

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ**

## **MOTOR İŞLETİM SİSTEMLERİ**

**Ankara, 2013**

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

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	v
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. MOTORUN İŞLETİM SİSTEMİ .....	3
1.1.Yapısı .....	3
1.2.Motorun Elektronik Kontrol Ünitesine Giren Bilgiler.....	4
1.3. Elektronik Kontrol Ünitesine (ECU) Bilgi Veren Elemanlar .....	5
1.4. Hava Debimetresi.....	6
1.4.1.Görevi .....	6
1.4.2.Çeşitleri.....	7
1.4.3. Yapısal Özellikleri ve Çalışması .....	7
1.4.4.Kontrolleri .....	9
UYGULAMA FAALİYETİ .....	12
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	15
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	16
2.EMME HAVASI SICAKLIK SENSÖRÜ .....	16
2.1. Görevi .....	16
2.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması.....	16
2.3.Kontrolleri.....	18
UYGULAMA FAALİYETİ .....	22
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	24
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	25
3. MUTLAK BASINÇ SENSÖRÜ .....	25
3.1.Görevi .....	25
3.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması.....	25
3.3. Kontrolleri.....	27
UYGULAMA FAALİYETİ .....	29
ÖĞRENME FAALİYETİ-4 .....	32
4.GAZ PEDAL KONUM SENSÖRÜ.....	32
4.1.Görevi .....	32
4.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması.....	33
4.3. Kontrolleri.....	35
UYGULAMA FAALİYETİ .....	37
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	39
ÖĞRENME FAALİYETİ-5 .....	40
5. GAZ KELEBEĞİ KONUM SENSÖRÜ .....	40
5.1. Görevi .....	40
5.2 Yapısal Özellikleri ve Çalışması.....	40
5.3.Kontrolleri.....	41
UYGULAMA FAALİYETİ .....	45
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	47
ÖĞRENME FAALİYETİ-6 .....	49
6. OKSİJEN (LAMDA) SENSÖRÜ .....	49
6.1.Görevi .....	49
6.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması.....	49

6.3.Kontrolleri.....	51
UYGULAMA FAALİYETİ .....	53
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	55
ÖĞRENME FAALİYETİ-7 .....	56
7. MOTOR SOĞUTMA SUYU SICAKLIK SENSÖRÜ .....	56
7.1. Görevi .....	56
7.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması.....	56
7.3.Kontrolleri.....	57
UYGULAMA FAALİYETİ .....	61
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	63
ÖĞRENME FAALİYETİ-8 .....	65
8. YAKIT SICAKLIK SENSÖRÜ.....	65
8.1.Görevi .....	65
8.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması.....	66
8.3. Kontrolleri.....	66
UYGULAMA FAALİYETİ .....	68
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	70
ÖĞRENME FAALİYETİ-9 .....	71
9. EGZOZ GERİ BASINÇ BİLDİRİM SENSÖRÜ.....	71
9.1.Görevi .....	71
9.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması.....	71
9.3.Kontrolleri.....	72
UYGULAMA FAALİYETİ .....	74
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	76
ÖĞRENME FAALİYETİ-10 .....	77
10.KİCK-DOWN SENSÖRÜ .....	77
10.1.Görevi .....	77
10.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması.....	77
10.3.Kontrolleri.....	78
UYGULAMA FAALİYETİ .....	79
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	81
ÖĞRENME FAALİYETİ-11 .....	82
11.TURBOŞARJ VE BASINÇ SENSÖRÜ .....	82
11.1.Görevi .....	82
11.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması.....	83
11.3.Kontrolleri.....	83
UYGULAMA FAALİYETİ .....	85
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	87
ÖĞRENME FAALİYETİ-12 .....	88
12. DARBE SENSÖRÜ .....	88
12.1.Görevi .....	88
12.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması.....	88
12.3.Kontrolleri.....	89
UYGULAMA FAALİYETİ .....	90
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	92
ÖĞRENME FAALİYETİ-13 .....	93

13. MOTOR YAĞI SICAKLIK SENSÖRÜ.....	93
13.1. Görevi .....	93
13.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması.....	94
13.3. Kontrolleri.....	94
UYGULAMA FAALİYETİ .....	96
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	98
ÖĞRENME FAALİYETİ-14 .....	99
14. MOTOR YAĞ BASINÇ VE SEVİYE SENSÖRÜ.....	99
14.1. Görevi .....	99
14.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması.....	99
14.3. Kontrolleri.....	100
UYGULAMA FAALİYETİ .....	102
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	104
ÖĞRENME FAALİYETİ-15 .....	105
15. KRANK MİLİ KONUM SENSÖRÜ.....	105
15.1. Görevi .....	105
15.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması.....	106
UYGULAMA FAALİYETİ .....	111
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	113
ÖĞRENME FAALİYETİ-16 .....	114
16. KAM MİLİ KONUM SENSÖRÜ.....	114
16.1. Görevi .....	114
16.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması.....	114
16.3. Kontrolleri.....	116
UYGULAMA FAALİYETİ .....	119
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	121
ÖĞRENME FAALİYETİ-17 .....	122
17. VURUNTU SENSÖRÜ .....	122
17.1. Görevi .....	122
17.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması.....	122
17.3. Kontrolleri.....	124
UYGULAMA FAALİYETİ .....	126
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	128
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	130
CEVAP ANAHTARLARI .....	132
KAYNAKÇA .....	136

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Motorlu Araçlar Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Otomotiv Elektromekanikerliği</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Motor İşletim Sistemleri</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Araçlarda kullanılan motor işletim ve araç yönetim sistemlerinin bakım onarımının yapılmasını sağlayan eğitim aracıdır.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖN KOŞUL</b>	Bu modülün ön koşulu yoktur.
<b>YETERLİK</b>	Motor işletim ve araç yönetim sistemlerinin bakım ve onarımını yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<p><b>Genel Amaç</b> Araçlarda kullanılan motor işletim ve araç yönetim sistemlerinin bakım onarımını yapabileceksiniz.</p> <p><b>Amaçlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Hava debimetresini kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.</li><li>2. Emme havası sıcaklık sensörünü kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.</li><li>3. Mutlak basınç sensörünü kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.</li><li>4. Gaz pedal konum sensörünü kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.</li><li>5. Gaz kelebeği konum sensörünü kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.</li><li>6. Oksijen (Lamda) sensörünü kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.</li><li>7. Motor soğutma suyu sıcaklık sensörünü kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.</li><li>8. Yakıt sıcaklık sensörünü kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.</li><li>9. Egzoz geri basınç bildirim sensörünü kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.</li><li>10. Kick-down sensörünü kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.</li><li>11. Turbo şarj ve basınç sensörünü kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.</li><li>12. Darbe sensörünü kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.</li><li>13. Motor yağı sıcaklık sensörünü kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.</li><li>14. Yağ basınç ve seviye sensörünü kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.</li><li>15. Krank mili konum sensörünü kontrol edebilecek ve</li></ol>

	<p>değiştirebileceksiniz.</p> <p><b>16.</b> Kam mili konum sensörünü kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.</p> <p><b>17.</b> Vuruntu sensörünü kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.</p>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Donanım:</b> Diagnostik cihazı, bağlantı elemanları, el aletleri, özel aparatlar, avometre
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.





# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Taşıtlar, iş makineleri veya diğer uygulama alanları çok geniş ve yaygın olan, elektronik yönetim sistemleri ile güç kaynağı karakteristiklerinin kontrolü, bu tür kumanda edilen güç kaynaklarında arıza tespit ve teşhis işlemlerinin gerçekleştirildiği diagnostik sistemlerin çalışma prensipleri bu çalışmanın kapsamında incelenmiştir.

Sanayi tamirciliğinin yerini, günümüzde büyük bir hızla yetkili servisler almaktadır. Arıza teşhisi konusunda usta tecrübesi, yerini bilgisayar destekli modern cihazlara (diagnostik cihazlara) bırakmaktadır. Bu modülü başarı ile tamamlayan siz sevgili öğrenciler, bu modülde edindiğiniz bilgi ve becerilerle diagnostik test cihazlarını kullanabilecek yeterliğe ulaşacaksınız. Dolayısıyla sanayinin ihtiyaç duyduğu teknik elemanlar sizler olacaksınız.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

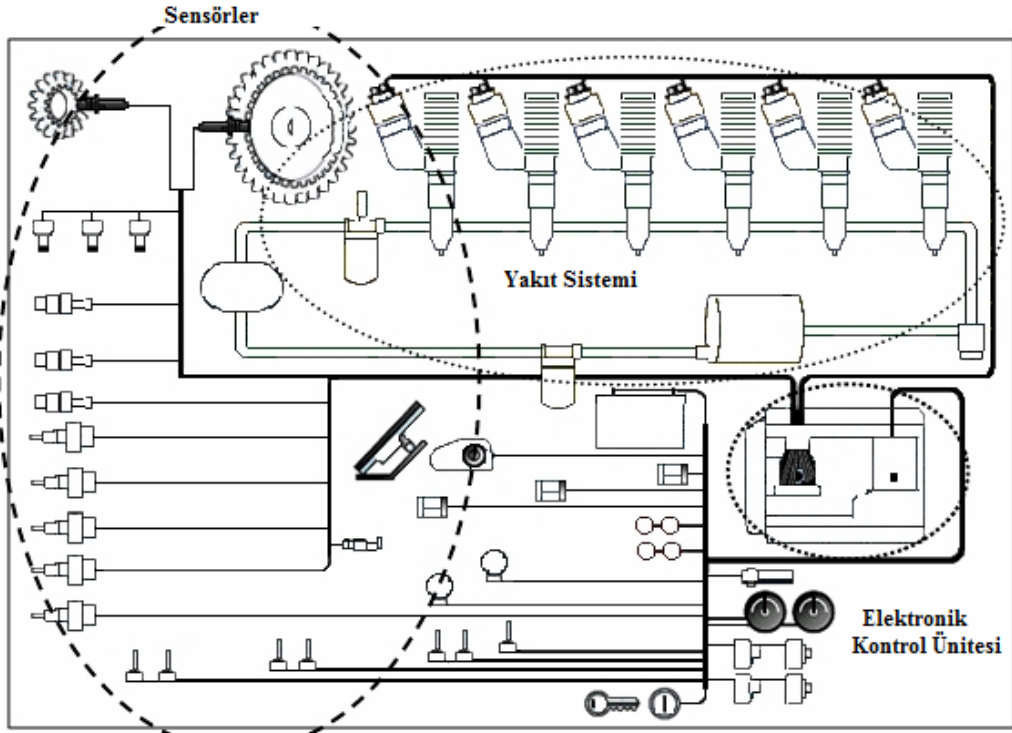
Hava debimetresini kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Yakın çevrenizde bulunan bir servise giderek hava debimetresinin görevi, yapısal özellikleri ve çalışması hakkında bilgi toplayarak sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 1. MOTORUN İŞLETİM SİSTEMİ

### 1.1.Yapısı



Şekil 1.1: Motor işletim sisteminin yapısı

Her üretici firmanın kendine özgü geliştirdiği farklı sistemler ve ilave fonksiyonları olmakla birlikte blok şeması Şekil 1.1'deki şemada görüleceği gibi motor işletim sistemlerinde aşağıda belirtilen elemanlar bulunmaktadır:

- Sensörler
- Elektronik kontrol ünitesi (ECU)
- Yakıt sistemi

## 1.2. Motorun Elektronik Kontrol Ünitesine Giren Bilgiler

Bu bölümde elektronik kontrol ünitesi (ECU) nin mükemmel ateşleme zamanı ve püskürtme miktarını ayarlayabilmesi için ne tür bilgilere ihtiyaç duyduğunu öğreneceğiz. Sistemde kullanılan elektronik kontrol ünitesi bir mikro-bilgisayardır ve bilgisayarın temel elemanı da bir mikroişlemcidir. Mikro-bilgisayarın program hafızasına motorun değişik çalışma koşullarındaki çalışmasını belirleyen bütün veriler önceden kaydedilmiş bulunmaktadır.

Elektronik kontrol ünitesinin püskürtülecek yakıt miktarının hesaplanmasında, kullanılacak hava miktarına ve motor devir bilgilerine ihtiyacı vardır. Bilgisayar, hava ölçücüsü sinyali, devir sinyali ve diğer algılayıcılardan gelen sinyalleri birleştirip motorun çalışma koşullarına göre püskürtülmesi gereken yakıt miktarını hesaplar. Bu değerlendirmeye göre enjektörleri çalıştıran elektrik palslarının uzunluğunu ayarlayarak enjektörlere gönderir. Palslar uzadıkça enjektörlerin açık kalma süreleri de uzayacağından püskürtülen yakıt miktarı artar. Ölçme ve algılama ünitelerinden gelen bilgiler bilgisayar tarafından değerlendirilir ve püskürtülecek yakıt miktarının belirlenmesinde yararlanır. Bilgisayar ve algılayıcılar, kontrol sistemini oluşturur. Emilen havanın miktarı motorun yük durumunun göstergesidir. Püskürtülen yakıt miktarının belirlenmesinde emilen havanın miktarı temel değişken olarak kullanılır. Püskürtülen yakıt miktarının belirlenmesinde motor devri diğer temel değişkendir. Bu iki değişkene göre belirlenen yakıt miktarına “temel yakıt miktarı” denir. Motorun emdiği bütün hava, hava ölçücüsünden geçer. Hava miktarının ölçülmesi, motorun ömrü boyunca motorda meydana gelen aşınma, yanma odasında karbon birikmesi, supap ayarlarındaki değişiklikler gibi bütün değişimleri hesaba katar. Emilen hava, önce hava ölçücüsünden geçmek zorunda olduğundan kapış anında emilen hava silindirlere ulaşmadan hava ölçücüsünün elektrik sinyali bilgisayara ulaşır. Böylece bilgisayar püskürtülen yakıtı artırarak kapış için gerekli olan zengin karışımın motora gitmesini sağlar.

Elektronik kontrol ünitesi, birleşik sistemlerde (yakıt ve ateşleme sistemi) adından da anlaşılabilir gibi yalnızca silindirlere püskürtülecek yakıt miktarını ayarlamakla kalmaz, aynı zamanda ECU kendisine gelen bilgiler doğrultusunda motora en uygun olan avans miktarını da belirler. Bunu yaparken ECU'nun motor devri, pistonların konumu, motor soğutma suyu sıcaklığı, emme manifoldundan giren havanın sıcaklığı, gaz kelebeğinin açılma miktarı, emme manifoldundaki vakum miktarı gibi birtakım bilgilere ihtiyacı vardır.

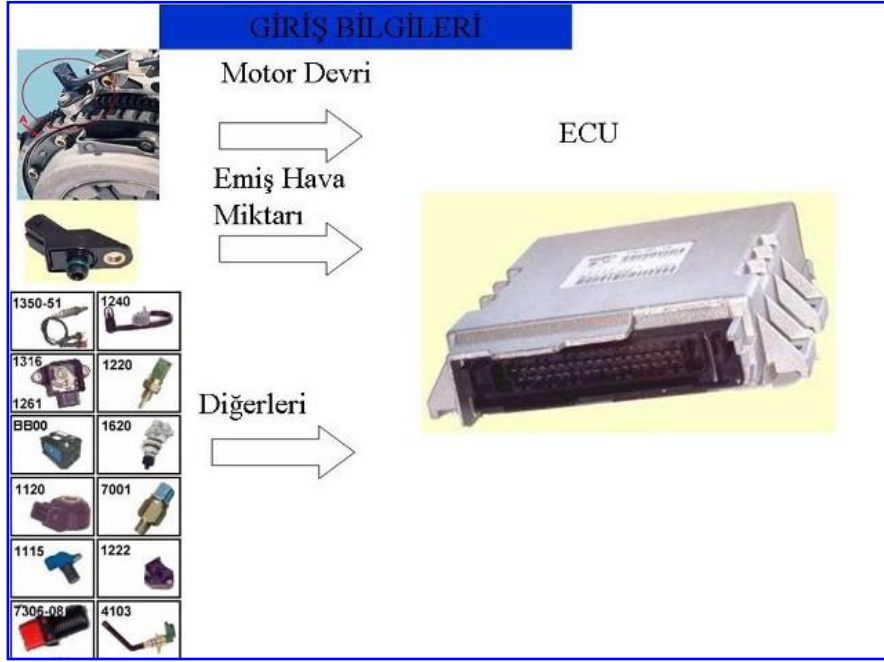
- Araçlarda marka ve modellere göre ECU, değişik bilgilere ihtiyaç duyar. Şimdi bunları sırasıyla görelim:
- Emme manifoldundan geçen hava miktarı
  - Motor devir sayısı
  - Soğutma suyu sıcaklığı
  - Egzoz gazındaki oksijen miktarı
  - Pistonun konumu
  - Motor soğutma suyu sıcaklığı
  - Emme manifoldundan geçen havanın sıcaklığı
  - Rölanti devri
  - Gaz kelebeği açıklığı
  - Motor vuruntu sinyali
  - Araç hızı
  - Havanın mutlak basıncı
  - İlk hareketin algılanması
  - Batarya voltajı
  - Vites konumu

### 1.3. Elektronik Kontrol Ünitesine (ECU) Bilgi Veren Elemanlar

Önceki bölümde ECU'nun mükemmel ateşleme zamanı ve püskürtme miktarını ayarlayabilmesi için ne tür bilgilere ihtiyaç duyduğunu öğrenmiştik. Bu bilgileri üreten ve ECU'nun kullanımına sunan elemanlar yani sensörler bu bölümde incelenecektir.

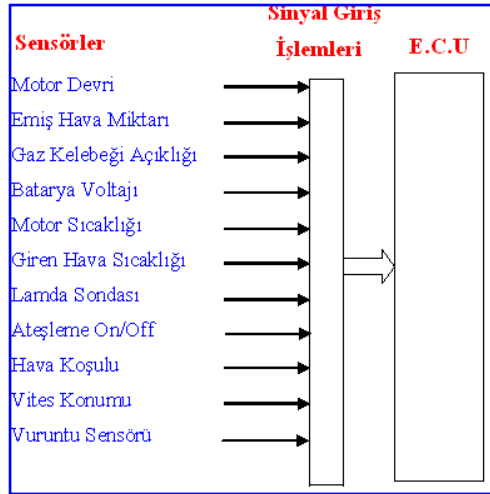
Hız algılayıcısı volan dişlilerinden sinyal alır. Enjektörlerin çalışmasını sağlayan tetikleme sinyali, volandaki referans işareti algılayıcısına göre düzenlenir. ECU, püskürtülmesi gereken temel yakıt miktarını emilen hava miktarına ve motor devrine göre hesaplar. Her kursta emilen hava miktarı hesaplandıktan sonra püskürtülecek yakıt miktarı ve ateşleme noktası için temel sinyal olarak kullanılır. Motorun tam istenen şekilde çalışabilmesi için bu temel sinyal, motorun sıcaklığına, emilen havanın sıcaklığına, gaz kelebeğinin açıklığına vb. bilgilere göre düzeltilir.

Hafızaya kaydedilmiş bulunan bir çalışma programı, algılayıcıların gönderdiği sinyallerin mikroişlemciye akışını kontrol eder. Mikroişlemci, hafızaya kaydedilmiş olan değerlerle algılayıcılar tarafından motordan ölçülen değerleri karşılaştırarak motorun herhangi bir andaki çalışma koşullarını hesaplayabilir. Eğer normal çalışma koşullarından sapmalar varsa mikroişlemci, yakıt ve ateşleme sistemlerinin bilgisayardaki çıkış katlarına gerekli düzeltme sinyallerini gönderir. Çıkış katları da ateşleme bobinini ve enjektörleri buna göre kontrol eder. Şekil 1.2'de ECU için gerekli olan bilgileri veren elemanlar gösterilmiştir.



**Şekil 1.2: ECU'ya gerekli bilgi girişi**

Motronic yakıt enjeksiyon sisteminin blok şeması aşağıda görülmektedir.



## 1.4. Hava Debimetresi

### 1.4.1. Görevi

Hava debimetresinin görevi; motor tarafından emilen hava miktarını ECU'ya bildirmektir. ECU bu bilgileri, en uygun karışımı oluşturarak yakıt tüketimini azaltmak ve uygun bir yanma oluşturmak amacıyla kullanır.



**Şekil 1.3: Hava debimetresi**

#### **1.4.2.Çeşitleri**

- Klasik klapeli tip debimetre
- Sıcak telli tip debimetre

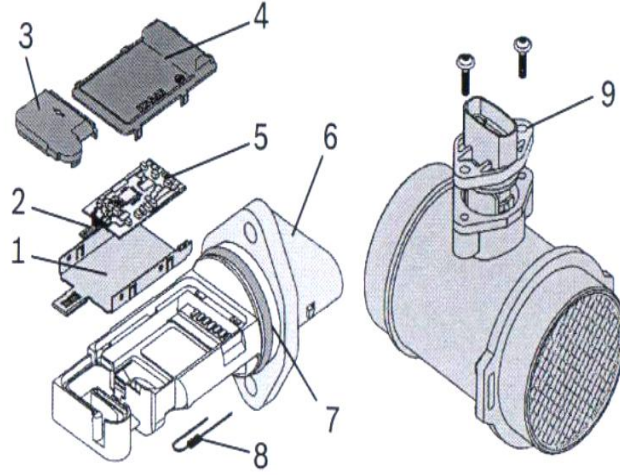
Klasik klapeli tip debimetreler artık kullanılmadığından aşağıda sıcak telli tip debimetreler incelenmiştir.

#### **1.4.3. Yapısal Özellikleri ve Çalışması**

- **Yapısal özelliği**

Sıcak–film hava debimetresi ölçeri termik bir akışmetredir. Sıcaklık sensörü ile akışmetre elemanı ayrı ayrı yerleştirilmişlerdir. Hava debimetresi iki vida ile manifold girişine monte edilmiştir. Sensör vidaları mutlaka sıkılı olmalıdır. Her bir sensör elemanı fabrika tarafından ayrı ayrı kalibre edilmiştir. Dolayısıyla eğer sensör elemanları kalibrasyona dikkat edilmeden yerlerinden sökülürse bu durum kötü yanma ve egzoz emisyonlarının bozulmasına neden olabilir. Bu durum aynı zamanda motor gücünün düşmesine ve yakıt tüketiminin artmasına da neden olacaktır.

