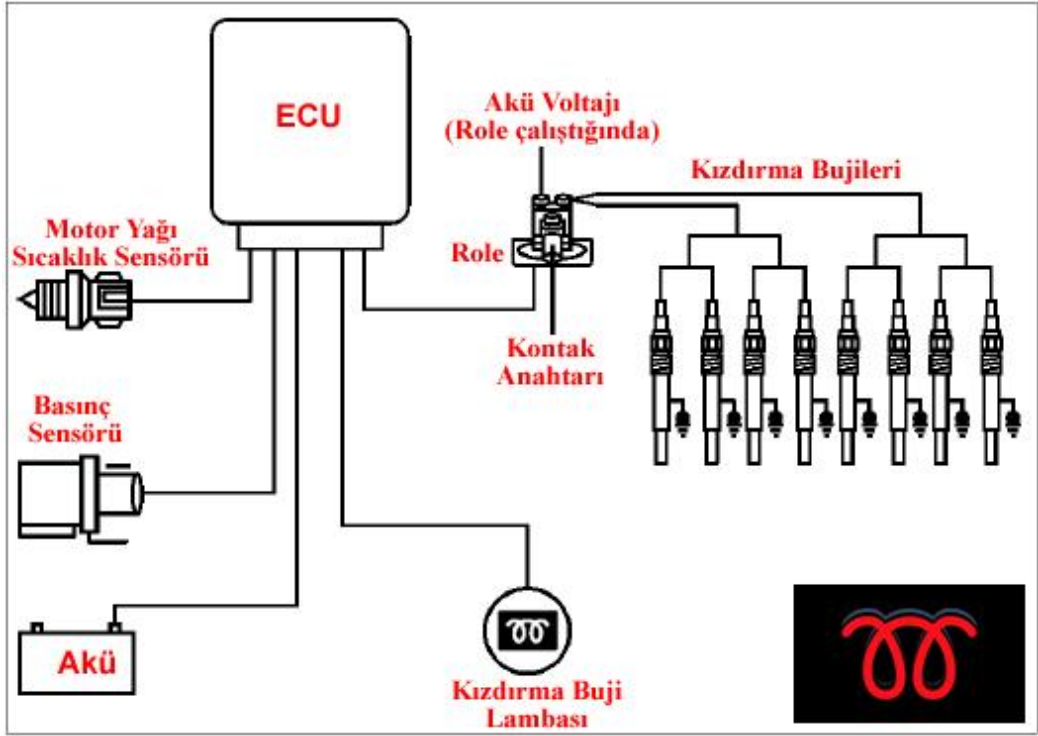
**Resim 1.5: Kızdırma bujisi**

Kızdırma bujileri, doğrudan doğruya yanma odalarına yerleştirilir. Dizel motorlarda kullanılan kızdırma bujilerinin uç kısmında, ısıtıcı (çalıştırıldığında etrafına ısı yayan) dirençlerin bulunmaktadır. Kızdırma bujilerinin çalışma gerilimi 1,5–2 volt arasındadır.



Dolayısıyla hepsi birbirine seri bağlanarak çalıştırılır. Eğer toplam buji gerilimi, batarya gerilimine eşit olmuyorsa devrelere bir de seri direnç ilave edilir. Ayrıca kızdırma bujileri devresinde 12 voltluk ateşleme sistemlerinde olduğu gibi marşa basılırken meydana gelecek gerilim düşmesini dengeleyen özel dirençler de bulunur. Bu direnç aynı zamanda ısıtıcılara ait gösterge olarak da kullanılmaktadır. Kızdırma bujileri genellikle 15 amper civarında akım çeker. Bu sebeple tesisatlarda 2,5–4 mm<sup>2</sup>'lik kablolar emniyetle kullanılmaktadır.

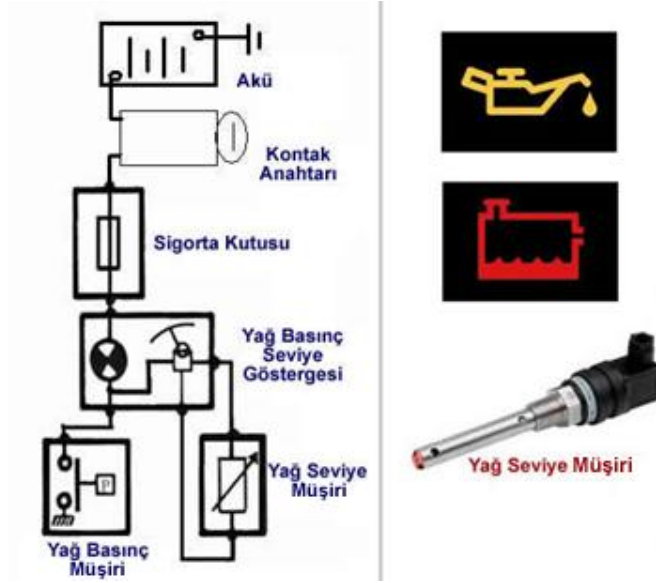
Kızdırma bujileri lamba devresi, ihtiyacı olan gerilimi, kontak anahtarı üzerinden almaktadır. Basit bir kızdırma bujileri lamba devresi tesisatı olarak ön ısıtma kumanda kiti, kızdırma bujisi ikaz lambası (1,5 w), kızdırma bujileri, sigorta (10-15 A.)ve tesisat kablosunu sayabiliriz. Devre tesisatlarında, araç donanımına bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Genel olarak çektiği akım çok az olduğu için 0,75-1 mm<sup>2</sup>'lik tesisat kablosu emniyetli olarak kullanılabilir. Şekil 1.19'da kızdırma bujileri lamba devresi görülmektedir.



Şekil 1.19: Kızdırma bujileri lamba devresi

## 1.9. Yağ Seviye Uyarı Lamba Devresi

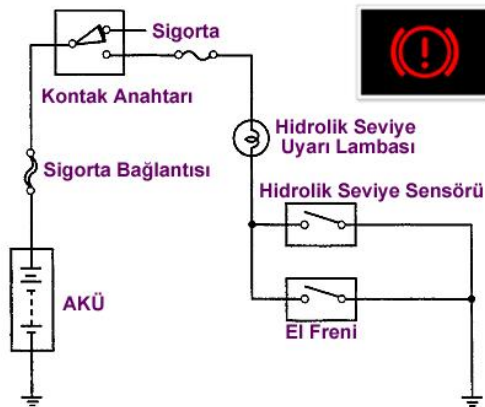
Bazı araçlarda motor yağ basınç göstergesinden farklı olarak motor karterindeki yağ seviye değişimlerine duyarlı bir müşir veya şamandıra devresi tarafından, karterdeki yağ seviyesine bağlı olarak gösterge panelindeki ikaz ışığını yakmak sureti ile çalışan sistemlerdir. Araçlarda birçok değişik uygulamaları olabilmektedir. Yağ seviye uyarı lamba devresi, ihtiyacı olan gerilimi, kontak anahtarı üzerinden almaktadır. Basit bir yağ seviye uyarı lamba devre tesisatı olarak yağ seviye uyarı lambası (1,5w), yağ seviye müşiri, sigorta (7,5-10 A.)ve tesisat kablosunu sayabiliriz. Yağ gösterge tesisatında çektiği akım çok az olduğu için 0,75-1 mm<sup>2</sup>'lik tesisat kablosu emniyetli olarak kullanılabilir (Şekil 1.20).



Şekil 1.20: Yağ seviye uyarı lambası devresi

## 1.10. Hidrolik Seviye Uyarı Lamba Devresi

Hidrolik fren yağ deposunda bulunan bir seviye değişimlerine duyarlı bir müşir tarafından, depodaki fren seviyesine bağlı olarak kumanda ederek gösterge panelindeki ikaz ışığını yakmak sureti ile çalışan sistemlerdir. Araçlarda birçok değişik uygulamaları olabilmektedir. Hidrolik seviye uyarı lamba devresi ihtiyacı olan gerilimi, kontak anahtarı üzerinden almaktadır. Basit bir hidrolik seviye uyarı lamba devre tesisatı olarak hidrolik seviye uyarı lambası (1,5 w), hidrolik yağ seviye müşiri, sigorta (7,5-10 A.)ve tesisat kablosunu sayabiliriz. Yağ gösterge tesisatında çektiği akım çok az olduğu için 0,75-1 mm<sup>2</sup>'lik tesisat kablosu emniyetli olarak kullanılabilir (Şekil 1.21).



Şekil 1.21: Hidrolik seviye uyarı lamba devresi

## 1.11. Devre Kontrolleri





Resim 1.6: Gösterge paneli



### Gösterge sisteminde yapılan devre kontrolleri genellikle şunlardır:

- Gösterge sistemi devre kontrolünden önce araca ait genel kontroller yapılır. Akü, devre bağlantıları, soketler, sigortalar kontrol edilir.
- Gösterge panelinde ve diğer gösterge sistemi parçalarının gözle kontrolü yapılır. Bu kontrol de gözle parçalarda ve sistemde çatlaklık, kırılma, kablo kopuklukları tespit edilir.
- Yakıt göstergesi sigortası ohmmetre ile kontrol edilir. Yakıt göstergesi yanlış değer gösteriyor veya hiç değer göstermiyorsa şamandıra devresinin uçları ohmmetre ile kontrol edilmelidir. Şamandıra devresindeki direnç değerleri farklı ise şamandıra yenilenmelidir.
- Yağ gösterge devresindeki kablo bağlantıları ohmmetre ile kontrol edilir. Yağ basınç müşiri ohmmetre ile kontrol edilir. Katalog değeri ile karşılaştırılır.
- El freni müşiri ohmmetre ile kontrol edilir. Katalog değeri ile karşılaştırılır.
- Şarj devresi kontrolleri ohmmetre ile yapılır. Devrede kopukluk olup olmadığı araştırılır.
- Kilometre ve devir gösterge sigortası ohmmetre ile kontrol edilerek değer gösterip göstermediği kontrol edilir.
- Isı göstergesi devre tesisatındaki bütün uçların sırası ile voltmetre ile akü gerilimi, ohmmetre ile de direnç olup olmadıkları kontrol edilir.
- Kızdırma bujileri lamba devresi tesisatındaki bütün uçların sırasıyla voltmetre ile akü gerilimi, ohmmetre ile de devrede direnç olup olmadığı kontrol edilir.
- Yağ seviye ve hidrolik seviye devrelerin kontrolleri ohmmetre ile yapılır. Devrede arızalı parça varsa yenisi ile değiştirilir.
- Diagnostik test cihazı ile araç ECU'suna bağlanarak gösterge sisteminde ve elemanlarında arıza taraması yaptırılır. Arızalı gösterge sistemi parçası yenisi ile değiştirilir. Sistemde parça değiştirildikten sonra ve hata silindikten sonra diagnostik test cihazı ile tekrar arıza taraması yaptırılır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda gösterge sisteminin kontrolü ve değiştirilmesi ile ilgili uygulama faaliyetini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Müşteri şikâyetini dinleyiniz.</p>	<p>➤ Aracı atölye içerisinde güvenli bir yere alınız. Gerekli güvenlik tedbirlerini uygulayınız. Gerekli takım ve aletleri hazırlayınız.</p> <p>➤ Müşteri şikâyet formunu doldurunuz.</p> 
<p>➤ Diagnostik cihazı ECU'ya bağlayınız.</p>	<p>➤ Aracın diagnostik kontrolü için diagnostik cihazı hazırlayınız.</p> <p>➤ Aracın diagnostik prizine test cihazını bağlayınız.</p> <p>➤ Aracı diagnostik cihaza tanıttınız.</p> 
<p>➤ Araç kontağını açınız.</p>	<p>➤ Aracın kontak anahtarını açınız.</p> <p>➤ Motoru çalıştırarak test cihazında herhangi bir arıza belirip belirmediğini görünüz.</p> <p>➤ Herhangi bir arıza varsa, arızayı silerek tekrar test yapınız.</p> <p>➤ Arıza yine beliriorsa bu arızayı gidermek için öğretmeninize danışınız.</p>
<p>➤ Bütün göstergeleri test ediniz.</p>	<p>➤ Seyyar test cihazını alınız.</p> <p>➤ Aracın sürücü koltuğuna oturunuz.</p> <p>➤ Bütün göstergelerin çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diagnostik cihazındaki verilerle gösterge panelindeki göstergelerin değerlerini karşılaştırınız.</li> <li>➤ Diagnostik testi tamamlayınız.</li> </ul> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gösterge panelini sökünüz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İşleme başlamadan önce araç içerisine koltuk ve direksiyon kılıflarını takmayı unutmayınız.</li> <li>➤ Gösterge panelinin bağlantı vidalarını sökünüz.</li> <li>➤ Sökme işlemini yaparken dikkatli olunuz varsa araç kataloğundaki işlem basamaklarını takip ediniz.</li> </ul> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gösterge panelinin soketlerini sökünüz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gösterge panelinin bağlantı soketlerini yerlerinden dikkatlice sökünüz.</li> <li>➤ Bağlantı soketlerini sökmeden önce karıştırmamak için gerekiyorsa işaretleyiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gösterge panelinin kilometre halatını sökünüz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gösterge panelindeki hız göstergesinin bağlantılı olduğu kilometre kablosunu dikkatli bir şekilde sökünüz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gösterge panelini yenisiyle değiştiriniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Araçtan gösterge panelini ayırınız.</li> <li>➤ Gösterge panelinin yapısını ve kısımlarını inceleyiniz.</li> <li>➤ Gözle kontrol yapınız. Herhangi bir çatlama, kırılma varsa not ediniz.</li> <li>➤ Gösterge panelini yeni bir panel ile değiştiriniz.</li> </ul>

<p>➤ Gösterge panelini yerine takınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Gösterge panelini yerine takma işlemine başlayınız.</li><li>➤ İlk önce kilometre kablosunun bağlantısını yapınız.</li><li>➤ Bağlantı soketlerini işaret numaralarına dikkat ederek dikkatli bir şekilde soketleri yuvalarına takınız.</li><li>➤ Gösterge panelini dikkatlice yerine yerleştiriniz.</li><li>➤ Gösterge panelinin vidalarını takınız ve sıkınız.</li></ul>
<p>➤ Gösterge panelini araç üzerinde çalıştırınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Motoru çalıştırınız ve gösterge panelinin çalışmasını kontrol ediniz. Herhangi bir anormallik varsa yaptığınız işlemleri kontrol ediniz.</li><li>➤ Aracı tekrar diagnostik test cihazına bağlayınız.</li><li>➤ Diagnostik test cihazında sistem ile ilgili herhangi bir arıza olup olmadığını, göstergelerin değerleri ile diagnostik verilerini karşılatırınız.</li><li>➤ Son kontrolleri yaparak uygulama faaliyetini tamamlayınız.</li></ul>

## 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. Yakıt gösterge devresinin yapısını, çalışmasını ve kontrollerini öğrendiniz mi?		
2. Yağ gösterge devresinin yapısını, çalışmasını ve kontrollerini öğrendiniz mi?		
3. El freni gösterge devresinin yapısını, çalışmasını ve kontrollerini öğrendiniz mi?		
4. Şarj lambası gösterge devresinin yapısını, çalışmasını ve kontrollerini öğrendiniz mi?		
5. Kilometre ve devir gösterge devresinin yapısını, çalışmasını ve kontrollerini öğrendiniz mi?		
6. Isı göstergesi devresinin yapısını, çalışmasını ve kontrollerini öğrendiniz mi?		
7. Arıza uyarı lambası devresinin yapısını, çalışmasını ve kontrollerini öğrendiniz mi?		
8. Kızdırma bujileri lamba devresinin yapısını, çalışmasını ve kontrollerini öğrendiniz mi?		
9. Yağ seviye uyarı lamba devresinin yapısını, çalışmasını ve kontrollerini öğrendiniz mi?		
10. Hidrolik seviye uyarı lamba devresinin yapısını, çalışmasını ve kontrollerini öğrendiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Yakıt gösterge devresinde aşağıdaki elemanlardan hangisi bulunmaz?  
A) Şamandıra düzeneği  
B) Kontak anahtarı  
C) Role  
D) Burdon tip gösterge
2. Aşağıdakilerden hangisi yağ göstergesi çeşitlerinden birisi değildir?  
A) Basınçlı  
B) Manyetik  
C) Mekanik  
D) Termik



3. Yandaki resimde görülen gösterge lambası aşağıdakilerden hangisine aittir?  
A) El freni lambası  
B) Yağ lambası  
C) Hidrolik uyarı lambası  
D) ABS uyarı lambası
4. Aşağıdakilerden hangisi şarj lambasının görevlerinden birisi değildir?  
A) Akü deşarj olduğunda sürücüyü uyarmak  
B) Şarj sisteminde bir arıza olduğunda sürücüyü uyarmak  
C) Vantilatör kayışı koptuğunda sürücüyü uyarmak  
D) Akü tam şarj olduğunda sürücüyü uyarmak
5. Aşağıdakilerden hangisi hız göstergesi çeşitlerinden birisi değildir?  
A) Sinyal bobinli tip hız sensörü  
B) Basınçlı tip hız sensörü  
C) Şalterli tip hız sensörü  
D) Manyetik elemanlı tip hız sensörü
6. Motorun soğutma suyu sıcaklığını sürücüye bildiren gösterge aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Ortam sıcaklığı göstergesi  
B) Motor yağı sıcaklık göstergesi  
C) Isı göstergesi  
D) Kızdırma bujileri göstergesi





7. Yandaki şekilde verilen gösterge sistemi parçası aşağıdakilerden hangisine aittir?
- A) Yağ göstergesine
  - B) Yakıt göstergesine
  - C) Şarj göstergesine
  - D) Isı göstergesine
8. Arıza uyarı lambası bilgi alış verişini aşağıdaki parçalardan hangisi ile gerçekleştirir?
- A) Elektronik kontrol ünitesi
  - B) Su sıcaklık sensörü
  - C) Vuruntu sensörü
  - D) Akü
9. Aşağıdakilerden hangisi dizel motorlu araçlara özel bulunan gösterge uyarı lambasıdır?
- A) Şarj uyarı lambası
  - B) Kızdırma bujileri uyarı lambası
  - C) Yağ seviyesi uyarı lambası
  - D) Yakıt seviyesi uyarı lambası
10. Aşağıdakilerden hangisi hidrolik seviye uyarı lamba devresinin elemanlarından birisi değildir?
- A) Hidrolik seviye sensörü
  - B) Kontak anahtarı
  - C) Akü
  - D) Yağ seviye müşiri

## 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

Kabin içi kumanda düğmelerini kontrol ederek değişimi ile ilgili işlemleri yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çeşitli araçların kabin içi kumanda düğmelerini inceleyiniz.
- Kumanda düğmeleri ve cam silecek sistemleri hakkında araç servislerinden bilgi edinerek ders öncesinde sınıfta paylaşınız.

## 2. KUMANDA DÜĞMELERİ

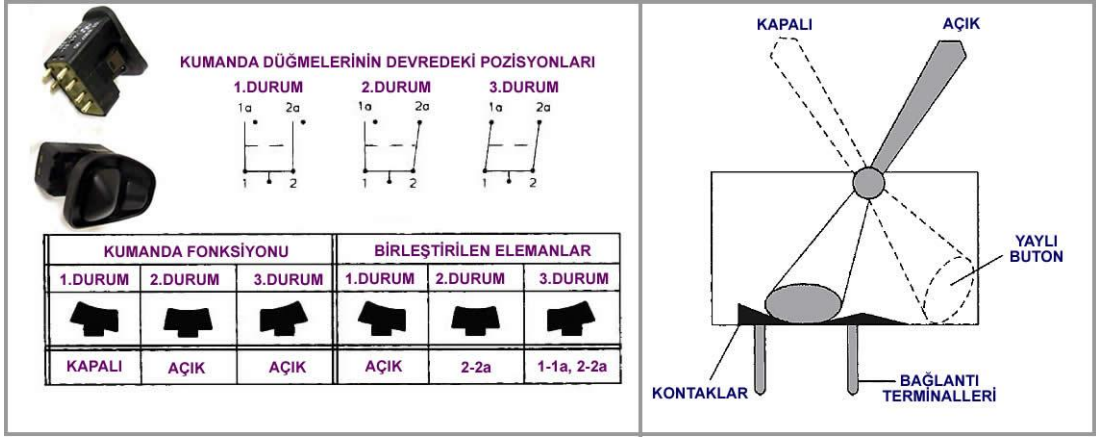
Araçlarda kumanda düğmeleri, sürücüye ergonomik ve rahat bir kullanım olanağı sağlamalıdır. Bunun için günümüzde kumanda düğmeleri, basit ve kullanışlı olarak tasarlanmaktadır. Araç ön konsolunda, gösterge panelinin yanında, direksiyon simidi üzerinde bulunan her kumanda düğmesinin farklı bir fonksiyonu ve görevi vardır. Kumanda düğmeleri ile far, sinyal ve iç aydınlatma lambaları, cam silecekleri, otomatik camlar, dikiz aynaları vb. gibi donanımlar sürücü tarafından kontrol edilebilmektedir. Resim 2.1’de çeşitli kumanda düğmeleri görülmektedir.



Resim 2.1: Kumanda düğmeleri

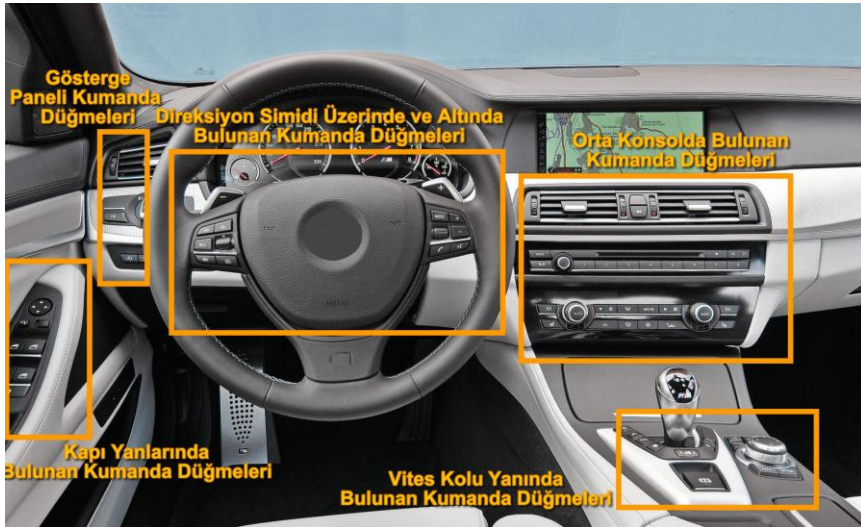
## 2.1. Çalışması

Kumanda düğmelerinin yapısı incelendiğinde basit bir anahtar prensibine göre çalışmaları anlaşılacaktır. Bu nedenle, basit bir kumanda düğmesinin temel çalışma mantığı; terminal kontaklarının birleştirilmesi veya ayrılması esasına göre, kontaklar birleştirildiğinde, akımın devreden geçişine müsaade ederek kumanda ettiği aktüatörlerin veya elemanların çalışmasını sağlar. Yine sürücü tarafından kumanda düğmesi kapalı duruma getirildiğinde ise devreden geçen akım kesilir ve sistem elemanlarının çalışması durdurulmuş olur. Şekil 2.1’de basit bir kumanda düğmesinin çalışması görülmektedir.



Şekil 2.1: Kumanda düğmesinin çalışması

## 2.2. Çeşitleri



Resim 2.2: Kumanda düğmelerinin çeşitleri

Günümüz araçlarında bildiğiniz gibi birçok sistem ve donanım bulunmaktadır. Her bir donanımın kontrolü için sürücünün rahat ve kolay bir şekilde erişebileceği kumanda düğmesi mevcuttur. Bu kumanda düğmelerinin buldukları yerlere göre sınıflandırabiliriz. Bunlar;

- 1- Gösterge panelinde bulunan kumanda düğmeleri,
- 2- Orta konsol (göğüs) kısmında bulunan kumanda düğmeleri,
- 3- Direksiyon simidi üzerinde veya altında bulunan kumanda düğmeleri,
- 4- Kapı yanlarında bulunan kumanda düğmeleri,
- 5- Tavanda bulunan kumanda düğmeleri,
- 6- Vites kolu kısmında bulunan kumanda düğmeleridir.

Resim 2.2’de kumanda düğmeleri ve yerleri görülmektedir.

### 2.3. Arızaları

Kumanda düğmeleri gerek mekanik, gerekse elektriki olarak çok fazla arıza yapmaz. Örneğin bir far kumanda düğmesi, 4 yılda veya 80000 km’de 55000 kez çalıştırılmaktadır. Bu uzun çalışma süresi sonucunda birtakım mekanik ve elektrik arızaları görülebilir. Buna göre en çok karşılaşılan arızalar ise şunlardır.

- Bağlantı uçlarında kopukluk, gevşeklik veya zamanla oksitlenme oluşması.
- Kontaktların zamanla aşınarak bozulması.
- Yapısında bulunan yayların tansiyonun düşmesi veya kırılması.

### 2.4. Kontrolleri

Kumanda düğmelerinde yapılan kontroller ise şunlardır:

- Kumanda düğmesinin fiziki kontrolü yapılır. Herhangi bir kırılma, çatlama vb. gibi bir durum olup olmadığı kontrol edilir.
- Diyagnostik test ile genel arıza kontrolü ile varsa kumanda düğmesi arızası belirlenebilir.
- Avometre ile kumanda düğmesi bağlantı uçlarından açık veya kapalı konumda kumanda düğmesinin çalışma durumu kontrol edilir.

### 2.5. Silecek Sistemleri

Araçlarda bulunan önemli sistemlerden birisi de cam silecek sistemidir. Cam silecek sistemi ile yağmurlu, karlı hava koşullarında sürücünün görüşünün kapanması engellenmektedir. Ön camlarda, arka camlarda, farlarda silecek sistemleri bulunmaktadır. Cam silecek sistemi sadece yağmurlu, karlı havalarda değil sürücünün isteğine bağlı olarak çalıştırılarak taşıtın ön veya arka camlarının hızlı bir şekilde yıkanmasını sağlamaktadır.

Günümüz araçlarında, silecek sistemleri elektronik kontrollü olarak kullanılmaktadır. Aracın cam sileceği kullanılan ön ve arka camlarına etkiyen yağmur veya suyu algılayan yağmur-nem (rain-moisture) sensörlerinden bilgi alan elektronik kontrol sistemi cam sileceklerini otomatik olarak çalıştırmaktadır. Sistemin gelişmiş tiplerinde yağmur şiddetine göre cam silecek hızını ayarlama fonksiyonu da bulunmaktadır (Resim 2.3).



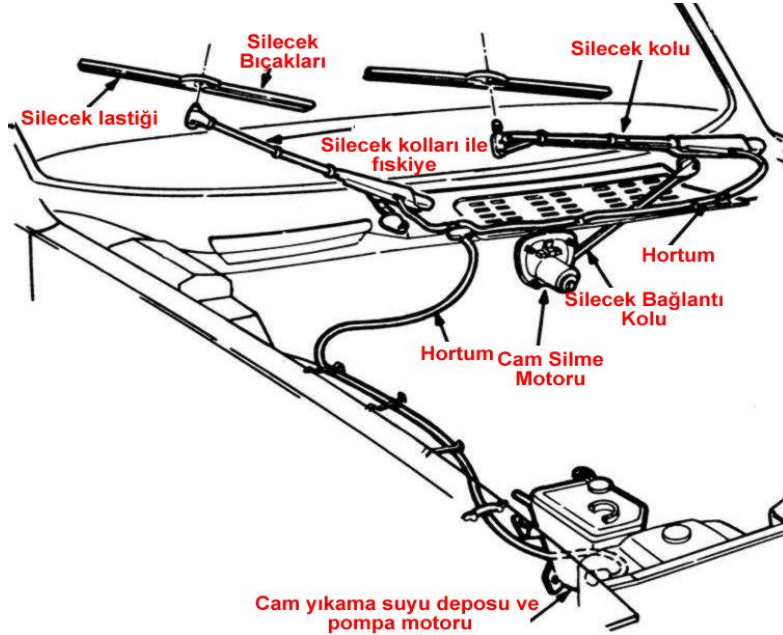
Resim 2.3: Cam silecek sistemi

### 2.5.1. Ön Cam Yıkama/Silme Tertibatı

Ön cam silme tertibatı, sürücünün direkt olarak görüş alanına etki ettiği için büyük önem teşkil etmektedir. Herhangi bir yağışlı hava koşulunda ön cam silecekleri, ideal bir şekilde cam üzerinde biriken ve görüşü engelleyen yağmur sularını veya tanelerini hızlı bir şekilde sıyırmalıdır.

#### 2.5.1.1. Sistemin Parçaları

Ön cam yıkama/silme tertibatının temel elemanları; cam silme motoru, mekanik bağlantı kolları, silecek lastikleri, cam yıkama suyu deposu ve pompası ve kumanda koludur. Şekil 2.2’de ön cam silecek tertibatı ve elemanları görülmektedir.



Şekil 2.2: Ön cam yıkama/silme tertibatı

Ön cam silme tertibatının en önemli elemanı, cam silme motorudur. Cam silme motoru, mekanik cam silecek kollarına hareket vermektedir. Aynı zamanda, motor gövdesinin üzerinde, sileceklerin otomatik olarak ilk konumlarına dönmelerini sağlayan ve

bir röle ile bir anahtardan oluşan elemanlar da sistemde bulunmaktadır. Mekanik silme tertibatı ise silecek kolları, bağlantı elemanlarından oluşmaktadır. Sistemin diğer önemli parçası ise silecek lastikleridir. Silecek lastikleri, cam üzerinde biriken suyu, kar veya dolu tanelerini, toz ve pislikleri sıyırma işlemini gerçekleştirmektedir. Resim 2.4’de ise parça resimleri görülmektedir.



Resim 2.4: Ön cam silme/yıkama tertibatı elemanları

### 2.5.1.2. Sistemin Çalışması

Sistemin çalışması oldukça basittir. Direksiyon simidinin sağ tarafında bulunan kumanda kolu hareket ettirildiğinde batarya voltajı kontak anahtarından ve kumanda kolundan geçerek cam silecek motoruna gelir. Cam silecek motorunun dairesel hareketi, mekanik cam silme tertibatında silecek kollarının fasıllı sağa ve sola doğrusal hareketine dönüşür. Böylece cam silicileri, camı temizlemiş olur. Cam silme tertibatının özellikleri ise şunlardır:

- Sağ kumanda kolu aşağı doğru bir kademe hareket ettirildiğinde, ön cam sileceği dakikada yaklaşık 15 kez fasıllı silme işlemi yapar.
- Kumanda kolu iki kademe hareket ettirildiğinde, ön cam sileceği dakikada yaklaşık 35 kez sürekli silme işlemi yapar.
- Kumanda kolu üç kademe hareket ettirildiğinde, ön cam sileceği dakikada yaklaşık 45 kez sürekli silme işlemi yapar.
- Eğer kumanda kolu boş konumdan yukarı doğru hareket ettirilir ve bu konumda tutulursa ön cam sileceği maksimum hızda sürekli olarak çalışır. Fakat bu geçici bir konumdur yani, kumanda kolu bu konumda tutulduğu süre boyunca silecek çalışır, serbest bırakıldığında ise durur.

Kumanda kolu direksiyon simidine doğru çekildiğinde, ön cam yıkama pompası ve aynı zamanda cam silme fonksiyonu otomatik olarak devreye girer. Bu durumda cam yıkama pompası ön cam yüzeyine su püskürtmeye başladıktan hemen sonra (yaklaşık 1 saniye sonra) cam silecekleri çalışmaya başlar. Kumanda kolu serbest bırakıldığında pompa durur ve cam silecekleri ise yaklaşık 4 saniye sonra çalışmasını tamamlar. Resim 2.5’de cam silecek kumanda kolunun çalışması görülmektedir.





Resim 2.5: Cam silecek kumanda kolunun çalışması

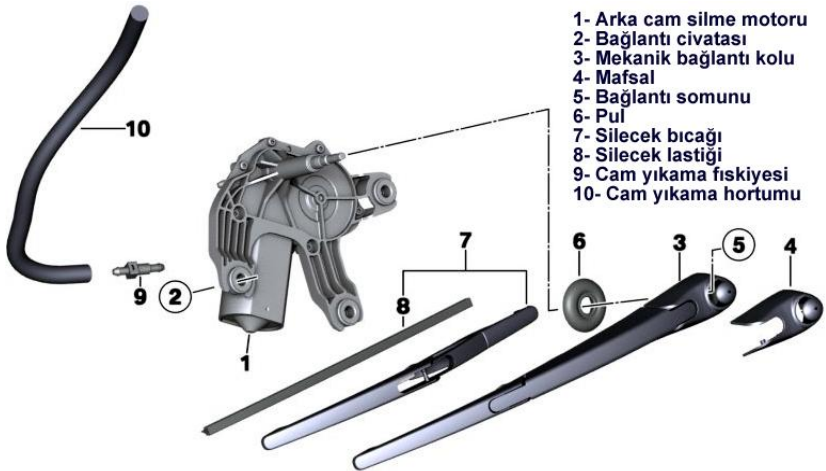
## 2.5.2. Arka Cam Yıkama/Silme Tertibatı

### 2.5.2.1. Sistemin Parçaları

Arka cam yıkama/silme tertibatının yapısı ve çalışması ön cam sistemi ile hemen hemen aynıdır. Arka cam silecek sistemi genellikle hatchback denilen beş kapılı veya arka camın dikey olduğu araçlarda kullanılmaktadır. Arka cam silecek sisteminde; cam silme motoru, mekanik bağlantı kolları, cam silecek bıçağı ve lastiği, cam yıkama tertibatı bulunmaktadır. Resim 2.6'da arka cam silecek sistemi görülmektedir.



Resim 2.6: Arka cam silecek sistemi

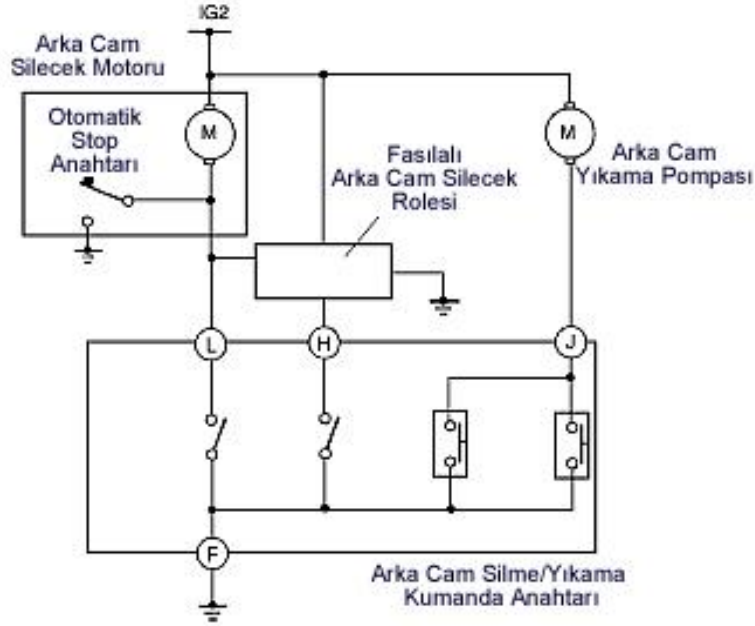


Şekil 2.3: Arka cam silecek sisteminin parçaları

Arka cam silecek sisteminin temel elemanları; cam silme motoru, cam silecek kolu, bıçağı ve silecek lastiğidir. Şekil 2.3'de arka cam silecek sisteminin elemanları görülmektedir.

### 2.5.2.2. Sistemin Çalışması

Arka cam sileceğinin ve pompasının çalışması, sağ kumanda kolu vasıtası ile gerçekleştirilir. Kumanda kolu üzerinde, arka cam sileceğini devreye sokan halka somunlu ilave bir anahtar bulunmaktadır. Kumanda kolu, ön göğüslüğe doğru itildiğinde, arka cam yıkama pompasının ve sileceğinin aynı anda devreye alınması mümkündür. Kumanda kolu serbest bırakıldığında işlem sona erer. Arka cam silecek motoruna, sileceği kumanda eden bir röle ve anahtar monte edilmiştir. Pompa, ön cam yıkama pompası ile aynıdır, iki yönlü tiptedir ve ön/arka cam fiskiyelerine yıkama sıvısını gönderen iki boru için iki bağlantısı vardır. Yıkama sıvısının nereye gönderileceği, pompanın dönme yönüne bağlıdır. Pompanın dönme yönü de kumanda kolunun konumuna bağlı olarak belirlenir. Şekil 2.4'de arka cam silecek sistemi devre şeması görülmektedir.






Şekil 2.4: Arka cam silecek sistemi devresi



## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda kumanda düğmesinin ve cam silecek sistemi elemanlarının değiştirilmesi ile ilgili verilen uygulama faaliyetini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Gerekli atölye güvenlik tedbirlerini alınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Uygulama aracı için güvenlik kurallarını uygulayınız.</li><li>➤ Aracın el frenini çekiniz.</li><li>➤ Gerekli takım ve aletleri hazırlayınız.</li><li>➤ Çamurluk örtülerini ve kılıfları yerleştiriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kumanda düğmelerinin elektrik bağlantılarını kontrol ediniz.</li></ul>  	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Arızalı kumanda düğmesini değiştirme işlemine başlayınız.</li><li>➤ Kontak anahtarını açınız.</li><li>➤ Otomatik cam sisteminin kumanda düğmelerinin çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.</li><li>➤ Arızalı kumanda düğmelerini değiştirmek için koruyucu kapakları yerinden sökünüz.</li><li>➤ Kumanda düğmelerinin sökülmesini engelleyen kısımları sökünüz.</li></ul> 
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sigorta panelinden sistem sigortalarını kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sigorta panelinden sistem sigortalarını kontrol ediniz. Gerekirse bu işlem için avometre kullanınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çalışmayan kumanda düğmelerini belirleyiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çalışmayan kumanda düğmelerini belirleyiniz.</li><li>➤ Arızalı kumanda düğmelerini değiştirmeden önce gerekli takımları ve yeni kumanda düğmelerini hazırlayınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Arızalı kumanda düğmelerini</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kumanda düğmesini komple aşağıdaki</li></ul>

<p>değiştiriniz.</p> 	<p>şekilde görüldüğü gibi yerinden sökünüz.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kumanda düğmelerinin elektrik bağlantı soketlerini dikkatli bir şekilde yerinden sökünüz.</li> <li>➤ Kumanda düğmesini tamamen yerinden söktükten sonra yeni kumanda düğmesinin elektrik soketlerini bağlayınız.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kumanda düğmelerinin çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.</li> <li>➤ Kumanda düğmesine yerine taktıktan sonra diğer söktüğünüz kısımları takınız.</li> </ul> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kumanda düğmelerinin çalışmasını kontrol ediniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İşlemi kontrol ederek çalışmanızı tamamlayınız.</li> </ul> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ön arka cam silgilerini kontrol ediniz ve değiştiriniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Uygulama aracı için güvenlik kurallarını uygulayınız. Aracın el frenini çekiniz.</li> </ul>



Gerekli takım ve aletleri hazırlayınız.  
Çamurluk örtülerini ve kılıfları yerleştiriniz.

- Ön ve arka cam silgilerini kontrol ediniz.
- Yıpranmış, deforme olmuş veya malzemesi esnekliğini kaybetmiş olan cam silgi lastiklerini değiştiriniz.
- Cam silgisini yerinden dikkatli bir şekilde sökünüz.
- Yeni cam sileceğini yerine takınız.
- Yeni takılan cam silgilerinin çalışmasını kontrol etiniz. Atlama veya tam sıyırma yapıyorsa tekrar kontrol ederek doğru bir şekilde takınız.



- Son kontrolleri yaptıktan sonra işleminizi sonlandırarak diğer uygulama faaliyetine geçiniz.

## 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. Kumanda düğmelerinin çalışmasını, çeşitlerini, arızalarını, kontrollerini öğrendiniz mi?		
2. Kumanda düğmelerinin elektriki bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
3. Sigorta panelinden sistem sigortalarını kontrol ettiniz mi?		
4. Çalışmayan kumanda düğmelerini belirlediniz mi?		
5. Arızalı kumanda düğmelerini değiştirdiniz mi?		
6. Kumanda düğmelerinin çalışmasını kontrol ettiniz mi?		
7. Ön/arka cam sileceklerini kontrol ederek değiştiniz mi?		
8. Cam yıkama silecek tertibatını ve parçalarını kontrol ederek değiştirdiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Kumanda düğmesinin temel çalışma mantığı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak yazılmıştır?
  - A) Ayarlı direnç ile kontrol edilerek çalışır.
  - B) Terminal kontaklarının birleştirilmesi veya ayrılması esasına göreler.
  - C) Diyot ve transistör ile kumanda edilerek çalışır.
  - D) Elektronik kontrollü sinyaller ile çalışır.
2. Aşağıdakilerden hangisi kumanda düğmelerinde görülen arızalardan birisi değildir?
  - A) Bağlantı uçlarında bir kopukluk olması
  - B) Kontakların zamanla aşınarak bozulması
  - C) Kumanda düğmesindeki yayların bozulması
  - D) Kumanda düğmesinin sıcaklıktan erimesi
3. Ön cam silecek motoru çalışmıyorsa muhtemel arıza aşağıdakilerden hangisi değildir?
  - A) Ön cam silecek motoruna ait sigorta yanmıştır.
  - B) Kumanda kolu üzerindeki temas noktalarında oksitlenme vardır.
  - C) Ön cam silecek motorunun şasi bağlantısı gevşektir.
  - D) Pompa arızalıdır.
4. Kumanda kolu çekildiğinde su pompası çalışmaya başladığında, silecek motoru kaç saniye içinde çalışmalıdır?
  - A) 3 sn
  - B) 5 sn
  - C) 1 sn
  - D) 4 sn
5. Silecek devresi çalıştırıldığında (kumanda kolunun tüm hız kademelerinde) silecek motoru aynı hızda çalışmaya devam ediyorsa arıza ne olabilir?
  - A) Silecek motoru arızalıdır.
  - B) Kumanda kolu arızalıdır.
  - C) Yıkayıcı pompa arızalıdır.
  - D) Silecek zamanlayıcısı arızalıdır.
6. Arka cam sileceği çalışmıyorsa muhtemel arıza aşağıdakilerden hangisi olamaz?
  - A) Arka cam silecek motoru arızalanmıştır
  - B) Kumanda kolu arızalanmıştır.
  - C) Sistemin sigortası kopmuştur.
  - D) Silecek lastiği aşınmıştır.

## 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

İmmobilizeri (Code sistemini) kontrol ederek değişimi ile ilgili işlemleri yapabileceksiniz.

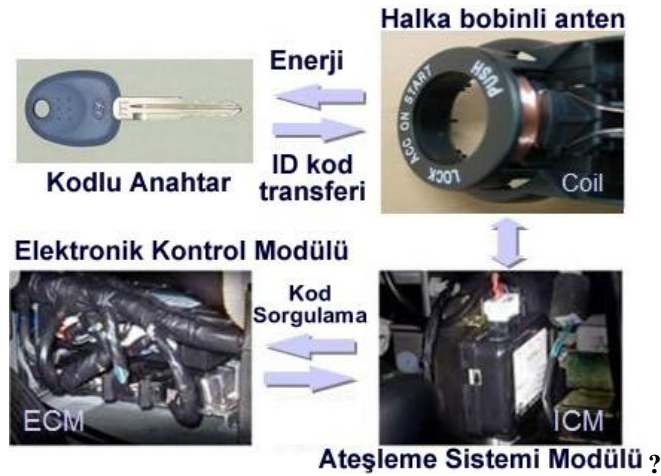
## ARAŞTIRMA

- İmmobilizerin (Code sistemini) yapısı ve çalışması ile ilgili araç servislerinden bilgi edinerek ders öncesinde sınıfta arkadaşınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

## 3. İMMOBİLİZER (CODE SİSTEMİ)

### 3.1. Görevi

İmmobilizer, araçların çalıştırma sistemine takılan elektronik bir devredir. Bu elektronik devrenin bir parçası arabayı çalıştıran kontak anahtarı içindedir ve bu parça tamamlanmadan motor çalışmaz. Bu nedenle, İmmobilizer olan otomobillerin, "düz kontak" ile çalıştırılması mümkün değildir. İmmobilizer sisteminin temel elemanları Resim 3.1'de görülmektedir.

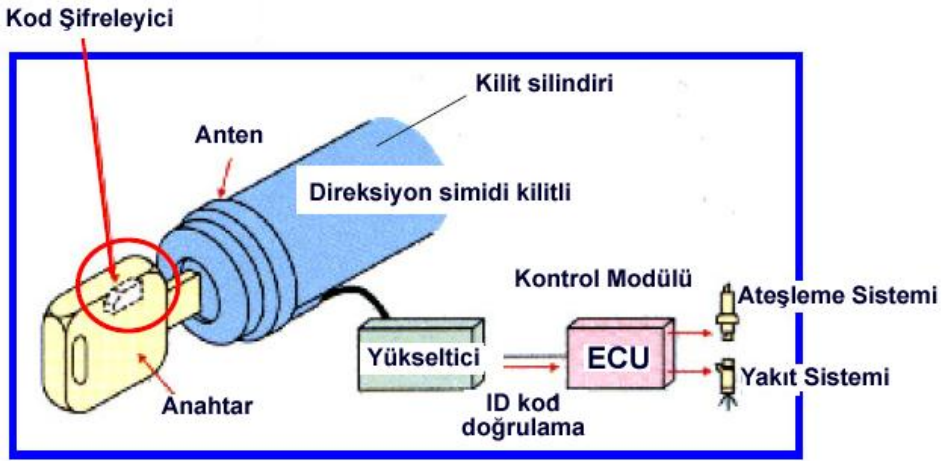


Resim 3.1: İmmobilizer sistemi



## 3.2. Çalışması

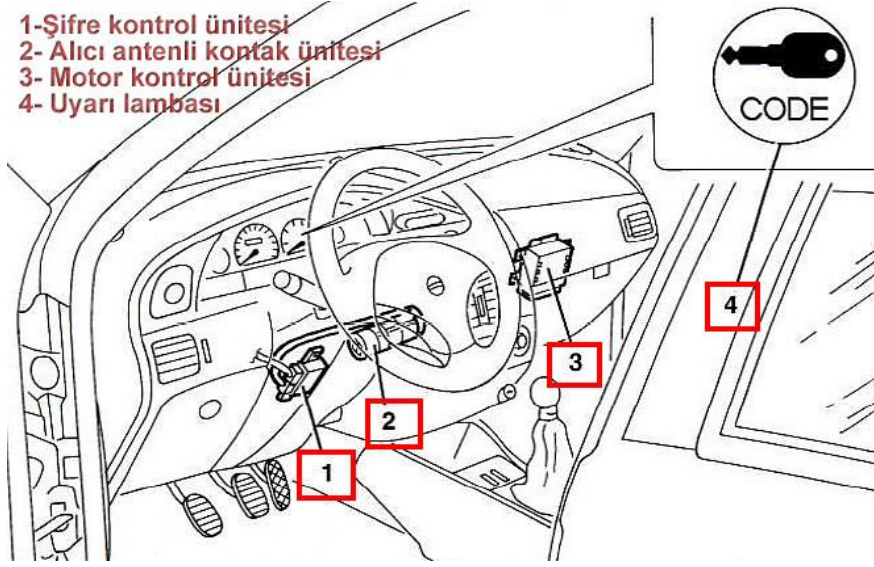
Araçta kontak anahtarı çıkartıldığında, otomatik olarak devreye giren bu sistem ile hırsızlığa karşı ekstra koruma sağlanmaktadır. İmmobilizer sistemin diğer ismi şifre (code) sistemidir. Bu şifre sistemi ile elektronik olarak motor bloke edilmektedir. Kontak anahtarı silindrine sürücü anahtarı yerleştirildiğinde, sürücü anahtarı üzerinde bulunan elektronik kod üretici, sistemin elektronik kontrol modülüne, kontak anahtarı üzerinde bulunan halka şeklindeki anten vasıtasıyla bir kod gönderir. Bu kod, doğru olarak algılandığında ECU, ateşleme ve yakıt sistemlerini çalıştırır. Aksi durumda, yanlış anahtar veya anahtarsız bir çalıştırma denendiğinde, ECU bunu doğru kod olarak algılamayacak ve ateşleme-yakıt sistemlerini çalıştırmayacaktır. Şekil 3.1’de İmmobilizer sisteminin çalışması görülmektedir.