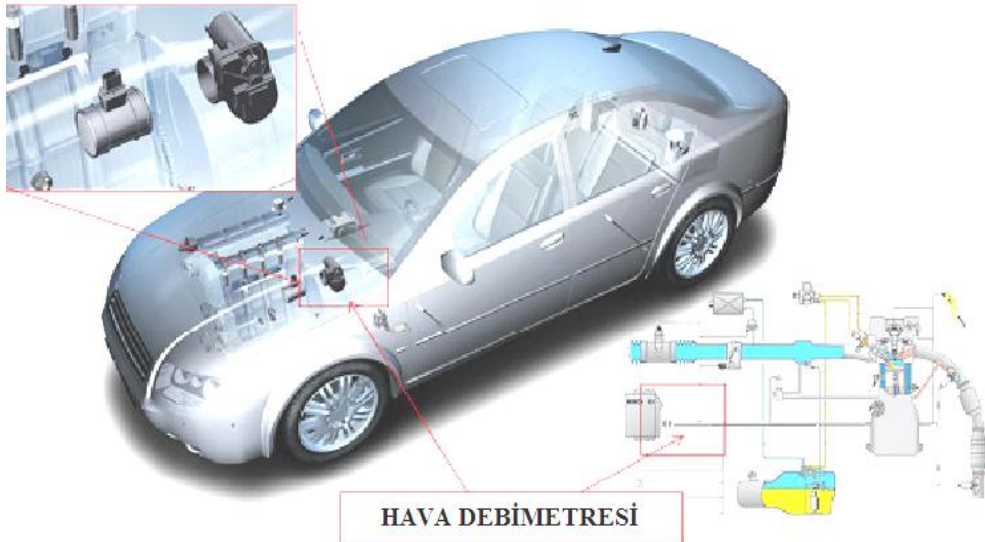
1. Oturma yüzeyi
2. Hava debimetresi sensörü
3. Ölçüm havası geçiş kanalı
4. Hibrid kapak
5. Konnektör
6. Oring
7. Emme havası sıcaklık sensörü
8. Hava debimetresi sensör bağlantısı
9. Hava debimetresi soket bağlantı kısmı



Şekil 1.4: Hava debimetresinin yapısı

#### ➤ Çalışması

Geri akım algılayıcı hava debimetresi emme borusu üzerinde bulunur. Valflerin açılması ve kapanmasıyla emme borusunda, emilmiş olan hava kütleğinde geri akımlar oluşur. Geri akım algılayıcı sıcak şeritli hava kütle ölçer geri akmakta olan havayı algılar ve bunu sinyalle ECU'ya bildirir. Böylece hava kütleğinin ölçümü kesin bir şekilde yapılır. Ölçülen değerler, ECU tarafından enjeksiyon miktarının ve egzoz geri hareket kütleğinin miktarının hesaplanmasında kullanılır. Hava debimetresinden gelen sinyal kesildiğinde ECU sabit bir değer kullanarak hesap yapar.



Şekil 1.5: Hava debimetresinin araç üzerindeki yeri



#### 1.4.4.Kontrolleri

➤ **Muhtemel arıza kodları**

121O	Hava debimetresi sinyali çok düşük
120C	Hava debimetresi sinyali çok yüksek
120D	Hava debimetresi sinyali çok düşük
121B	Hava debimetresi sinyali çok düşük
121C	Hava debimetresi sinyali çok yüksek
121D	Hava debimetresi sinyali çok düşük

**NOT:** Muhtemel arıza kodları araç marka ve modeline göre değişiklik gösterebilir.

Yukarıdaki arıza kodlarından bir ya da birkaçı tespit edildiğinde aşağıdaki kontrollerin yapılması gerekir.

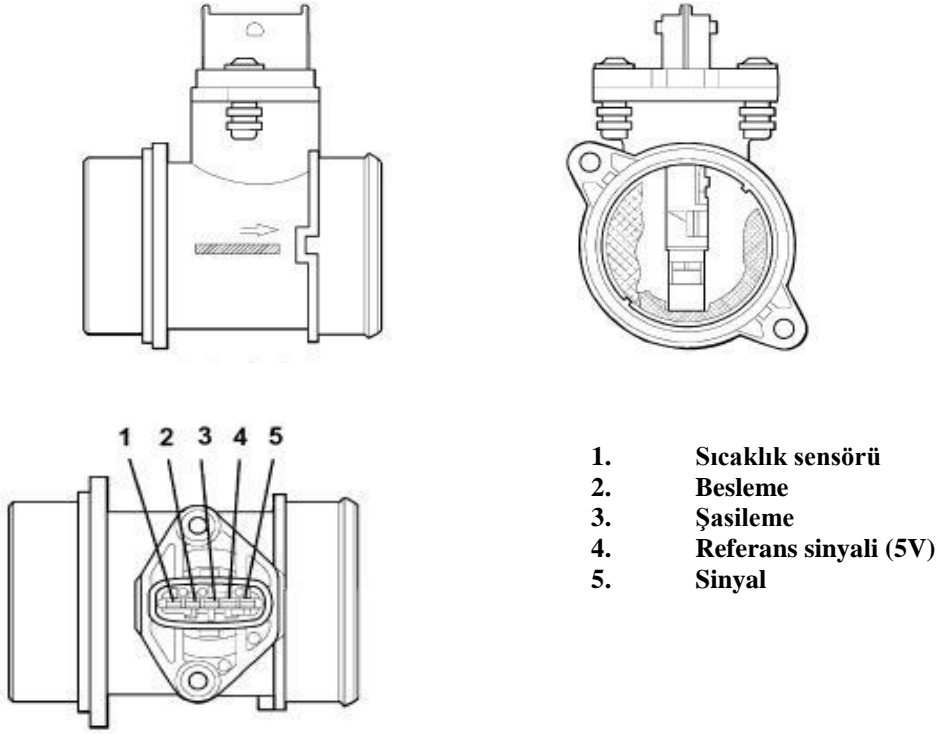
<b>Hava Kütlesi Ölçüm aralıkları</b>	<b>Olması Gereken Gerçek Değerler</b>
Hava kütlesi maksimum gösterge aralığı	7,0...500,0 kg/h
Motor çalışma sıcaklığında ve rölantide	7,0...14,0 kg/h
Motor çalışma sıcaklığında motor devri 2000 d/d	22,0...32,0 kg/h
Motor çalışma sıcaklığında motor devri 3000 d/d	35,0...45,0 kg/h
Motor çalışma sıcaklığında motor devri 4000 d/d	51,0...61,0 kg/h

**Tablo 1.1: Hava kütlesi değerleri**

**Uyarı:** Emilen havanın kütlesi motor yükü ile birlikte yükselir.

➤ **Gerilim beslemesinin kontrolü**

- Soket bağlantısı çekilir (Şekil 1.6).
- Kontak açık olmalıdır.
- Voltmetre ile kablo demeti tarafından 2 numaralı terminalden (+) 3 numaralı (-) doğru ölçüm yapılır.
- Ölçülen gerilim 11,0.....13,5 V olmalıdır.
- Voltmetre ile kablo demeti tarafından 4 numaralı terminalden (+) 3 numaralı (-) doğru ölçüm yapılır.
- Ölçülen gerilim 4,8.....5,2 V olmalıdır.



Şekil 1.6: Hava debimetresi ve soket terminalleri

➤ **Referans gerilimin kontrol edilmesi**

- Soket bağlantısı çekilmiş olmalıdır (Şekil 1.6).
- Voltmetre ile kablo demeti tarafından 5 numaralı terminalden 3 numaralı terminale doğru ölçüm yapılır.
- Kontak açık olmalıdır.
- Ölçülen gerilim 4,8...5,2 V olmalıdır.

➤ **Sinyal geriliminin kontrolü**

- Uygun adaptör kablosu hava debimetresi bileşeninin soket bağlantısı arasına bağlanır.
- 5 numaralı terminalden (sinyal) 3 numaralı terminale (-) doğru ölçüm yapılır.
  - Kontak açık itibarı ile gerilim 0,97...1,03 V
  - Motor çalışma sıcaklığında ve rölantide 1,15...1,35 V
  - Motor çalışma sıcaklığında motor devri 2000 d/d 1,55 1,75 V
  - Motor çalışma sıcaklığında motor devri 3000 d/d 1,75 1,95 V
  - Motor çalışma sıcaklığında motor devri 4000 d/d2,00 2,20V olmalıdır.

➤ **Diğer arıza olasılıkları**

- Hatlarda kopukluk, artıya ya da şasiye doğru kısa devre olabilir.
- Soket bağlantılarında bağlantı kötüdür ya da hiç olmayabilir.
- Emme yollarında sızdırma olabilir.
- Sigorta kutusu bileşeni arızalı olabilir.
- Hava debimetresi olumlu kontrol sonucuna rağmen arızalı olabilir.
- ECU arızalı olabilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Hava debimetresini kontrol ederek değiştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Müşteri şikâyetlerini dinleyiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Müşteri şikâyetlerini dinleyerek arıza hakkında ilk veriyi oluşturunuz.</li><li>➤ Araç arızası belirlendikten sonra servis bilgi formunu düzenleyiniz.</li><li>➤ İleride sorun yaşanmaması için arızaları tam olarak teşhis edeniz başka arızalar var ise müşteriye bildirin.</li><li>➤ Araç kabulü sırasında müşteriye teslim tarihini ve saatini tam olarak belirtiniz.</li><li>➤ Arıza giderildikten sonraki ortalama masraflar hakkında müşteriye bilgi veriniz.</li><li>➤ Servis bilgi formunu veri tabanına kaydederek araç geçmişi hakkında bilgi sahibi olmak için saklayınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnos cihazını araca bağlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnos cihazı açınız.</li><li>➤ Araç ECU giriş soketine uygun kabloyu önce diagnos cihazına daha sonra araca bağlayınız.</li><li>➤ Araç kontağını açınız.</li><li>➤ Aracın ruhsat bilgisine bakarak türü, tahrik türü, marka, model, tip ve motor kodu bilgilerini girerek cihazın taşıtla bağlantı kurmasını sağlayınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hata hafızasını okuyunuz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Araçla bağlantı kurduktan sonra arıza teşhis menüsünden motor kontrolü ünitesi seçilerek hata hafızasını okuyunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hata hafızasındaki okunan arızaları kayıt altına alınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hata hafızasında okunan arızaları kaydetme menüsünde kayıt altına alınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hata hafızasını siliniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Arıza teşhis menüsünden tekrar motor kontrolü ünitesini seçerek hata hafızasını silme menüsünden arızaları siliniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensör soket bağlantılarını kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Soket bağlantılarında kopukluk olup olmadığını kontrol ediniz.</li><li>➤ Soket bağlantılarında korozyon, kirlenme var ise temizleyiniz.</li></ul>

➤ Hata hafızasını tekrar okuyunuz.	➤ Arıza teşhis menüsünden tekrar motor kontrolü ünitesini seçerek hata hafızasını tekrar okuyunuz.
➤ Geçici ve kalıcı arızaları belirleyiniz.	➤ İlk hata hafızası okumada ekranda görülen arızalardan silinmiş olanlar geçici arıza, silinmemiş olanların ise kalıcı arıza olduğunu tespit ediniz.
➤ Parametreleri yorumlayarak hava debimetresinin arızalı olduğunu tespit ediniz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Arıza arama menüsünden motor kumandası sistem grubunu seçiniz.</li> <li>➤ Oto teşhis-genel bakış menüsünden sistem kontrolü bölümünü seçiniz.</li> <li>➤ Sistem kontrolü bölümünden hava debimetresini seçiniz.</li> <li>➤ İlk önce hava debimetresinin fonksiyon tanımını okuyunuz.</li> <li>➤ Muhtemel arıza kodlarını ekrandan okuyunuz.</li> </ul>
➤ Sensörün elektriki kontrollerini yapınız.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sensörün gerilim beslemesi kontrolünü yapınız.</li> <li>➤ Sensörün referans gerilim kontrolünü yapınız.</li> <li>➤ Sensörün sinyal gerilim kontrolünü yapınız.</li> </ul>
➤ Hava debimetresini değiştiriniz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Okunan gerilim, sinyal değerleri olması gereken sınırlar içerisinde değilse,</li> <li>➤ Hatlarda kopukluk, kısa devre olduğu tespit edilirse,</li> <li>➤ Hava debimetresini yenisi ile değiştiriniz.</li> </ul>
➤ Diagnos cihazı ile sensörün çalışmasını kontrol ediniz.	➤ Motor işletim sistem grubundan hata hafızasını tekrar okuyarak daha önce bulduğunuz kalıcı arızaların silinmiş olduğunu gözlemleyiniz. Eğer kalıcı arızalar silindi ise sensör normal çalışıyor demektir.
➤ Diagnos cihazı bağlantılarını sökünüz.	
➤ Motorun çalışmasını gözlemleyiniz.	

## 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. Müşteri şikâyetlerini dinlediniz mi?		
2. Diagnos cihazını araca bağladınız mı?		
3. Hata hafızasını okudunuz mu?		
4. Hata hafızasındaki okunan arızaları kayıt altına aldınız mı?		
5. Hata hafızasını sildiniz mi?		
6. Sensör soket bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
7. Hata hafızasını tekrar okudunuz mu?		
8. Geçici ve kalıcı arızaları belirlediniz mi?		
9. Parametreleri yorumlayarak hava debimetresinin arızalı olduğunu tespit ettiniz mi?		
10. Sensörün elektriki kontrollerini yaptınız mı?		
11. Hava debimetresini değiştirdiniz mi?		
12. Diagnos cihazı ile sensörün çalışmasını kontrol ettiniz mi?		
13. Diagnos cihazı bağlantılarını söktünüz mü?		
14. Motorun çalışmasını gözlemlediniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Motor kumanda ünitesine motor tarafından emilen hava miktarını bildirmek aşağıdaki sensörlerden hangisinin görevidir?
  - A. Oksijen (Lamda) sensörü
  - B. Kam mili konum sensörü
  - C. Gaz pedalı konum sensörü
  - D. Hava debimetresi
2. Hava debimetresi referans geriliminde ölçülen değer hangi aralıkta olmalıdır?
  - A. 11,0....13,5 V
  - B. 13,5....17,0 V
  - C. 4,8....5,2 V
  - D. 5,2...7,6 V
3. Aşağıdaki arızalardan hangileri hava debimetresi arızalarındandır?
  - A. Emme yollarında sızdırma
  - B. Hatlarda kopukluk
  - C. Sigorta kutusu bileşeni arızası
  - D. Hepsi

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

4. Hava debimetresinin görevi motor kumanda ünitesine, motor tarafından emilen hava miktarını bildirmektir. Kumanda ünitesi bu bilgileri ..... için ve bu sayede ..... uygun bir yanma oluşturmak amacıyla kullanır.
5. **Emilen** hava kütlesi motor yükü ile birlikte .....

## 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

Emme havası sıcaklık sensörünü kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Yakın çevrenizde bulunan bir servise giderek emme havası sıcaklık sensörünün görevi, yapısal özellikleri ve çalışması hakkında bilgi toplayarak sınıfta arkadaşlarımızla paylaşınız.

## 2.EMME HAVASI SICAKLIK SENSÖRÜ

### 2.1. Görevi

Emme havası sıcaklık sensörünün görevi, emilen havanın sıcaklığını ECU' ya ileterek enjeksiyon miktarının artırılmasını ya da azaltılmasını sağlamaktır.

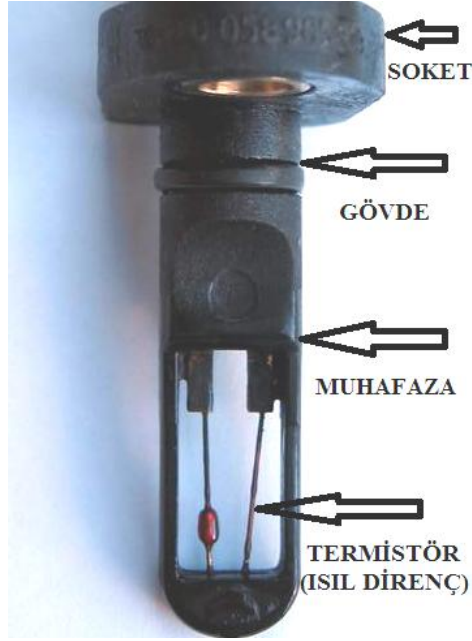


Şekil 2.1: Emme havası sıcaklık sensörü

### 2.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması

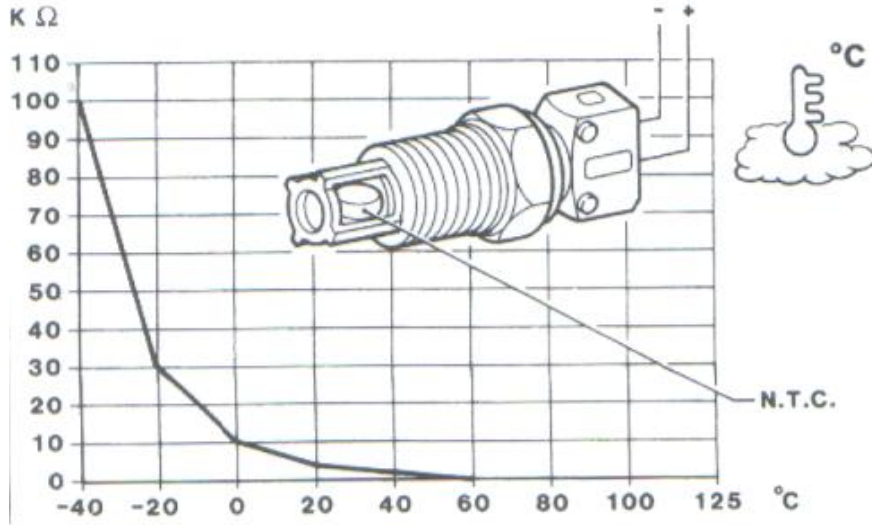
Emme havası sıcaklık sensörü, hava emiş kanalına tespit edilmiştir. Direnç elemanına uygun koruma sağlayan plastik bir muhafazanın içinde bulunduğu pirinç bir gövdeden ibarettir.





**Şekil 2.2: Emme havası sıcaklık sensörünün yapısı**

Direnç elemanı ise bir NTC (Negatif sıcaklık katsayılı) termistör dirençtir. Yani sıcaklık arttıkça sensörün direnç değeri azalır. Manifold emme havasının sıcaklığına bağlı olarak NTC termistörün, Ohm olarak direnci Şekil 2.3'te gösterildiği gibi değişir.



**Şekil 2.3: Emme havası sıcaklık sensörünün sıcaklığa bağlı direnç değişimi**

Sensörün referans voltajı 5V'dir. Bu devre bir voltaj bölücüsü şeklinde düzenlenmiş olduğu için bu voltaj ECU'de mevcut bir direnç ile sensörün NTC direnci arasında bölünür.

Sonuç olarak ECU voltaj değişikliklerinden sensör direncindeki değişikliği tespit ederek emme havası sıcaklığını ölçer.

Bu bilgi, mutlak basınç bilgisi ile birlikte ECU tarafında HAVA YOĞUNLUĞUNU belirlemek için kullanılır. Böylece ECU'nun emiş havasının miktarını takibi ve enjeksiyon süresinin yani sisteme verilen gerçek yakıt miktarının hesaplanması sağlanmış olur.



Şekil 2.4: Emme havası sıcaklık sensörünün motor üzerindeki yeri

## 2.3.Kontrolleri

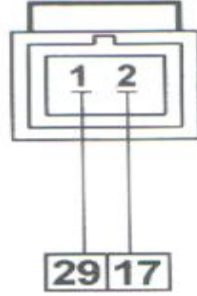
### ➤ Muhtemel arıza kodları

1320	Emme havası sıcaklık sensörü hatalı sinyal
131C	Emme havası sıcaklık sensörü sinyal çok yüksek
131D	Emme havası sıcaklık sensörü sinyal çok düşük
132C	Emme havası sıcaklık sensörü sinyal mevcut değil
132D	Emme havası sıcaklık sensörü sinyal çok yüksek

**NOT:** Muhtemel arıza kodları araç marka ve modeline göre değişiklik gösterebilir.

Yukarıdaki arıza kodlarından bir ya da birkaçı tespit edildiğinde aşağıdaki kontrollerin yapılması gerekir.

**Elektrik tesisatı bağlantısı:** Aşağıdaki şekilde, kutulardaki sayılar ECU uçlarını göstermektedir.



Şekil 2.5: Elektrik tesisatı bağlantısı

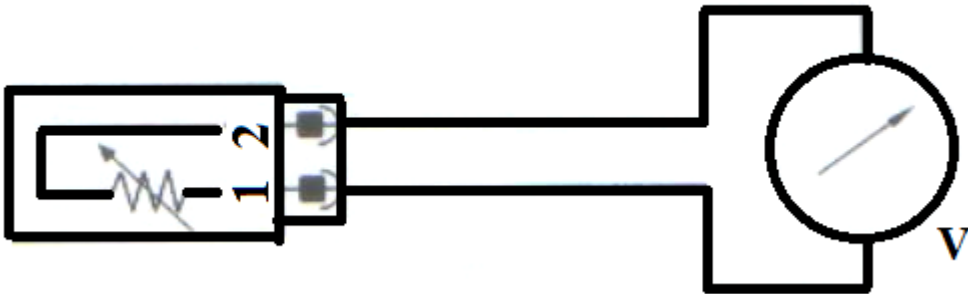
Emilen Hava Isısı Ölçüm Aralığı	Olması Gereken Gerçek Değerler
Emilen hava ısısı maksimum gösterge aralığı	-30...80°C
Motor çalışma sıcaklığında ve rölantide 25 °C çevre sıcaklığında	20...60°C

Tablo 2.1: Emilen hava ısısı değerleri

**Uyarı:** Değer emilen hava yollarının ısınması sonucu çevre sıcaklığını aşabilir. Olması gereken gerçek değer için anlamlılık kontrolü yapınız. Örneğin; emme havası sıcaklığı 20°C gibi anlamsız bir değer ya da gösterge -10°C, bir geçiş direncine işaret etmektedir.