Şekil 3.1: İmmobilizer sisteminin çalışması

## 3.3. Parçaları

Sistemin temel parçaları; motor kontrol ünitesi, şifre kontrol ünitesi, şifre kartı, alıcı antenli kontak ünitesi ve uyarı lambasıdır. Şekil 3.2’de sistemin elemanları ve yerleri görülmektedir.



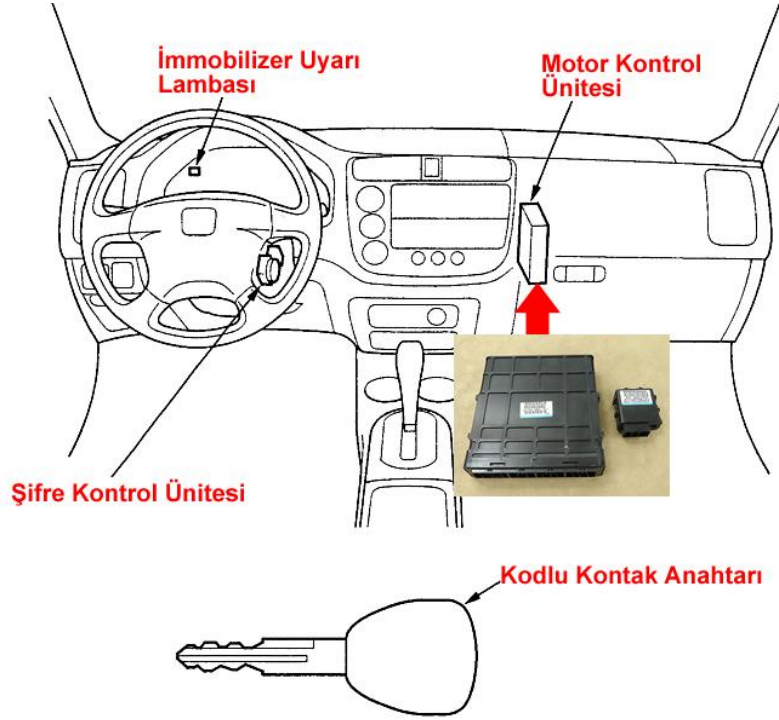
Şekil 3.2: İmmobilizer sistemi parçaları

### 3.3.1. Motor Kontrol Ünitesi

Motor kontrol ünitesi esas şifreyi (master şifreyi) içerdiğinden, şifre sisteminin en önemli elamanıdır. Kontak anahtarı MAR konumunda iken motor kontrol ünitesi, şifre kontrol ünitesinden şifreyi ister. Şifreyi aldıktan sonra, bunu hafızasında kayıtlı bulunan esas şifre (master şifre) ile karşılaştırır. Sonuç pozitif ise motor kontrol ünitesi motorun çalıştırılmasına izin verir. Eğer şifre kontrol ünitesinde herhangi bir arıza var ise motor kontrol ünitesi, test cihazı vasıtası ile (veya gaz pedalının kullanılması ile) acil durumda çalışma prosedürünü uygulamaya koyabilir.

Araçların, motor kontrol ünitelerinin uygun şekilde çalışıp çalışmadıklarının kontrol edilmesi için birbirleri ile değiştirilmeleri kesinlikle yasaktır. Test esnasında motor kontrol ünitesi değiştirilmeden önce, test edilen elemanın gerçekten arızalı olduğundan emin olunuz. Yeni motor kontrol ünitesi temin edildiğinde, kayıtlı olan esas şifre ünitenin tamamen işe yaramaz hale gelmesine sebep olur.





Şekil 3.2: İmmobilizer sistemi üzerinde motor kontrol ünitesi

### 3.3.2. Şifre Kontrol Ünitesi

Şifre kontrol ünitesi; kontağa yerleştirilmiş olan elektronik anahtarı tanıyarak (kodlu alıcı vasıtası ile) gizli şifreyi gönderir. Şifre tanıdıktan sonra, motor kontrol ünitesi motorun çalıştırılmasına izin verir. Motor kontrol ünitesi, gizli şifreyi özel bir prosedüre uygun olarak kayıt eder. Şifre kontrol ünitesinin esas fonksiyonu, kontağa yerleştirilen anahtarı tanımadır. Şifre kontrol ünitesi, motor kontrol ünitesi tarafından istendiğinde, aşağıdaki bilgileri gönderir. Bunlar;

- Motorun ilk çalıştırılmasını ve normal olarak çalışmaya devam etmesini sağlayan esas anahtarın şifresidir.
- Motorun çalıştırılmasını önleyen diagnostik şifredir. Resim 3.2’de şifre kontrol ünitesi görülmektedir.



**Resim 3.2: Şifre kontrol ünitesi**

### 3.3.3. Şifre Kartı

Şifre kartı aşağıdaki şifre numaralarını içerir:

- Elektronik şifre; test cihazı veya gaz pedalı kullanılarak, motorun acil durumda çalıştırılması prosedürü için gereken 5 rakamlı şifre numarasıdır.
- Mekanik şifre; eğer gerekiyor ise yedek anahtar yapılması için gereken kot numarasıdır. Kartın diğer tarafında alarm ve uzaktan kumanda şifrelerini (password) belirten etiketlerin yapıştırılması için iki adet boş yer bulunur.

### 3.3.4. Uyarı Lambası

Şifre sistemi uyarı lambası gösterge tablosu üzerinde yer alır ve şifre kontrol ünitesi tarafından kumanda edilir. Kontak anahtarı MAR pozisyonuna çevrildiğinde, uyarı lambası aşağıdaki durumlardan birini belirtir:

- Kısa bir süre (0,7 sn) yanma ve daha sonra sönme: Anahtar tanınmıyor, sistem doğru olarak çalışıyor.
- Yanıp sönme: Enjeksiyon kontrol ünitesi ve şifre sistemine kaydedilmemiş (sistem boş).
- Sürekli yanma: Eğer kontak anahtarı MAR pozisyonuna çevrildiğinde uyarı lambası sürekli olarak yanar ise aşağıdaki belirtilen durumlardan biri mevcuttur.
  - Anahtar, şifre elektronik kontrol ünitesi tarafından tanınmıyor.
  - Seri bağlantı yapılmamış veya enjeksiyon ve şifre kontrol üniteleri arasında bağlantı kurulamıyor.
  - Anahtarın yeniden programlanması işlemi doğru olarak yapılmamıştır.

Araç hareket halinde iken veya ilk çalıştırma esnasında şifre uyarı lambasının geçici ya da sürekli olarak yanması, sistemin kesin olarak arızalı olduğu anlamına gelmez. Ancak belirli durumlarda, aracın bir hırsız tarafından kurcalandığı anlamına gelebilir. Eğer bu durum ortaya çıkarsa, sistemin uygun şekilde test edilebilmesi için, aracın ve motorun

durdurulması, kontak anahtarının önce stop konumuna ve sonra tekrar MAR konumuna çevrilmesi gereklidir. Bu durumda, şifre sistemi uyarı lambası yanmalı ve yaklaşık 1 saniye sonra sönmelidir. Eğer bu işlem yapıldıktan sonra uyarı lambası yanmaya devam ediyor ise en az 30 saniye süre ile stop konumunda beklemeli ve işlem tekrarlanmalıdır. Bu işlemten sonra da, kontak anahtarı MAR konumuna çevrildiğinde uyarı lambası hala yanıyor ise şifre sistemi arıza testlerini yapılmalıdır (Resim 3.3).



Resim 3.3: İmmobilizer uyarı lambası

### 3.4. Arızaları

**İmmobilizer sisteminde görülen arızalar şunlardır:**

- İmmobilizer kontrol üniteleri arızalanmış olabilir. Bu durumda araç motoru çalışmayabilir. Diagnostik test ile arıza taraması yapılmalıdır.
- Şifreli uzaktan kumandalı anahtardaki verici arızalanmış olabilir. Bu durumda anahtar değiştirilmeli ve programlama yeniden yapılmalıdır.
- Kontak anahtarı göbeği üzerinde bulunan halka antenli bobin arızalanmış olabilir.

### 3.5. Kontrolleri

İmmobilizer sisteminin kontrolleri öncelikle diagnostik test cihazı ile yapılmalıdır. Diagnostik test cihazında motor kontrol ünitesi, şifre kontrol ünitesi gibi parçalarda arıza olup olmadığı tespit edilebilir.

### 3.6. Anahtarların Programlanması

#### 3.6.1. Anahtarların İlk Programlanması

Bir anahtarın programlanmış olup olmadığını kontrol etmek için, anahtarı kontağa yerleştiriniz ve MAR konumuna çeviriniz. Eğer şifre sistemi uyarı lambası sönerse anahtar programlanmış demektir. Eğer 2.5 sn sonra uyarı lambası hızlı bir şekilde yanıp sönmeye başlarsa sistem hala programlanmamış demektir.

#### 3.6.2. Programlanmamış Bir Sistemde Anahtarların Kaydedilmesi

Programlanmamış (boş) bir sistem, araçta hiçbir şifrenin kaydedilmediği motor kontrol ünitesi ve şifre kontrol ünitesinin aynı anda bulunması anlamına gelir. Bu işleme başlamadan önce, şifre kontrol ünitesinin gerçekten programlanmamış olduğundan emin olunuz. Arızalı veya programlanmamış bir şifre kontrol ünitesinin kullanılması, motor kontrol ünitesine yanlış şifrenin kaydedilmesine ve motor kontrol ünitesinin daha sonra başka araçlar üzerinde kullanılamaz hale gelmesine sebep olur. Anahtarların programlanması işlemi aşağıda belirtildiği gibi iki kademede yapılır.

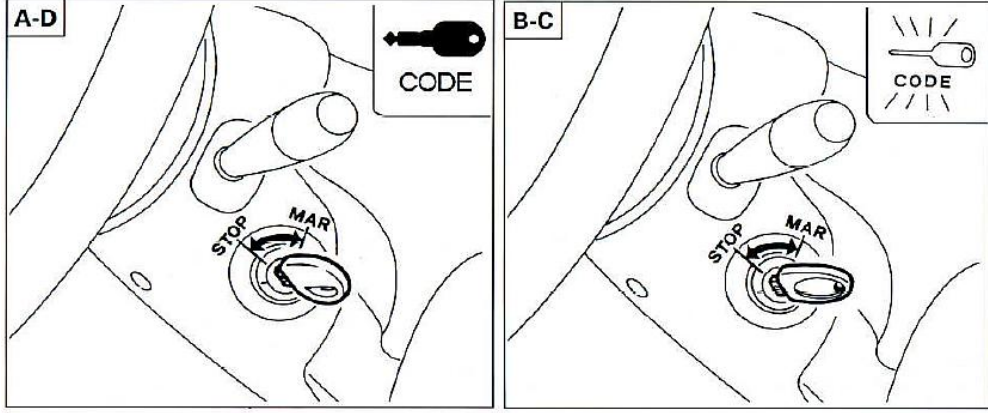
- Elektronik anahtar şifreleri, şifre kontrol ünitesine kaydedilir. (A-D adımları).
- Şifre kontrol ünitesi, esas şifrenin motor kontrol ünitesine (henüz programlanmamış iken) kaydedilmesini sağlar ( E adımı).
- Birinci adım başarı ile tamamlandıktan sonra, kontak anahtarı tekrar MAR konumuna çevrilerek ikinci adım otomatik olarak uygulamaya konulur.

Programlama işlemi, kontrol ünitesinin ve tüm bağlantılarının doğru olarak yapıldığı ve sistemin çalışır durumda olduğu test edildikten sonra (üniversal şifre devrede ve dolayısıyla araç korunmuyor) yapılabilir. Üniversal şifrenin mevcut olup olmadığı şifre uyarı lambasının yanıp sönmesi ile anlaşılabilir. Kontak anahtarı MAR konumuna çevrildikten 2.5 sn sonra uyarı lambası 1.6 Hz frekansta yanıp sönmeye başlar. Bu kontrol yapıldıktan sonra, programlama işlemine başlanabilir.

**NOT:** Programlama prosedürü, 3 anahtar (esas anahtar da dahil olmak üzere) için açıklanmıştır fakat en çok 8 adet olmak üzere, araç ile birlikte verilen tüm anahtarlar ve ilave anahtarlar için uygulanabilir. Programlama işlemi tamamlandığında, tüm anahtarların motoru çalıştırdığı kontrol edilmelidir eğer anahtarlardan herhangi biri motoru çalıştırmaz ise programlama işlemi tekrar yapınız.

- Esas anahtarı kontağa yerleştiriniz. Esas anahtarı MAR pozisyonuna çeviriniz ve şifre sistemi uyarı lambası söner sönmez, anahtarı tekrar stop pozisyonuna çeviriniz.
- Esas anahtarı kontakta çıkartınız ve normal olarak kullanılan anahtarlardan birini kontağa yerleştiriniz. Anahtarı MAR pozisyonuna çeviriniz. Şifre sistemi uyarı lambası söner sönmez, anahtarı stop pozisyonuna çeviriniz. Bu işlemi 10 saniye içinde yapınız.
- Anahtarı kontakta çıkartınız, normal olarak kullanılan ikinci bir anahtarı kontağa yerleştiriniz. Anahtarı MAR pozisyonuna çeviriniz. Şifre sistemi uyarı lambası söner sönmez, anahtarı stop pozisyonuna çeviriniz. Bu işlemi 10 saniye içinde yapınız.
- Anahtarı kontakta çıkartınız, esas anahtarı tekrar kontağa yerleştiriniz. Anahtarı MAR pozisyonuna çeviriniz. Şifre sistemi uyarı lambası söner sönmez anahtarı tekrar STOP pozisyonuna çeviriniz.
- Şifrenin kaydedildiği anahtarlardan birini kontağa yerleştiriniz ve MAR pozisyonuna çeviriniz. Şifre sistemi uyarı lambasının 0.7 saniye sonra sönmesi gerekir. 2 saniye bekleyiniz. Eğer şifre sistemi uyarı lambası sönük durumda kalırsa şifre kayıt işlemi başarılı olarak tamamlanmış ve esas anahtarın şifresi enjeksiyon kontrol ünitesine kaydedilmiş demektir. Eğer uyarı lambası tekrar yanıp sönmeye (1.6 Hz) başlarsa şifre kayıt işlemi doğru olarak yapılmamış demektir. Eğer yapılan işlem herhangi bir sebeple başarısız olmuş ise anahtarı en az 2 saniye boyunca MAR pozisyonunda tutunuz ve daha sonra en az 10

saniye boyunca stop pozisyonuna getiriniz. İşlemi başından itibaren bütün anahtarlar için tekrar yapınız.



Şekil 3.3: Anahtarların şifre kontrol ünitesine kayıt edilmesi

### 3.7. Şifre ve Motor Kontrol Üniteleri Arasındaki Bağlantı

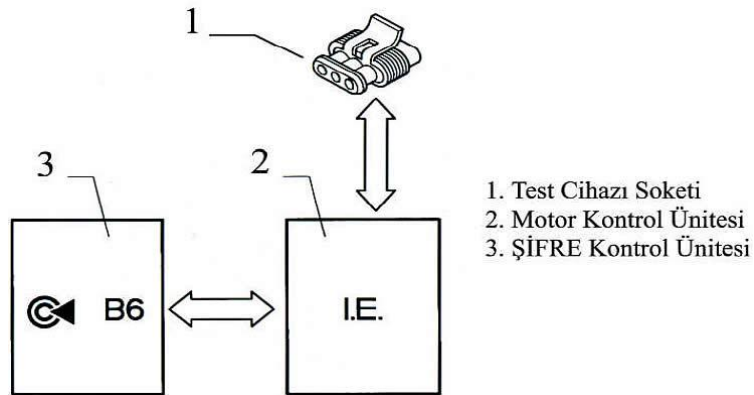
Şifre ve motor kontrol üniteleri, tek bir kablodan oluşan seri bir bağlantı vasıtası ile “bilgi alışverişinde bulunur”. Seri bağlantı iki yönlüdür. Yani, bilgi sırayla motor kontrol ünitesinden şifre kontrol ünitesine veya şifre kontrol ünitesinden motor kontrol ünitesine gider. Kontrol üniteleri arasındaki bilgi alışverişi, aşağıda belirtilen çalışma koşulları ile ilgili olabilir:

➤ **Şifrenin doğrulanması:**

Anahtar MAR konumuna her çevrildiğinde (marşa basma esnasında da), motor kontrol ünitesi, motoru çalıştırmadan önce, şifre kontrol ünitesinden esas şifreyi ister.

➤ **Şifrelerin kaydedilmesi:**

Bu safhalar, en azından kontrol ünitelerinden birinin programlanmamış olması durumu için geçerlidir.



### Şekil 3.4: Seri bağlantı test hattının ortak kullanımı

Aşağıda belirtilen farklı durumlar söz konusu olabilir.

- Motor kontrol ünitesi ve şifre kontrol ünitesi programlanmamış olabilir.
- Şifre kontrol ünitesi programlanmamış ve motor kontrol ünitesi programlanmamış olabilir.
- Şifre kontrol ünitesi programlanmamış ve motor kontrol ünitesi programlanmış olabilir. Bunun için anahtarların programlanması konusuna bakılabilir.

#### ➤ Seri bağlı test hattının ortak kullanımı:

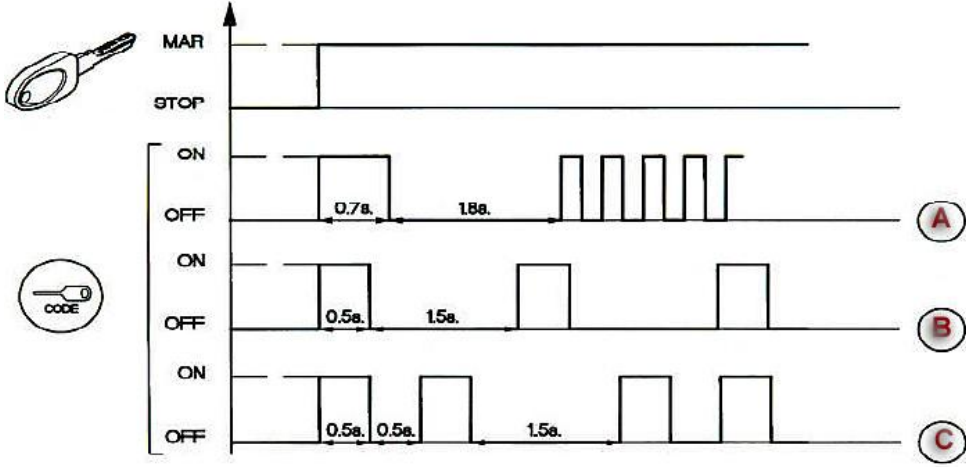
Şifre sisteminin kendine ait test soketi yoktur. Sistemin çalışma kontrolü için, B6 ucu vasıtası ile bağlı olduğu motor kontrol ünitesinin test edilmesi gereklidir. Test hattı, kontrol üniteleri arasındaki bilgi alış verişinin sonunda kullanılabilir.

## 3.8. Manüel Arıza Testleri

Kontak anahtarı MAR konumunda iken, şifre sistemi uyarı lambası sürekli olarak yanıyor ise problem aşağıda belirtilenlerden biri olabilir:

- Anahtar şifre sistemi tarafından tanınmıyordur.
- Seri hat bağlı değildir.
- Anahtarların yeniden programlanması işlemi doğru olarak yapılmamıştır.
- 
- Sistem Programlanmamış ve Anahtar MAR Konumunda:

Sistemin programlanmamış olması, araçta üzerine hiçbir şifrenin kaydedilmediği elektronik kontrol ünitesi ve şifre kontrol ünitesinin aynı anda bulunması demektir. Örneğin, her iki kontrol ünitesinin de değiştirilmesini gerektiren bir işlemten sonra olabilir. Bu durumda, kontak anahtarı MAR konumuna çevrildiğinde şifre sistemi uyarı lambası, Şekil 3.5'teki şemada da gösterilmiş olan aşağıdaki durumlardan birini belirtmek üzere sinyal verir:



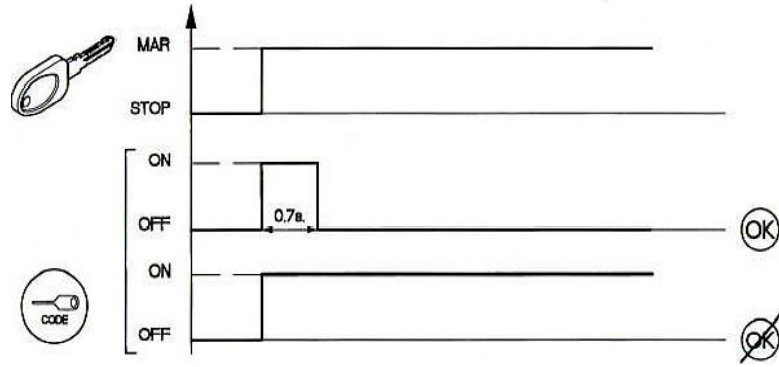
Şekil 3.5: Sistem programlanmamış ve anahtar MAR konumunda

- Şifre sistemi uyarı lambası 0.7 saniye süre ile yanar ve yaklaşık 2 saniye sonra tekrar yanıp sönmeye başlarsa tüm bağlantılar doğru olarak yapılmış ve çalışır durumdadır, araç korunmuyordur ve üniversal şifre aktiftir.
  - Şifre sistemi uyarı lambası 1 kodunda yanıp sönyorsa (1 kez yanıp sönmeye, durma, 1 kez yanıp sönmeye, vb), seri hat bağlı değildir veya iki kontrol ünitesi arasında bilgi alış veriş yapılamıyordur.
  - Şifre sistemi uyarı lambası 2 kodunda yanıp sönyorsa (2 kez yanıp sönmeye, durma, 2 kez yanıp sönmeye, vb), alıcı yada verici arızalıdır, verici yoktur veya elektronik enjeksiyon kontrol ünitesi yanlış bir şifre almıştır gibi durumlardan biri söz konusudur.
- Şifre kontrol ünitesi programlanmamış ve anahtar MAR konumunda:

Şifre kontrol ünitesinin programlanmadığı ve elektronik enjeksiyon kontrol ünitesinin programlandığı bir araçta, kontak anahtarı MAR konumuna çevrildiğinde, ŞİFRE sistemi uyarı lambası Şekil 3.6'da görüldüğü gibi sürekli olarak yanarsa, aşağıdaki durumlardan biri söz konusudur:

- Alıcı arızalıdır.
- Verici arızalıdır.
- Verici yoktur.





Şekil 3.6: Şifre kontrol ünitesi programlanmış ve anahtar MAR konumunda

- **Diğer Test Cihazları ile Arıza Testleri**

Benzin motorlu araçlarda, şifre sisteminin kendine ait test soketi yoktur. Sistem, enjeksiyon ve ateşleme kontrol ünitesinin test soketini kullanır. Dizel motorlu araçlarda ise özel bir test soketi mevcuttur. Her iki durumda da, bu cihazların kullanılması ile aşağıdakilerin tetkik edilmesi mümkündür:

- Parametre kontrolü
- Arıza kontrolü
- Acil çalışma prosedürü
- Test cihazı kullanarak acil çalıştırma
- Gaz pedalı vasıtası ile acil çalıştırma (sadece benzinli araçlar için)

### 3.9. Şifre Sistemi Elemanlarının Değiştirilmesi ile İlgili Uyarılar

Şifre sistemi, birbirlerine bağlı olan çeşitli elemanlardan meydana gelmektedir. Bu elemanlardan herhangi birisi üzerinde çalışırken veya elemanları değiştirirken dikkatli olunması gerekir.

➤ **Motor kontrol ünitesinin değiştirilmesi:**

Araçların motor kontrol ünitelerinin uygun şekilde çalışıp çalışmadıklarının kontrol edilmesi için birbirleriyle değiştirilmeleri kesinlikle yasaktır. Test esnasında, motor kontrol ünitesi değiştirilmeden önce, test edilen elemanın gerçekten arızalı olduğundan emin olunuz. Yeni motor kontrol ünitesi temin edildiğinde, kayıtlı olan esas şifre ünitenin diğer araçlar üzerinde kullanılamaz hale gelmesine sebep olur.

➤ **Şifre kontrol ünitesinin değiştirilmesi:**

Şifre kontrol ünitesinin değiştirilmesi, elektronik anahtarların "programlanmamış sistemde anahtarların kaydedilmesi" prosedürüne uygun olarak yeniden programlanmasını gerektirir.

➤ **Kilit fişegi ve yeni anahtarların değiştirilmesi:**

Eğer kontak ünitesi kilit fişeginin değiştirilmesi gerekiyor ise vericiyi eski esas anahtardan sökünüz ve yeni anahtara monte ediniz. Daha sonra "programlanmış şifre kontrol ünitesi ve enjeksiyon kontrol ünitesine anahtarların kaydedilmesi" prosedürünü uygulayınız.

➤ **Esas anahtarın değiştirilmesi:**

Eğer esas anahtar mevcut değil ise aracı çalıştırmak için kullanılacak yeni anahtarların kaydedilebilmesi mümkün değildir. Eğer esas anahtar kayıp ise veya verici arızalı/kayıp ise aşağıda belirtilen elemanların değiştirilmesi gereklidir:

- Kilit fişegi ve yeni anahtarlar (şifre kartı da dahil olmak üzere).
- Şifre kontrol ünitesi.
- Elektronik enjeksiyon kontrol ünitesi.
- Esas anahtarın kullanılması gereken ilk durumda (kontak ünitesi kilit fişeginin arızalanması gibi durumlarda) parçalar değiştirilir.

➤ **Vericinin değiştirilmesi:** Anahtar üzerindeki vericiler kesinlikle kurcalanmamalı, yenilenmemeli veya bir başka anahtarın vericisi ile değiştirilmemelidir (sadece esas anahtar ve kilit fişegi ile yeni anahtarların temini durumu hariç).

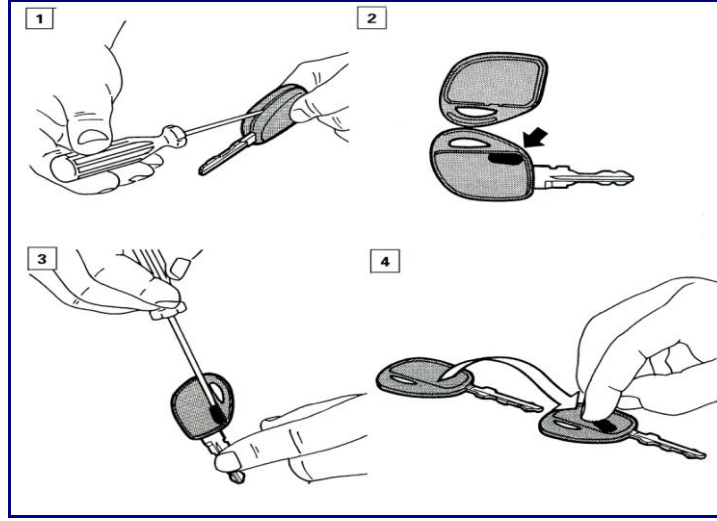
➤ **Araç ile birlikte verilen anahtarlara yeni bir anahtarın ilave edilmesi:** Mevcut anahtarlara yeni anahtar ilavesi, araç ile verilen tüm anahtarlar için yeniden kayıt işlemi yapılmasını gerektirir. Çünkü bu işlem esnasında kullanılmayan anahtarların şifreleri hafızadan silinir.

### 3.10. Vericinin Değiştirilmesi

Uzaktan kumandalı anahtar üzerinde bulunan vericinin değiştirilmesi için aşağıdaki işlemler uygulanır. Verici çok küçük bir eleman olduğundan kırılmaması veya kaybolmaması için azami dikkat ediniz. Şekil 3.7’de vericinin değiştirilmesi görülmektedir.

Buna göre aşağıdaki işlemler yapılır.

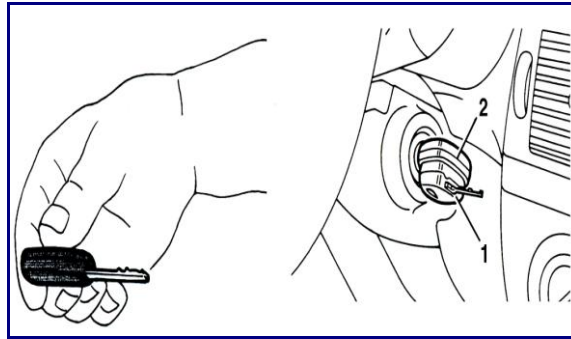
- Anahtar üzerindeki aralığa küçük bir tornavida yerleştirerek levye gibi kullanılır.
- Esas anahtarın içi açılır. Anahtar iki parçadan oluştuğu için dikkat edilmelidir. Verici, Şekil 3.7’de ok ile görülmektedir.
- Eski esas anahtar üzerindeki yuvadan vericiyi çıkartmak için küçük bir tornavida veya sivri uçlu bir takım kullanılmalıdır.
- Eski esas anahtarın vericisi, yeni esas anahtar üzerindeki yuvaya yerleştirilir. Verici, Şekil 3.7’de gösterildiği gibi yerleştirilir ve elektrikli elemana zarar vermemeye dikkat edilmelidir.
- Yeni esas anahtarın her iki yarısı üzerine hafif bir basınç uygulayarak, anahtar kapatılır.
- Yukarıda açıklanan işlemleri tamamladıktan sonra, yeni anahtar seti için kayıt işlemi yapılır.



**Şekil 3.7: Vericinin değiştirilmesi**

Eğer kontak ünitesi kilit fişegi, esas anahtarın saklandığı yerden uzak bir yerde hasar görürse aşağıda açıklanan acil çalıştırma prosedürü uygulanmalıdır:



- Hasarlı kontak ünitesi kilit fişegi değiştirilir.
- Vericisiz yeni bir esas anahtar (2) kilit fişegine yerleştirilir.
- Eski anahtar (1), kilit fişegine yerleştirilmiş olan vericisiz yeni esas anahtar ile temas haline getirilir.
- Motoru çalıştırmak için; anahtar çevrilir ve anahtarların tutamakları temas halinde tutulur.
- Eski esas anahtarın vericisi mümkün olan en kısa zamanda yeni esas anahtar üzerindeki yuvaya takılmalıdır.




**Şekil 3.8: Esas anahtar ve kilit fişegi**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda merkezi kilit sistemi elektrik motorunun değiştirilmesi ile ilgili verilen uygulama faaliyetini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Gerekli atölye güvenlik tedbirlerini alınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Uygulama aracı için güvenlik kurallarını uygulayınız. Aracın el frenini çekiniz. Gerekli takım ve aletleri hazırlayınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kontakı açınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Aracın kontak anahtarını açınız.</li></ul> 
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnostik test cihazını ECU'ya bağlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Aracın diagnostik kontrolü için diagnostik cihazı hazırlayınız.</li><li>➤ Aracın diagnostik prizine test cihazını bağlayınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Aracı ECU'ya tanıma işlemini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Aracı diagnostik cihaza tanıttınız.</li></ul> 
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnostik test cihazında İmmobilizeri seçiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnostik test cihazında İmmobilizer sistemini seçiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İmmobilizer sistemini kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnostik test cihazından İmmobilizer sisteminin çalışmasını kontrol ediniz.</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Anahtarı kontrol ederek arızalı parçaları değiştiriniz.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Anahtarı programlama işlemini yapınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Anahtar programlama işlemini Öğrenme Faaliyeti 3.6'ya göre yapınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vericiyi kontrol ediniz ve değiştiriniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verici kontrol ederek değiştiriniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Değiştirilen parçaları ECU ya tanıtınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Değiştirilen parçaları diagnostik test cihazı yardımı ile ECU'ya tanıtınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Motoru çalıştırarak kontrol ediniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Motoru çalıştırarak sistemin çalışıp çalışmamasını kontrol ediniz.</li> <li>➤ Son kontrolleri yaparak uygulama faaliyetini sonlandırınız.</li> </ul>

## 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. Immobilizer (code) sisteminin yapısını, çalışmasını, parçalarını öğrendiniz mi?		
2. Immobilizer sisteminin arızalarını ve kontrollerini öğrendiniz mi?		
3. Immobilizer sisteminin kontrolü için diagnostik test cihazını ECU'ya bağladınız mı?		
4. Aracı ECU'ya tanıtılarak immobilizer sisteminin kontrolünün yaptınız mı?		
5. Anahtarı kontrol ederek arızalı parçaları değiştirdiniz mi?		
6. Vericiyi kontrol ederek değişimi yaptınız mı?		
7. Değişen parçaları ECU'ya tanıtımını yaptınız mı?		
8. Motoru çalıştırarak gerekli kontrolleri yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. İmmobilizer sisteminin görevi nedir?
  - A) Aracın düz kontak yapılarak çalışmasını önlemek.
  - B) Aracın şoförüne özel bilgileri kodlamak
  - C) Aracın elektronik devrelerinin ilettiği elektriksel mesajların birbirine karışmasını önlemek
  - D) Çarpışma anında hava yastıklarının çalışmasını sağlamak
2. Aşağıdakilerden hangisi İmmobilizer sisteminin parçalarından birisi değildir?
  - A) Motor kontrol ünitesi
  - B) Şifre kontrol ünitesi
  - C) Kodlu kontak anahtarı
  - D) Merkezi kilit motoru
3. Gösterge panelindeki Şifre Sistemi Uyarı Lambası sürekli yanıyorsa muhtemel arıza aşağıdakilerden hangisi değildir?
  - A) Anahtar, şifre elektronik kontrol ünitesi tarafından tanınmıyor.
  - B) Enjeksiyon kontrol ünitesi ile şifre kontrol ünitesi arasında bağlantı kurulamıyor.
  - C) Motor kontrol ünitesi arızalıdır.
  - D) Anahtarın yeniden programlanma işlemi doğru olarak yapılmamış.
4. Şifre kontrol ünitesinde arıza varsa motorun çalıştırılması esnasında aşağıdaki yollardan hangisi izlenmelidir?
  - A) Test cihazı vasıtasıyla veya gaz pedalının kullanılması ile acil durumda çalıştırma prosedürü başlatılır.
  - B) Şifre kontrol ünitesinin elektrik kablosu sökölüp takılmalıdır.
  - C) Motor kontrol ünitesinin elektrik kablosu sökölüp takılmalıdır.
  - D) Anahtarın programlama işlemi yeniden yapılır.
5. Kontak anahtarı MAR konumunda iken, şifre sistemi uyarı lambası sürekli olarak yanıyor ise problem aşağıdakilerden hangisi değildir?
  - A) Anahtar şifre sistemi tarafından tanınmıyordur.
  - B) Anahtar arızalıdır.
  - C) Seri hat bağlı değildir Anahtarın programlama işlemi yeniden yapılır
  - D) Anahtarların yeniden programlanması işlemi doğru olarak yapılmamıştır.

6. Programlama prosedürü en fazla kaç anahtara kadar uygulanabilir?

A) 2

B) 4

C) 6

D)8

### **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-4

## AMAÇ

Uzaktan kumanda sistemini kontrol, değiştirme ve tanıma işlemlerini yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Uzaktan kumanda sisteminin yapısı ve çalışması ile ilgili araç servislerinden bilgi edinerek bilgilerinizi ders öncesinde sınıfta arkadaşınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

## 4. UZAKTAN KUMANDA SİSTEMİ

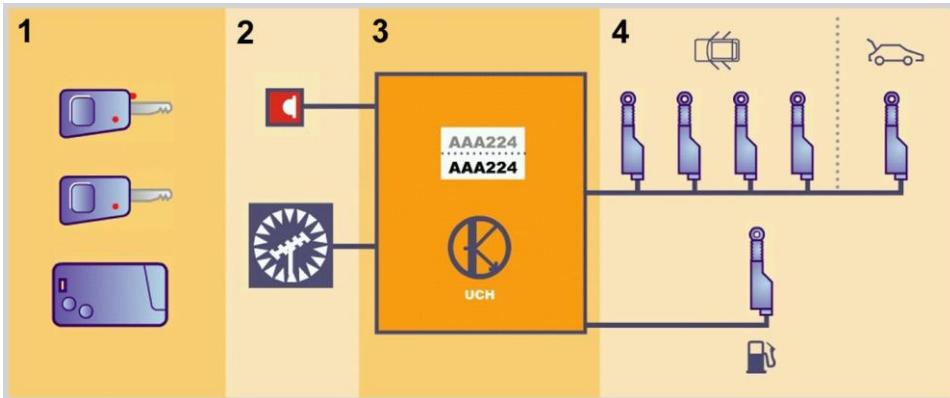
### 4.1. Görevi

Uzaktan kumanda sisteminin görevi, taşıtın merkezi kilit sistemi ile birlikte çalışarak anahtarsız olarak araç kapılarının açılıp kapanmasını sağlamaktır.

### 4.2. Devre Elemanları

Günümüzde taşıtlarda kullanılan uzaktan kumanda sistemi Şekil 4.1’de görüldüğü gibi aşağıdaki parçalardan oluşmaktadır.

- (1) Anahtar veya kartlı tip bir verici
- (2) Kızılötesi veya radyofrekanslı bir alıcı
- (3) Araç içi merkezi kontrol ünitesine entegre edilmiş merkezi kilit modülü
- (4) Kapıların, bagaj kapağının ve yakıt deposu kapağının mekanizmalarını harekete geçiren aktüatörler (Kilit motorları)



Şekil 4.1: Uzaktan kumanda sistemi devre elemanları

#### 4.2.1. Uzaktan Kumandalı Anahtar veya Vericiler

Genel olarak bir merkezi kilit sisteminin tanımlanması kullanılan uzaktan kumandanın tipine bağlıdır. Resim 4.1’de çeşitli uzaktan kumandalı verici tipleri görülmektedir. Burada:

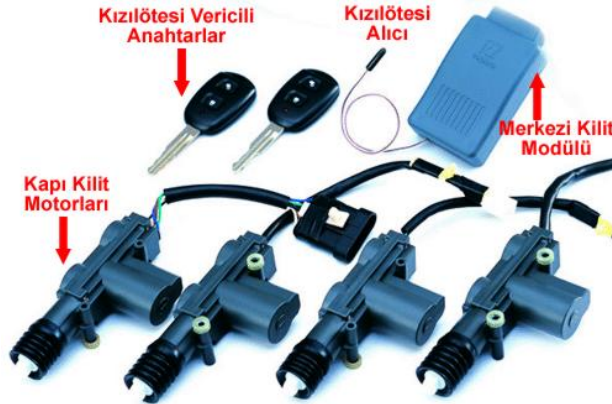
- (1) Kızılötesi uzaktan kumanda kolaylıkla tanınabilir. Pil kontrol ikaz ışığına ek olarak kızılötesi uzaktan kumandanın verici bir diyotu vardır.
- (2) Radyofrekanslı uzaktan kumandanın ise sadece pil kontrol ikaz ışığı vardır.
- (3) Bazı yeni model araçlarda radyo frekanslı bir kart bulunmaktadır.



Resim 4.1: Çeşitli uzaktan kumandalı verici tipleri

#### 4.2.2. Uzaktan Kumandalı Alıcıları

Uzaktan kumanda sisteminin eski sistemlerinde alıcı ile kod çözücü birbirlerinden ayrı elemanlardır. Alıcı, bilgiyi kod çözücüye kablo ile aktarıyordu. Yeni sistemlerde ise dekoder fonksiyonu araç içi merkezi kilit modülü bünyesinde bulunmaktadır. Alıcı anten ise merkezi kontrol ünitesinin bünyesinde de olabilmektedir. Şekil 4.2’de uzaktan kumanda sisteminin diğer parçaları görülmektedir.



Şekil 4.2: Uzaktan kumanda sistemi alıcı-verici ve diğer elemanları

Açılır mekanizmaları kilitlemek veya kilitlerini açmak için anahtardaki kızılötesi vericisinin aracın alıcısına doğru yönlendirilmesi gerekir.

Sabit kodlu kızılötesi uzaktan kumanda sisteminde, kod çözücüdeki farklı bir uzaktan kumanda kodu açılır mekanizmaların kilitlenmesini veya kilitlerinin açılmasını sağlamaz.

### 4.3. Yapısı

Değişken kodlu kızılötesi uzaktan kumanda sistemlerinde değişken kodun olumsuz yönü harici frekans karışmalarına karşı daha hassastır. Alınan kodun, kod çözücüdeki koda uyumlu olmadığına uzaktan kumandanın senkronizasyonu bozulmuş demektir. Uzaktan kumandayı çalışır duruma getirmek için kumandanın tekrar senkronize edilmesi gerekir.

Radyo frekanslı uzaktan kumandalı bir sistemde, kızılötesi uzaktan kumandalı anahtarın aksine, radyo frekanslı anahtarın bir verici diyodu yoktur. Radyo frekanslı uzaktan kumandalı anahtarla vericiyi alıcıya doğru yöneltmeden açılır mekanizmaların kilitlerinin daha uzun bir mesafeden açılması mümkündür.

Bazı araçlarda ise, radyo frekanslı uzaktan kumanda bir kart içerisine entegre edilmiştir. Kartın açılır mekanizmaların uzaktan açılmasını ve kilitlenmesini yönetmenin yanı sıra birkaç işlevi daha vardır. Açılır mekanizmaların kilitlenmesi, kilitlerin açılmasına benzer şekilde çalışır ve aynı şekilde kartın butonuna basılmasını gerektirir.

Kilit açma modunda araca giriş sisteminde olduğu gibi, otomatik kilit açma sistemi de optik kaptörleri kullanır. Fark, kartın sorgulanması aşamasıyla antenlerin yerlerindedir. Otomatik açma kilitlemeli kartlı sistemde kart, antenler aracılığıyla kontrol edilir. Araçların bazı modelleri için aracın anahtarlarıyla birlikte bir kod kartı da verilir. Bu kart, plastik kaplı karttan yedek anahtara yapıştırılmış basit bir etikete kadar değişebilen çeşitli şekillerde olabilir (Resim 4.2).



**Resim 4.2: Uzaktan kumanda kod kartı**

Kod kartında acil durum ve bakım prosedürlerinin uygulanması sırasında veya yeni anahtarlar sipariş edilirken gerekli olacak kodlar bulunur. Bu kod kartı, yeni nesil anahtarlarla veya diğer kartlarla birlikte verilmemektedir. Araç anahtarları ve kartları kodlanmamış olarak teslim edilmekte ve daha sonradan araca atanmaktadır. Otomatik olarak tekrar kilitleme modunda uzaktan kumandanın kazaen kullanılması nedeniyle araç

kapılarının açık kalmasının önüne geçmek için belli bir sürenin sonunda kapılar otomatik olarak tekrar kilitlenir.

Süper kilitleme adı verilen ve özellikle İngiltere’de kullanılan bir kilitleme sistemi, iç kapı kollarıyla bile kapıların açılmasını engeller. Araçta süper kilitleme sisteminin olması halinde, içinde birinin mahsur kalmasını önlemek için müşterinin bu konuda bilgilendirilmesi unutulmamalıdır.

Seyir halinde “Otomatik Kilitleme” belli bir hızdan itibaren harekete geçer. Bu sistem seyir halinde araç içindekilerin korunmasını sağlar. Bu sistem müşteri tarafından geçici bir şekilde devreden çıkartılabilir.

#### **4.4. Kontrolleri**

##### **Uzaktan kumanda sisteminde aşağıdaki kontroller yapılır:**

- Gözle kontrol: Sistem elemanları, alıcı, verici, merkezi kilit modülü kontrol edilir.
- Elektriki kontrolü: Sistem elemanlarının elektriki bağlantıları kontrol edilir. Ommetre ile kopukluk ve direnç değerleri okunur. Katalog değeri ile ommetrede okunan direnç değerleri karşılaştırılır.
- Diagnostik kontrol: Sistem diagnostik test cihazı ile kontrol edilir. Herhangi bir arıza varsa ilgili parça yenisi ile değiştirilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda uzaktan kumanda sisteminin kontrolü ve değiştirilmesi ile ilgili verilen uygulama faaliyetini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Gerekli atölye güvenlik tedbirlerini alınız.	➤ Uygulama aracı için güvenlik kurallarını uygulayınız. Aracın el frenini çekiniz. Gerekli takım ve aletleri hazırlayınız.
➤ Aracın kapılarını kapatınız.	➤ Uzaktan kumandalı anahtar ile araç kapılarını kapatınız. ➤ Gerekli kontrolleri yapınız.
➤ Uzaktan kumanda cihazını araçtan katalog değeri kadar uzaklaştırınız.	➤ Uzaktan kumanda cihazını araçtan katalog değeri kadar uzaklaştırarak çalışmasını kontrol ediniz.
➤ Uzaktan kumanda kilitleme butonuna basınız.	➤ Uzaktan kumanda kilitleme butonuna basarak çalışmasını kontrol ediniz.
➤ Kapıların kilitleyip açıldığını kontrol ediniz.	➤ Kapıların kilitletmesini ve açılmasını kontrol ediniz.
➤ Arıza tespiti yapınız.	➤ Uzaktan kumanda sisteminde yapılan işlemlerde herhangi bir arıza olup olmadığını kontrol ediniz.
➤ Belirlenen parçaların onarımını ve değişimini yapınız.	➤ Uzaktan kumanda sisteminin alıcı, verici gibi parçalarının değişimini yapınız.
➤ Uzaktan kumandayı sisteme tanıtınız.	➤ Uzaktan kumanda anahtarının değişimini yaptıktan sonra sisteme tanıtınız.
➤ Kontrolleri yeniden yapınız.	➤ Gerekli kontrolleri yaparak çalışmasını kontrol ediniz.