➤ **Gerilim beslemesi kontrolü**

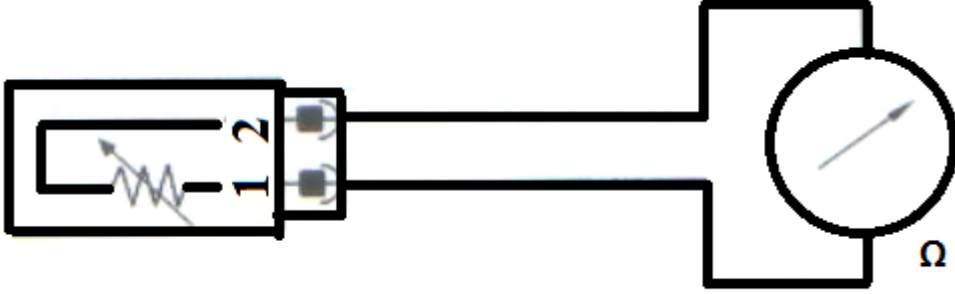
- Soket bağlantısı çekilmiş olmalıdır.
- Voltmetre ile kablo demeti tarafından 2 numaralı terminalden (+) 1 numaralı terminale (-) doğru ölçüm yapılır.
- Kontak açık durumda iken ölçülen gerilim 4,8...5,2 V olmalıdır.



Şekil 2.6: Emme havası sıcaklık sensörü gerilim kontrolü

➤ **Dirençlerin kontrolü**

- Kontak kapatılmış olmalıdır.
- Soket bağlantısı sökülmiş olmalıdır.
- Bileşen tarafında 2 numaralı terminalden 1 numaralı terminale doğru ölçüm yapınız.



**Şekil 2.7: Emme havası sıcaklık sensörü direnç kontrolü**

- Sıcaklıklara bağlı direnç değerleri aşağıdaki aralıklarda olmalıdır.

<b>Ölçüm yapılan sıcaklık</b>	<b>Olması gereken direnç aralığı</b>
-30°C	23...27 kOhm
-20°C	14,2...16,5kOhm
-10°C	8,9...10,1kOhm
0°C	5,6...6,1kOhm
10°C	3,5...4,0kOhm
20°C	2,35...2,65kOhm
30°C	1,6...1,8kOhm
40°C	1,1...1,3kOhm
50°C	800...930 Ohm

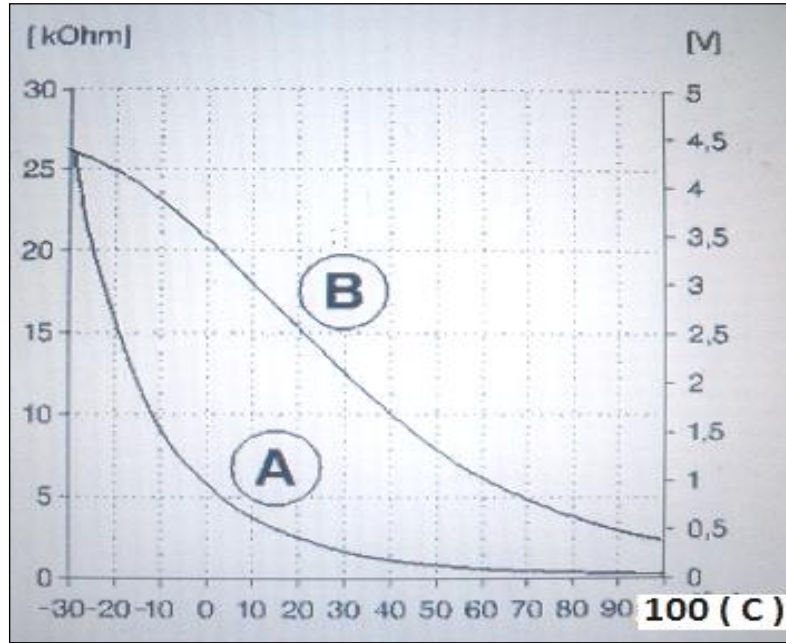
#### ➤ Gerilim kontrolü

- Emme havası sıcaklık sensörü soket bağlantısı takılı olmalıdır.
- Uygun adaptör kabloları kullanılmalıdır.
- 2 numaralı terminalden 1 numaralı terminale doğru ölçüm yapınız.
- Kontak açık olmalıdır.
- Sıcaklıklara bağlı gerilim değerleri aşağıdaki aralıklarda olmalıdır.

Ölçüm yapılan sıcaklık	Olması gereken gerilim aralığı
-30°C	4,6...4,7 V
-20°C	4,3...4,4 V
-10°C	3,9...4,0 V
0°C	3,5...3,6 V
10°C	3,0...3,1 V
20°C	2,45...2,55 V
30°C	2,0...2,1 V
40°C	1,6...1,7 V
50°C	1,2...1,3 V

**Uyarı:** Ara değerler için aşağıdaki grafikteki tanımlama çizgilerinden bakabilirsiniz.

- A** Sıcaklık üzerinden direnç karakteristik eğrisi  
**B** Sıcaklık üzerinden gerilim karakteristik eğrisi



Şekil 2.8: Sıcaklığa bağlı direnç-gerilim eğrisi

➤ **Diğer arıza olasılıkları**

- Hatlarda kopukluk, artıya ya da şasiye doğru kısa devre olabilir.
- Soket bağlantılarında bağlantı kötüdür ya da yoktur.
- Emme havası sıcaklık sensörü bileşeni olumlu kontrol sonucuna rağmen arızalı olabilir.
- ECU arızalı olabilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Emme havası sıcaklık sensörünü kontrol ederek değiştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Parametreleri yorumlayarak emme havası sıcaklık sensörünün arızalı olduğunu tespit ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Arıza arama menüsünden motor kumandası sistem grubunu seçiniz.</li><li>➤ Oto teşhis-genel bakış menüsünden sistem kontrolü bölümünü seçiniz.</li><li>➤ Sistem kontrolü bölümünden emme havası sıcaklık sensörünü seçiniz.</li><li>➤ İlk önce emme havası sıcaklık sensörünün fonksiyon tanımını okuyunuz.</li><li>➤ Muhtemel arıza kodlarını ekrandan okuyunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün elektriki kontrollerini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün gerilim beslemesi kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Sensörün direnç kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Sensörün gerilim kontrolünü yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Emme havası sıcaklık sensörünü değiştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Okunan gerilim, direnç değerleri olması gereken sınırlar içerisinde değilse;</li><li>➤ hatlarda kopukluk, kısa devre olduğu tespit edilirse emme havası sıcaklık sensörünü yenisi ile değiştiriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnos cihazı ile sensörün çalışmasını kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Motor işletim sistem grubundan hata hafızasını tekrar okuyarak daha önce bulduğunuz kalıcı arızaların silinmiş olduğunu gözlemleyiniz. Eğer kalıcı arızalar silindi ise sensör normal çalışıyor demektir.</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. Parametreleri yorumlayarak emme havası sıcaklık sensörünün arızalı olduğunu tespit ettiniz mi?		
2. Sensörün elektriki kontrollerini yaptınız mı?		
3. Emme havası sıcaklık sensörünü değiştirdiniz mi?		
4. Diagnos cihazı ile sensörün çalışmasını kontrol ettiniz mi?		

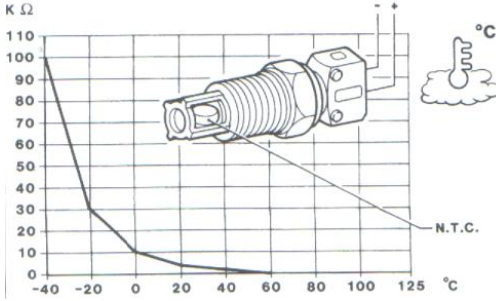
## DEĞERLENDİRME

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 okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- Emilen havanın sıcaklığını ECU'ya ileterek enjeksiyon miktarının ayarlanmasını sağlayan sensör hangisidir?
  - Hava debimetresi
  - Emme havası sıcaklık sensörü
  - Kam mili konum sensörü
  - Vuruntu sensörü
- Emme havası sıcaklık sensörü gerilim beslemesi referans gerilimi kaç V'tur?
  - 11,0....13,5 V
  - 13,5....17,0 V
  - 4,8....5,2 V
  - 5,2....7,6 V
- 20 ° C'deki emme havası sıcaklık sensörü direnci kaç KΩ olmalıdır?



- 70 KΩ
- B. 80 KΩ
- C. 60 KΩ
- D. 30 KΩ

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

- Emme havası sıcaklık sensörü, ..... tespit edilmiştir.
- Emme havası sıcaklık sensöründe gerilim beslemesi kontrolü yaparken voltmetre ile kablo demeti tarafından ..... numaralı terminalden (+) ..... numaralı terminale (-) doğru ölçüm yapılır.

## 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

Mutlak basınç sensörünü kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Yakın çevrenizde bulunan bir servise giderek mutlak basınç sensörünün görevi, yapısal özellikleri ve çalışması hakkında bilgi toplayarak sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 3. MUTLAK BASINÇ SENSÖRÜ

### 3.1.Görevi

Mutlak basınç sensörünün görevi; kontak açıkken atmosfer basıncını, motor çalıştıktan sonra ise emme manifoldu basınç veya vakumunu ölçerek ECU'ya elektriksel olarak bildirmektir. ECU gelen bu bilgi ile emilen hava miktarını algılar, buna göre enjektörün açılma süresini ayarlar. Havanın basıncı ve sıcaklığı göz önüne alınarak havanın yoğunluğu hesaplanır. Böylece geçen havaya ne kadar yakıt püskürtüleceği hesaplanır. Bu sensöre “Manifold Mutlak Basınç (MAP - Manifold Absolute Pressure) Sensörü” de denilmektedir.

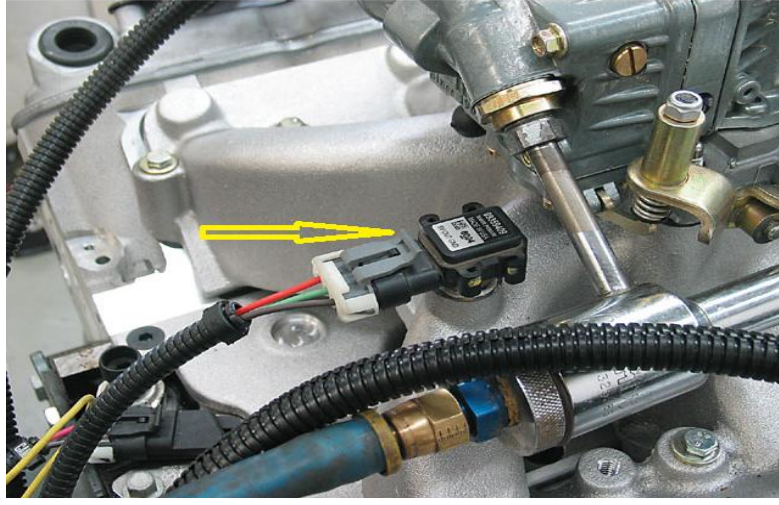


Şekil 3.1: Mutlak basınç sensörü

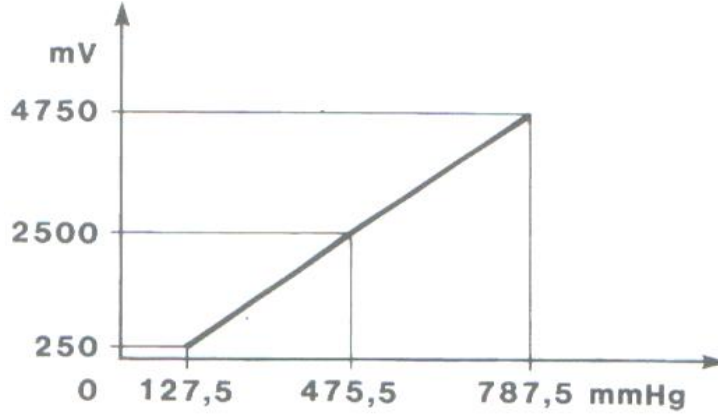
### 3.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması

Motorun emdiği havanın emme manifoldundaki basıncı, gerilimle doğru orantılı olarak elektrik geriliminde değişimler meydana getirir.

Sensörün içinde basınca göre direnci değişen bir eleman (load- cell) bulunmaktadır. Bu direnç sabit hava kabı üzerine yerleştirilmiştir. Emme manifoldu içerisindeki vakum değiştikçe direncin değeri değişir, bu direnç değişimine göre ECU, manifold vakumunu algılar. Mutlak basınç sensörünün yaptığı bir diğer görev ise kontak ilk açıldığı anda emme manifoldundaki basınç, atmosfer basıncına eşit olduğu için bu andaki basınç bilgisi, ECU tarafından hafızaya referans bilgi olarak alınır. Motor çalıştığı zaman bu bilgiye göre çalışma düzenlenir. Araç seyir hâlinde iken rakım farklılığı olursa gaz pedalına bir defa tam basılırsa değişmiş olan rakım farkı mutlak basınç sensörü tarafından ECU'ya bildirilir ve yeniden ateşleme avansı ve yakıt püskürtme düzenlemesi yapılır. Şekil 3.1'de mutlak basınç sensörü görülmektedir. Şekil 3.2'de ise motor üzerindeki yeri görülmektedir.



Şekil 3.2: Mutlak basınç sensörünün motor üzerindeki yeri



Şekil 3.3: Emme manifoldu içerisindeki vakum değişimi ile oluşan gerilim değişimi

Motor çalışmazken sensör atmosfer basınç değerine bağlı olarak ECU'ya bilgi gönderir. Kontak MARŞ konumundayken atmosfer basıncı hakkında bilgi alınır. Motorun çalışmasıyla oluşan vakum mutlak basınç sensörünü etkiler. Manifold içerisindeki hava basıncı kesin olarak hesaplanır.

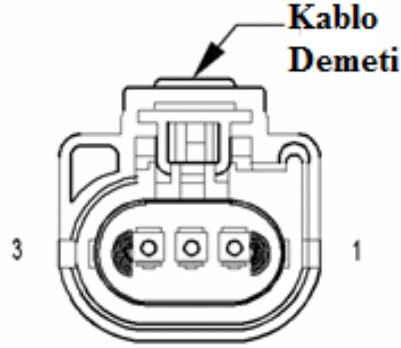
### 3.3. Kontrolleri

#### ➤ Muhtemel arıza kodlar

P0105	Manifold mutlak basınç ve barometrik basınç sensörü
P0106	Manifold mutlak basınç ve barometrik basınç sensörü
P0107	Manifold mutlak basınç ve barometrik basınç sensörü
P0108	Manifold mutlak basınç ve barometrik basınç sensörü
P0109	Manifold mutlak basınç ve barometrik basınç sensörü

NOT: Muhtemel arıza kodları araç marka ve modeline göre değişiklik gösterebilir.

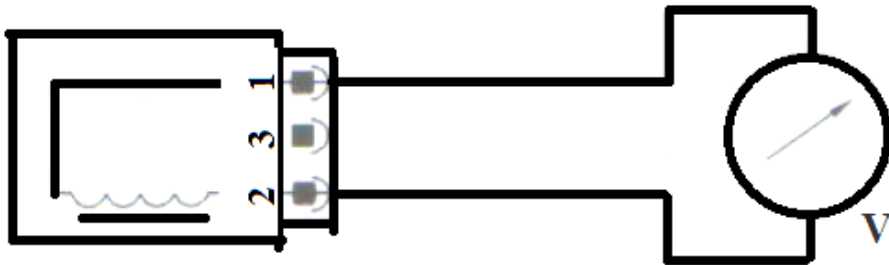
Yukarıdaki arıza kodlarından bir ya da birkaçı tespit edildiğinde aşağıdaki kontrollerin yapılması gerekir.



Şekil 3.4: Mutlak basınç sensörü terminalleri

#### ➤ Gerilim beslemesi kontrolü

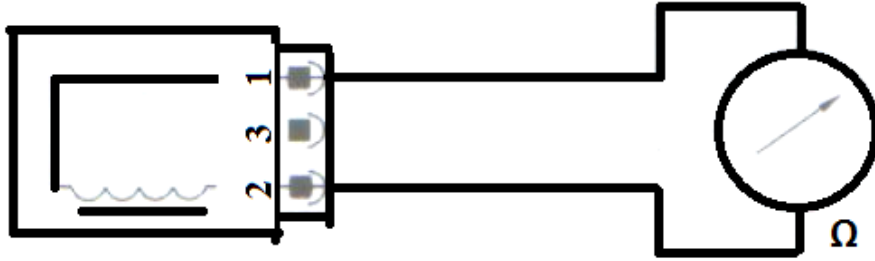
- Soket bağlantısı çekilmiş olmalıdır.
- Voltmetre ile kablo demeti tarafından 2 numaralı terminalden (+) 1 numaralı terminale (-) doğru ölçüm yapılır (Şekil 3.5).
- Kontak açık durumda iken ölçülen gerilim 4,8...5,2 V olmalıdır.



Şekil 3.5: Mutlak basınç sensörü gerilim kontrolü

➤ **Dirençlerin kontrolü**

- Kontak kapatılmış olmalıdır (Şekil 3.6).
- Soket bağlantısı sökülmiş olmalıdır.
- Bileşen tarafında 2 numaralı terminalden 1 numaralı terminale doğru ölçüm yapınız.



Şekil 3.6: Mutlak basınç sensörü direnç kontrolü

- Sıcaklıklara bağlı direnç değerleri aşağıdaki aralıklarda olmalıdır.

Ölçüm yapılan sıcaklık	Olması gereken direnç aralığı
-30°C	23...27 kOhm
-20°C	14,2...16,5kOhm
-10°C	8,9...10,1kOhm
0°C	5,6...6,1kOhm
10°C	3,5...4,0kOhm
20°C	2,35...2,65kOhm
30°C	1,6...1,8kOhm
40°C	1,1...1,3kOhm
50°C	800...930 Ohm

## UYGULAMA FAALİYETİ

Mutlak basınç sensörünü kontrol ederek değiştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Parametreleri yorumlayarak mutlak basınç sensörünün arızalı olduğunu tespit ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Arıza arama menüsünden motor kumandası sistem grubunu seçiniz.</li><li>➤ Oto teşhis-genel bakış menüsünden sistem kontrolü bölümünü seçiniz.</li><li>➤ Sistem kontrolü bölümünden mutlak basınç sensörünü seçiniz.</li><li>➤ İlk önce mutlak basınç sensörünün fonksiyon tanımını okuyunuz.</li><li>➤ Muhtemel arıza kodlarını ekrandan okuyunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mutlak basınç sensörü elektriki kontrollerini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün gerilim beslemesi kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Sensörün direnç kontrolünü yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mutlak basınç sensörünü değiştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Okunan gerilim, direnç değerleri olması gereken sınırlar içersinde değilse; hatlarda kopukluk, kısa devre olduğu tespit edilirse mutlak basınç sensörünü yenisi ile değiştiriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnos cihazı ile sensörün çalışmasını kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Motor işletim sistem grubundan hata hafızasını tekrar okuyarak daha önce bulduğunuz kalıcı arızaların silinmiş olduğunu gözlemleyiniz. Eğer kalıcı arızalar silindi ise sensör normal çalışıyor demektir.</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. Parametreleri yorumlayarak mutlak basınç sensörünün arızalı olduğunu tespit ettiniz mi?		
2. Mutlak basınç sensörü elektriki kontrollerini yaptınız mı?		
3. Mutlak basınç sensörünü değiştirdiniz mi?		
4. Diagnos cihazı ile sensörün çalışmasını kontrol ettiniz mi?		

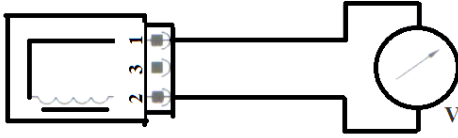
## DEĞERLENDİRME

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 okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Emme manifoldu basınç veya vakumunu ölçerek ECU'ya elektriksel olarak bildiren sensör hangisidir?  
A. Hava debimetresi  
B. Emme havası sıcaklık sensörü  
C. Mutlak basınç sensörü  
D. Kam mili konum sensörü
2. Mutlak basınç sensörü gerilim beslemesi referans gerilimi kaç V'tur?  
A. 11,0....13,5 V  
B. 13,5....17,0 V  
C. 5,2....7,4 V  
D. 4,8....5,2 V
3. Aşağıdaki şekilde mutlak basınç sensörünün hangi kontrolü gösterilmektedir?



- A. Direnç kontrolü
- B. Sinyal kontrolü
- C. Gerilim beslemesi kontrolü
- D. Devre kontrolü

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

4. Mutlak basınç sensörü basınç algılama elemanı iki adet havası boşaltılmış ..... oluşur.
5. Mutlak basınç sensörü kontak marş konumundayken ..... algılar.

## 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

Gaz pedal konum sensörünün kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.

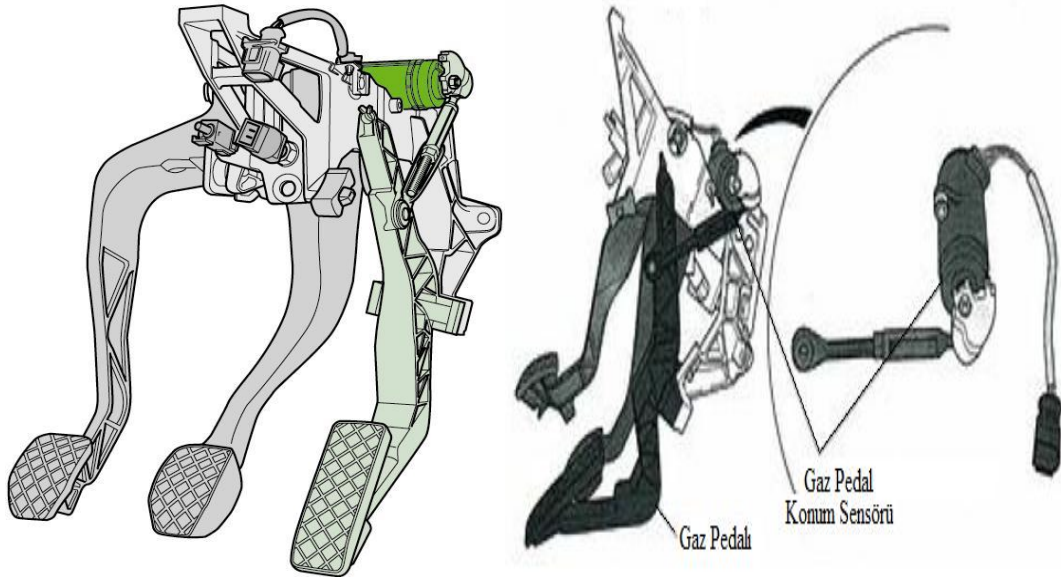
## ARAŞTIRMA

- Yakın çevrenizde bulunan bir servise giderek gaz pedalı konum sensörünün görevi, yapısal özellikleri ve çalışması hakkında bilgi toplayarak sınıfta arkadaşlarımızla paylaşınız.