## 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. Uzaktan kumanda sisteminin görevini, yapısını, devre elemanlarını ve kontrollerini öğrendiniz mi?		
2. Uzaktan kumanda sisteminin çalışmasını kontrol ettiniz mi?		
3. Uzaktan kumanda sistemi ile kapıların açılıp kapanmasını kontrol ettiniz mi?		
4. Uzaktan kumanda sisteminde arıza tespiti yaptınız mı?		
5. Uzaktan kumanda sisteminde belirlenen parçaların onarımını ve değişimini yaptınız mı?		
6. Uzaktan kumandayı sisteme tanıttınız mı?		
7. Uzaktan kumanda sisteminin kontrollerini yeniden yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Uzaktan kumanda sisteminin temel görevi aşağıdakilerden hangisidir?
  - A) Kapıların açılıp kapanmasını sağlamak
  - B) Araçta bulunan bütün sistemleri çalıştırmak
  - C) Merkezi kilit sistemi ile birlikte çalışarak uzaktan kapıları kumanda etmek
  - D) Dikiz aynalarının uzaktan ayarını yapmak
2. Aşağıdakilerden hangisi uzaktan kumandan sisteminde bulunan elemanlardan birisi değildir?
  - A) Anahtar veya kartlı tip verici
  - B) Radyo frekanslı bir alıcı
  - C) Merkezi kilit elektronik modülü
  - D) Kontak anahtarı silindiri
3. Uzaktan kumanda sisteminde verici aşağıdaki parçalardan hangisinin üzerinde bulunur?
  - A) Uzaktan kumandalı anahtar tutamacının içinde
  - B) Merkezi kilit modülü üzerinde
  - C) Kapı kollarının içinde
  - D) Dikiz aynasının üzerinde

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarlarıyla 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-5

## AMAÇ

Alarm sistemini kontrol ederek alarm sisteminin değişimi ile ilgili işlemleri yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Alarm sisteminin yapısı ve çalışması ile ilgili araç servislerinden bilgi edinerek edindiğiniz bilgileri ders öncesinde sınıfta arkadaşınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

## 5. ALARM SİSTEMİ

### 5.1. Görevi

Alarm sistemi, taşıtlarda çalınmaya, hırsızlığa karşı güvenliği sağlayan bir uyarı sistemidir. Alarm sisteminin temel görevi hacimsel ve çevresel olarak taşıt güvenliğini sağlamaktır. Günümüzde alarm sistemi taşıtlarda standart olarak bulunmaktadır. Araç herhangi fiziksel bir darbe veya zorlamaya maruz kaldığında devreye girmektedir. Resim 5.1’de alarm sistemli bir taşıt görülmektedir.



Resim 5.1: Araç alarm sistemi

## 5.2. Özellikleri

Aracı, hırsızlardan ve güvensiz etkenlerden korumak için kullanılan uygulamalar arasında baston kilit, direksiyon kilidi, gizli kontak ve alarm sistemi bulunmaktadır. Bu güvenlik uygulamaları içerisinde en çok tercih edileni alarm sistemidir.

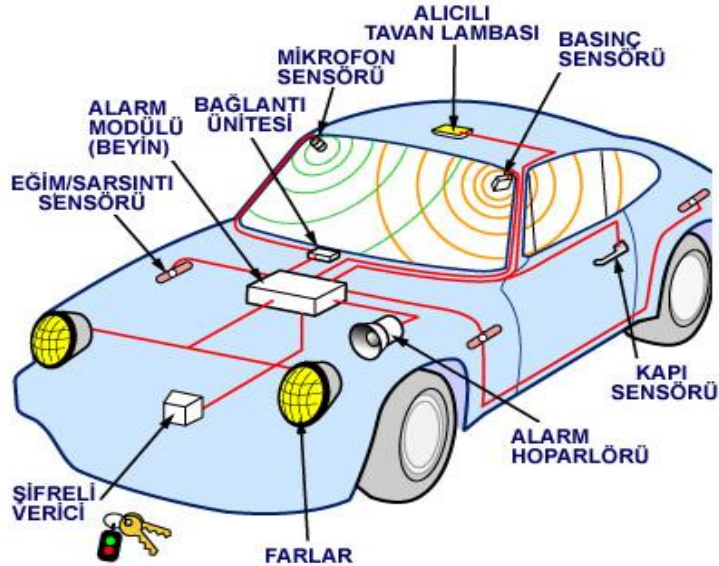
Alarm sisteminin etkili bir şekilde çalışabilmesi için aşağıda belirtilen özelliklere sahip olması gerekmektedir.

- Kapıların, kaputun ve bagaj kapağının kontrolü
- Radyonun çalınmasına karşı koruma
- Kilit silindirleri ile alarm sisteminin devreye girmesi
- Sesli veya görsel işlev göstergesi
- Elektrik ve elektronik devreler için otomatik test olanağı

## 5.3. Parçaları

Günümüz araçlarında kullanılan alarm sisteminin parçaları Şekil 5.1’de görülmektedir.

- Alarm kontrol modülü (beyin)
- Tavan lambası içinde yer alan radyo frekansında çalışan bir alıcı
- Uzaktan kumandalı verici (şifreli anahtar)
- Sensörler
- Kapı/motor kaputu/bagaj kaputu anahtarları (switch)
- Alarm hoparlörü
- Acil durum anahtarı



Şekil 5.1: Alarm sistemi parçaları

### ➤ **Alarm Kontrol Modülü**

Alarm kontrol modülü, sistemin ana elemanıdır. Aşağıdaki parçaların durumlarını gözlemler ve işleme tabi tutar. Bunlar:

- Beşinci kapı anahtarı
- Motor kaputu anahtarı
- Kapıların durumları
- Hacimsel sensörler
- Kontak anahtarı

Alarm kontrol modülü, motor bölmesi içinde ön tarafta yer alan bir sireni de ihtiva eder. Sirenler, değişik ülkeler için değişik şekillerde programlandığından farklı şekillerde çalışır. Sistemin devre dışı bırakılması için kullanılan acil durum anahtarı, kontrol ünitesinin üzerinde yer alır ve anahtara kolay ve çabuk bir şekilde ulaşılabilir. LED, ön göğüslüğün orta kısmında, sis lambası, arka cam rezistansı gibi kumanda düğmelerinin bulunduğu bölümde yer alır ve sistemin çalışma durumu ile birlikte arızaları gösterir.

### ➤ **Uzaktan Kumandalı Verici**

Verici; bir baskı devre ile radyo frekansında çalışan bir verici üniteden oluşur ve pil ile çalışır. Kumanda butonuna her basıldığında, uzaktan kumanda ünitesi yaklaşık 10 metre menzilde radyo frekansı olarak bir şifre gönderir. Tüm kilitlerin kapatılması-açılması, direksiyonun kilitlenmesi ve motorun çalıştırılması, şifre sisteminin çalıştırılması fonksiyonlarını yerine getirir. Uzaktan kumandalı anahtarın lastik muhafazası tarafından korunan verici, bir şifre numarası içerir ve bu şifreyi elektronik kontrol modülüne gönderilir.

### ➤ **Hacimsel Sensörler**

Hacimsel sensörler, ilave gözetim yapılmasını sağlar ve araç içine herhangi bir varlığın girip girmediğini kontrol eder. Bu sensörler kapı yanlarında, tavanda ve farların içerisinde yer alır. Sensörlerden biri verici, diğeri ise alıcı görevi yapar.

### ➤ **Acil Durum Anahtarı**

Acil durum anahtarı; sistemde arıza olması gibi durumlarda, sistemin elektrik beslemesinin kesilmesini sağlar. Sistemin kapatılması için acil durum anahtarı çevrildiğinde (OFF konumu), kontrol ünitesi alarmin kapatıldığını belirten bir sinyal verir ve alarm devre dışı bırakılır. Sistemin açılmasında ise acil durum anahtarı çevrildiğinde (ON konumu), kontrol ünitesi alarmin açıldığını belirtmek için herhangi bir sinyal vermeden sessiz kalır ve alarm devreye alınır.

## **5.4. Çalışması**

Alarm sistemi, uzaktan kumanda veya kilit sistemi ile devreye sokulabilir. Sistemin devreye girme komutu uzaktan kumandadan gönderilen sinyalle verilmiş ise (radyo frekansı veya kızılötesi) alıcı, aldığı bu sinyali bir elektrik sinyaline dönüştürür (kare dalga) ve sistem beynine iletir.

Sistem beyni aldığı bu bilgi ile kapıların, ön kaputun ve bagaj kapağının kilit mekanizmalarını çalıştırarak gerekli kilitleme işlemini sağlar. Sonuç olarak modül, bu

kilitleme işlemlerinden sonra alarm sistemini devreye sokar. Devreye sokma işlemi yaklaşık 20 saniye sürer.

Sistem çalışıyor iken kapılardan birisi, kaput veya bagaj kapağı açılmaya zorlanırsa (yetki dışı), modül alarm hoparlörüne sinyal göndererek sesli uyarıyı başlatır. Radyo-CD enerji terminali çıkarıldığında veya kontak açıldığında, bu sesli uyarının yanında 30 saniye süre ile kornanın çalmasını ve 5 dakika süre ile far ve sinyallerin fısıllı şekilde yanmasını sağlar. Alarm sisteminin çeşidine göre çalışmasında bazı farklılıklar bulunmaktadır.

## 5.5. Alarm Sisteminin Programlanması ve Test Edilmesi

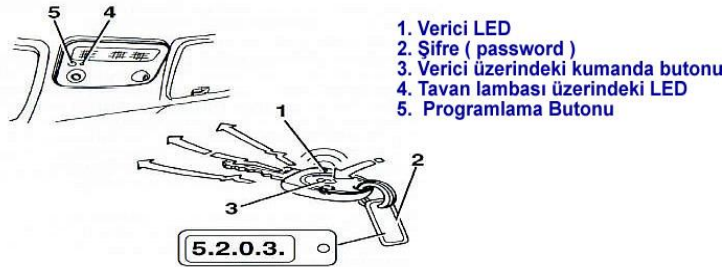
Araç imalat hattından ayrıldığında alıcı universal şifreye sahip olduğundan orijinal olarak takılan alarm sisteminin programlanması gereklidir. Aracın test edilmesi ve fabrika içinde hareket edebilmesi için, buna universal bir verici ile kumanda edilir. Bu sebeple teslimattan önce alıcının araç ile birlikte verilen vericilerin şifresine göre programlanması gereklidir. Alarmın uyarı şekilleri, aracın satıldığı ülkedeki kanunlara göre değiştirilebilir. Bu nedenle alarm sisteminin aşağıda açıklanan şekilde bir “ülke kodu” girilerek programlanması gereklidir. Sistem sınırsız sayıda uzaktan kumanda kodunu tanıyabilir, fakat sadece 8 tanesi kaydedilir (Dokuzuncu şifre kaydedildiğinde birinci şifre silinir.) İki türlü programlama vardır. Bunlar;

- Şifre girmeden önce, hafıza “açık” iken yapılan programlama,
- Şifre girdikten sonra, hafıza “kapalı” iken yapılan programlamadır.

Programlama işleminin hızlı ve doğru bir şekilde yapılması önemli olduğundan dolayı, işlemin iki kişi tarafından yapılması tavsiye edilir. İki kişiden biri talimatları okurken diğeri bunları dikkatle yerine getirebilir. Programlama esnasında verici ve alıcı arasındaki mesafenin yaklaşık 30–40 cm olması tavsiye edilir.

### ➤ Vericiye kayıt yapılması:

Alarm uzaktan kumanda kullanılarak devre dışı bırakılmalıdır (uyarı LED’i sönmük), kontak anahtarı STOP konumunda veya çıkartılmış olmalıdır, kontrol ünitesi üzerindeki acil durum anahtarı ON konumunda olmalıdır. Bu programlama sistemini kullanarak istenilen sayıda uzaktan kumanda şifresi tanımlanabilir. Fakat sadece son 8 tanesi hafızaya kaydedilir.



Şekil 5.2: Vericiye kayıt yapılması işlemi

- Tavan lambası (alıcı) üzerindeki (5) butona basılı tutunuz. Butonun yanındaki LED (4) yanıp sönmelidir,
- Uzaktan kumanda üzerindeki (3) butonuna basınız,

- Uzaktan kumanda üzerindeki (4) LED sürekli olarak yanmaya başladığında, (3) butonu serbest bırakınız;
- İşlem tamamlandığında tavan lambası üzerindeki (5) butonu serbest bırakınız (Şekil 5.2).

#### ➤ Ülke Kodunun Programlanması

Programlama işlemi yukarıda açıklanan şekilde tamamlandıktan sonra, tavan lambası üzerindeki alıcı butonunun serbest bırakılmasını takip eden 15 saniye içinde, sistemin çalışacağı ülkenin kodunun girilmesi mümkün olur. İkinci vericiden itibaren, bu işlem 3 saniye içinde yapılabilir. Bu durum alıcı butonuna hızlı bir şekilde birkaç kez basıldığında gerçekleşir.

#### ➤ Hafızanın Kapatılması

İstenmeyen kişilerin kendi şifrelerini girmelerini engellemek için, hafıza koruma altına alınmalı yani kapatılmalıdır. Alarm sistemi 128 kez kapatılıp/açıldıktan sonra bu işlem otomatik olarak gerçekleşir. Eğer müşteri isterse şifre girilerek de (hafızayı elle kapatarak) bu işlem yapılabilir. Sisteme 128 kapatma/açma komutu vermeden önce yeni bir aracın müşteriye tesliminden önce ve müşteriye verilen tüm uzaktan kumandaların şifreleri kaydedildikten sonra verici plakası üzerinde yer alan 4 rakamlı şifre girilerek hafıza kapatılabilir.

#### ➤ Sistemin Kendi Kendini Testi

Sistem devreye alındığında; uyarı LED'i 4 Hz frekansta yanıp sönerken otomatik bir test programı uygulanır. Eğer sistemde herhangi bir arıza mevcut ise, LED bu durumu Tablo 5.1'de gösterilen şekillerde bildirir.

YANIP SÖNME MODU	ANLAMI
2.5 saniye boyunca 8 Hz frekansta yanıp sönmeye	Kapı/motor kaputu/bagaj kaputu açık veya anahtar (switch) arızalı
2.5 saniye boyunca sürekli yanma	Volümetrik (hacimsel) sensörler arızalı

**Tablo 5.1: Otomatik kendi kendine test sonuçları**

Eğer kapılardan biri, motor kaputu veya bagaj kaputu açık kalırsa ya da hacimsel sensörde herhangi bir arıza tespit edilirse ilgili sensör denetim yapmaz ve alarmın devreye alınmasından yaklaşık 1 saniye sonra bir bip sesi duyulur. Sistem devreden çıkartıldığı anda, hangi sensörün denetim esnasında alarm durumuna girilmesine sebep olduğunu göstermek için uyarı LED'i yanıp söner.

Alarm sebepleri 1,5 saniye ara ile bildirilir. Eğer uyarı LED'i herhangi bir arıza durumunu gösteriyorsa kullanıcı, aracını yetkili servise götürmelidir. Araç üzerindeki bakım işleri esnasında veya sirenin çalışmasına sebep olan bir arıza durumunda, kontrol ünitesi üzerindeki anahtar ON konumundan OFF konumuna çevrilerek siren kapatılmalıdır. Araç üzerinde monte edilen her bir alarm sistemi elemanının sistemin ayrılmaz bir parçası haline geldiği unutulmamalıdır. Bu sebeple, bu parçalar modeli aynı bile olsa başka araçlar üzerine takılmamalıdır veya bu araçlar üzerinde test edilmemelidir.

## 5.6. Alarm Kumanda Mekanizmasının Fonksiyonları

### ➤ Alarm Sisteminin Kapatılması

Verici piller bittiğinde veya alarm sistemi arızalandığında, kontrol ünitesi üzerinde yer alan acil durum anahtarı kullanılarak (OFF konumu) sistemin devre dışı bırakılması mümkündür. Araç sahibine teslim edildiğinde, kontrol ünitesi acil durum anahtarının ON konumunda olduğunu kontrol ediniz. Aracın uzun süre (3 haftadan daha fazla bir süre) kullanılmaması durumunda, acil durum anahtarını OFF konumuna çeviriniz.

### ➤ Denetim Durumu

Denetim durumunda, uyarı LED'i 0,8 Hz frekansta yanıp söner. Bu durumda, alarm sistemi aşağıdakileri gözlemler;

- Kapılar, beşinci kapı ve motor kaputu
- Akü bağlantılarının sökülmesi veya kabloların kesilmesi
- Kontak anahtarının istenmeyen kişiler tarafından yerine takılması
- Yolcu kabini içinde hareketler (hacimsel koruma)

### ➤ Alarm Durumu

Denetim sensörlerinden herhangi biri anormal bir durumu tespit ettiğinde, sistem alarm durumuna girer. Alarm durumu oluştuğunda siren 26 saniye süre ile en çok üç kez çalar (eğer alarm sebebi devam ediyor ise) ve sinyal lambaları 4 ila 7 dakika süre ile yanar (izin verilen ülkelerde).

Alarm durumundan aşağıdaki şekillerde çıkılabilir:

- Uzaktan kumandanın üzerindeki butona basılarak
- Acil durum anahtarı vasıtası ile (alarm devrede – denetim şartları kontrol ünitesinde kayıtlı kalır).

### ➤ Hacimsel Koruma Fonksiyonunun Devre Dışı Bırakılması

Alarm sistemi devreye alınmadan önce, hacimsel koruma fonksiyonu iki şekilde devre dışı bırakılabilir:

- Kontak MAR pozisyonunda iken, alıcı üzerindeki butona kısa bir şekilde (0.5 saniye) basınız ve daha sonra en çok 8 saniye içinde kontak anahtarını STOP pozisyonuna çeviriniz.
- Kontak anahtarı MAR pozisyonunda iken başlayarak anahtarı hızlı bir şekilde STOP pozisyonuna, daha sonra MAR pozisyonuna ve tekrar STOP pozisyonuna çeviriniz.

Hacimsel koruma fonksiyonunun devre dışı kaldığı, uyarı LED'inin 2 saniye süre ile yanmasından anlaşılır. Bu işlemden sonra; hacimsel koruma fonksiyonunu devre dışı bırakmadan, anahtarı en çok 30 saniye içinde MAR pozisyonuna çevirmek mümkündür. Bu şekilde, örneğin elektrik kumandalı camlar açık kalmış ise camların kapatılması mümkün olur.

### ➤ Alarm Sisteminin Siren Devre Dışı Bırakılarak Devreye Alınması

Uzaktan kumanda butonuna 4 saniye basılıp sirenin devre dışı kalması sağlanarak alarm devreye alınabilir. Alarmin bu şekilde devreye alınmasının ardından görülen akustik/görsel sinyallerden (daha önce açıklanan) sonra, hızlı bir şekilde duyulan 5 bip sesi sirenin devre dışı bırakıldığını belirtir.

#### ➤ **Uzaktan Kumanda Piliinin Bittiğinin Belirtilmesi**

Bu durum, uzaktan kumanda butonuna her basıldığında uzaktan kumanda üzerindeki ledin her 200 milisaniyede bir yanıp sönmesi ile belirtilir. Bu uyarı alındıktan sonra, pillerin mümkün olan en kısa zamanda değiştirilmesi gereklidir. LED, en çok 2 dakika boyunca yanarak da pillerin bittiğini belirtir.

### **5.7. Arızaları**

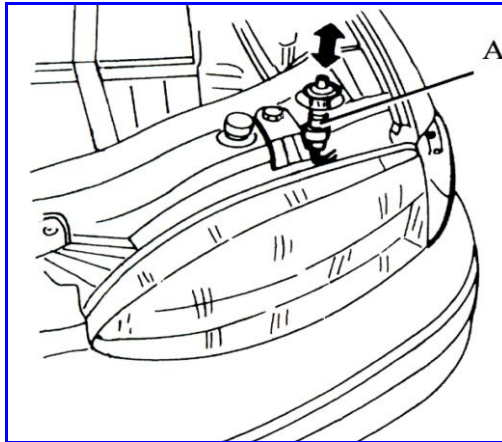
**Alarm sisteminde oluşan arızalar şunlardır:**

- Uzaktan kumandalı anahtarın (vericinin) arızalanması
- Alarm kontrol modülü (beyin) arızalanması
- Radyo frekansında çalışan alıcının arızalanması
- Sisteme ait sensörlerin arızalanması
- Kapı, kaput, bagaj kaputu anahtarlarının arızalanması

Yukarıda belirtilen arızalar görüldüğünde ilgili parça yenisi ile değiştirilmelidir.

### **5.8. Kontrolleri**

Motor kaputu açılarak ve kontak anahtarı MAR pozisyonundan STOP pozisyonuna çevrilerek manuel arıza kontrollerinin yapılması mümkündür. 15 saniye içinde; motor kaputunun (A) butonuna 10 saniyelik bir sürede 7 kez hızlı bir şekilde basınız. 5 “bip” sesi manuel arıza testleri prosedürünün başladığını bildirir. 10 saniye sonra, sinyal lambaları bir kez yanıp söner. Sistem bu modda iken, kontrol ünitesine bağlı olan hacimsel sensörler üzerinde otomatik test işlemi gerçekleştirilir. Eğer test sonucu pozitif ise, sinyal lambaları yanıp söner ve aynı anda siren 3 kez çalar.



**Şekil 5.3: Manuel arıza testi**



İlk safhadan sonra, anahtarların durumu her değiştiğinde, sinyal lambaları kısa bir şekilde yanıp s3ner ve bir bip sesi duyulur. Ayrıca, 3n g3ęs3n orta kısmında yer alan LED de yanıp s3ner.

Kontak anahtarı MAR konumuna çevrildiğinde, siren kısa bir şekilde (500 mili saniye) alar ve sinyal lambaları yanıp s3ner(2.5 saniye). Bu son işlem sistemin manuel test modundan çıkmasını sağlar. manuel arıza testleri prosed3r3, 30 saniye boyunca hiçbir işlem yapılmaması ile de sona erdirilebilir. Bu moddan çıkıldığı, sinyal lambalarının 2,5 saniye boyunca yanmasından ve bir bip sesi duyulmasından anlaşılır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda alarm sisteminin kontrolü ve değiştirilmesi ile ilgili verilen uygulama faaliyetini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Gerekli atölye güvenlik tedbirlerini alınız.	➤ Uygulama aracı için güvenlik kurallarını uygulayınız. ➤ Aracın el frenini çekiniz. ➤ Gerekli takım ve aletleri hazırlayınız.
➤ Müşteri şikâyetlerini dinleyiniz.	➤ Müşteri şikâyetlerini dinleyiniz. Müşteri kabul formunu doldurunuz.
➤ Merkezi kilitleme modülünü kontrol ediniz.	➤ Merkezi kilitleme modülünü kontrol ediniz. Bunun için diagnostik test cihazının aracın ECU'suna bağlayınız. ➤ Test cihazına aracın tanıtımını yapınız. ➤ Hata arama yaptırarak merkezi kilit modülünde arıza olup olmadığını belirleyiniz.
➤ Sistemin elektriği bağlantılarını kontrol ediniz ve temizleyiniz.	➤ Alarm sistemi elektrik bağlantılarını kontrol ediniz. ➤ Bu işlem için avometre kullanınız. ➤ Hatalı bağlantıları ve soketleri onarınız.
➤ Uzaktan kumandayı kontrol ediniz.	➤ Uzaktan kumandayı kontrol ediniz. Uzaktan kumandanın çalışma mesafesini bulunuz. Araç katalogu ile karşılaştırınız.
➤ Arızalı parçaları tespit ediniz.	➤ Arızalı parçaları tespit ediniz. Yapılan gözle elektriki kontrol ve diagnostik testlerle arızalı parçaları bulunuz.
➤ Arızalı parçaları değiştiriniz.	➤ Arızalı parçaları tespit ettikten sonra değiştiriniz. Değiştirdiğiniz parçaları sisteme tanıtınız.
➤ Sistemin çalışmasını kontrol ediniz.	➤ Sistemin çalışmasını kontrol ediniz. Herhangi bir hata yoksa uygulama faaliyetini tamamlayınız.

## 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.	Alarm sisteminin görevini, özelliklerini, parçalarını ve çalışmasını öğrendiniz mi?		
2.	Alarm sisteminin programlanmasını ve test edilmesini öğrenerek alarm sistemi yaptınız mı?		
3.	Alarm kumanda mekanizmasının fonksiyonlarını öğrendiniz mi?		
4.	Alarm kumanda mekanizmasının arızalarını ve kontrollerini öğrendiniz mi?		
5.	Alarm sisteminin elektrik bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
6.	Uzaktan kumandayı kontrol ettiniz mi?		
7.	Arızalı parçaları tespit ederek parçaların değişimini yaptınız mı?		
8.	Sistemin çalışmasını kontrol ettiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Taşıtlarda çalınmaya, hırsızlığa karşı güvenliği sağlayan uyarı sistemi aşağıdakilerden hangisidir?
  - A) İmmobilizer sistemi
  - B) Uzaktan kumanda sistemi
  - C) Alarm sistemi
  - D) Merkezi kilit sistemi
2. Aşağıdakilerden hangisi araç çalınmasına karşı uygulanan güvenlik önlemlerinden birisi değildir?
  - A) Direksiyon kilidi
  - B) Gizli Kontak
  - C) Alarm sistemi
  - D) Isıtıcı rezistans sistemi
3. Aşağıdakilerden hangisi alarm sisteminin temel özelliklerinden birisi değildir?
  - A) Dikiz aynalarının korumasını sağlamak
  - B) Kapıların, kaputun ve bagaj kapağının kontrolü
  - C) Radyo-CD'nin çalınmasına karşı koruma sağlamak
  - D) Kilit silindiri ile alarm sisteminin devreye girmesi
4. Aşağıdakilerden hangisi alarm sistemi parçalarından birisi değildir?
  - A) Alarm kontrol modülü (beyin)
  - B) Uzaktan kumandalı verici
  - C) Radyo frekanslı alıcı
  - D) Direksiyon açısı sensörü
5. Alarm kontrol modülü (beyin) aşağıdakilerden hangi parçaların durumunu gözleyerek işleme tabi tutar?
  - A) Hacimsel sensörler
  - B) Merkezi kilit motoru
  - C) Yağmur sensörü
  - D) Otomatik cam sensörü

## 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-6

## AMAÇ

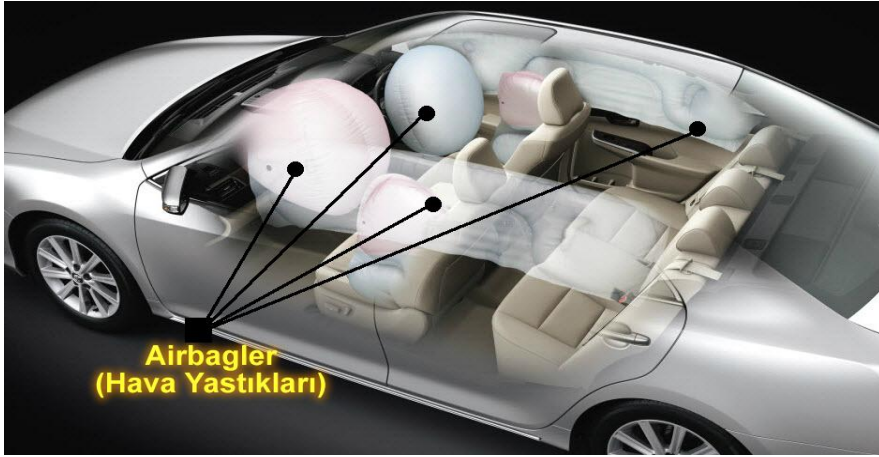
Airbag (hava yastığı) sistemini kontrol ederek airbag sisteminin değişimi ile ilgili işlemleri yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Airbag (hava yastığı) sisteminin yapısı ve çalışması ile ilgili araç servislerinden bilgi edinerek bu bilgileri ders öncesinde sınıfta arkadaşınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

## 6. AIRBAGLER (HAVA YASTIKLARI)

Airbag (hava yastığı), otomobillerde çarpışma sırasında içerisine hava veya gaz dolarak şişmesi ile sürücü ve yolcuları darbelerden koruyan önemli bir güvenlik sistemidir.



Resim 6.1: Airbagler

Airbag sistemi 1950'li yıllarda geliştirilmeye başlanmıştır. İlk çalışmalarda sıkıştırılmış veya ısıtılmış hava, sıkıştırılmış azot, freon ve karbon dioksit gibi gazlar kullanılmıştır. Ancak, gerekli miktardaki gazın temini, araca montaj edilmesi ve kişilerin güvenliğin sağlanabilmesi için oldukça büyük ve karmaşık sistemlere ihtiyaç duyulmuştur.

Otomobil hava yastıkları için sıkıştırılmış oksijen kullanılan ilk patent, John Hetrick tarafından Ağustos-1953 yılında alınmıştır. Sonraki yıllarda, ilerleyen teknolojilerle paralel olarak araştırmalar devam etmiş ve 1968'de John Pietz adında bir kimyacı sodyum azid ( $\text{NaN}_3$ ) ve bir metalik oksit karışımı kullanarak sıkıştırılmış gaz yerine katı ve sıkıştırılmış kapsüller kullanılmıştır. Bu katı kapsül karışımı yastıkların şişmesi için yeterli miktarda azot

gazı açığa çıkarmaktadır. Karışımdaki sodyum azid çok zehirli bir katı madde olduğundan, hava yastığı sistemi içinde, sızdırmazlığı çok yüksek olan çelik veya alüminyum muhafazalar geliştirilmiştir. Resim 6.1’de günümüz modern araçlarında kullanılan çok sayıda airbag görülmektedir.

## 6.1. Görevi

Airbag sisteminin temel görevi, kaza sırasında sürücü ve yolcuların bedenlerini darbelerden, parça saplanmalarından ve diğer zarar verici etkilerden korumaktır. Aracın seyri sırasında meydana gelebilecek ani bir kaza (çarpışma, takla atma, savrulma) araç içerisindeki insanların büyük tonajlı kuvvetlerle karşı karşıya gelmesine sebep olacaktır. Bu durumda insan sağlığı tehlikeye girmekte ve hatta ölümcül yaralanmalara yol açabilmektedir. Bu nedenle hava yastıkları çarpışma esnasında şişerek insanları bu ölümcül darbelerden korumaktadır. Aracın önünden veya yan tarafından gelebilecek darbe etkileri airbagler sayesinde absorbe edilmektedir. Bunun yanında perde hava yastıkları da şişerek cam ve diğer parçaların sürücü ve yolculara batmasını engellemektedir.

## 6.2. Yapısı ve Çalışması

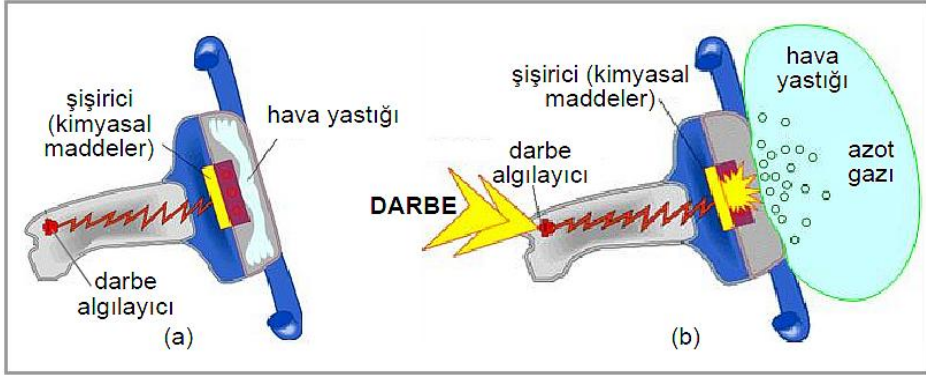
Airbagler, emniyet kemerine ek olarak tasarlanmış bir sistemdir; bu nedenle SRS adı verilmiştir. SRS; emniyet kemeri ve hava yastığının birlikte çalıştığı ek güvenlik sistemidir.

Airbag, belli bir hızın üzerindeki (genellikle 20-25 km/s) çarpışmalarda devreye girecek şekilde ayarlanır; örneğin 10 km/s hızla gerçekleşen bir çarpışmada hava yastığı çalışmaz çünkü bu hızdaki bir çarpışmada hava yastığı gerektirecek bir tehlike söz konusu olmayıp emniyet kemeri yeterli korumayı sağlayabilir.

Bir airbag sisteminin yapısına bakıldığında üç önemli kısımdan oluştuğu görülmektedir.

- İnce naylon yastık
- Darbe sensörleri
- Şişirme ünitesi (modülü)

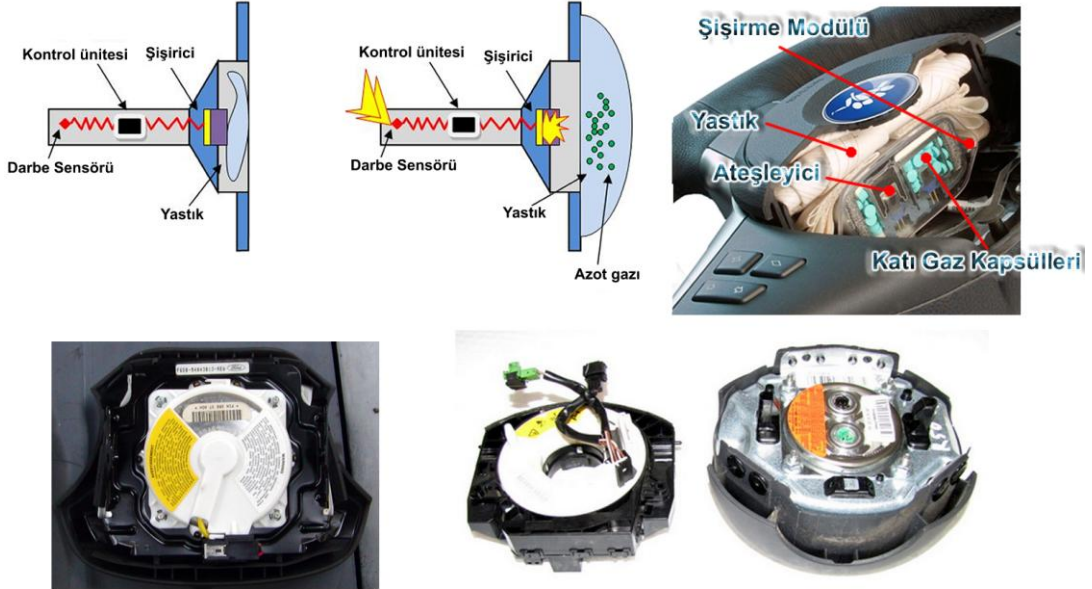
Arabanın önündeki darbe sensörü belli bir seviyenin üstündeki çarpmalarda, sodyum azidin bulunduğu tüpe bir elektrik sinyali gönderir. Burada çok küçük bir kıvılcım oluşur ve bunun yarattığı ısıdan da sodyum azid çözülür, açığa çıkan nitrojen (azot) hava yastığına dolarak yastıkları şişirir. Buradaki darbe sensörünün çarpmayı algılaması ile yastığın şişmesi arasında geçen zaman sadece 30 milisaniyedir. Şişme işleminden bir saniye sonra yastık üzerindeki özel delikler vasıtası ile kendine kendine sönmeye kazazedeye baskı yapmayı engeller. Şekil 6.1’de hava yastığının çalışması görülmektedir.



Şekil 6.1: Hava yastığının yapısı ve çalışması

### 6.2.1. Sürücü Hava Yastığı

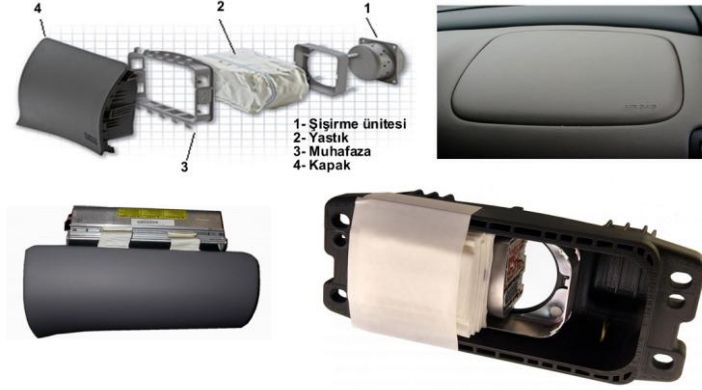
Sürücü hava yastığı direksiyon simidinin hemen altında bulunur. Günümüzde üretilen bütün araçlarda sürücü hava yastığı standart olarak bulunmaktadır. Sürücü hava yastığı ünitesinin resmi ve yapısı Şekil 6.2’de görülmektedir.



Şekil 6.2: Sürücü hava yastığının yapısı, çalışması ve çeşitli resimleri



## 6.2.2. Yolcu Hava Yastığı

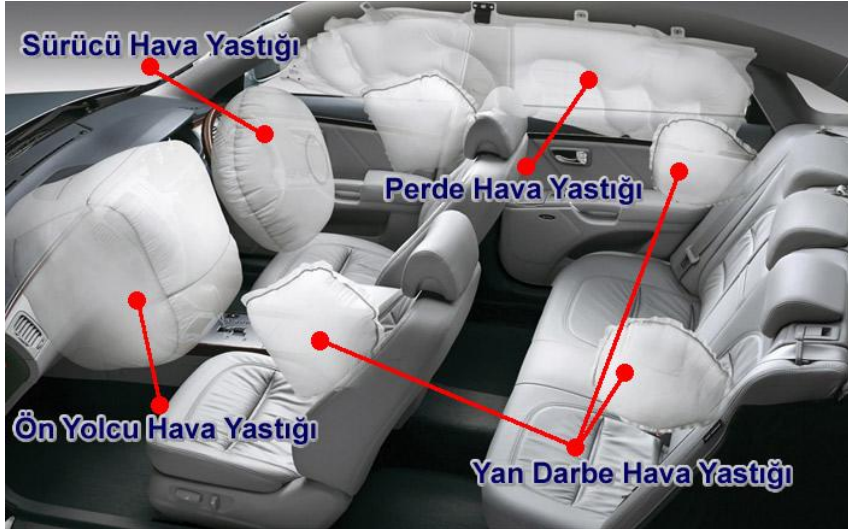


Resim 6.3: Yolcu hava yastığı

Yolcu hava yastığı, ön tarafta torpido gözünün hemen üst tarafında bulunur. Dikdörtgen kutu şeklinde olan yolcu hava yastığının yapısı ve resimleri Resim 6.3'te görülmektedir.

## 6.2.3. Diğer Hava Yastıkları

Günümüzde araçlarda çok sayıda hava yastığı kullanılmaktadır. Bunlar, yan darbe hava yastıkları, şişebilen diz yastığı, perde hava yastıkları olarak sıralanabilir. Resim 6.4'te araçta bulunan diğer hava yastıkları görülmektedir.



Resim 6.4: Diğer hava yastıkları

## 6.3. Parçaları

Temel bir airbag sistemi aşağıdaki parçalardan oluşur.

- Airbag modülü
- Darbe sensörü
- Airbag kontrol ünitesi

### 6.3.1. Airbag Modülü

Airbag modülü, hava yastığı sisteminin temel parçasıdır. Yastık, şişirme tertibatı, ateşleyici ve katı gaz kapsülleri bu parçanın içerisinde bulunur. Resim 6.5'te hava yastığı modülü görülmektedir.



Resim 6.5: Airbag (Havayastığı) modülü

### 6.3.2. Darbe Sensörü

Yüksek bir hızda seyir halinde iken ani frenleme veya kaza sırasında darbeyi algılayarak hava yastığı modülünü çalıştıran parçadır. Resim 6.6'da darbe sensörü görülmektedir.



Resim 6.6: Darbe sensörü

## 6.4. Arıza ve Belirtileri

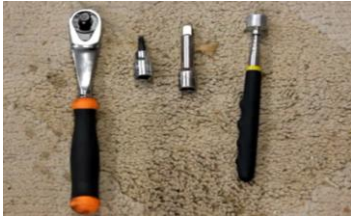
**Airbag sisteminde görülen arızalar şunlardır:**




- Airbag modülünün arızalanması
- Darbe sensörünün arızalanması
- Airbag kontrol ünitesinin arızalanması

Yukarıda belirtilen arızalar diagnostik test cihazında görüldüğünde ilgili parça sökülerek yenisi ile değiştirilmelidir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda merkezi kilit sistemi elektrik motorunun değiştirilmesi ile ilgili verilen uygulama faaliyetini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Gerekli atölye güvenlik tedbirlerini alınız.	➤ Uygulama aracı için güvenlik kurallarını uygulayınız. Aracın el frenini çekiniz. Gerekli takım ve aletleri hazırlayınız.
➤ Müşteri şikâyetlerini dinleyiniz.	➤ Müşteri şikâyetlerini dinleyiniz. ➤ Müşteri kabul formunu doldurunuz.
➤ Akünün şarjlı ve sağlam olduğunu kontrol ediniz.	➤ Akünün şarj kontrolünü avometre ve hidrometre ile yapınız. ➤ Akünün bakımını yapınız.
➤ Airbagin gözle kontrolünü yapınız.	➤ Araçtan sökülmüş bir airbagin gözle kontrolünü yapınız. ➤ Herhangi bir çatlaklık, kırıklık varsa not alınız.
➤ Airbagin elektrik bağlantılarını kontrol ediniz.	➤ Airbagin elektriki bağlantılarını kontrol ediniz. ➤ Kablo soket yerlerinde gevşeklik, kopma varsa bunların onarımını yapınız.
➤ Diagnostik cihazını ECU ya bağlayıp kontağı açınız.	➤ Diagnostik test cihazını hazırlayınız. ➤ Diagnostik cihazının kablosunu aracın diagnostik prizine takınız. ➤ Diagnostik cihaz ile taşıt ECU'su arasında bağlantıyı kurunuz.
➤ Diagnostik test cihazıyla sistemi kontrol ediniz.	➤ Diagnostik test cihazı ile sistemde tarama yapınız. ➤ Airbag sisteminde arıza oluşu olmadığını gözlemleyiniz.
➤ Geçici arızalar varsa siliniz.	➤ Diagnostik test cihazı ile oluşabilecek geçici arızaları siliniz. ➤ Sistemi yeniden tarattırınız.
➤ Arızalı sensörleri değiştiriniz.	➤ Diagnostik test cihazında airbag sistemine ait arıza veren sensörleri tespit ediniz. ➤ Arızalı sensörleri değiştirerek yerine yenisini takınız.
➤ Arızalı airbagi değiştiriniz. 	➤ Arızalı airbagi değiştirme işlemine geçmeden önce gerekli güvenlik tedbirlerini alınız. ➤ Sökme işlemi ile ilgili gerekli araç ve takımları hazırlayınız. ➤ Akü bağlantılarını sökünüz. ➤ Direksiyon simidinin ortasında bulunan airbagi sökünüz. ➤ Airbagi sökmek için direksiyon simidinin alt tarafında bulunan cıvataları sökünüz.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Airbag yerinden dikkatlice ayırınız.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Airbagi sökerken bağlantı soketlerini ve kablolarını zarar görmemesi için dikkat ediniz.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Airbagin bağlantı soketlerini çıkarınız.</li> <li>➤ Airbagi yenisi ile değiştiriniz.</li> <li>➤ Yeni airbagin bağlantı soketlerini takınız.</li> <li>➤ Airbagi yerine dikkatlice yerleştiriniz.</li> <li>➤ Bağlantı civatalarını sıkınız.</li> <li>➤ Akü bağlantı kablolarını takınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Değişen parçaları ECU'ya tanıtınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Değiştirdiğiniz airbagi diagnostik test cihazı yardımı ile tanıtınız.</li> <li>➤ Gerekli kontrolleri yapınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diagnostik test cihazıyla sistemin son kontrolünü yapınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diagnostik test cihazı ile sistemi kontrol ediniz. Herhangi bir arıza olup olmadığını kontrol ediniz.</li> </ul>

## 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. Airbag (Hava yastığı) sisteminin yapısını, çalışmasını ve parçalarını öğrendiniz mi?		
2. Airbag sisteminin gözle kontrolünü yaptınız mı?		
3. Airbag sisteminin elektriki bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
4. Diagnostik cihazını ECU'ya bağlayarak kontrollerini yaptınız mı?		
5. Airbag sisteminin arızalı sensörlerini değiştirdiniz mi?		
6. Arızalı airbag modülünü değiştirdiniz mi?		
7. Airbag sisteminde arıza teşhisi yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Airbag sisteminin temel görevi aşağıdakilerden hangisidir?
  - A) Kaza sırasında sürücü ve yolcuları darbelerden korumak
  - B) Ani frenleme sırasında yolcuları koltuğa sabitlemek
  - C) Kaza sırasında aracın zarar görmesini engellemek
  - D) Hiçbiri
2. Aşağıdakilerden hangisi airbag sistemi parçalarından birisi değildir?
  - A) Şişirme tertibatı
  - B) Darbe sensörü
  - C) Hız sensörü
  - D) Ateşleyici
3. Airbag sisteminde kullanılan katı gaz kapsüllerinin içeriğinde aşağıdakilerden hangisi bulunur?
  - A) Sülfürik asit
  - B) Sodyum azid
  - C) Sodyum klorür
  - D) Potasyum nitrat
4. Aşağıdakilerden hangisi bir taşıtta bulunan airbag donanımlarından birisi değildir?
  - A) Sürücü hava yastığı
  - B) Ön yolcu hava yastığı
  - C) Perde hava yastığı
  - D) Tavan hava yastığı
5. Aşağıdakilerden hangisi airbag modülü içerisinde bulunan parçalardan birisi değildir?
  - A) Ateşleyici
  - B) Darbe sensörü
  - C) Yastık
  - D) Şişirme tertibatı

## 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-7

## AMAÇ

Emniyet kemerini kontrol ederek emniyet kemerinin değişimi ile ilgili işlemleri yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Emniyet kemeri sisteminin yapısı ve çalışması ile ilgili araç servislerinden bilgi edinerek bu bilgileri ders öncesinde sınıfta arkadaşınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

## 7. EMNİYET KEMERLERİ

### 7.1. Görevi

Emniyet kemeri, sürücü ve yolcuları buldukları koltuğa sabitleyerek oluşabilecek ciddi yaralanmalara karşı koruyan bir güvenlik önlemidir. Emniyet kemerinin görevi, durdurma gücünü vücudunuzun en dayanıklı bölgelerine dengeli bir şekilde yaymaktır. Resim 7.1’de emniyet kemeri görülmektedir.



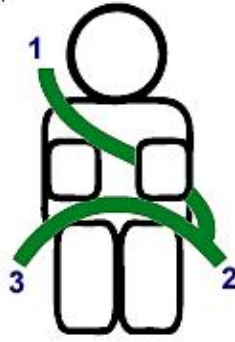
Resim 7.1: Emniyet kemeri

## 7.2. Çeşitleri

Emniyet kemerinin farklı araç türlerine göre çeşitleri bulunmaktadır. Bunlar;

### ➤ Üç noktadan tespitli çapraz emniyet kemeri:

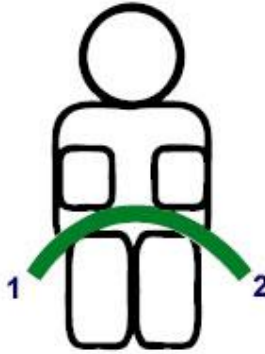
Otomobil, minibüs, kamyonet, otobüs ve kamyon gibi araçların sürücü ve ön yolcu koltuklarında kullanılır. Sürücü veya ön koltuktaki yolcunun vücudunu hem yatay hem de çapraz kuşaklarla koruma altına alır. Günümüzde araçlarda en çok kullanılan emniyet kemeri çeşididir. Şekil 7.1’de üç noktadan tespitli çapraz emniyet kemeri görülmektedir.