## 4.GAZ PEDAL KONUM SENSÖRÜ

### 4.1.Görevi

Gaz pedalı konum sensörünün görevi, enjektörlerin yakıt püskürtme miktarının dolayısıyla da motor torkunun belirlenebilmesi için gaz pedalının konumunu ECU'ya bildirir. Elektronik kontrol ünitesi, sinyal aracılığıyla gaz pedalının konumunu algılar. Aynı zamanda elektronik kontrol ünitesi, sinyal gelmediği durumlarda gaz pedalının konumunu algılayamaz. Motor, sürücünün tamir istasyonuna ulaşabilmesi için yüksek devirde çalışmaya devam eder.



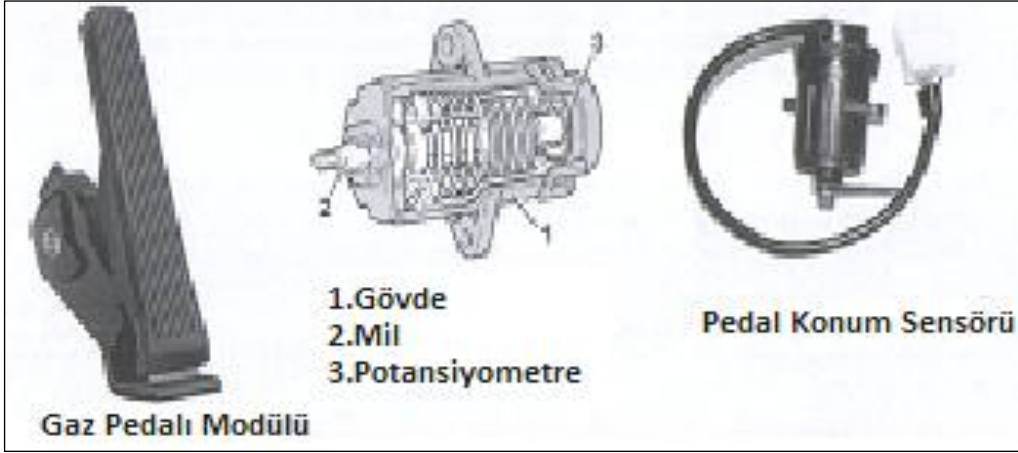
Şekil 4.1: Gaz pedal konum sensörü



## 4.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması

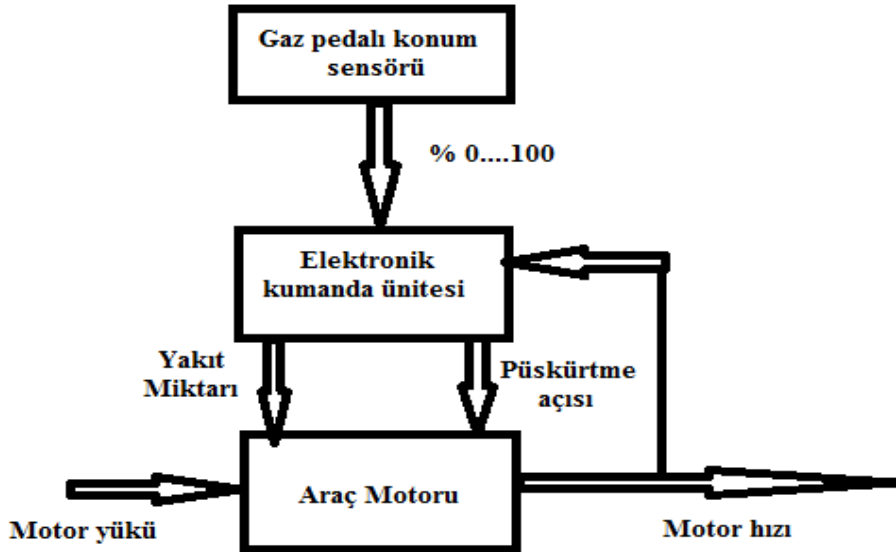
### ➤ Yapısal özellikleri

Elektronik gaz vericisi olarak da adlandırılan gaz pedalı konum sensörleri, potansiyometrik ve Hall etkili olarak iki ayrı tiptedir. Potansiyometrik sensörlerin yapısında değişken bir direnç bulunmaktadır. Değişken dirençten akım geçirildiğinde değişen direnç değeri ile orantılı bir voltaj elde edilir.



Şekil 4.2: Gaz pedalı konum sensörünün yapısı

ECU tarafından motor hızı ve devrinin belirlenmesinde gaz pedalı konum sensörünün konumunun Şekil 4.3'te görüldüğü gibi doğrudan etkisi bulunmaktadır.



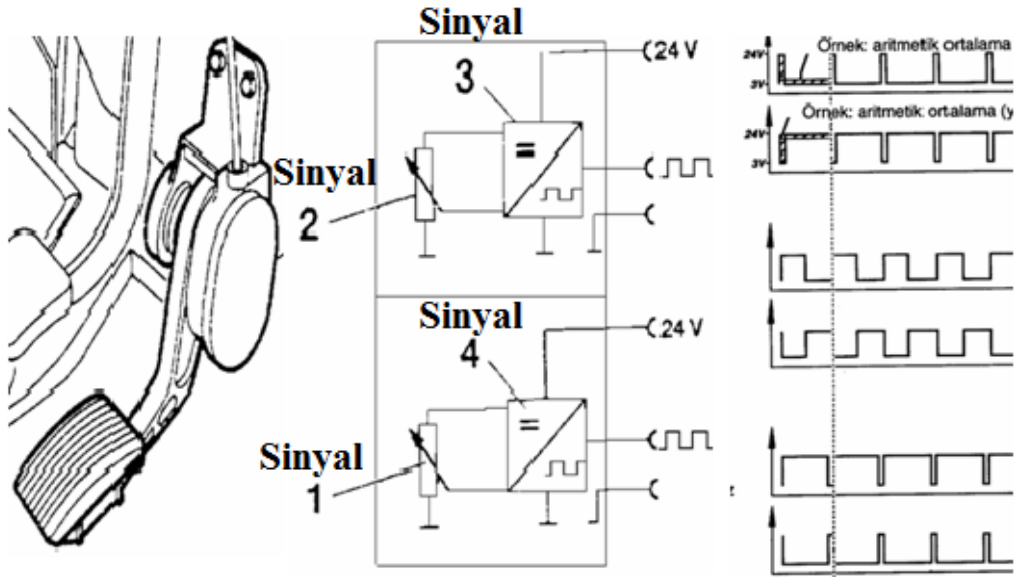
Şekil 4.3: Gaz pedalı konum sensörü konumu ile motor hızı ve devrinin ilişkisi

## ➤ Çalışması

Gaz pedalı konum sensörü iki adet impuls genişlik modülasyonlu voltaj sinyalini elektronik kontrol ünitesine gönderir. Gaz pedalının konum bilgisi, gönderilen impuls sinyalinin genişliğinde mevcuttur. Gaz pedalına basıldığında impuls değişirken frekans aynı kalır. Her iki sinyal birbirine zıttır. Gaz pedalı konum sensörü ve zıt impuls sinyalleri Şekil 4.4'te sunulmuştur.

Sinyal 1, yakıt enjeksiyon hacmi ve motor gücünü arttırmak; sinyal 2 ise yakıt kesme kontrolü için kullanılır. Sinyal 1 gaz pedalının konumuna tekabül eder dolayısıyla gaz pedalına ne kadar basıldığını gösterir. İmpuls genişliği modülasyonu gaz pedalına basıldığında değişir ancak frekans aynı kalır. Bu sinyal değeri rölantide düşük olup tam gaz yönünde artarken sinyal 2 değeri rölantide yüksek olup tam gaz yönünde azalır. Gaz pedalına basılmaya başlandığında sinyal 1'deki değişimle rölanti konumunun terk edildiği elektronik kontrol ünitesi tarafından algılanarak talep edilen tork değeri dolayısı ile enjeksiyon miktarı belirlenir.

Gaz verme miktarı azaltılırken sinyal 2 devreye girer. Turboşarj havası emiş sensöründen gelen sinyale bağlı olarak hava miktarında azalma meydana gelirken gaz pedalı konum sensöründen sinyal 1'de artış meydana geldiğinde elektronik kontrol ünitesi kutusu tarafından motorun yük altında olduğu duruma uygun olarak yakıt miktarı ve püskürtme açısı yeniden düzenlenir.



Şekil 4.4: Gaz pedalı konum sensörü ve sinyalleri

### 4.3. Kontrolleri

#### ➤ Muhtemel arıza kodları

9400	Gaz pedalı konum sensörü kesinti
9700	Gaz pedalı konum sensörü devre kesintisi-kısa devre
940C	Gaz pedalı konum sensörü kısa devre
940D	Gaz pedalı konum sensörü kesinti
941C	Gaz pedalı konum sensörü kısa devre
941D	Gaz pedalı konum sensörü kesinti-şasi çıkışı
970B	Gaz pedalı konum sensörü devre kesintisi-kısa devre

**NOT:** Muhtemel arıza kodları araç marka ve modeline göre değişiklik gösterebilir.

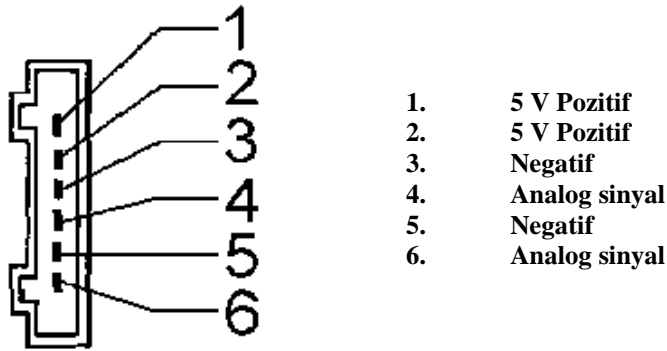
Yukarıdaki arıza kodlarından bir ya da birkaçı tespit edildiğinde aşağıdaki kontrollerin yapılması gerekir.

Gaz Pedalı Pozisyonu Ölçüm Aralığı	Olması Gereken Gerçek Değerler
Maksimum gösterge aralığı	5...100
Motor kapalı-gaz pedalı devrede değil	5...10
Motor kapalı gaz pedalı tam yük konumunda	85...100

**Tablo 4.1: Gaz pedalı pozisyonu değerleri**

**Uyarı:** Gerçek değerler gaz pedalı konum sensörü hakkında bilgi verir, gerekirse arıza aramaya aşağıdaki kontrolleri yaparak devam ediniz.

#### ➤ Gerilim beslemesinin kontrolü



**Şekil 4.5: Gaz pedalı konum sensörü terminalleri**

- Soket bağlantısı çekilmiş olmalıdır.

- Kontak açık konumda olmalıdır.
- Kablo demeti tarafında 1 numaralı terminalden (+) 3 numaralı terminale (-) doğru ölçüm yapılır.
- Ölçülen gerilim 11,0...13,5 V arasında olmalıdır.
- Kablo demeti tarafında 6 numaralı terminalden (+) 3 numaralı terminale (-) doğru ölçüm yapılır.
- Ölçülen gerilim 4,8...5,2 V olmalıdır.

➤ **Sinyal geriliminin kontrolü**

- Uygun adaptör kablosu gaz pedalı konum sensörü bileşeninin soket bağlantısı arasına bağlanır.
- Kontak açık konuma getirilir.
- 6 numaralı terminalden 5 numaralı terminale doğru ölçüm yapılır.
  - Gaz pedalına basılmamış durumda 0,4...1,4 V
  - Gaz pedalına tahdide kadar basılmış 3,1...4,6 V

**Uyarı:** Gaz pedalı bileşeninin devreye sokulması durumunda gerilim kesinti olmadan sürekli yükselmelidir.

➤ **Diğer arıza olasılıkları**

- Hatlarda kopukluk, artıya ya da şasiye doğru kısa devre olabilir.
- Soket bağlantılarında bağlantı kötü ya da yok olabilir.
- Gaz pedalı konum sensörü bileşeni olumlu kontrol sonucuna rağmen arızalı olabilir.
- ECU arızalı olabilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Gaz pedalı konum sensörünü kontrol ederek değiştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Parametreleri yorumlayarak gaz pedal konum sensörünün arızalı olduğunu tespit ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Arıza arama menüsünden motor kumandası sistem grubunu seçiniz.</li><li>➤ Oto teşhis-genel bakış menüsünden sistem kontrolü bölümünü seçiniz.</li><li>➤ Sistem kontrolü bölümünden gaz pedalı konum sensörünü seçiniz.</li><li>➤ İlk önce gaz pedalı konum sensörünün fonksiyon tanımını okuyunuz.</li><li>➤ Muhtemel arıza kodlarını ekrandan okuyunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün elektriki kontrollerini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün gerilim beslemesi kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Sensörün sinyal gerilimi kontrolünü yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Gaz pedalı konum sensörünü değiştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Okunan gerilim, sinyal değerleri olması gereken sınırlar içersinde değilse; hatlarda kopukluk, kısa devre olduğu tespit edilirse gaz pedalı konum sensörünü yenisi ile değiştiriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnos cihazı ile sensörün çalışmasını kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Motor işleim sistem grubundan hata hafızasını tekrar okuyarak daha önce bulunduğunuz kalıcı arızaların silinmiş olduğunu gözlemleyiniz. Eğer kalıcı arızalar silindi ise sensör normal çalışıyor demektir.</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. Parametreleri yorumlayarak gaz pedalı konum sensörünün arızalı olduğunu tespit ettiniz mi?		
2. Sensörün elektriki kontrollerini yaptınız mı?		
3. Gaz pedalı konum sensörünü değiştirdiniz mi?		
4. Diagnos cihazı ile sensörün 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 okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Enjektörlerin yakıt püskürtme miktarının, dolayısıyla da motor torkunun belirlenebilmesi için gaz pedalının konumunu ECU'ya bildiren sensör hangisidir?  
A. Emme havası sıcaklık sensörü  
B. Hava debimetresi  
C. Mutlak basınç sensörü  
D. Gaz pedalı konum sensörü
2. Gaz pedalı konum sensörü gerilim beslemesi kaç V'tur?  
A. 11,0...13,5 V  
B. 4,8...5,2 V  
C. 5,2...7,4 V  
D. 9,4...11,4 V
3. Gaz pedalı konum sensörü sinyal gerilimi kontrolünde gaz pedalına tahdide kadar basılmış durumda iken gerilim kaç V olmalıdır?  
A. 0,4...1,4 V  
B. 1,4...1,8 V  
C. 3,1...4,6 V  
D. 4,6...4,8 V

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

4. Elektronik gaz vericisi olarak da adlandırılan gaz pedalı konum sensörleri,..... ve ..... olarak iki ayrı tiptedir.
5. Gaz pedalı konum sensörü iki adet ..... modülasyonlu voltaj sinyalini elektronik kontrol ünitesine gönderir.

## 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-5

## AMAÇ

Gaz kelebeği konum sensörünü kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.

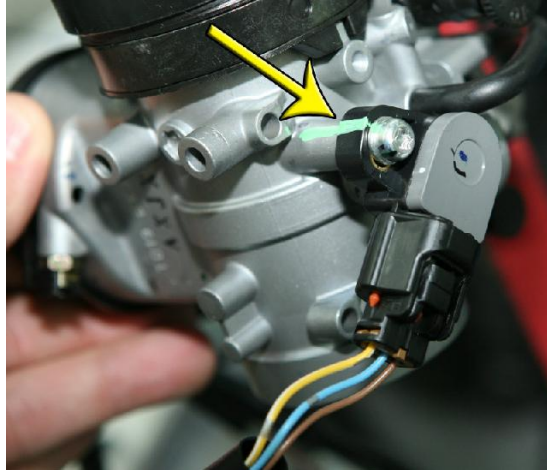
## ARAŞTIRMA

- Yakın çevrenizde bulunan bir servise giderek gaz kelebeği konum sensörünün görevi, yapısal özellikleri ve çalışması hakkında bilgi toplayarak sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 5. GAZ KELEBEĞİ KONUM SENSÖRÜ

### 5.1. Görevi

Gaz kelebeği konum sensörünün görevi, kelebek konumunu çıkış sinyali ile ECU'ya iletmektir.



Şekil 5.1: Gaz kelebeği konum sensörünün motor üzerindeki yeri

### 5.2 Yapısal Özellikleri ve Çalışması

- **Yapısal özelliği**

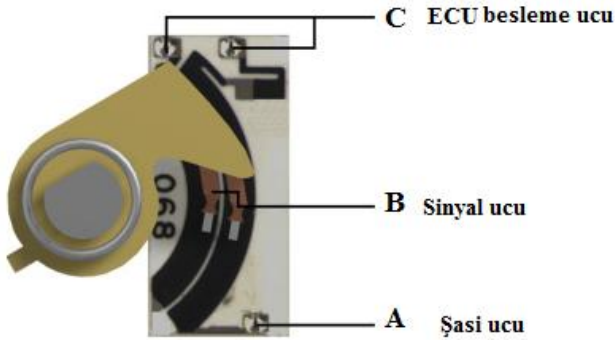
Gaz kelebeği konum sensörü kelebeğe bağlanmış bir potansiyometreden oluşur. Potansiyometrenin çıkış sinyali ECU'ya kelebeğin konumunu iletir. Bu sayede ECU kelebeğin kapalı, tamamen açık veya kısmen açık olduğunu anlar. Kelebek kapalı ise ECU



rölanti hızını regüle eder veya hız 1200-1500 dev/dk'dan yüksekse ECU hiç yakıt enjekte edilmediğinden emin olur (yavaşlama). Kelebek tamamen açıksa (tam yük) ECU karışımı zenginleştirir ve muhtemel ateşleme zamanını ayarlar. Gaz kelebeği konum sensöründe tek veya çift potansiyometre kullanılır. Her iki potansiyometrede aynı şekilde çalışır ancak çift "potansiyometre"nin iki çıkış sinyali vardır.

#### ➤ Çalışması

Gaz kelebeğinin konumu değiştiğinde sinyal kablosundaki voltaj değişir ve ECU, kelebeğinin konumunu değişime bağlı olarak algılar.



Şekil 5.2: Gaz kelebeği konum sensörü sinyal uçları

Şekil 5.3: Gaz kelebeği konum sensörü

### 5.3.Kontrolleri

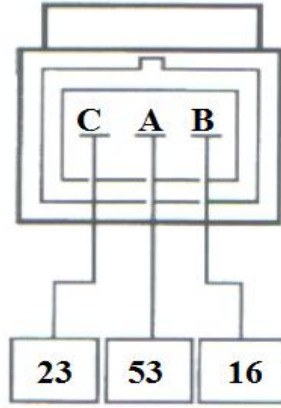
#### ➤ Muhtemel arıza kodlar

P0120	Gaz kelebeği/pedal pozisyonu verici
P0122	Gaz kelebeği/pedal pozisyonu verici giriş sinyali düşük
P0123	Gaz kelebeği/pedal pozisyon verici giriş sinyali yüksek

**NOT:** Muhtemel arıza kodları araç marka ve modeline göre değişiklik gösterebilir.

Yukarıdaki arıza kodlarından bir ya da birkaçı tespit edildiğinde aşağıdaki kontrollerin yapılması gerekir.

- **Elektrik tesisatı bağlantısı:** Aşağıdaki şekilde, kutulardaki sayılar ECU uçlarını göstermektedir.



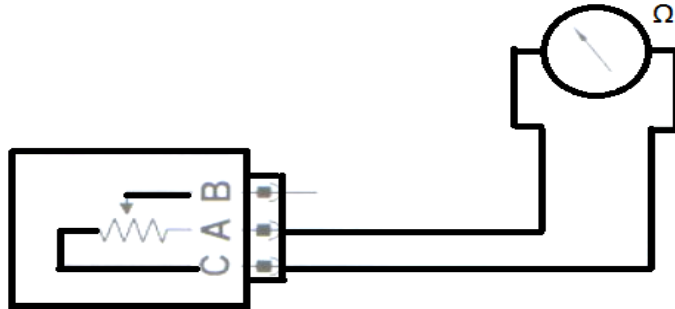
Şekil 5.4: Elektrik tesisatı bağlantısı

Gaz Kelebek Pozisyonu Ölçüm Aralığı	Olması Gereken Gerçek Değerler
Maksimum gösterge aralığı	0...100
Motor çalışma sıcaklığında ve relantide gaz pedalı beklemede	10...22
Motor çalışma sıcaklığında ve relantide gaz pedalı tahdide	64...96

Tablo 5.1: Gaz kelebek pozisyonu değerleri

**Uyarı:** Gaz kelebeği pozisyonu gerçek değeri bileşenin açılma oranı hakkında bilgi verir.

➤ **Direnç kontrolü**

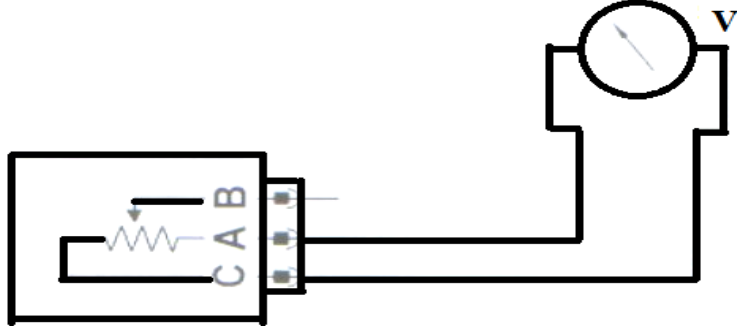


Şekil 5.5: Gaz kelebeği konum sensörü direnç kontrolü

- Kontak kapatılmış olmalıdır.
- Gaz kelebeği konum sensörünün soket bağlantısı sökülmüş olmalıdır.
- Kablo demeti tarafında C terminalinden (+) A terminaline (-) doğru ölçüm yapılır (Şekil 5.5).
- 23 ° C'de direnç 0...1200 Ohm olmalıdır.

➤ **Gerilim beslemesinin kontrolü**

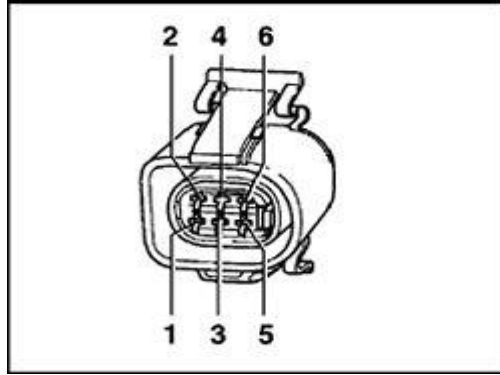
- Kontak kapatılmış olmalıdır.
- Gaz kelebeği konum sensörü bileşeninin soket bağlantısı sökülmüş olmalıdır.
- Kablo demeti tarafında C terminalinden (+) A terminaline (-) doğru ölçüm yapılır (Şekil 5.6).



Şekil 5.6: Gaz kelebeği konum sensörü gerilim beslemesi kontrolü

- Kontak açık konuma getirilir.
- Ölçülen değer 4,5...5,5 V arasında olmalıdır.

➤ **Sinyal geriliminin kontrolü**



Şekil 5.7: Gaz kelebeği konum sensörü terminalleri

- Kontak kapatılmış olmalıdır.
- Gaz kelebeği konum sensörü bileşeni soket bağlantısı takılmış olmalıdır.
- Uygun adaptör kablosu gaz kelebeği konum sensörü soket bağlantısı arasına bağlanır.
- 6 numaralı terminalden şasiye doğru ölçüm yapılır.
- Vites konumu P/N olmalıdır.

- Motor çalışma sıcaklığında ve relantide;
  - Gaz pedalı bileşenine basılmamış 0,5...1,1 V
  - Gaz pedalı bileşeni tahdide kadar basılmış 3,2...4,8 V

➤ **Diğer arıza olasılıkları**

- Hatlarda kopukluk, artıya ya da şasiye doğru kısa devre olabilir.
- Soket bağlantılarında bağlantı kötü ya da yok olabilir.
- Gaz kelebeği konum sensörü bileşeni olumlu kontrol sonucuna rağmen arızalı olabilir.
- ECU arızalı olabilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Gaz kelebeği konum sensörünü kontrol ederek değiştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Parametreleri yorumlayarak gaz kelebeği konum sensörünün arızalı olduğunu tespit ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Arıza arama menüsünden motor kumandası sistem grubunu seçiniz.</li><li>➤ Oto teşhis-genel bakış menüsünden sistem kontrolü bölümünü seçiniz.</li><li>➤ Sistem kontrolü bölümünden gaz kelebeği konum sensörünü seçiniz.</li><li>➤ İlk önce gaz kelebeği konum sensörünün fonksiyon tanımını okuyunuz.</li><li>➤ Muhtemel arıza kodlarını ekrandan okuyunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün elektriki kontrollerini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün gerilim beslemesi kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Sensörün sinyal gerilimi kontrolünü yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Gaz kelebeği konum sensörünü değiştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Okunan gerilim, sinyal değerleri olması gereken sınırlar içerisinde değilse; hatlarda kopukluk, kısa devre olduğu tespit edilirse gaz kelebeği konum sensörünü yenisi ile değiştiriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnos cihazı ile sensörün çalışmasını kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Motor işletim sistem grubundan hata hafızasını tekrar okuyarak daha önce bulduğunuz kalıcı arızaların silinmiş olduğunu gözlemleyiniz. Eğer kalıcı arızalar silindi ise sensör normal çalışıyor demektir.</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. Parametreleri yorumlayarak gaz kelebeği konum sensörünün arızalı olduğunu tespit ettiniz mi?		
2. Sensörün elektriki kontrollerini yaptınız mı?		
3. Gaz kelebeği konum sensörünü değiştirdiniz mi?		
4. Diagnos cihazı ile sensörün çalışmasını kontrol ettiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

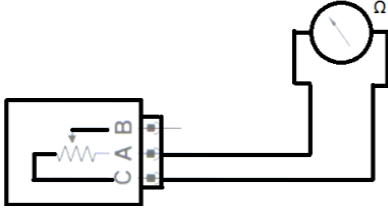
Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

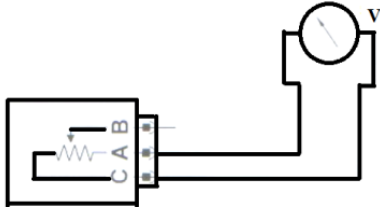
Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Gaz kelebeği konumunu çıkış sinyali ile ECU'ya iletmek hangi sensörün görevidir?  
A. Hava debimetresi  
B. Emme havası sıcaklık sensörü  
C. Gaz pedalı konum sensörü  
D. Gaz kelebeği konum sensörü
2. Gaz kelebeği konum sensörü gerilim beslemesi gerilimi kaç V 'tur?  
A. 11,0....13,5 V  
B. 4,8....5,2 V  
C. 5,2....7,4 V  
D. 9,4....11,4 V
3. Gaz pedalı bileşeni tahdide kadar basılmış durumda iken sinyal gerilimi kaç V'tur?  
A. 0,4....1,4 V  
B. 1,4....1,8 V  
C. 3,2....4,8 V  
D. 4,6....4,8 V

4. Aşağıdaki şekilde gaz kelebeği konum sensörünün hangi kontrolü gösterilmektedir?



5. Aşağıdaki şekilde gaz kelebeği konum sensörünün hangi kontrolü gösterilmektedir?



- A. Direnç kontrolü
- B. Gerilim beslemesi kontrolü
- C. Sinyal kontrolü
- D. Devre kontrolü

## **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

Oksijen (Lamda) sensörünü kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Yakın çevrenizde bulunan bir servise giderek gaz keleşi konum sensörünün görevi, yapısal özellikleri ve çalışması hakkında bilgi toplayarak sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 6. OKSİJEN (LAMDA) SENSÖRÜ

### 6.1.Görevi

Oksijen (Lamda) sensörünün görevi; yanma işleminden sonra silindirlerden atılan egzoz gazları içerisindeki oksijen miktarını ölçerek ECU'ya karışımın zengin veya fakir olduğunu bildirmektir.

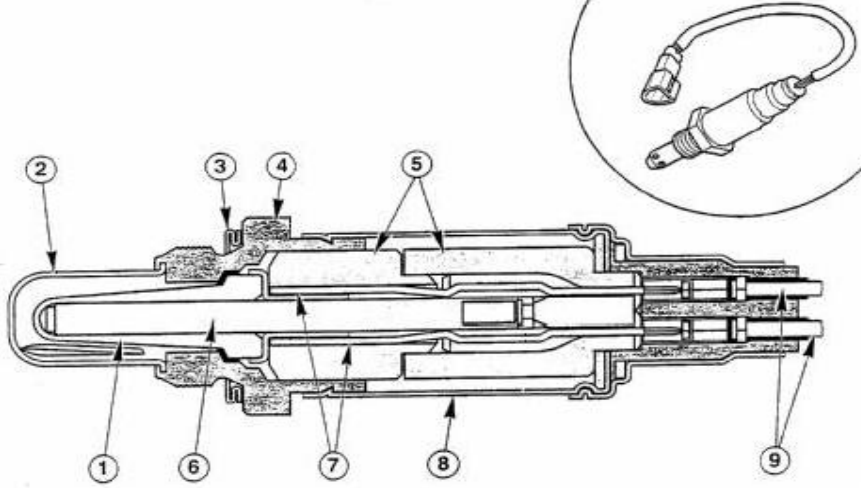


Şekil 6.1: Oksijen (Lamda) sensörü

### 6.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması

Oksijen sensörü (lamda sondası) katalitik konvertörden önce egzoz manifolduna mümkün olduğu kadar yakın bir yere monte edilmiştir. Bu sensör egzoz gazındaki artık oksijen oranını ölçer. Bu oran motora yanma için gönderilen yakıt-hava karışım oranına ait ölçü olarak oksijen payının oluşmasını mümkün kılar. Sensörün bu oksijen miktarına bağlı olarak gönderdiği sinyale göre ECU karışımın zengin veya fakir olduğuna karar verir. Böylece enjektörlerin açık kalma sürelerini ayarlar. Karışım oranının kontrolü her saniye yapılır ve egzoz gazlarının yanmış olarak atılmasını ve katalizatöre gelen gazların içinde yanmamış gaz oranının en düşük seviyede olmasını sağlar. Sensörün içerisinde bulunan zirkonyum dioksit ( $ZrO_2$  – seramik madde) çok ince mikro delikli, platinyum tabakasıyla

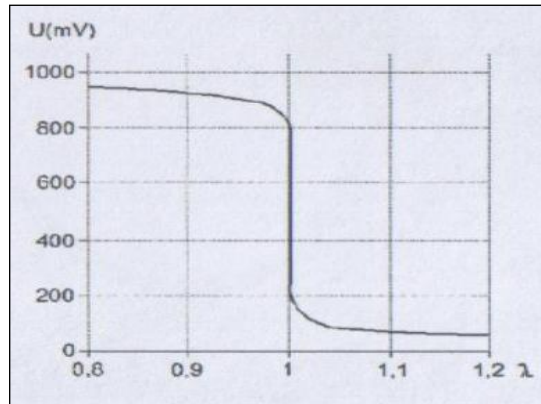
kaplıdır. Dış kısmı egzoz gazına maruz olan sensörün iç kısmı atmosfere doğru havalandırılmış olup bilgisayara bir kablo ile bağlıdır. Bu farklı ortamlarda bulunan (egzoz gazı elektrotu ve dış hava elektrotu) elektrotlar gerilim üretirler. Sadece kurşunsuz benzinle kullanılabilen sensör aslında galvanik bir pildir. EURO 3 emisyon standardına sahip araçlarda katalitik konvertör veriminin kontrolü amacıyla konvertör çıkışına ikinci bir oksijen sensörü konulmuştur.



- |    |                          |    |                  |
|----|--------------------------|----|------------------|
| 1. | Seramik sensör malzemesi | 6. | Isı rezistansı   |
| 2. | Koruyucu boru            | 7. | Bağlantı teli    |
| 3. | Keçe                     | 8. | Koruyucu manşonu |
| 4. | Sensör muhafazası        | 9. | Bağlantı telleri |
| 5. | İzalsyon manşonu         |    |                  |

**Şekil 6.2: Oksijen (lamda) sensörünün yapısı**

Oksijen sensörü stokiyoimetrik (stochiometrik) noktayı kesin bir doğrulukla ölçebilir.



**Şekil 6.3: Oksijen sensörü sinyal akışı**

Lamda ( $\lambda$ )	=1 uygun karışım
Lamda ( $\lambda$ )	>1 fakir karışı
Lamda ( $\lambda$ )	<1 zengin karışım

Sensör 600-800 °C'de çalışarak kullanılabilir, sinyali bu çalışma sıcaklığında üretebilir. Çalışma sıcaklığına hızlı bir şekilde ulaşabilmesi için sensöre bir ısıtıcı entegre edilmiştir.



Şekil 6.4: Oksijen (lamda) sensörünün motor üzerindeki yeri

Motorda biri katalitik konvertörün önünde biri çıkışında olmak üzere iki adet oksijen sensörü bulunmaktadır. İkinci oksijen sensörü, katalizörün test edilmesi ve 1. oksijen sensörü sinyallerinin ince ayarları için kullanılmaktadır. Başka bir deyişle ikinci oksijen sensörü, katalizör öncesindeki sondaların yaşlanma ve kirlenme nedeniyle verdikleri yanıtlardaki hataları düzeltir ve katalitik konvertörün dönüştürme verimini test eder.

### 6.3.Kontrolleri

#### ➤ Muhtemel arıza kodlar

P2237	Motor kontrol ünitesi değer devresi lamda sonda,1.sıra kesinti
P2238	Motor kontrol ünitesi değer devresi lamda sonda,1.sıra sinyal çok düşük
P2239	Motor kontrol ünitesi değer devresi lamda sonda,1.sıra sinyal çok yüksek
P2251	Lamda sondası şasi bağlantısı kesinti
P2252	Lamda sondası şasi bağlantısı sinyal çok düşük
P2253	Lamda sondası şasi bağlantısı sinyal çok yüksek

**NOT:** Muhtemel arıza kodları araç marka ve modeline göre değişiklik gösterebilir.

Yukarıdaki arıza kodlarından bir ya da birkaçı tespit edildiğinde aşağıdaki kontrollerin yapılması gerekir.

Lamda Sonda Gerilimi Ölçüm Aralığı	Olması Gereken Gerçek Değerler
Maksimum gösterge aralığı	0,00....7,9 V
Motor çalışma sıcaklığında 2...3 sn 2500 d/d çalıştır sonra relanti	3,00....3,50 V

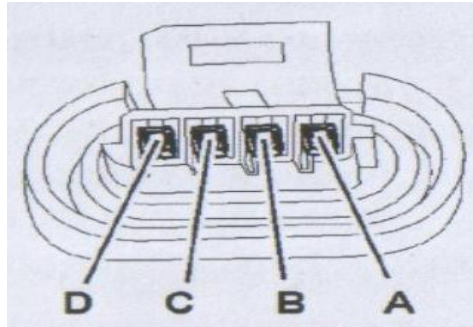
**Tablo 6.1: Lamda sonda gerilimi ölçüm değerleri**

➤ **Gerilimin kontrol edilmesi**

- Kontak kapatılmış olmalıdır.
- Oksijen sensörü bileşeninin soket bağlantısı takılı olmalıdır.
- Uygun adaptör kabloları kullanılmalıdır.
- Kontak açık konuma getirilir.
- Kablo demeti tarafında C terminalden (+) motor şasisine doğru ölçüm yapılmalıdır (Şekil 6.5).
- Ölçülen değer 9...14 V arasında olmalıdır.

➤ **Devreye sokma geriliminin kontrolü**

- Kontak kapatılmış olmalıdır.
- Oksijen sensörü bileşeninin soket bağlantısı takılı olmalıdır.
- Uygun adaptör kabloları kullanılmalıdır.
- Kablo demeti tarafından C terminalinden (+) D terminaline doğru ölçüm yapılır.



**Şekil 6.5: Oksijen sensörü soket terminalleri**

- Kontak açık olması itibarı ile değer 400....500 mV olmalıdır.

➤ **Diğer arıza olasılıkları**

- Hatlarda kopukluk, artıya ya da şasiye doğru kısa devre olabilir.
- Soket bağlantılarında bağlantı kötü ya da yok olabilir.
- Oksijen sensörü bileşeni olumlu kontrol sonucuna rağmen arızalı olabilir.
- ECU arızalı olabilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Oksijen (lamda) sensörünü kontrol ederek değiştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Parametreleri yorumlayarak oksijen (Lamda) sensörünün arızalı olduğunu tespit ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Arıza arama menüsünden motor kumandası sistem grubunu seçiniz.</li><li>➤ Oto teşhis-genel bakış menüsünden sistem kontrolü bölümünü seçiniz.</li><li>➤ Sistem kontrolü bölümünden oksijen (lamda) sensörünü seçiniz.</li><li>➤ İlk önce oksijen (lamda) sensörünün fonksiyon tanımını okuyunuz.</li><li>➤ Muhtemel arıza kodlarını ekrandan okuyunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün elektriki kontrollerini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün gerilim kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Sensörün devreye sokma gerilimi kontrolünü yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Oksijen (Lamda) sensörünü değiştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Okunan gerilim, devreye sokma gerilimi değerleri olması gereken sınırlar içersinde değilse; hatlarda kopukluk, kısa devre olduğu tespit edilirse oksijen (lamda) sensörünü yenisi ile değiştiriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnos cihazı ile sensörün çalışmasını kontrol etmek</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Motor işletim sistem grubundan hata hafızasını tekrar okuyarak daha önce bulduğunuz kalıcı arızaların silinmiş olduğunu gözlemleyiniz. Eğer kalıcı arızalar silindi ise sensör normal çalışıyor demektir.</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. Parametreleri yorumlayarak oksijen (lamda) sensörünün arızalı olduğunu tespit ettiniz mi?		
2. Sensörün elektriki kontrollerini yaptınız mı?		
3. Oksijen (Lamda) sensörünü değiştirdiniz mi?		
4. Diagnos cihazı ile sensörün 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 okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Yanma işleminden sonra silindirlere atılan egzoz gazları içerisindeki oksijen miktarını ölçerek ECU'ya karışımın zengin veya fakir olduğunu bildirmek hangi sensörün görevidir?  
A. Hava debimetresi  
B. Oksijen (lamda) sensörü  
C. Kam mili konum sensörü  
D. Mutlak basınç sensörü
2. Oksijen (lamda) sensörü gerilim kontrolünde ölçülen değer kaç V olmalıdır?  
A. 9....14 V  
B. 6....8 V  
C. 8....10 V  
D. 10....11 V
3. Oksijen (lamda) sensörü devreye sokma gerilimi kaç mV olmalıdır?  
A. 200....300 mV  
B. 100....200 mV  
C. 400....500 mV  
D. 300....500 mV

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

4. ( ) Lamda  $>1$  uygun karışım
5. ( ) Lamda  $<1$  zengin karışım
6. ( ) Oksijen (lamda) sensörü 200-300 °C'de çalışarak kullanılabilir.

## 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

Motor soğutma suyu sıcaklık sensörünü kontrol ederek değiştirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Yakın çevrenizde bulunan bir servise giderek motor soğutma suyu sıcaklık sensörünün görevi, yapısal özellikleri ve çalışması hakkında bilgi toplayarak sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 7. MOTOR SOĞUTMA SUYU SICAKLIK SENSÖRÜ

### 7.1. Görevi

Motor soğutma suyu sıcaklık sensörünün görevi, soğutma suyu sıcaklığını ölçerek yakıt beslemesini motorun çalışma koşullarına göre ayarlayabilmesi için ECU'ya sinyal voltajı ile iletmeğdir.



Şekil 7.1: Motor soğutma suyu sıcaklık sensörü

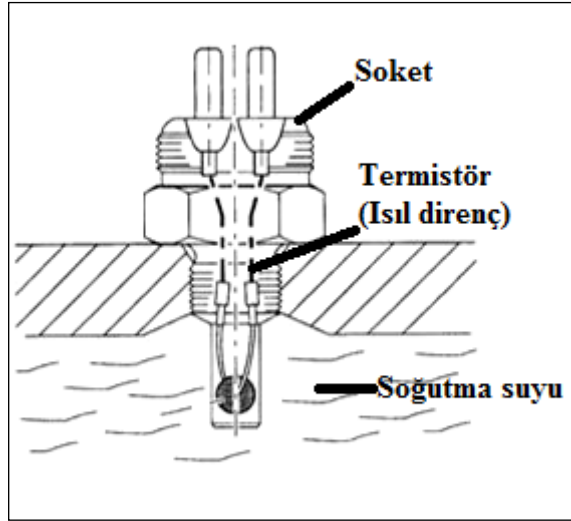
### 7.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması

Şekil 7.2'de şematik resmi sunulan soğutma suyu sıcaklık sensörünün yapısında NTC (Negatif Sıcaklık Katsayısı) termistör (ısı direnç) bulunmaktadır. Bu sensör söz konusu termistör vasıtasıyla soğutma suyu sıcaklığını tespit eder. Termistörler, bir işlem değişkeninin yarım veya bir dereceye kadar olan sıcaklık aralığındaki kontrolüne olanak



tanır. Sensörün yapısındaki termistör, soğutma suyu sıcaklığı ile ters orantılı direnç üretir. Düşük sıcaklıklarda yüksek direnç değeri, yükselen sıcaklıkla da azalan direnç değeri ve bununla orantılı sinyal voltajı ECU'ya iletilir. ECU ise bu direnci izleyerek silindirlerdeki karışımı doğru oranda zenginleştirmek amacıyla motorun ısını hesaplamaktadır. Düşük sıcaklık şartlarında yakıtın buharlaşmasının zor olması nedeniyle daha zengin bir karışıma ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenden dolayı, soğutma suyu sıcaklığı düşük iken termistörün direnci artar ve yüksek voltajlı bir sinyal ECU'ya gönderilir.

ECU bu sinyali esas alarak soğuk motorun çalışmasını iyileştirebilmek için yakıt enjeksiyon hacmini artırır. Soğutma suyu sıcaklığı yüksek olduğu zaman düşük voltajlı bir sinyal ECU'ya gönderilerek yakıt enjeksiyon hacmi azaltılır. Soğutma maddesi sıcaklığının motor işletme sıcaklığı üst kritik değerine ulaşması durumunda, sensör tarafından iletilen sinyale müteakip ECU fan devresini kumanda eder.



Şekil 7.2: Motor soğutma suyu sıcaklık sensörünün yapısı

### 7.3.Kontrolleri

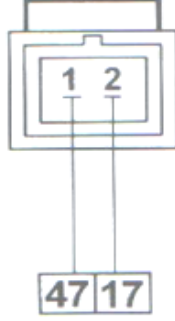
#### ➤ Muhtemel arıza kodlar

- P0115 Soğutucu suyu-sıcaklık sensörü
- P0117 Soğutucu suyu-sıcaklık sensörü sinyal çok düşük
- P0118 Soğutucu suyu-sıcaklık sensörü sinyal çok yüksek

**NOT:** Muhtemel arıza kodları araç marka ve modeline göre değişiklik gösterebilir.

Yukarıdaki arıza kodlarından bir ya da birkaçı tespit edildiğinde aşağıdaki kontrollerin yapılması gerekir.

- **Elektrik tesisatı bağlantısı:** Aşağıdaki şekilde, kutulardaki sayılar ECU uçlarını göstermektedir.