Şekil 7.1: Üç noktadan tespitli çapraz emniyet kemeri

### ➤ İki noktadan tespitli emniyet kemeri:

Tek kucak kemeri olarak da adlandırılan bu emniyet kemeri, genellikle otomobillerin arka koltuklarında, otobüs ve minibüs gibi araçların yolcu koltuklarında kullanılır. Yolcuları bulunduğu koltuğa sabitleme görevini gerçekleştirir. Şekil 7.2’de iki noktadan tespitli emniyet kemeri görülmektedir.



Şekil 7.2: İki noktadan tespitli emniyet kemeri

### ➤ Tek çapraz kuşaklı emniyet kemeri:

İki noktadan çapraz bir kuşakla vücudu koruma altına alan emniyet kemeridir. Tek kucak kemerine göre daha iyi bir sabitleme sağlar. Şekil 7.3’te tek çapraz kuşaklı emniyet kemeri görülmektedir.



Şekil 7.3: Tek çapraz kuşaklı emniyet kemeri

### 7.3. Yapısı ve Çalışması

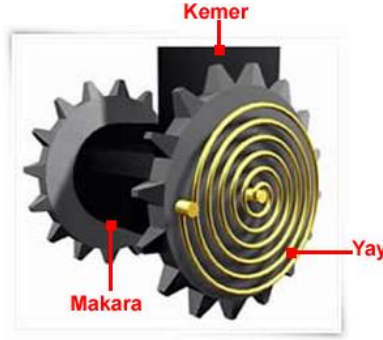
Tipik bir emniyet kemeri sistemi, dokuma bir kemer ve kaza anında kilitlenen bir mekanizmadan oluşmaktadır (Resim 7.2).



Resim 7.2: Emniyet kemerinin yapısı

Mekanizma içinde dokuma kemerin sarıldığı olduğu bir makara bulunur. Mekanizma içindeki yay, kemerin sarıldığı makaraya döngüsel bir kuvvet uygular.

Emniyet kemeri kayışı dışarı doğru çekildiğinde, makara saat yönünün tersine döner ve bu hareket merkez noktasından makaraya monte edilmiş sarmal yayın da aynı yöne dönmesini sağlar. Döndükçe gerilen yay, makarayı saat yönüne dönmeye zorlayan kuvveti oluşturur. Bu kuvvet, emniyet kemeri kayışını sürekli olarak mekanizmanın içine doğru çeker. Makaralar hem kemerin dolanmasını engeller hem de her seferinde eski haline dönmesini sağlar. Kemer serbest bıraktığınızda gerilmiş sarmal yay makarayı saat yönüne döndürerek kemeri mekanizmanın içine sarar. Şekil 7.4'te emniyet kemeri mekanizmasının yapısı görülmektedir.

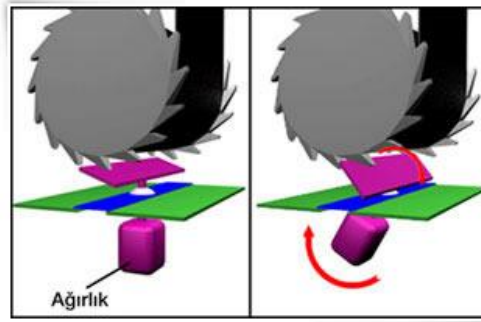


Şekil 7.4: Emniyet kemeri mekanizması

Mekanizmada bulunan kilitleme özelliği, kaza esnasında makaraların dönmesini ve emniyet kemerinin gevşemesini engeller. Günümüzde kullanılan iki farklı kilitleme sistemi vardır.

➤ **Araç hareketine göre çalışan kilitleme sistemi:**

Şekil 7.5'te araç hareketine göre çalışan kilitleme sistemi görülmektedir. Bu mekanizmada merkezi işletim elemanı ağırlıklı bir sarkaçtır. Aracın ani duruşlarında emniyet kemeri mekanizmasını kilitleyen sarkacın ağırlığı araçtan bağımsız olarak ileri doğru olan hareketini sürdürür. Sarkacın diğer ucunda bulunan mandal, makaradaki dişlilerin arasına girerek mekanizmanın kilitlenmesini sağlar. Kemer serbest bırakıldığında mekanizmadaki sarmal yay makarayı saat yönünde döndürür ve kilit açılır.

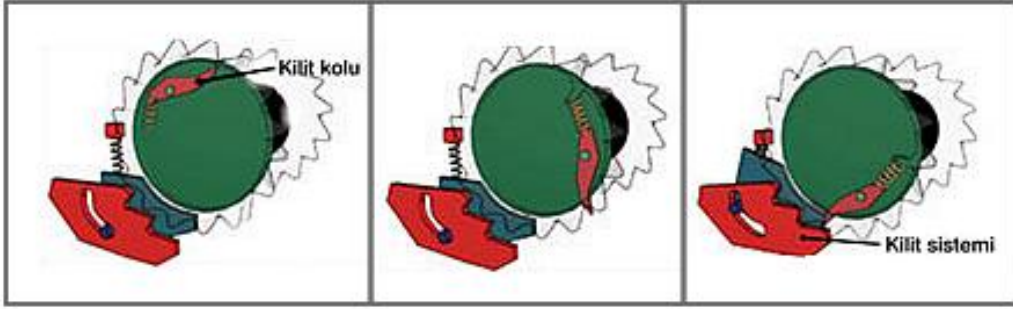


Şekil 7.5: Araç hareketine göre çalışan kilitleme sistemi

➤ **Emniyet kemerlerinin hareketine göre çalışan kilitleme sistemi:**

İkinci tür kilit sistemlerinde, herhangi bir güç emniyet kemerini aniden çektiğinde mekanizmadaki makara kilitlenir. Kilit sistemini devreye sokan etki, makaranın dönüş hızıyla ilgilidir. Şekil 7.6'daki şemada emniyet kemerinin hareketine göre çalışan kilit sisteminin çalışma prensibini görebilirsiniz.

Sistemin temel unsuru merkezkaç kuvvetiyle çalışan bir kavrama özelliğidir. Kemerin aniden çekilmesi halinde iç makara hızla dönmeye başlar. Dönme sonucu ortaya çıkan merkezkaç kuvveti makaradaki kilit kolunun dışarı doğru açılmasını sağlar. Dışarı doğru açılan kol, kilit sistemini yuvasına oturtur ve makarayı kilitler.

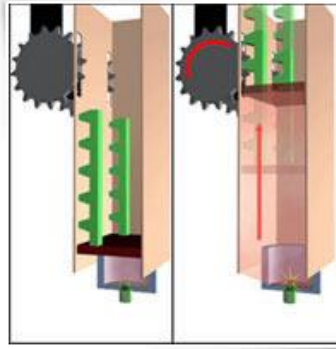


Şekil 7.6: Emniyet kemerinin hareketine göre çalışan kilitleme sistemi

### 7.3.1. Aktif Gergili Emniyet Kemerleri

Aktif (ön) gergi fikri, kaza sırasında emniyet kemerindeki gevşekliği alarak yolcu hareket etmeye başlamadan önce fazladan oluşmuş boşluğu yok etmek amacıyla ortaya çıkmıştır.

Klasik emniyet kemerlerindeki kilit sistemi, kuşağın uzamasını engeller. Oysa ön gergili sistemlerde kaza anında dokuma kuşak mekanizmanın içine doğru toplanır. Ön gergi kemer sistemleri sürücü ve yolcuların kaza sırasında olabilecekleri en güvenli pozisyonu almalarına yardım eder. Ön gergi sistemi, klasik emniyet kemeri kilit sistemleriyle birlikte çalışır. Daha çok yeni nesil araçlarda kullanılan ön gergili emniyet kemerleri kendi aralarında da farklılıklar gösterir. Bazı sistemlerde makaranın bulunduğu mekanizma bütünüyle geriye doğru çekilerek kemerdeki bolluk alınır. Genellikle ön gergi sistemini, hava yastıklarını devreye sokan merkezi işlemci harekete geçirir. Elektronik veya mekanik hareket algılayıcıları ani bir yavaşlama veya darbeye karşılaşıldığında yanıt verecek biçimde tasarlanmışlardır. Darbe uyarısını algılayan merkezi işlemci ön gergi sistemini ve ardından hava yastıklarını devreye sokar.



Şekil 7.7: Aktif gergili emniyet kemerinin çalışma prensibi

Bazı ön gergi sistemlerinde elektrik motorları ve sarmal bobinler kullanılmaktadır. En çok kullanılan sistemse gazla çalışan ateşleme sistemidir. Şekil 7.7'de gazlı sisteminin ortak çalışma prensibi görülmektedir. Gaz alev alınca ortaya çıkan basınç pistonu yukarı iter ve piston dişlileri, emniyet kemerinin sarılı olduğu makarayı çevirir. Ateşlemeli ön gergi sistemlerinin temel işletim unsuru içi yanıcı bir gazla dolu olan bir ateşleme odasıdır. Bu odanın içinde aracın merkezi işlemcisine bağlı bir ateşleme ünitesi bulunan daha küçük bir

bölüm bulunur. Hareket algılayıcılardan gelen uyarıyla merkezi işlemci hemen ön gergi sistemindeki ateşleyiciyi devreye sokar. Yanan gazın oluşturduğu basınç pistonu yüksek hızla yukarı doğru iter. Pistonda bulunan dişliler, emniyet kemeri mekanizmasının içindeki makarayı döndürür. Makara dokuma kuşağını mekanizmanın içine doğru çeker ve kemerde oluşabilecek bollaşmayı yok eder.

#### 7.4. Emniyet Kemerinin Gerekliliği

Emniyet kemeri kullanımı sayesinde yaralanma ve ölüm riski % 50 oranında azalmaktadır. Hareket eden nesnelere karşı bir direnç uygulanmadıkça hareketlerini sürdürmeye devam eder. Örneğin, 50 km/h ile giden bir araç duvara çarptığında içindeki objeler 50 km/h ile hareket etmeye devam edeceklerdir. Yani, sürücü aracı hızlandırdığı kadar araç da sürücüyü ve yolcuları hızlandırır. Kullandığınız aracın bir nedenden ötürü yoldan çıkarak bir duvara çarptığında veya ani frenleme ile aracı durduğunuzda 15 kat büyüklüğünde bir kuvvetle karşı karşıya gelinecektir. Eğer, emniyet kemeri takılı değilse aynı süratle çok kısa bir süre sonra (1/20 saniye sonra) hareket ederek ölümcül darbe ile karşı karşıya kalınacaktır. Bu anda sürücü muhtemelen araçtan fırlayacak veya direksiyona çarparak göğsü üzerine yaklaşık 6 tonluk bir kuvvetle karşılaşacaktır.

Daha yaygın olan üç nokta emniyet kemerleri, vücudu karın bölgesinden kavrayan bir kemer ve göğsü çapraz olarak saran omuz kuşağından oluşur. Kaza anında yolcuları koltuklarına sıkıca sabitleyebilir. Düzgün bağlanmış 3 noktalı bir emniyet kemeri kaza anında sizi koltuğunuzda sabitlemek için gerekli olan gücü vücudunuzun en dayanıklı bölgelerinden olan göğüs kafesi ve karın bölgesine eşit oranda yayar. Emniyet kemeri vücudunuzun büyük bir bölümünü sararak durdurma kuvvetinin yaralanma ve ölüme yol açabilecek şiddette olan etkisinin tek bir noktada yoğunlaşmasını engeller. Ayrıca sık dokunmuş bir çeşit kumaş olan emniyet kemeri, aracın direksiyon ve ön cam gibi sert bölümlerinden daha esnek bir yapıya sahip olduğundan vücudunuzun maruz kalacağı durdurma kuvvetini azaltacaktır. Resim 7.3'te emniyet kemeri ve hava yastığının insan sağlığını nasıl koruduğu görülmektedir.







Resim 7.3: Emniyet kemerinin insan sağlığını koruması



## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda merkezi kilit sistemi elektrik motorunun değiştirilmesi ile ilgili verilen uygulama faaliyetini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Gerekli atölye güvenlik tedbirlerini alınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Uygulama aracı için güvenlik kurallarını uygulayınız. Aracın el frenini çekiniz. Gerekli takım ve aletleri hazırlayınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Emniyet kemerini bağlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Aracın sürücü koltuğuna oturunuz. Emniyet kemerini bağlayınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Emniyet kemerinin ayarını yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Emniyet kemerinin ayarını yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Emniyet kemerini kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Emniyet kemerini kontrol ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Emniyet kemerinin alt ve üst bağlantılarını sökünüz.</li></ul>  	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Emniyet kemerinin sökme işlemine başlayınız.</li><li>➤ Akü kutup başlarını sökünüz.</li><li>➤ Gerekli takım ve aletleri hazırlayınız.</li><li>➤ Emniyet kemeri alt bağlantısını sökünüz.</li><ul style="list-style-type: none"><li>➤ Emniyet kemeri üst bağlantısını sökünüz.</li><li>➤ Varsa döşeme gibi engelleri önceden sökünüz.</li><li>➤ Aktif gergi sistemi kablo bağlantısını yerinden sökünüz.</li><li>➤ Söktüğünüz emniyet kemerini yerinden ayırınız.</li></ul></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Emniyet kemerini yenisiyle değiştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yeni emniyet kemerini kontrol ederek yerine takınız.</li></ul> 
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Emniyet kemerini yerine takınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sökme işlem sırasını tersinden uygulayarak çalışmanızı tamamlayınız.</li></ul>



## 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. Emniyet kemerlerinin görevini, yapısını ve çalışmasını öğrendiniz mi?		
2. Emniyet kemeri ayarını kontrol ettiniz mi?		
3. Emniyet kemerini kontrol ettiniz mi?		
4. Emniyet kemerinin alt ve üst bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
5. Emniyet kemerini yenisiyle değiştirdiniz mi?		
6. Emniyet kemerini 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 okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Otomobil, minibüs, kamyonet, otobüs, kamyon gibi araçların sürücü koltuklarında kullanılan emniyet kemeri çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?
  - A) Üç noktadan tespitli çapraz emniyet kemeri
  - B) İki noktadan tespitli emniyet kemeri
  - C) Tek çapraz kuşaklı emniyet kemeri
  - D) Hiçbiri
2. Aşağıdakilerden hangisi emniyet kemerinin temel elemanlarından birisi değildir?
  - A) Kemer
  - B) Makara
  - C) Yay
  - D) Kumanda anahtarı
3. Emniyet kemeri mekanizmasında bulunan kilitleme özelliği aşağıdakilerden hangisini sağlar?
  - A) Emniyet kemerinin ayarlanmasını sağlar
  - B) Emniyet kemerini otomatik olarak makaraya sarar
  - C) Kaza sırasında makaraların dönmesini ve kemerin gevşemesini engeller
  - D) Kaza sırasında açılarak sürücü veya yolcuları ciddi tehlikelere karşı korur
4. Kaza sırasında emniyet kemerindeki gevşekliği alarak sürücü veya yolcu hareket etmeye başlamadan önce fazladan oluşmuş boşluğu yok etmeye yarayan emniyet kemeri sistemi aşağıdakilerden hangisidir?
  - A) Adaptif koruma sistemi
  - B) Aktif gergili sistem
  - C) Otomatik gergi sistemi
  - D) Elektronik gergi sistemi
5. Araçlarda emniyet kemeri kullanımı kazalarda yaralanma ve ölüm riskini % kaç azaltmaktadır?
  - A) % 10
  - B) % 25
  - C) % 50
  - D) % 100

## **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-8

## AMAÇ

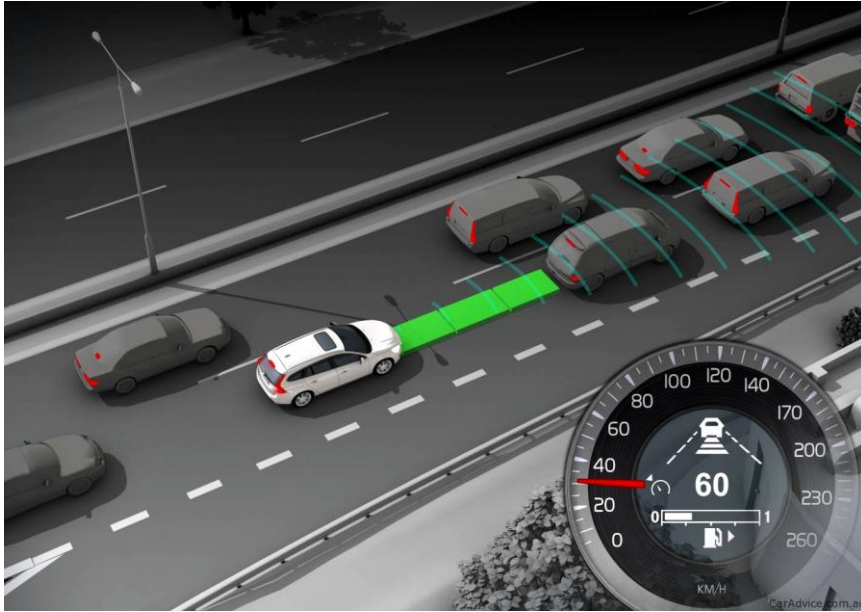
Takip mesafesi sensörünü kontrol ederek takip mesafesi sensörünün değişimi ile ilgili işlemleri yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Takip mesafesi sensörünün yapısı ve çalışması ile ilgili araç servislerinden bilgi edinerek bilgilerinizi ders öncesinde sınıfta arkadaşınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

## 8. TAKİP MESAFESİ SENSÖRÜ

Hız sabitleme sistemi (CC-Cruise Control), 1990'lı yıllarda geliştirilen bir sistemdir. Bildiğiniz gibi hız sabitleme sisteminde sürücü aracın hızını sabitleyerek sürekli aynı hızda aracın seyrini sağlamaktaydı. Ancak hız sabitleme sistemi sürücüye çok büyük bir rahatlık sağlasa da özellikle yoğun trafikte kullanmak pek mümkün olmamaktadır. Şehirler arası ve tenha yollarda rahat kullanılabilen hız sabitleme sistemi, belirli bir hızda devreye alındıktan sonra debriyaja, frene ve hatta bazı araçlarda gaza basıldığında iptal olmaktadır.

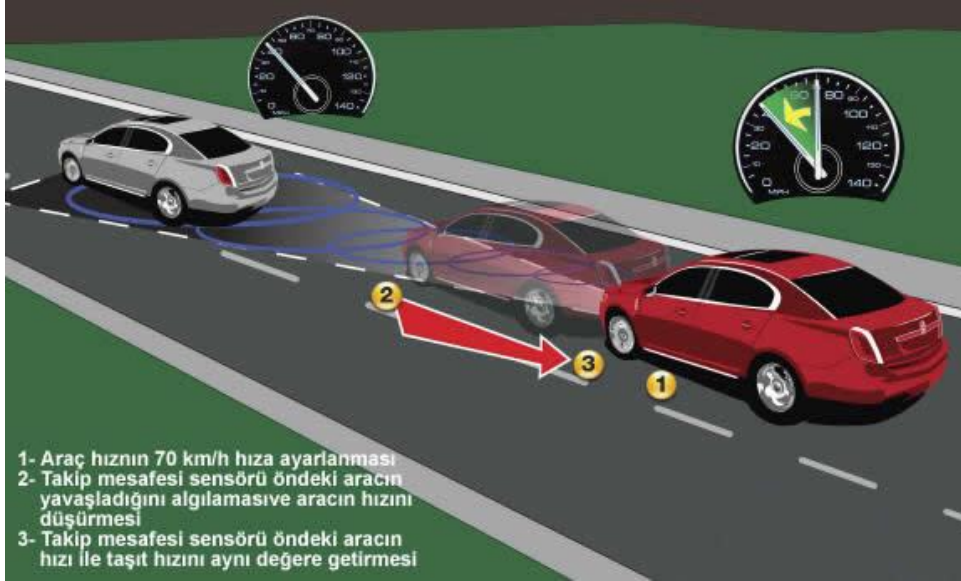


Şekil 8.1: Takip mesafesi sensörlü aracın trafikte seyri

Bu nedenle araçlarda takip mesafesi sensörü geliştirilmiştir. Takip mesafesi sensörü (ACC-Adaptive Cruise Control), hız sabitleme sisteminin geliştirilmiş bir uygulamasıdır. Bu sistemin özelliği, sistemi devreye aldıktan sonra önümüzdeki araçla aramızdaki mesafeyi algılaması ve gerektiğinde hızı ve mesafeyi kendisinin ayarlayabilmesidir. Burada özellikle şehir içi veya şehirler arası akıcı trafikte sürücü; sürekli fren ve gaz kontrolünden kurtulmaktadır. Hatta bazı üst segment araçlarda, öndeki aracın durması halinde sürücü herhangi bir frenleme yapmadan duran, öndeki araç hareket ettiğinde ise tekrar hareketine devam eden takip mesafesi sensörünün gelişmiş uygulamaları kullanılmaktadır. Şekil 8.1’de takip mesafesi sensörlü aracın trafikte seyri görülmektedir.

## 8.1. Görevi

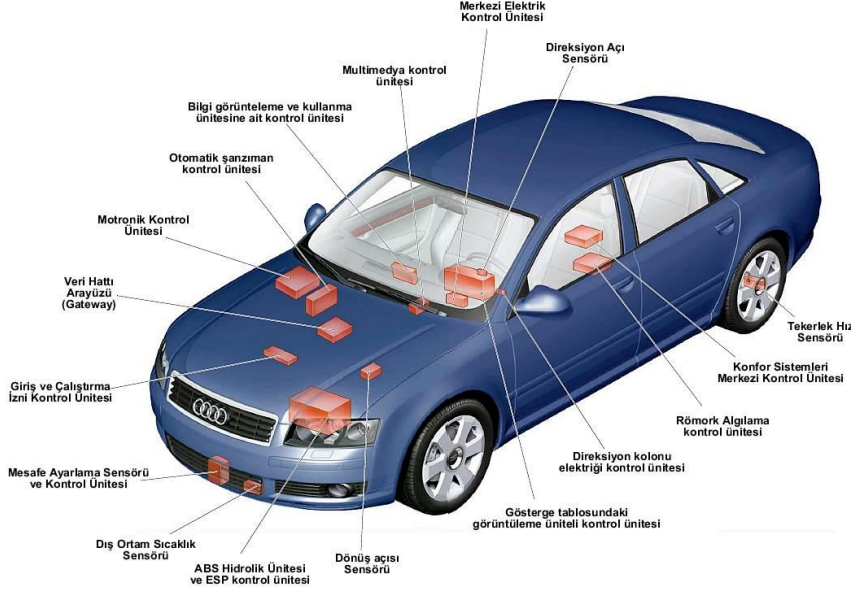
Takip mesafesi sensörünün görevi, önde giden bir araç ile sürücünün istediği oranda mesafeyi garanti altına almaktır. Böylelikle takip mesafesi sensörü, hız sabitleme sisteminin daha geliştirilmiş bir uygulamasını gerçekleştirmektedir. Bir radar sensörü olan takip mesafesi sensörü ile önde giden bir aracın mesafesi ve hızı belirlenir. Bu mesafe istenen mesafeden daha fazlaysa araç, sürücü tarafından önceden verilen hıza gelinceye kadar hızlandırılır. Mesafe istenilen mesafeden az ise araç, gücü düşürülerek vites değiştirme işlemleri ve gerekiyorsa fren müdahalesi ile yavaşlatılır. Bundan sonra sürücü takip mesafesi sensörünü kumanda ederek sabit bir mesafe ile öndeki araç ile paralel olarak seyir sağlanmış olur. Şekil 8.2’de takip mesafesi sensörünün çalıştırılması görülmektedir.