Şekil 7.3: Elektrik tesisatı bağlantısı

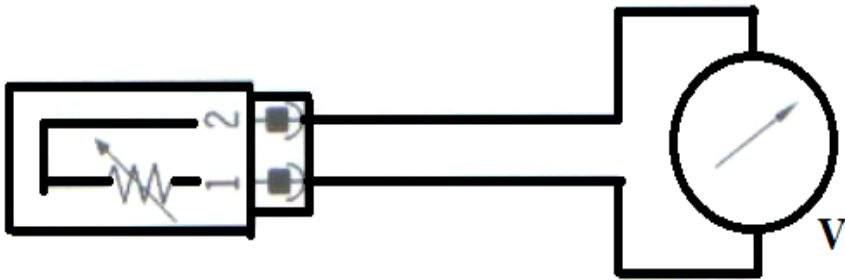
Soğutucu Su Sıcaklığı Ölçüm Aralığı	Olması Gereken Gerçek Değerler
Maksimum gösterge aralığı	-40,0....140,0 ° C
Motor çalışma sıcaklığında ve relantide	80,0....105,0 ° C

Tablo 7.1: Soğutucu su sıcaklığı değerleri

**UYARI:** Kesilme anında -40 °C, kısa devre sırasında ise 104 °C gösterilir.

- **Gerilim beslemesinin kontrolü**

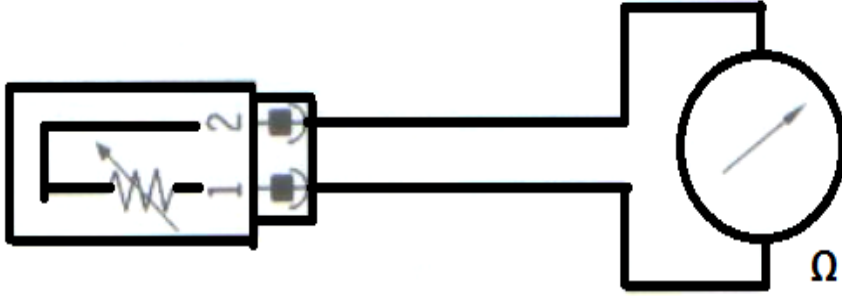
- Kontak kapatılmış olmalıdır.
- Soğutma sıvısı sıcaklık sensörünün soket bağlantısı sökülmüş olmalıdır.
- Kablo demeti tarafında 2 numaralı terminalden (+) 1 numaralı terminale (-) doğru ölçüm yapılır.



Şekil 7.4: Motor soğutma suyu sıcaklık sensörü gerilim beslemesi kontrolü

- Kontak açık itibarı ile değer 4,5 ....5,5 V olmalıdır.
- **Dirençlerin kontrolü**
- Kontak kapatılmış olmalıdır.

- Soğutma sıvısı sıcaklık sensörünün soket bağlantısı sökülmüş olmalıdır.
- Kablo demeti tarafında 2 numaralı terminalden (+) 1 numaralı terminale (-) doğru ölçüm yapılır.



Şekil 7.5: Motor soğutma suyu sıcaklık sensörü direnç kontrolü

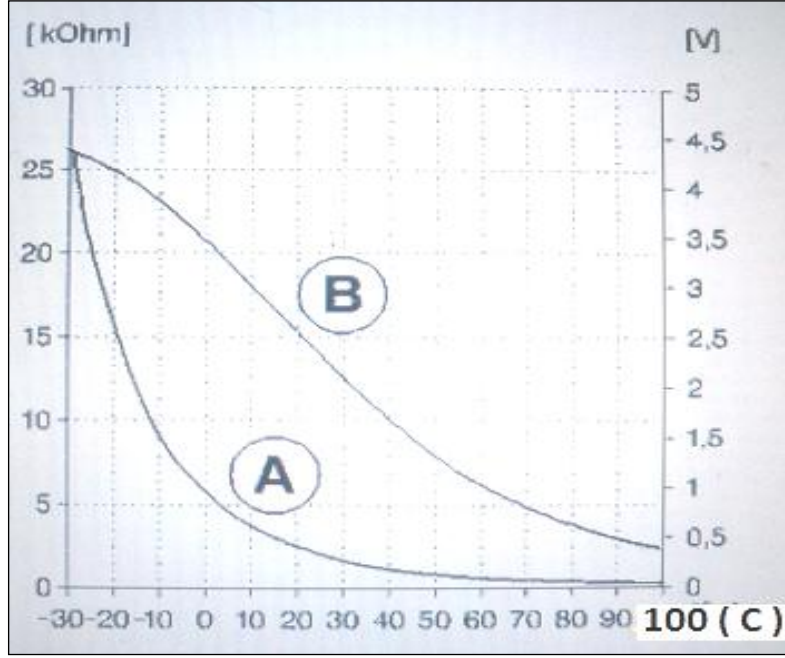
➤ **Sinyal geriliminin kontrolü**

- Kontak kapatılmış olmalıdır.
- Soğutma sıvısı sıcaklık sensörünün soket bağlantısı sökülmüş olmalıdır.
- Kablo demeti tarafında 2 numaralı terminalden şasiye doğru ölçüm yapılır.
- Kontak açık olması itibarı ile değerler aşağıda verilmiştir.

20 ° C 'de direnç/gerilim	13,0....16,0 kohm	4,0.....4,6 V
0 ° C'de direnç/gerilim	5,0....6,0 kohm	3,2....3,6 V
20 °C'de direnç/gerilim	2,0....3,0 kohm	2,2....2,4 V
60 ° C 'de direnç/gerilim	500....700 Ohm	0,6....1,1 V
80 ° C'de direnç/gerilim	200....400 Ohm	0,3....0,7 V

Ara değerler için aşağıdaki tablodan tanımlama çizgilerine bakınız.

**A** = Direnç karakteristik eğrisi  
**B** = Gerilim karakteristik eğrisi



Şekil 7.6: Sıcaklığa bağlı direnç değişim

➤ **Diğer arıza olasılıkları**

- Hatlarda kopukluk, artıya ya da şasiye doğru kısa devre olabilir.
- Soket bağlantılarında bağlantı kötü ya da yok olabilir.
- Soğutma suyu sıcaklık sensörü bileşeni olumlu kontrol sonucuna rağmen arızalı olabilir.
- ECU arızalı olabilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Motor soğutma suyu sıcaklık sensörünü kontrol ederek değiştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Parametreleri yorumlayarak motor soğutma suyu sıcaklık sensörünün arızalı olduğunu tespit ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Arıza arama menüsünden motor kumandası sistem grubunu seçiniz.</li><li>➤ Oto teşhis-genel bakış menüsünden sistem kontrolü bölümünü seçiniz.</li><li>➤ Sistem kontrolü bölümünden soğutma suyu sıcaklık sensörünü seçiniz.</li><li>➤ İlk önce soğutma suyu sıcaklık sensörünün fonksiyon tanımını okuyunuz.</li><li>➤ Muhtemel arıza kodlarını ekrandan okuyunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün elektriki kontrollerini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün gerilim beslemesinin kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Sensörün direnç kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Sensörün sinyal gerilimi kontrolünü yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Motor soğutma suyu sıcaklık sensörünü değiştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Okunan gerilim, direnç, sinyal gerilimi değerleri olması gereken sınırlar içerisinde değilse; hatlarda kopukluk, kısa devre olduğu tespit edilirse soğutma suyu sıcaklık sensörü yenisi ile değiştiriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnos cihazı ile sensörün çalışmasını kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Motor işletim sistem grubundan hata hafızasını tekrar okuyarak daha önce bulduğunuz kalıcı arızaların silinmiş olduğunu gözlemleyiniz. Eğer kalıcı arızalar silindi ise sensör normal çalışıyor demektir.</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. Parametreleri yorumlayarak motor soğutma suyu sıcaklık sensörünün arızalı olduğunu tespit ettiniz mi?		
2. Sensörün elektriki kontrollerini yaptınız mı?		
3. Motor soğutma suyu sıcaklık sensörünü değiştirdiniz mi?		
4. Diagnos cihazı ile sensörün çalışmasını kontrol ettiniz mi?		

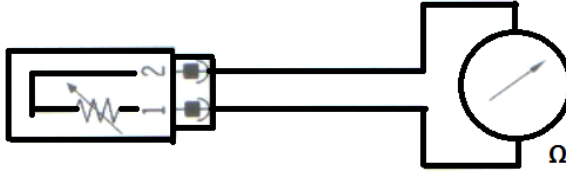
## DEĞERLENDİRME

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.

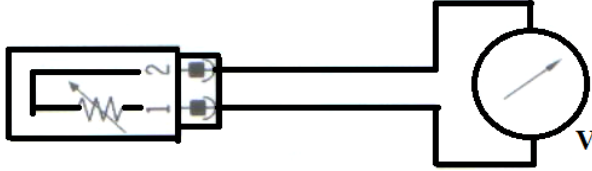
## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Soğutma suyu sıcaklığını ölçerek yakıt beslemesini motorun çalışma koşullarına göre ayarlayabilmesi için ECU'ya sinyal voltajı ile iletmek hangi sensörün görevidir?  
A. Vuruntu sensörü  
B. Kam mili konum sensörü  
C. Mutlak basınç sensörü  
D. Soğutma suyu sıcaklık sensörü
2. Soğutma suyu sıcaklık sensörü gerilim beslemesi gerilimi kaç V'tur?  
A. 11,0...13,5 V  
B. 4,5...5,5 V  
C. 5,2...7,4 V  
D. 9,4...11,4 V
3. Aşağıdaki şekil soğutma suyu sıcaklık sensörünün hangi kontrolünü göstermektedir?



- A. Sinyal Kontrolü  
B. Gerilim kontrolü  
C. Devre kontrolü  
D. Direnç kontrolü
4. Aşağıdaki şekil soğutma suyu sıcaklık sensörünün hangi kontrolünü göstermektedir?



- A. Sinyal Kontrolü  
B. Gerilim kontrolü  
C. Devre kontrolü  
D. Direnç kontrolü

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

5. ( ) Soğutma suyu sıcaklık sensörünün yapısında termistör (ısıl direnç) bulunmaktadır.
6. ( ) Sensörün yapısındaki termistör, soğutma suyu sıcaklığı ile doğru orantılı direnç üretir.

### **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

Yakıt sıcaklık sensörünü kontrol ederek değiştirebileceksiniz.

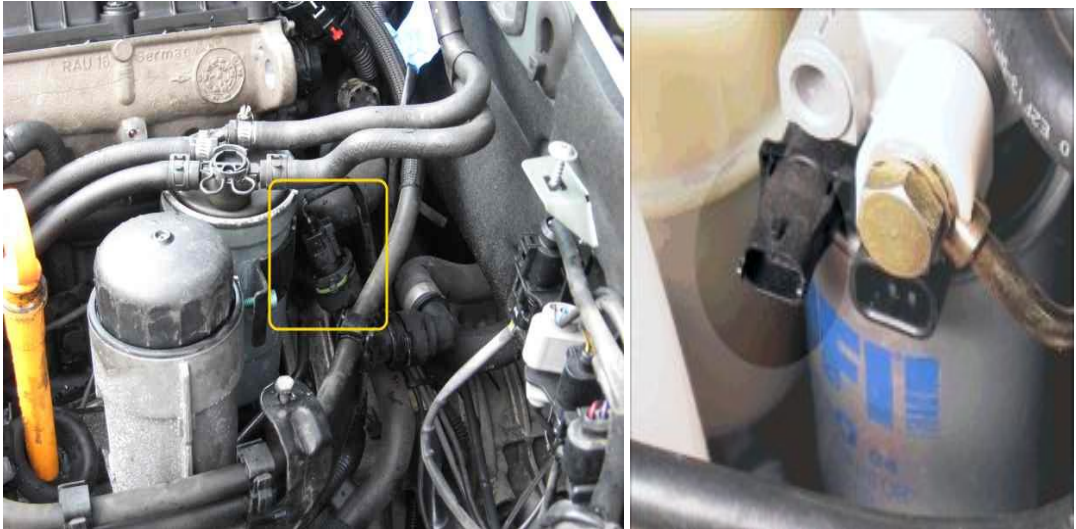
## ARAŞTIRMA

- Yakın çevrenizde bulunan bir servise giderek yakıt sıcaklık sensörünün görevi, yapısal özellikleri ve çalışması hakkında bilgi toplayarak sınıfta arkadaşlarımızla paylaşınız.

## 8. YAKIT SICAKLIK SENSÖRÜ

### 8.1.Görevi

Yakıt sıcaklık sensörünün görevi, motor sıcakken çalıştırıldığı zaman ECU'ya topraklama sinyali göndermektir. Bu sinyalle ve diğer sensörlerden (Örneğin; krank mili konum sensörü, soğutma suyu sıcaklık sensörü) gelen sinyallerle birlikte ECU, yakıt enjektörlerinin açık kalma zamanını belirler ve dolayısıyla motorun sıcakken çalışma özelliklerini uygun duruma getirir. Yakıt galerisi ile basınç regülatörü arasına konulmuştur. Bu sensör, sıcak bir motor çalıştırıldığı zaman yakıt galerisinin sıcaklığı standart seviyesinin üzerine çıkarsa bünyesinde mevcut olan bimetal bir disk sayesinde devreyi açmaktadır.



Şekil 8.1: Yakıt sıcaklık sensörü

## 8.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması

Dizel motorlarında, silindirlerdeki yanma işlemi sıkıştırılan havanın basıncı ve sıcaklığı ile doğrudan bağıntılıdır. Ancak diğer taraftan yakıt sıcaklık sensörü galerideki yakıtla doğrudan temas kurmadan yakıt sıcaklığı galerisindeki bir ara plakayla yakıt sıcaklığını belirler. Motor sıcakken çalıştırıldığı zaman sıcaklık sensörü elektronik kontrol ünitesine bir topraklama sinyali gönderir. Bu sinyalle ve diğer sensörlerden (krank mili konum sensörü, soğutma suyu sıcaklık sensörü) gelen sinyallerle birlikte elektronik kontrol ünitesi ECU, yakıt enjektörlerinin açılış zamanını belirler ve dolayısıyla motorun sıcakken çalıştırma karakteristiklerini optimize eder.

## 8.3. Kontrolleri

### ➤ Muhtemel arıza kodları

- P0180 Yakıt sıcaklığı sensörü A doğru değil
- P0182 Yakıt sıcaklığı sensörü A sinyal çok küçük
- P0183 Yakıt sıcaklığı sensörü A sinyal çok küçük
- P0184 Yakıt sıcaklığı sensörü A ateşleme bozukluğu sinyali

**NOT:** Muhtemel arıza kodları araç marka ve modeline göre değişiklik gösterebilir.

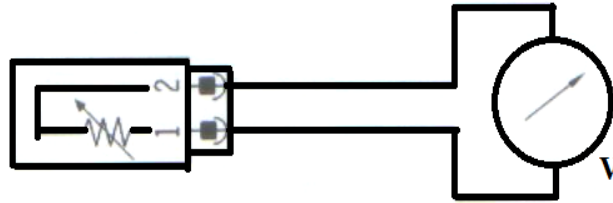
Yukarıdaki arıza kodlarından bir ya da birkaçı tespit edildiğinde aşağıdaki kontrollerin yapılması gerekir.

Yakıt Sıcaklığı Ölçüm Aralığı	Olması Gereken Değerler
Maksimum gösterge aralığı	30....50 ° C

Tablo 8.1: Yakıt sıcaklığı değerleri

**UYARI:** Kesilme veya artı bağlantısı durumunda -50 ° C gösterilir.

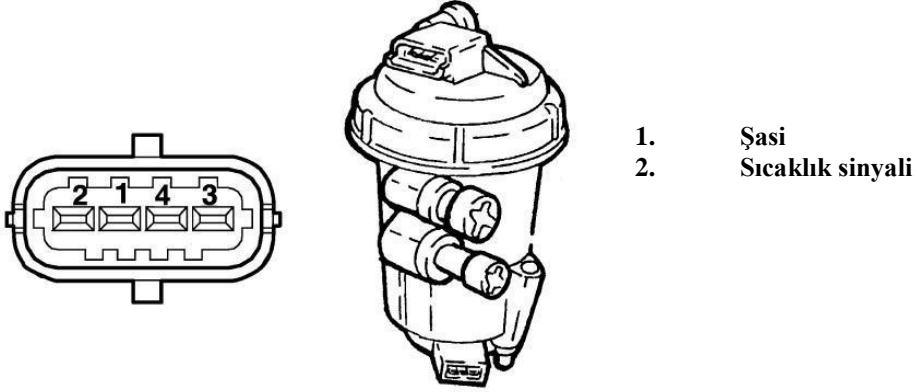
### ➤ Gerilim beslemesinin kontrolü



Şekil 8.2: Yakıt sıcaklık sensörü gerilim beslemesi kontrolü

- Yakıt sıcaklık sensörü bileşeninin soket bağlantısı çekilmiş olmalıdır.
- Kablo demeti tarafından 1 numaralı terminalden 2 numaralı terminale doğru ölçüm yapılır.

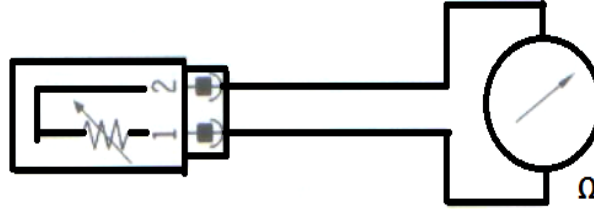
- Kontak açık olması itibarı ile değer 4,8...5,2 V olmalıdır.



Şekil 8.3: Yakıt sıcaklık sensörü terminalleri

➤ **Dirençlerin kontrolü**

- Kontak kapatılmış olmalıdır.
- Soket bağlantısı çekilmiş olmalıdır.
- Bileşen tarafında 1 numaralı terminalden 2 numaralı terminale doğru ölçüm yapılır.
- Ölçülen değerler aşağıdaki gibi olmalıdır.



Şekil 8.4: Yakıt sıcaklık sensörü direnç kontrolü

- 20 ° C durumunda nominal değer 1800...2000 Ohm
- 50 ° C durumunda nominal değer 1200...1420 Ohm olmalıdır.

➤ **Diğer arıza olasılıkları**

- Hatlarda kopukluk, artıya ya da şasiye doğru kısa devre olabilir.
- Soket bağlantılarında bağlantı kötü ya da yok olabilir.
- Yakıt sıcaklık sensörü bileşeni olumlu kontrol sonucuna rağmen arızalı olabilir.
- ECU arızalı olabilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Yakıt sıcaklık sensörünü kontrol ederek değiştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Parametreleri yorumlayarak yakıt sıcaklık sensörü arızalı olduğunu tespit ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Arıza arama menüsünden motor kumandası sistem grubunu seçiniz.</li><li>➤ Oto teşhis-genel bakış menüsünden sistem kontrolü bölümünü seçiniz.</li><li>➤ Sistem kontrolü bölümünden yakıt sıcaklık sensörünü seçiniz.</li><li>➤ İlk önce yakıt sıcaklık sensörünün fonksiyon tanımını okuyunuz.</li><li>➤ Muhtemel arıza kodlarını ekrandan okuyunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün elektriki kontrollerini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün gerilim beslemesinin kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Sensörün direnç kontrolünü yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yakıt sıcaklık sensörünü değiştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Okunan gerilim, direnç değerleri olması gereken sınırlar içersinde değilse; hatlarda kopukluk, kısa devre olduğu tespit edilirse yakıt sıcaklık sensörünü yenisi ile değiştiriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnos cihazı ile sensörün çalışmasını kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Motor işletim sistem grubundan hata hafızasını tekrar okuyarak daha önce bulduğunuz kalıcı arızaların silinmiş olduğunu gözlemleyiniz. Eğer kalıcı arızalar silindi ise sensör normal çalışıyor demektir.</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. Parametreleri yorumlayarak yakıt sıcaklık sensörünün arızalı olduğunu tespit ettiniz mi?		
2. Sensörün elektriki kontrollerini yaptınız mı?		
3. Yakıt sıcaklık sensörünü değiştirdiniz mi?		
4. Diagnos cihazı ile sensörün 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 okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Motor sıcakken çalıştırıldığı zaman ECU'ya topraklama sinyali göndermek hangi sensörün görevidir?  
A. Soğutma suyu sıcaklık sensörü  
B. Yakıt sıcaklık sensörü  
C. Kam mili konum sensörü  
D. Emme havası sıcaklık sensörü
2. Yakıt sıcaklık sensörü gerilim beslemesi kaç V'tur?  
A. 11,0....13,5 V  
B. 6,4....9,4 V  
C. 5,2....7,4 V  
D. 4,8....5,2 V

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

3. ( ) Dizel motorlarında silindirlerdeki yanma işlemi sıkıştırılan havanın basıncı ve sıcaklığı ile doğrudan bağıntılıdır.
4. ( ) Yakıt sıcaklık sensörü motor sıcakken çalıştırıldığı zaman sıcaklık sensörü elektronik kontrol ünitesine bir topraklama sinyali gönderir.
5. ( ) Yakıt sıcaklık sensöründen gelen sinyalle ECU, yakıt enjektörlerinin açılış zamanını belirler ve dolayısıyla motorun sıcakken çalıştırma karakteristiklerini maksimize eder.

## 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-9

## AMAÇ

Egzoz geri basınç bildirim sensörünü kontrol ederek değiştirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Yakın çevrenizde bulunan bir servise giderek egzoz geri basınç bildirim sensörünün görevi, yapısal özellikleri ve çalışması hakkında bilgi toplayarak sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 9. EGZOZ GERİ BASINÇ BİLDİRİM SENSÖRÜ

### 9.1.Görevi

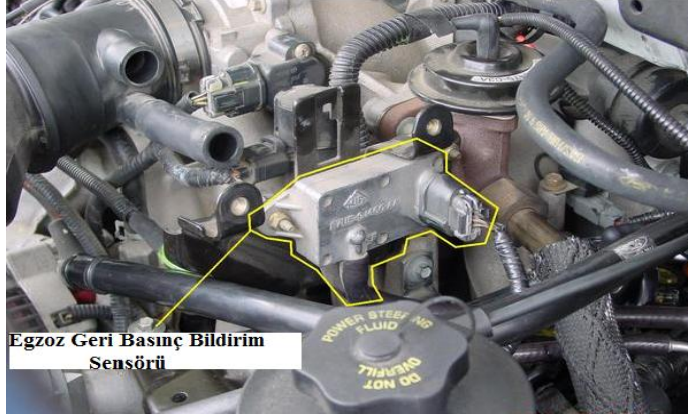
Egzoz geri basınç bildirim sensörünün görevi, partikül filtresi bileşeninden önceki ve sonraki egzoz gazı basıncını saptayarak basınç farkını belirlemektir.



Şekil 9.1: Egzoz geri basınç bildirim sensörü

### 9.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması

Bu sensör bölme duvarının yanında emme manifoldu akış kontrolü elektrik motorunun tam arkasında yer alır. Egzoz gazındaki basıncı ölçen sensör egzoz gazı basıncına göre sinyal üretir. ECU aldığı sinyalle enjektörleri kontrol eder. Aynı zamanda ECU aldığı bu sinyal sayesinde partikül filtresinde biriken kurum ve kül miktarını hesaplar.



Şekil 9.2: Egzoz geri basınç bildirim sensörünün motor üzerindeki yeri

### 9.3.Kontrolleri

#### ➤ Muhtemel arıza kodlar

P2002	Partikül filtresi basınç farkı çok düşük
P242F	Partikül filtresi basınç farkı çok yüksek
P2452	Partikül filtresi basınç farkı anlamsız
P2453	Partikül filtresi motor kapalı, basınç farkı anlamsız
P2454	Egzoz gazı fark basıncı sezicisi gerilim çok düşük
P2455	Egzoz gazı fark basıncı sezicisi gerilim çok yüksek
P2456	Egzoz gazı fark basıncı sezicisi ateşleme bozukluğu sinyali

**NOT:** Muhtemel arıza kodları araç marka ve modeline göre değişiklik gösterebilir.

Yukarıdaki arıza kodlarından bir ya da birkaçı tespit edildiğinde aşağıdaki kontrollerin yapılması gerekir.

Egzoz Gazı Diferansiyel Basınç Ölçüm Aralığı	Olması Gereken Değerler
Maksimum gösterge aralığı	0...100 kPa
Motor çalışma sıcaklığında ve relantide	0...1 kPa
Motor devri 3000 1/min devirde	2...10 kPa

Tablo 9.1: Egzoz gazı diferansiyel basınç değerleri

**NOT:** Bu değerler partikül filtresinden önceki ve sonraki güncel basınç farkı hakkında bilgi verir.

**UYARI:** Gösterilen değer ne kadar yüksek ise partikül filtresinin yük durumu o denli yüksektir.

#### ➤ Gerilim beslemesinin kontrolü

- Egzoz geri basınç bildirim sensörü bileşeninin soket bağlantısı çekilmiş olmalıdır.



- Kablo demeti tarafından 3 numaralı terminalden (+) 2 numaralı terminale (-) doğru ölçüm yapılır.



Şekil 9.3: Egzoz geri basınç bildirim sensörünün terminalleri

- Kontak açık itibarı ile değer 4,8....5,2 V olmalıdır.

#### ➤ Sinyal geriliminin kontrolü

- Egzoz geri basınç bildirim sensörün soket bağlantısı takılı olmalıdır.
- Uygun adaptör kabloları kullanılmalıdır.
- 1 (sinyal) numaralı terminalden şasiye doğru ölçüm yapılır.
- Partikül filtresinin önündeki hortum çıkarılır.
- Bir basınç /vakum el pompasını egzoz geri basınç bildirim sensörüne giden hortuma bağlanır.
- Kontak açık itibarı ile değerler aşağıdaki gibi olmalıdır.
  - Egzoz geri basınç bildirim sensörüne 0 kPa yüksek basınç uygulayın
  - 0,3....0,7 V
  - Egzoz geri basınç bildirim sensörüne 50 kPa yüksek basınç uygulayın
  - 2,5....2,9 V
  - Egzoz geri basınç bildirim sensörüne 100 kPa yüksek basınç uygulayın
  - 4,6....5,0 V

**UYARI:** 100 kPa = 1 bar

#### ➤ Diğer arıza olasılıkları

- Hatlarda kopukluk, artıya ya da şasiye doğru kısa devre
- Soket bağlantılarında bağlantı yok ya da bağlantı kötü
- Egzoz geri basınç bildirim sensörü bileşeni olumlu kontrol sonucuna rağmen arızalı
- Motor kontrol ünitesi bileşeni arızalı

## UYGULAMA FAALİYETİ

Egzoz geri basınç bildirim sensörünü kontrol ederek değiştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Parametreleri yorumlayarak egzoz geri basınç bildirim sensörünün arızalı olduğunu tespit ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Arıza arama menüsünden motor kumandası sistem grubunu seçiniz.</li><li>➤ Oto teşhis-genel bakış menüsünden sistem kontrolü bölümünü seçiniz.</li><li>➤ Sistem kontrolü bölümünden egzoz geri basınç bildirim sensörünü seçiniz.</li><li>➤ İlk önce egzoz geri basınç bildirim sensörünün fonksiyon tanımını okuyunuz.</li><li>➤ Muhtemel arıza kodlarını ekrandan okuyunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün elektriki kontrollerini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün gerilim beslemesinin kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Sensörün sinyal gerilimi kontrolünü yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Egzoz geri basınç bildirim sensörünü değiştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Okunan gerilim, sinyal değerleri olması gereken sınırlar içerisinde değilse; hatlarda kopukluk, kısa devre olduğu tespit edilirse egzoz geri basınç bildirim sensörünü yenisi ile değiştiriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnos cihazı ile sensörün çalışmasını kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Motor işletim sistem grubundan hata hafızasını tekrar okuyarak daha önce bulduğunuz kalıcı arızaların silinmiş olduğunu gözlemleyiniz. Eğer kalıcı arızalar silindi ise sensör normal çalışıyor demektir.</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. Parametreleri yorumlayarak egzoz geri basınç bildirim sensörünün arızalı olduğunu tespit ettiniz mi?		
2. Sensörün elektriki kontrollerini yaptınız mı?		
3. Egzoz geri basınç bildirim sensörünü değiştirdiniz mi?		
4. Diagnos cihazı ile sensörün 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 okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Egzoz gazı basıncını saptayarak basınç farkını belirlemek hangi sensörün görevidir?  
A. Yakıt sıcaklık sensörü  
B. Soğutma suyu sıcaklık sensörü  
C. Egzoz geri basınç bildirim sensörü  
D. Vuruntu sensörü
2. Egzoz geri basınç bildirim sensörü gerilim beslemesi gerilimi kaç V'tur?  
A. 11,0....13,5 V  
B. 6,4....9,4 V  
C. 5,2....7,4 V  
D. 4,8....5,2 V

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

3. ( ) ECU egzoz geri basınç bildirim sensöründen aldığı sinyal sayesinde partikül filtresinde biriken kurum ve kül miktarını hesaplar.
4. ( ) Egzoz gazı diferansiyel basınç maksimum gösterge aralığı 0....10 kPa 'dır.
5. ( ) Egzoz geri basınç bildirim sensörü sinyal gerilimi ölçümünde soket bağlantısı takılı olmalıdır.

## 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-10

## AMAÇ

Kick-down sensörünü kontrol ederek değiştirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Yakın çevrenizde bulunan bir servise giderek kick-down sensörünün görevi, yapısal özellikleri ve çalışması hakkında bilgi toplayarak sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 10.KICK-DOWN SENSÖRÜ

### 10.1.Görevi

Kick-down sensörünün görevi; ani hızlanmalarda ECU'ya sinyal göndererek güç zenginleştirilmesi sağlar.



Şekil 10.1: Kick-down sensörü

### 10.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması

Bu sensör bir anahtar görevi görmektedir. Gaz pedalının hemen altındaki taban döşemesinin üstüne yerleştirilmiştir. Gaz pedalına, direnç noktasından ileri sonuna kadar basıldığında, kick-down sensörü devreye girer ve motor ECU'suna bir sinyal gönderir.

Otomatik şanzıman motor devir sayısından bağımsız olarak vites kademesini mümkün olan en düşük vitese geçirir. Bu şekilde araç daha seri biçimde hızlanır. Bu özelliği sadece sollama yaparken veya ani hızlanma gerektiği zaman kullanılır. Çünkü bu fonksiyon yakıt tüketimini artırmaktadır.

## 10.3.Kontrolleri

### ➤ Muhtemel arıza kodlar

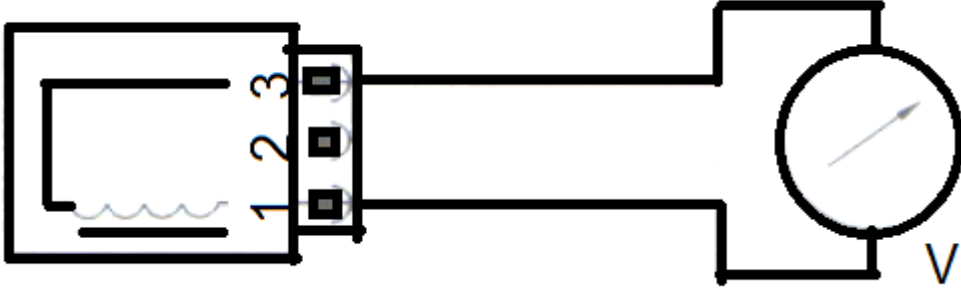
P1835	Kick-Down Anahtarı Devre
P1836	Kick-Down Açık Başarısız Anahtarı
P1837	Kick-Down Kısa Başarısız Anahtarı

**NOT:** Muhtemel arıza kodları araç marka ve modeline göre değişiklik gösterebilir.

Yukarıdaki arıza kodlarından bir ya da birkaçı tespit edildiğinde aşağıdaki kontrollerin yapılması gerekir.

### ➤ Gerilim kontrolü

- Soket bağlantısı çekilmiş olmalıdır.
- Voltmetre ile kablo demeti tarafından 1 numaralı terminalden (+) 3 numaralı terminale (-) doğru ölçüm yapılır.



Şekil 10.2:Gerilim kontrolü

- Kontak açık durumda iken ölçülen gerilim 4,8...5,2 V olmalıdır.

### ➤ Diğer arıza olasılıkları

- Hatlarda kopukluk, artıya ya da şasiye doğru kısa devre
- Soket bağlantılarında bağlantı yok ya da bağlantı kötü
- Kick-down sensörü bileşeni olumlu kontrol sonucuna rağmen arızalı
- Motor kontrol ünitesi bileşeni arızalı

## UYGULAMA FAALİYETİ

Kick-down sensörünü kontrol ederek değiştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Parametreleri yorumlayarak kick-down sensörünün arızalı olduğunu tespit ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Arıza arama menüsünden motor kumandası sistem grubunu seçiniz.</li><li>➤ Oto teşhis-genel bakış menüsünden sistem kontrolü bölümünü seçiniz.</li><li>➤ Sistem kontrolü bölümünden kick-down sensörünü seçiniz.</li><li>➤ İlk önce kick-down sensörünün fonksiyon tanımını okuyunuz.</li><li>➤ Muhtemel arıza kodlarını ekrandan okuyunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün elektriki kontrollerini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün gerilim kontrolünü yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kick-down sensörünü değiştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Okunan gerilim olması gereken sınırlar içerisinde değilse;</li><li>➤ hatlarda kopukluk, kısa devre olduğu tespit edilirse kick-down sensörünü yenisi ile değiştiriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnos cihazı ile sensörün çalışmasını kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Motor işletim sistem grubundan hata hafızasını tekrar okuyarak daha önce bulduğunuz kalıcı arızaların silinmiş olduğunu gözlemleyiniz. Eğer kalıcı arızalar silindi ise sensör normal çalışıyor demektir.</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. Parametreleri yorumlayarak kick-down sensörünün arızalı olduğunu tespit ettiniz mi?		
2. Sensörün elektriki kontrollerini yaptınız mı?		
3. Kick-down sensörünü değiştirdiniz mi?		
4. Diagnos cihazı ile sensörün 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 okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Ani hızlanmalarda ECU'ya sinyal göndererek güç zenginleştirilmesini sağlamak hangi sensörün görevidir?  
A. Yakıt sıcaklık sensörü  
B. Soğutma suyu sıcaklık sensörü  
C. Kick-down sensörü  
D. Vuruntu sensörü
2. Egzoz geri basınç bildirim sensörü gerilim beslemesi kaç V'tur?  
A. 11,0....13,5 V  
B. 6,4....9,4 V  
C. 5,2....7,4 V  
D. 4,8....5,2 V

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

3. Kick-down sensörü, sensör bir anahtar görevi görmektedir. ( )
4. Kick-down sensörü otomatik şanzıman motor devir sayısına bağımlı olarak vites kademesini mümkün olan en düşük vites geçirir. ( )
5. Gaz pedalına, direnç noktasından ileri sonuna kadar basıldığında, kick-down sensörü devreye girer ve motor ECU'suna bir sinyal gönderir.( )

## 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-11

## AMAÇ

Turbo şarj ve basınç sensörünü kontrol ederek değiştirebileceksiniz.

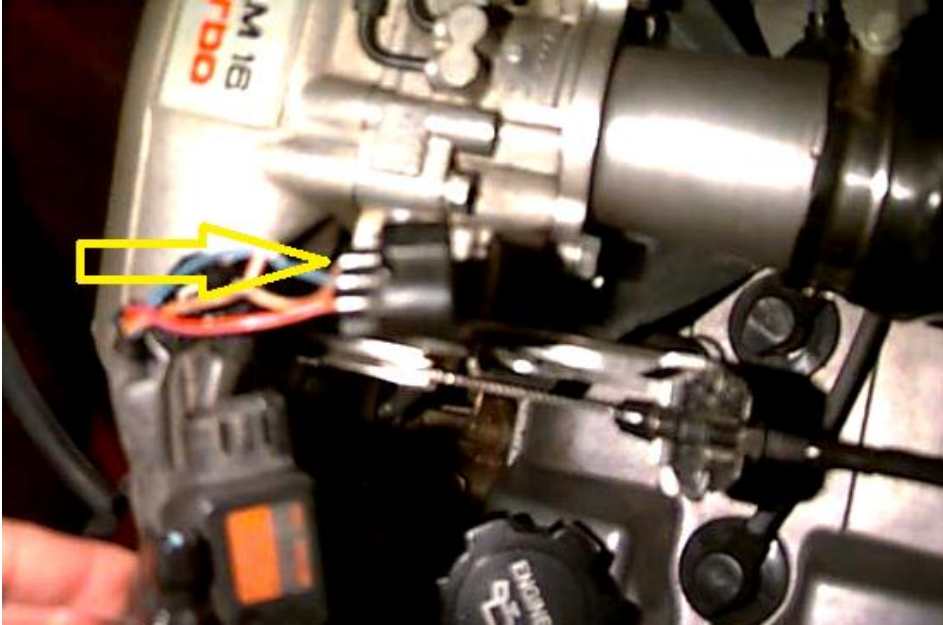
## ARAŞTIRMA

- Yakın çevrenizde bulunan bir servise giderek turbo şarj ve basınç sensörünün görevi, yapısal özellikleri ve çalışması hakkında bilgi toplayarak sınıfta arkadaşlarımızla paylaşınız.

## 11.TURBOŞARJ VE BASINÇ SENSÖRÜ

### 11.1.Görevi

Turboşarj ve basınç sensörünün görevi; turboşarj basıncını yani emme manifoldu basıncını tespit ederek ECU'ya bildirmektir. Eğer turboşarj basıncı anormal bir şekilde yükselirse motor ECU'su motoru korumak için yakıt göndermeyi keser.



Şekil 11.1: Turboşarj ve basınç sensörü

## 11.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması

Motorun emdiği havanın emme manifoldundaki basıncı, gerilimle doğru orantılı olarak elektrik geriliminde değişimler meydana getirir.

Sensörün içinde basınca göre direnci değişen bir eleman (load- cell) bulunmaktadır. Bu direnç sabit hava kabı üzerine yerleştirilmiştir. Emme manifoldu içerisindeki vakum değiştiğinde direncin değeri değişir, bu direnç değişimine göre ECU, manifold vakumunu algılar. Ayrıca kontak ilk açıldığı anda emme manifoldundaki basınç, atmosfer basıncına eşit olduğu için bu andaki basınç bilgisi, ECU tarafından hafızaya referans bilgi olarak alınır. Motor çalıştığı zaman bu bilgiye göre çalışma düzenlenir.

## 11.3.Kontrolleri

### ➤ Muhtemel arıza kodları

P0069	Emiş borusu basıncı makul değil
P0106	Emiş borusu basıncı olması gereken alan dışında
P0235	Turbo doldurucu basınç verici A doğru değil
P0236	Turbo doldurucu basınç verici A ateşleme bozukluğu sinyali
P0237	Turbo doldurucu basınç verici A sinyal çok küçük
P0238	Turbo doldurucu basınç verici A sinyal çok küçük

**NOT:** Muhtemel arıza kodları araç marka ve modeline göre değişiklik gösterebilir.

Yukarıdaki arıza kodlarından bir ya da birkaçı tespit edildiğinde aşağıdaki kontrollerin yapılması gerekir.

Emiş Borusu Basıncı Ölçüm Aralığı	Olması Gereken Değerler
Motor çalışma sıcaklığında ve relantide	900...1100 mbar

**Tablo 11.1: Emiş borusu basıncı değerleri**

**UYARI:** Olması gereken değerler turboşarj ve basınç sensörü tarafından belirlenmektedir.

Kesilme veya artı bağlantısı durumunda 2490 hPa değeri gösterilir.

### ➤ Gerilim beslemesinin kontrolü

- Turboşarj ve basınç sensörü bileşeninin soket bağlantısı çekilir.
- Kablo demeti tarafından 1 numaralı terminalden (+) 2 numaralı terminale (-) doğru ölçüm yapılır.

Eleman	Besleme gerilimi	Terminal sayısı	Bağlantı ayağı
Turbo Şarj ve Basınç Sensörü	5V	3	1.Şasi 2.Besleme 3.Sinyal

Şekil 11.2:Sensör ayak pinleri



Şekil 11.3: Turboşarj ve basınç sensörü soket bağlantısı ve terminalleri

- Kontak açık itibarı ile değer 4,8...5,2 V olmalıdır.
- **Sinyal geriliminin kontrolü**
- Uygun adaptör kablosunu turboşarj ve basınç sensörünün soket bağlantısı arasına bağlanır.
  - 3 numaralı terminalden şasiye doğru ölçüm yapılır.
  - Kontak açık itibarı ile değer 2,1...2,6 V olmalıdır.
- **Diğer arıza olasılıkları**
- Hatlarda kopukluk, artıya ya da şasiye doğru kısa devre
  - Soket bağlantılarında bağlantı yok ya da bağlantı kötü
  - Turbo şarj ve basınç sensörü bileşeni olumlu kontrol sonucuna rağmen arızalı
  - Motor kontrol ünitesi bileşeni arızalı

## UYGULAMA FAALİYETİ

Turbo şarj ve basınç sensörünü kontrol ederek değiştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Parametreleri yorumlayarak turbo şarj ve basınç sensörünün arızalı olduğunu tespit ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Arıza arama menüsünden motor kumandası sistem grubunu seçiniz.</li><li>➤ Oto teşhis-genel bakış menüsünden sistem kontrolü bölümünü seçiniz.</li><li>➤ Sistem kontrolü bölümünden turbo şarj ve basınç sensörünü seçiniz.</li><li>➤ İlk önce turbo şarj ve basınç sensörünün fonksiyon tanımını okuyunuz.</li><li>➤ Muhtemel arıza kodlarını ekrandan okuyunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün elektriki kontrollerini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün gerilim beslemesinin kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Sensörün sinyal gerilimi kontrolünü yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Turboşarj sensörünü değiştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Okunan gerilim, sinyal değerleri olması gereken sınırlar içerisinde değilse; hatlarda kopukluk, kısa devre olduğu tespit edilirse turbo şarj ve basınç sensörünü yenisi ile değiştiriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnos cihazı ile sensörün çalışmasını kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Motor işletim sistem grubundan hata hafızasını tekrar okuyarak daha önce bulduğunuz kalıcı arızaların silinmiş olduğunu gözlemleyiniz. Eğer kalıcı arızalar silindi ise sensör normal çalışıyor demektir.</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. Parametreleri yorumlayarak turbo şarj ve basınç sensörünün arızalı olduğunu tespit ettiniz mi?		
2. Sensörün elektriki kontrollerini yaptınız mı?		
3. Turbo şarj sensörünü değiştirdiniz mi?		
4. Diagnos cihazı ile sensörün 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 okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Turboşarj basıncını saptayarak ECU'ya bildirmek hangi sensörün görevidir?  
A. Yakıt sıcaklık sensörü  
B. Soğutma suyu sıcaklık sensörü  
C. Egzoz geri basınç bildirim sensörü  
D. Turboşarj ve basınç sensörü
2. Turboşarj ve basınç sensörü gerilim beslemesi kaç V'tur?  
A. 11,0....13,5 V  
B. 4,8....5,2 V  
C. 5,2....7.4 V  
D. 3,2....3,8 V

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

3. ( ) Turboşarj basıncı anormal bir şekilde yükselirse ECU motoru korumak için yakıt göndermeyi keser.
4. ( ) Sinyal gerilimi kontrolünde ölçülen değer 9,6....11,6 V olmalıdır.
5. ( ) Turbo şarj ve basınç sensörü olumlu kontrol sonucuna rağmen arızalı olabilir.

### 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.





bir çarpışma hâlinde bilye manyetik kuvvetin etkisinden kurtulur ve yakıt pompasının şasi bağlantısını keserek normalde kapalı olan elektrik devresini açar. Dolayısıyla da enjeksiyon sisteminin yakıt beslemesini keser.

### 12.3.Kontrolleri

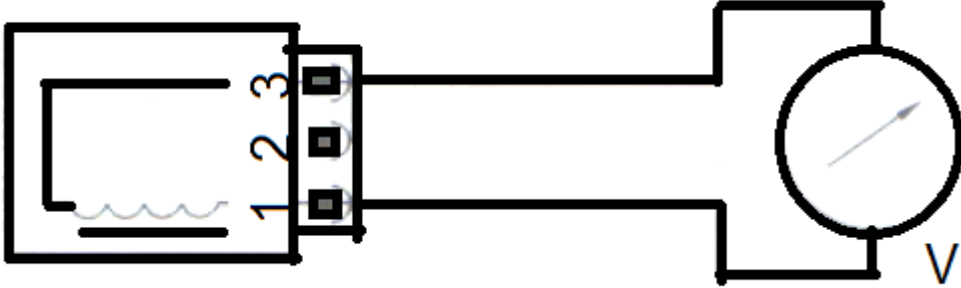
#### ➤ Muhtemel arıza kodları

**NOT:** Muhtemel arıza kodları araç marka ve modeline göre değişiklik gösterebilir.

Yukarıdaki arıza kodlarından bir ya da birkaçı tespit edildiğinde aşağıdaki kontrollerin yapılması gerekir.