Şekil 8.2: Takip mesafesi sensörünün çalıştırılması

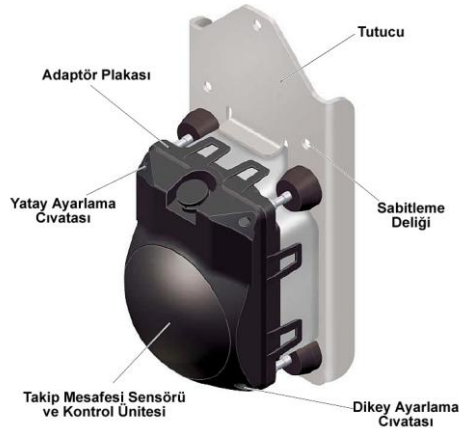
## 8.2. Yapısı

Takip mesafesi sensörü başlı başına çok sayıda bileşeni olan elektronik bir sistemdir. Bu sistemin önemli elemanları; takip mesafesi sensörü ve kontrol ünitesi, elektronik kontrol üniteleri (motor, şanzıman, elektrik, ABS vs..), sensörler (direksiyon açısı sensörü, dönüş açısı sensörü, dış sıcaklık sensörü vs..), kumanda kolu ve diğer yardımcı donanımlardır. Şekil 8.3'te takip mesafesi sensörünün taşıttaki yeri ve diğer elemanları görülmektedir.



Şekil 8.3: Takip mesafesi sensörü ile birlikte sistemin diğer elemanları

Takip mesafesi sensörü ve kontrol ünitesi tek bir muhafaza içinde yer alır. Sensörün temel yapısı Şekil 8.4'te görülmektedir.



Şekil 8.4: Takip mesafesi sensörünün yapısı

Sensörün yapısı incelendiğinde, radar etkisi ile algılama yapan bir sensör ve elektronik kontrol ünitesi, tutucu, ayarlama civataları ve adaptör plakasından oluştuğu görülmektedir.

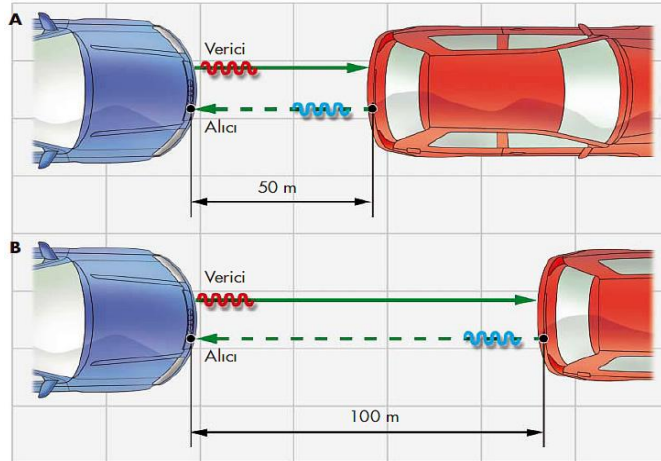
Sistemin çalıştırılması için direksiyon kolunun hemen sol yanında bulunan bir kol kumanda edilir. Sistemin sürücü tarafından çalıştırılması durumunda hız göstergesi saatinin ortasında yeşil lamba aktif olur. Aynı zamanda takip mesafesi çalışma aralığı olan açık kırmızı LED'ler, 30 – 200 km/h aralığında aktif duruma gelir. Yol bilgisayarı bilgi ekranı açılır ve vites konumlarının hemen üstünde takip mesafesi belirir. Resim 8.1'de takip mesafesi sensörü kumanda kolu ve kontrol ekranları görülmektedir.



Resim 8.1: Takip mesafesi sensörü kumanda kolu

### 8.3. Çalışması

Takip mesafesi sensörü, frekans modüllü sinyali gönderir ve yansıtılan sinyali alır. Kontrol ünitesi radar sinyalini ve diğer ek sinyalleri işler. Bu sinyallerden radar görüş bölgesinde yer alan tüm nesnelerin içinden önde giden öncelikli araç, ayarlanılacak araç olarak belirlenir. Aracın konumu, hızı ve güncel mesafesi elde edilir.



Şekil 8.5: Takip mesafesinin ölçümü

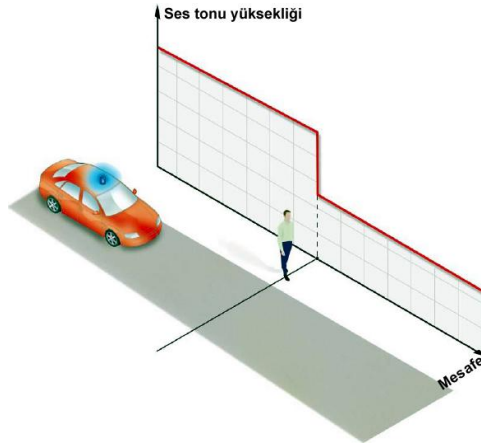


Nesnelerin konumunu belirlemek için radar (Radyo Detecting And Ranging) tanımı altında elektronik bir yöntem geliştirilmiştir.

Temelinde basit bir prensip yatar:

Maddelerin üst yüzeylerine elektromanyetik ışın yansıtılır. Geri gönderilen ışın parçaları yansı olarak alınır. Sinyalin gönderilmesi ve yansıtılan sinyal temel parçalarının alınması arasındaki zaman dilimi aradaki mesafeyi belirlemektedir. Şekil 8.5'te aradaki mesafenin algılanması görülmektedir.

Öndeki araç hızının belirlenmesi için, "Doppler etkisi" olarak adlandırılan fiziksel bir etki kullanılır. Gönderilen dalgaları yansıtan cismin verici karşısında nispeten hareketsiz mi yoksa hareketli mi olduğu genel bir fark yaratmaktadır. Doppler etkisine örnek verecek olursak itfaiye aracı yaklaştığından caddeden geçen birisi, siren sesini hep aynı seviyede yüksek tonda duyar. Verici ve cisim arasındaki mesafe kısalırsa yansıtılan ışının frekansı büyür, tersi durumda ise küçülür. Bu frekans kayması elektronik olarak değerlendirilir ve öndeki araç hızının değerini aktarır. Şekil 8.6'da doppler etkisi örneği görülmektedir.



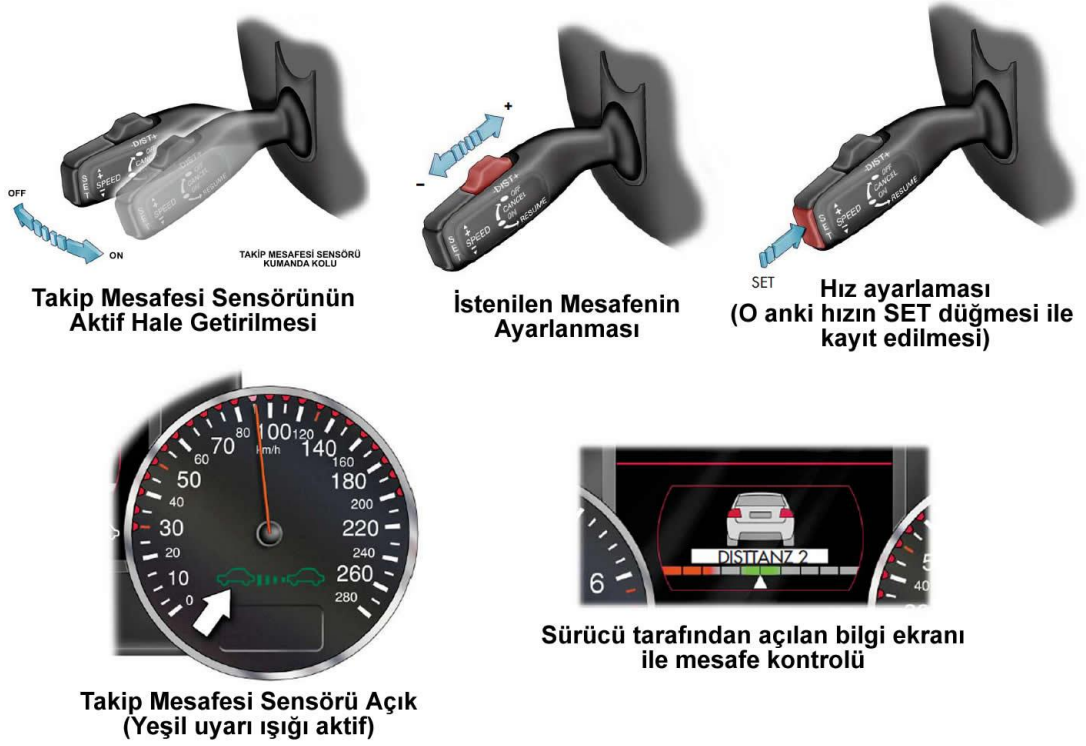
**Şekil 8.6: Doppler etkisiyle takip mesafesi sensörünün hız tespiti**

Takip mesafesi sensörü yukarıda anlatıldığı gibi radar ve doppler etkisiyle öndeki aracın hızını ve mesafesini algılar ve bu verilerden gerekli ayarlama işlemleri türetilir. Veriler, motor kontrol ünitesi, otomatik şanzıman kontrol ünitesi, ESP kontrol ünitesine gönderilir. Araç hızı ve mesafesi, öndeki araç ile paralel hale getirilmiş olur.

Takip mesafesi sensörünün kullanımı için, direksiyon kolununun sol tarafında bulunan kumanda kolu, direksiyona doğru çekilerek açılır (Şekil 8.7). İstenilen hızı, serbest sürüşte takip mesafesi sensörü ile ayarlanan en yüksek hızdır. Burada, kumanda kolunun üzerindeki SET düğmesine basılarak o anki sürüş hızı istenilen hız olarak kaydedilir.

Hız gösterge saati üzerinde bulunan LED'lerin açık kırmızı renkte yanması ile kaydedilen hız görünür ve saatin ortasında takip mesafesi sensörü uyarı ışığı aktif hale gelir. Takip mesafesi sensörü aktif konumunu belirtmek için 30 km/h'den 200 km/h'e kadar tüm LED'ler zayıf kırmızı renkte yanar. Ek gösterge sürücü tarafından aktifleştirildiğinde orta ekranda da bir bilgi ekranı belirir. Bu bilgi ekranı takip mesafesinin kontrolünü ve ölçümünü sürücüyü bildirir.

Şekil 8.7’de takip mesafesi sensörü kumanda kolunun ve bilgi ekranlarının çalışması görülmektedir.



Şekil 8.7: Takip mesafesi sensörü kumanda kolu ve bilgi ekranının çalışması

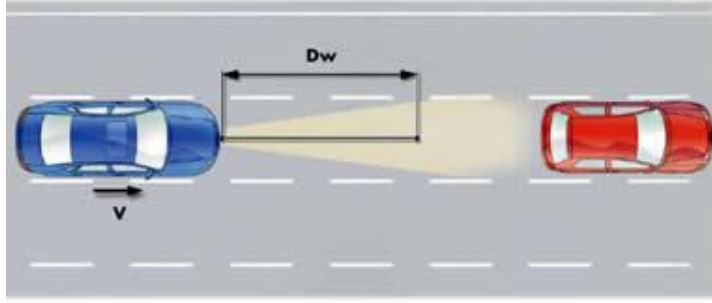
Şekil 8.8’de ise takip mesafesi sensörünün çalışma şekli resimli olarak anlatılmıştır. Burada, araç seyir halinde iken öndeki taşıt ile mesafe kontrolü yapılmaktadır. Ayrıca üçüncü bir taşıt iki araç arasına ani olarak girdiğinde, sistem yine belirli bir kontrol ve uyarı sağlamaktadır.

Mavi aracın sürücüsü uyarı aktifleştiriyor istenilen hız  $V$ 'yi ve istenilen mesafe  $D_w$ 'yi seçiyor. Araç önceden verilen istenilen hıza kadar hızlanıyor.

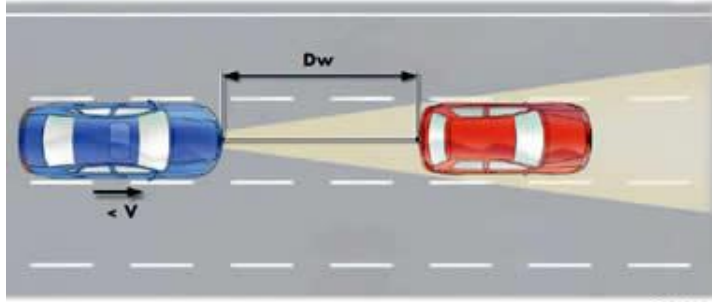
Önden giden bir araç (kırmızı) aynı şerit içinde algılanıyor. Gazın kesilmesi veya gerekliyse fren müdahalesi ile mavi aracın hızı, istenilen mesafeye kadar iniyor.

İkinci bir araç (motosiklet), öndeki araçla olan güvenlik mesafesinin içine giriyor. Motosikletle istenilen mesafenin gerçekleşmesi için, takip mesafesi sensörü tarafından gerçekleştirilen frenleme yeterli olmamaktadır. Bu nedenle sürücü, optik ve akustik uyarı ile freni çalıştırması için uyarılıyor.

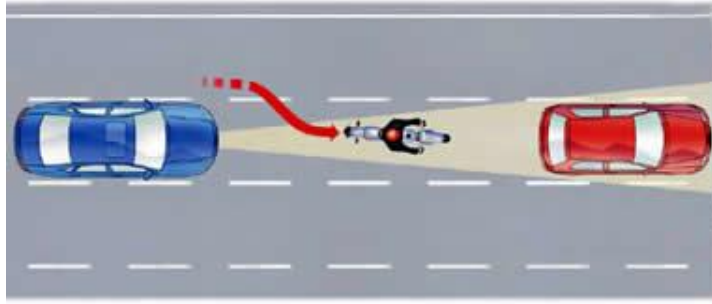
Önde giden araç şeridi terk ediyor. Bu, radar sensörü ile algılanıyor. Mavi araç, önceden girile hıza kadar yeniden hızlanıyor.



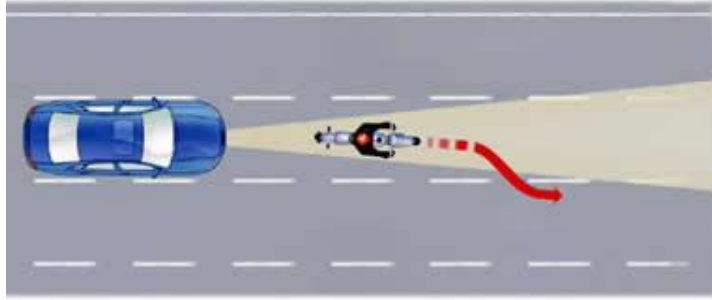
1- Mavi aracın sürücüsü uyarı aktifleştiriyor istenilen hız  $V$ 'yi ve istenilen mesafe  $D_w$ 'yi seçiyor. Araç önceden verilen istenilen hıza kadar hızlanıyor.



2- Önden giden bir araç (kırmızı) aynı şerit içinde algılanıyor. Gazın kesilmesi veya fren müdahalesi ile mavi aracın hızı, istenilen mesafeye kadar iniyor.



3- İkinci bir araç (motosiklet), öndeki araçla olan güvenlik mesafesinin içine giriyor. Motosikletle istenilen mesafenin gerçekleşmesi için, takip mesafesi sensörü tarafından gerçekleştirilen frenleme yeterli olmamaktadır. Bu nedenle sürücü, optik ve akustik uyarı ile freni çalıştırması için uyarılıyor.




4- Önde giden araç şeridi terk ediyor. Bu, radar sensörü ile algılanıyor. Mavi araç, önceden girilen hıza kadar yeniden hızlanıyor.

Şekil 8.8: Takip mesafesi sensörünün çalışma şekli

## UYGULAMA FAALİYETİ

Takip mesafesi sensörünü kontrol ederek değiştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Gerekli atölye güvenlik tedbirlerini alınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Uygulama aracı için güvenlik kurallarını uygulayınız.</li><li>➤ Aracın el frenini çekiniz.</li><li>➤ Gerekli takım ve aletleri hazırlayınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Takip mesafesi sensörünü diagnostik cihazıyla kontrollerini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Aracın diagnostik kontrolü için diagnostik cihazı hazırlayınız.</li><li>➤ Aracın diagnostik prizine test cihazını bağlayınız.</li><li>➤ Aracı diagnostik cihaza tanıttınız.</li></ul>  <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnostik test cihazı ile takip mesafesi sensörünün kontrolünü yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Takip mesafesi sensörü elektrik bağlantılarını kontrol ediniz ve değiştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Takip mesafesi sensörü elektrik bağlantılarının kontrollerini yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Takip mesafesi sensörünü araçtan sökünüz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Takip mesafesi sensörünü araçtan dikkatlice sökünüz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Takip mesafesi sensörünün temizliğini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün temizliğini yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Takip mesafesi sensörünün arızalı sensörünü değiştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Takip mesafesi sensörü arızalı ise yenisi ile değiştiriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Takip mesafesi sensörlerini araca takınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Takip mesafesi sensörünü dikkatli bir şekilde araca takınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Takip mesafesi sensörünü elektro kontrol ünitesi(ECU) ya tanıttınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnostik test cihazı yardımı ile takip mesafesi sensörünü ECU'ya tanıttınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yol testi yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Öğretmeninizle birlikte yol testi yaparak takip mesafesi sensörünün çalışmasını kontrol ediniz.</li></ul>

## 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. Takip mesafesi sensörünün görevini, yapısını ve çalışmasını öğrendiniz mi?		
2. Takip mesafesi sensörünün diagnostik cihazıyla kontrollerini yaptınız mı?		
3. Takip mesafesi sensörü elektriği bağlantılarını kontrollerini yaparak değiştirdiniz mi?		
4. Takip mesafesi sensörünü araçtan söktünüz mü?		
5. Takip mesafesi sensörünün temizliğini yaptınız mı?		
6. Takip mesafesi sensörünün arızalı sensörünü değiştirdiniz mi?		
7. Takip mesafesi sensörlerini araca taktınız mı?		
8. Takip mesafesi sensörünü elektro kontrol ünitesi(ECU) ya tanıttınız mı?		
9. Yol testi yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Takip mesafesi sensörünün, hız sabitleme sisteminden farkı aşağıdakilerden hangisidir?
  - A) Önde giden araca göre mesafe ve hız ayarlayabilmesidir.
  - B) Şerit çizgilerine göre aracın kontrolünü sağlayabilmesidir
  - C) Aracın hızını otomatik olarak sabitlemesidir
  - D) Aracın virajlarda dengesini sağlayabilmesidir
2. Aşağıdakilerden hangisi takip mesafesi sensörünün parçalarından birisi değildir?
  - A) Mesafe sensörü ve kontrol ünitesi
  - B) Kumanda kolu
  - C) Far sensörü
  - D) Motor ve şanzıman kontrol üniteleri
3. Takip mesafesi sensörü aşağıdaki hız aralıklardan hangisinde çalışır?
  - A) 0 – 220 km/h
  - B) 10 – 120 km/h
  - C) 20 – 90 km/h
  - D) 30 – 200 km/h
4. Takip mesafesi sensörünün çalışmasında öndeki aracın hızının belirlenmesi için aşağıda belirtilen hangi fiziksel etki kullanılır?
  - A) Işın etkisi
  - B) Doppler etkisi
  - C) Manyetik etki
  - D) Faraday etkisi
5. Takip mesafesi sensörünün yapısı incelendiğinde aşağıdakilerden hangisi kısımlarından birisi değildir?
  - A) Radar etkisi ile algılama yapan sensör
  - B) Elektronik kontrol ünitesi
  - C) Optik algılayıcı
  - D) Adaptör ve tutucu

## 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

## MODÜL DEĞERLENDİRME

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

- 1) ( ) Yakıt göstergesi devresi aracın deposunda bulunan yakıtın basıncını gösterir.
- 2) ( ) Basıncı bir yağ göstergesi burdon tüpünden oluşmaktadır.
- 3) ( ) El freni lambasını çalıştıran parça el fren müşiridir.
- 4) ( ) Isı göstergesi müşiri genellikle motorun karterinde bulunur.
- 5) ( ) Motorda bir arıza oluştuğunda arıza uyarı lambası söner.
- 6) ( ) Kızdırma bujileri lamba devresinde kontak anahtarı bulunmaz
- 7) ( ) Bir cam silecek sisteminin en önemli parçası elektrik motorudur.
- 8) ( ) İmmobilizer sisteminin çalışması için uzaktan kumandalı anahtar üzerinde bir kod şifreleyici bulunmalıdır.
- 9) ( ) Alarm sisteminin temel görevi hacimsel ve çevresel olarak taşıt güvenliğini sağlamaktır.
- 10) ( ) Alarm sistemi ile İmmobilizer aynı görevi yapar.
- 11) ( ) Airbag sistemi 1990'lı yıllarda geliştirilmeye başlanmıştır.
- 12) ( ) Ön yolcu hava yastığı genellikle aracın tavan kısmında bulunur.
- 13) ( ) Emniyet kemerleri içerisinde en güvenlisi üç noktadan tespitli çapraz emniyet kemeridir.
- 14) ( ) Takip mesafesi sensörü, hız sabitleyici ile aynı görevi yerine getirir.
- 15) ( ) Takip mesafesi sensörü ile kontrol ünitesi tek bir muhafaza içinde yer alır.
- 16) ( ) Takip mesafesinde nesnelerin konumunu belirlemek için radar etkisi kullanılır.
- 17) ( ) Perde hava yastıkları sürücü ve yolcuları cam kırıklarından veya dışarıdan gelebilecek zararlı etkilere karşı koruma sağlar.
- 18) ( ) Aktif gergili emniyet kemeri ile hava yastıkları birlikte çalışır.
- 19) ( ) 50 km/h ile giden bir araç duvara çarptığında araç içerisindeki objeler üzerinde yaklaşık 6 tonluk bir kuvvet oluşur.
- 20) ( ) Arka cam sileceğini çalıştırmak için silecek kolu üzerindeki tambur çevrilmelidir.

## 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	C
3	A
4	D
5	B
6	C
7	D
8	A
9	B
10	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

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

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

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

## ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	A

**ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI**

1	C
2	D
3	A
4	D
5	A

**ÖĞRENME FAALİYETİ-6'NİN CEVAP ANAHTARI**

1	A
2	C
3	B
4	D
5	B

**ÖĞRENME FAALİYETİ-7'NİN CEVAP ANAHTARI**

1	A
2	D
3	C
4	B
5	C

**ÖĞRENME FAALİYETİ-8'İN CEVAP ANAHTARI**

1	A
2	C
3	D
4	B
5	C

## MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	Yanlış
2	Doğru
3	Doğru
4	Yanlış
5	Yanlış
6	Yanlış
7	Doğru
8	Doğru
9	Doğru
10	Yanlış
11	Yanlış
12	Yanlış
13	Doğru
14	Yanlış
15	Doğru
16	Doğru
17	Doğru
18	Doğru
19	Doğru
20	Doğru

# KAYNAKÇA

- DENTON, Tom, “**Automobile Electrical and Electronic Systems**” Third Edition, 2004.
- BOSCH, Robert GmbH, “**Automotive Handbook**” Bosch Publishers, 2008.
- D. HALDERMAN, JAMES, “**Diagnosis and Troubleshooting of Automotive Electrical, Electronic and Computer Systems**” Powerpoint Slides to Accompany, Fifth Edition, Chapter 25, 2010.
- STAUDT, Wilfried, “**Motorlu Taşıt Tekniği**” Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara, 1995.