#### ➤ Gerilim kontrolü

- Soket bağlantısı çekilmiş olmalıdır.
- Voltmetre ile kablo demeti tarafından 1 numaralı terminalden (+) 3 numaralı terminale (-) doğru ölçüm yapılır.



Şekil 12.2: Gerilim kontrolü

➤ Kontak açık durumda iken ölçülen gerilim 4,8...5,2 V olmalıdır.

#### ➤ Diğer arıza olasılıkları

- Hatlarda kopukluk, artıya ya da şasiye doğru kısa devre
- Soket bağlantılarında bağlantı yok ya da bağlantı kötü
- Darbe sensörü bileşeni olumlu kontrol sonucuna rağmen arızalı
- Motor kontrol ünitesi bileşeni arızalı

## UYGULAMA FAALİYETİ

Darbe sensörünü kontrol ederek değiştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Parametreleri yorumlayarak darbe sensörünün arızalı olduğunu tespit ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Arıza arama menüsünden motor kumandası sistem grubunu seçiniz.</li><li>➤ Oto teşhis-genel bakış menüsünden sistem kontrolü bölümünü seçiniz.</li><li>➤ Sistem kontrolü bölümünden darbe sensörünü seçiniz.</li><li>➤ İlk önce darbe sensörünün fonksiyon tanımını okuyunuz.</li><li>➤ Muhtemel arıza kodlarını ekrandan okuyunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün elektriki kontrollerini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün gerilim beslemesinin kontrolünü yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Darbe sensörünü değiştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Okunan gerilim olması gereken sınırlar içersinde değilse; hatlarda kopukluk, kısa devre olduğu tespit edilirse darbe sensörünü yenisi ile değiştiriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnos cihazı ile sensörün çalışmasını kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Motor işletim sistem grubundan hata hafızasını tekrar okuyarak daha önce bulduğunuz kalıcı arızaların silinmiş olduğunu gözlemleyiniz. Eğer kalıcı arızalar silindi ise sensör normal çalışıyor demektir.</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. Parametreleri yorumlayarak darbe sensörünün arızalı olduğunu tespit ettiniz mi?		
2. Sensörün elektriki kontrollerini yaptınız mı?		
3. Darbe sensörünü değiştirdiniz mi?		
4. Diagnos cihazı ile sensörün 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 okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Kaza durumunda yakıt besleme pompasını devre dışı bırakarak yakıt enjeksiyon sisteminden dışarı sızacak yakıt sebebi ile yangın çıkması ihtimalini azaltmak hangi sensörün görevidir?  
A. Yakıt sıcaklık sensörü  
B. Soğutma suyu sıcaklık sensörü  
C. Kick-down sensörü  
D. Darbe sensörü
2. Egzoz geri basınç bildirim sensörü gerilim beslemesi gerilimi kaç V'tur?  
A. 4,8....5,2V  
B. 6,4....9,4 V  
C. 5,2....7.4 V  
D. 11,0....12,0V

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

3. ( ) Darbe sensörü kabin içerisinde sürücü koltuğunun altına yerleştirilmiştir. ( )
4. ( ) Darbe sensörü, konik bir yuvaya oturtulmuş çelik bir bilye ve bu bilyeyi yerinde tutması için bir mıknatıstan oluşur. ( )

## 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-13

## AMAÇ

Motor yağı sıcaklık sensörünü kontrol ederek değiştirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Yakın çevrenizde bulunan bir servise giderek motor yağı sıcaklık sensörünün görevi, yapısal özellikleri ve çalışması hakkında bilgi toplayarak sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 13. MOTOR YAĞI SICAKLIK SENSÖRÜ

### 13.1.Görevi

Elektronik kontrol ünitesine motor yağı sıcaklığı ile orantılı analog sinyal gönderir. Elektronik kontrol ünitesi bu sensörden gelen bilgiye göre yağ viskozitesini hesaplar. Bu değer HEUI (Hidrolik Tahrikli Elektronik Birim Enjeksiyonu) yakıt sistemi mevcut dizel motorlarında, püskürtülen yakıt miktarı açısından önemlidir.

**NOT:** HEUI (Hidrolik Tahrikli Elektronik Birim Enjeksiyonu), enjektörlerin kam mili tarafından hareket ettirilmeyen sistem ilk 1993 senesinde tanıtıldı. Klasik birim enjeksiyon tarzı motor kam mili işleminin aksine HEUI sistemi yüksek basınçlı enjeksiyonu çalıştırmak için motor yağını kullanır.



Şekil 13.1: Motor yağı sıcaklık sensörü

## 13.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması

Motor yağı sıcaklık sensörü sıcaklığa bağlı bir dirençtir. NTC (Negatif Sıcaklık Katsayısı) veya rezistör sıcaklık sezicisi artan sıcaklıklarda kendisinin elektrik direncini çok fazla azaltır. Sezici direnci, gerilim kısmi devresinin bir parçasıdır. Sezicide ölçülen gerilim böylece sıcaklığa bağlıdır. Motor kontrol ünitesi bileşenleri motor yağı sıcaklık sensöründeki değişen gerilim düşüşlerini değerlendirerek motor yağı sıcaklığını hesaplar.

## 13.3.Kontrolleri

### ➤ Muhtemel arıza kodları

- 1015 Motor yağı sıcaklık sensörü maksimum değer aşıldı.  
1016 Motor yağı sıcaklık sensörü minimum değer altında kaldı.

**NOT:** Muhtemel arıza kodları araç marka ve modeline göre değişiklik gösterebilir.

Yukarıdaki arıza kodlarından bir ya da birkaçı tespit edildiğinde aşağıdaki kontrollerin yapılması gerekir.

Motor Yağı Sıcaklığı Ölçüm Aralığı	Olması Gereken Gerçek Değerler
Maksimum gösterge aralığı	-20....150 ° C
Motor çalışma sıcaklığında ve relantide 20 °C çevre sıcaklığında	60....50 ° C

**Tablo 13.1: Motor yağı sıcaklığı değerleri**

**UYARI:** -20 °C ölçüm değerlerindeki olası arıza nedeni motor yağı sıcaklık sensörü akım devresinin devre dışı kalmasıdır. 150 °C ölçüm değerlerindeki olası arıza nedeni hatların zarar görmüş olması ya da kısa devre olmasıdır.

### ➤ Gerilim beslemesinin kontrolü

- Motor yağı sıcaklık sensörünün soket bağlantısı çekilmiş olmalıdır.
- Sistem test adaptöründe 2-15 numaralı terminalden 2-39 numaralı terminale doğru ölçüm yapılır.
- Kontak açık itibarı ile değer 4,5....5,5 V olmalıdır.

### ➤ Dirençlerin kontrolü

- Motor yağı sıcaklık sensörünün soket bağlantısı takılı olmalıdır.
- Sistem kontrol adaptöründeki bağlantı hattı kumanda cihazı tarafından kopmuştur.
- Sistem test adaptöründe 2-15 numaralı terminalden 2-39 numaralı terminale doğru ölçüm yapılır.

- Kontak kapatılmıştır.
- Olması gereken değerler sinyal gerilimi kontrolünden sonra verilmiştir.

#### ➤ **Sinyal gerilimi kontrolü**

- Sistem kontrol adaptörünü tam olarak bağlayınız.
- Sistem test adaptöründe 2-15 numaralı terminalden 2-39 numaralı terminale doğru ölçüm yapılır.
- Kontak açık itibarı ile değerler aşağıda verilmiştir.

○ 0 ° C 'de direnç/gerilim	5,60....5,90 kohm	4,10 .4,30 V
○ 20 ° C 'de direnç/gerilim	2,45....2,55 kohm	3,50 .3,70 V
○ 40 ° C 'de direnç/gerilim	1,1....1,2 kohm	2,5....2,8 V
○ 60 ° C 'de direnç/gerilim	0,55....0,65 kohm	1,8....2,0 V
○ 80 ° C 'de direnç/gerilim	0,31....0,33 kohm	1,1....1,3 V
○ 100 ° C 'de direnç/gerilim	0,19....0,20 kohm	0,7....0,9 V

#### ➤ **Diğer arıza olasılıkları**

- Hatlarda kopukluk, artıya ya da şasiye doğru kısa devre
- Soket bağlantılarında bağlantı yok ya da bağlantı kötü
- Motor yağı sıcaklık sensörü bileşeni olumlu kontrol sonucuna rağmen arızalı
- Motor kontrol ünitesi bileşeni arızalı

## UYGULAMA FAALİYETİ

Motor yağı sıcaklık sensörünü kontrol ederek değiştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Parametreleri yorumlayarak motor yağı sıcaklık sensörünün arızalı olduğunu tespit ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Arıza arama menüsünden motor kumandası sistem grubunu seçiniz.</li><li>➤ Oto teşhis-genel bakış menüsünden sistem kontrolü bölümünü seçiniz.</li><li>➤ Sistem kontrolü bölümünden motor yağı sıcaklık sensörünü seçiniz.</li><li>➤ İlk önce motor yağı sıcaklık sensörünün fonksiyon tanımını okuyunuz.</li><li>➤ Muhtemel arıza kodlarını ekrandan okuyunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün elektriki kontrollerini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün gerilim beslemesinin kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Sensörün direnç kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Sensörün sinyal gerilimi kontrolünü yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Motor yağı sıcaklık sensörünü değiştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Okunan gerilim, direnç, sinyal gerilim değerleri olması gereken sınırlar içerisinde değilse; hatlarda kopukluk, kısa devre olduğu tespit edilirse motor yağı sıcaklık sensörünü yenisi ile değiştiriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnos cihazı ile sensörün çalışmasını kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Motor işletim sistem grubundan hata hafızasını tekrar okuyarak daha önce bulduğunuz kalıcı arızaların silinmiş olduğunu gözlemleyiniz. Eğer kalıcı arızalar silindi ise sensör normal çalışıyor demektir.</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. Parametreleri yorumlayarak motor yağı sıcaklık sensörünün arızalı olduğunu tespit ettiniz mi?		
2. Sensörün elektriki kontrollerini yaptınız mı?		
3. Motor yağı sıcaklık sensörünü değiştirdiniz mi?		
4. Diagnos cihazı ile sensörün 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 Değerlendirmeye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Motor yağı sıcaklığını saptayarak ECU'ya bildirmek hangi sensörün görevidir?  
A. Yakıt sıcaklık sensörü  
B. Soğutma suyu sıcaklık sensörü  
C. Motor yağ sıcaklık sensörü  
D. Turboşarj ve basınç sensörü
2. Motor yağ sıcaklık sensörü gerilim beslemesi gerilimi kaç V'tur?  
A. 11,0....13,5 V  
B. 4,5.....5,5 V  
C. 5,2....7.4 V  
D. 3,2....3,8 V

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

3. ( ) ECU yağ sıcaklık sensöründen gelen bilgiye göre yağ viskozitesini hesaplar.
4. ( ) NTC (Negatif Sıcaklık Katsayısı) sıcaklık sezicisi artan sıcaklıklarda kendisinin elektrik direncini çok fazla artırır.
5. ( ) Motor yağı sıcaklık sensörü olumlu kontrol sonucuna rağmen arızalı olabilir.

### 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-14

## AMAÇ

Yağ basınç ve seviye sensörünü kontrol ederek değiştirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Yakın çevrenizde bulunan bir servise giderek yağ basınç ve seviye sensörünün görevi, yapısal özellikleri ve çalışması hakkında bilgi toplayarak sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 14.MOTOR YAĞ BASINÇ VE SEVİYE SENSÖRÜ

### 14.1.Görevi

Yağ basınç sensörü, motor yağ basıncı bilgisini elektronik kontrol ünitesine gönderir. Yağ seviye sensörü ise motor yağı seviyesini elektronik kontrol ünitesine bildirerek sürücüyü uyarır.



Şekil 14.1: Motor yağ seviye sensörü



Şekil 14.2: Motor yağ basınç sensörü

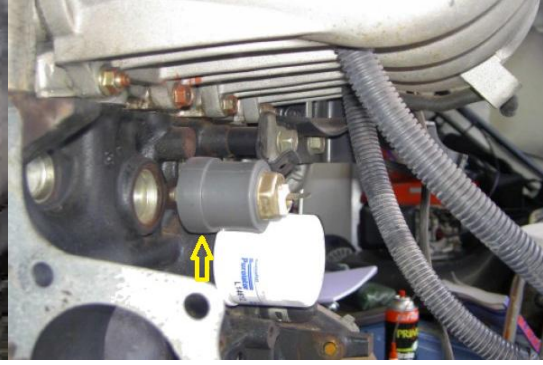
### 14.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması

Motor yağ basıncı ve seviyesi değeri elektronik kontrol ünitesi tarafından sürekli olarak takip edilerek gösterge panosuna iletilir.

Motorun emniyetli çalışmasına yönelik kritik öneme sahip sensördür. Motor yağ basıncında meydana gelebilecek anormal bir düşme durumunda motor elektronik kontrol ünitesi tarafından sürücüdenden bağımsız olarak motor durdurulur.



Şekil 14.3: Motor yağı seviye sensörünün motor üzerindeki yeri



Şekil 14.3: Motor yağı basınç sensörünün motor üzerindeki yeri

### 14.3. Kontrolleri

➤ **Yağ basınç sensörü muhtemel arıza kodları**

1615	Motor yağ basınç sensörü maksimum değer aşıldı.
1616	Motor yağ basınç sensörü minimum değer altında kaldı.
1617	Motor yağ basınç sensörü sinyal uyumsuz
2017	Motor yağ basınç sensörü sinyal uyumsuz
2020	Motor yağ basınç sensörü minimum değer altında kaldı.
2021	Motor yağ basınç sensörü minimum değer altında kaldı.

**NOT:** Muhtemel arıza kodları araç marka ve modeline göre değişiklik gösterebilir.

Yukarıdaki arıza kodlarından bir ya da birkaçı tespit edildiğinde aşağıdaki kontrollerin yapılması gerekir.

Motor Yağ Basıncı Ölçüm Aralığı	Olması Gereken Gerçek Değerler
Maksimum gösterge aralığı	0...500 kPa
Motor çalışma sıcaklığında, yağ seviyesi tamam Motor devir sayısını değiştirdiğimiz zaman olmalıdır.	100...500kPa

Tablo 14.1: Motor yağ basıncı değerleri

**Uyarı:** Değerler, artan motor devir sayısı ile yükselmektedir.

➤ **Gerilim beslemesinin kontrolü**

- Sistem test adaptöründe 2-06 numaralı terminalden 2-10 numaralı terminale doğru ölçüm yapılır.
- Kontak açık olması itibarı ile değer 4,5...5,5 V olmalıdır.

➤ **Sinyal gerilimi kontrolü**

- Sistem test adaptöründe 2-10 numaralı terminalden 2-32 numaralı terminale doğru ölçüm yapılır.
- Motor çalışma sıcaklığında ve relantide 1,0...3,0 V olmalıdır.

➤ **Diğer arıza olasılıkları**

- Hatlarda kopukluk, artıya ya da şasiye doğru kısa devre
- Soket bağlantılarında bağlantı yok ya da bağlantı kötü
- Motor yağı basınç sensörü bileşeni olumlu kontrol sonucuna rağmen arızalı
- Motor kontrol ünitesi bileşeni arızalı

➤ **Yağ seviye sensörü muhtemel arıza kodları**

2026	Motor yağ seviye sensörü sinyali saha dışında
2509	Motor yağ seviye sensörü kesilme/sinyal yok.
2515	Motor yağ seviye sensörü maksimum değer aşıldı.
2516	Motor yağ seviye sensörü minimum değer in altında kaldı.
2517	Motor yağ seviye sensörü sinyal uyumsuz

<b>Motor Yağı Konumu Ölçüm Aralığı</b>	<b>Olması Gereken Gerçek Değerler</b>
Maksimum gösterge aralığı	-10...13 Gerçek :1
Motor çalışma sıcaklığında ve relantide iken motoru durdurun ve kontağı devreye alınız. Gerçek:1 olmalıdır.	1...2 min'e göre değer -6,0...2,0

**Tablo 14.2: Motor yağı konumu değerleri**

➤ **Direnç kontrolü**

- Kontak kapatılmış olmalıdır.
- Sistem test adaptöründe 2-23 numaralı terminalden 2-49 numaralı terminale doğru ölçüm yapılır.
- Ölçülen değer 20...24 Ohm olmalıdır.

➤ **Diğer arıza olasılıkları**

- Hatlarda kopukluk, artıya ya da şasiye doğru kısa devre
- Soket bağlantılarında bağlantı yok ya da bağlantı kötü
- Motor yağı seviye sensörü bileşeni olumlu kontrol sonucuna rağmen arızalı
- Motor kontrol ünitesi bileşeni arızalı

## UYGULAMA FAALİYETİ

Yağ basınç ve seviye sensörünü kontrol ederek değiştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Parametreleri yorumlayarak yağ basınç ve seviye sensörü arızalı olduğunu tespit ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Arıza arama menüsünden motor kumandası sistem grubunu seçiniz.</li><li>➤ Oto teşhis-genel bakış menüsünden sistem kontrolü bölümünü seçiniz.</li><li>➤ Sistem kontrolü bölümünden yağ basınç ve seviye sensörünü seçiniz.</li><li>➤ İlk önce yağ basınç ve seviye sensörünün fonksiyon tanımını okuyunuz.</li><li>➤ Muhtemel arıza kodlarını ekrandan okuyunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün elektriki kontrollerini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün gerilim beslemesinin kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Sensörün sinyal gerilimi kontrolünü yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yağ basınç ve seviye sensörünü değiştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Okunan gerilim beslemesi, direnç, sinyal gerilim değerleri olması gereken sınırlar içersinde değilse; hatlarda kopukluk, kısa devre olduğu tespit edilirse yağ basınç ve seviye sensörünü yenisi ile değiştiriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnos cihazı ile sensörün çalışmasını kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Motor işletim sistem grubundan hata hafızasını tekrar okuyarak daha önce bulduğunuz kalıcı arızaların silinmiş olduğunu gözlemleyiniz. Eğer kalıcı arızalar silindi ise sensör normal çalışıyor demektir.</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. Parametreleri yorumlayarak yağ basınç ve seviye sensörünün arızalı olduğunu tespit ettiniz mi?		
2. Sensörün elektriki kontrollerini yaptınız mı?		
3. Yağ basınç ve seviye sensörünü değiştirdiniz mi?		
4. Diagnos cihazı ile sensörün 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 okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Motor yağı basıncını saptayarak ECU'ya bildirmek hangi sensörün görevidir?  
A. Yakıt sıcaklık sensörü  
B. Soğutma suyu sıcaklık sensörü  
C. Motor yağ sıcaklık sensörü  
D. Motor yağ basınç sensörü
2. Motor yağı seviyesini saptayarak ECU'ya bildirmek hangi sensörün görevidir?  
A. Yakıt sıcaklık sensörü  
B. Motor yağ seviye sensörü  
C. Motor yağ sıcaklık sensörü  
D. Motor yağ basınç sensörü
3. Motor yağ basınç sensörü gerilim beslemesi gerilimi kaç V'tur?  
A. 11,0....13,5 V  
B. 4,5.....5,5 V  
C. 5,2....7.4 V  
D. 3,2....3,8 V

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

4. ( ) Yağ basınç sensörü motorun emniyetli çalışmasına yönelik kritik öneme sahip sensördür.
5. ( ) Motor yağı seviye sensörü olumlu kontrol sonucuna rağmen arızalı olabilir.

## 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-15

## AMAÇ

Krank mili konum sensörünü kontrol ederek ve değiştirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Yakın çevrenizde bulunan bir servise giderek krank mili konum sensörünün görevi, yapısal özellikleri ve çalışması hakkında bilgi toplayarak sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 15. KRANK MİLİ KONUM SENSÖRÜ

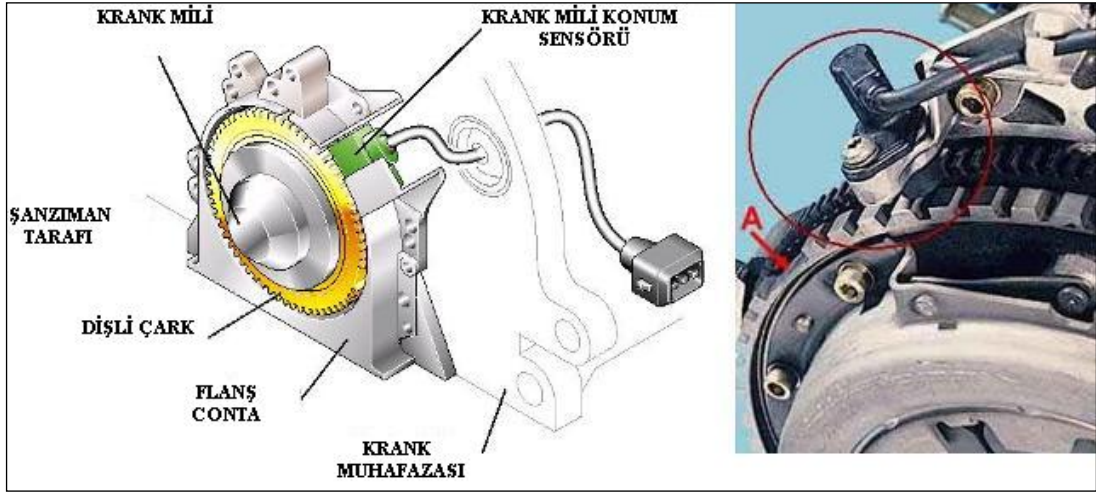
### 15.1. Görevi

Krank mili konum sensörünün görevi; krank milinin devir sayısını ve tam pozisyonunu, başka bir ifade ile açılal konumunu tespit ederek ECU'ya iletmektir. Aynı zamanda bu bilgiyi, elektronik kontrol ünitesi tarafından gösterge tablosundaki motor devir saatine göndermektir.

Krank milinin açılal konumu; püskürtme açısını, buna göre de elektronik kontrol ünitesi tarafından püskürtme süresinin hesaplanması için tetikleme noktasını verir. Gerçek zamanlı olarak krank mili devir sayısının algılanabilmesi için endüktif sensörler kullanılır.



Şekil 15.1: Krank mili konum sensörü

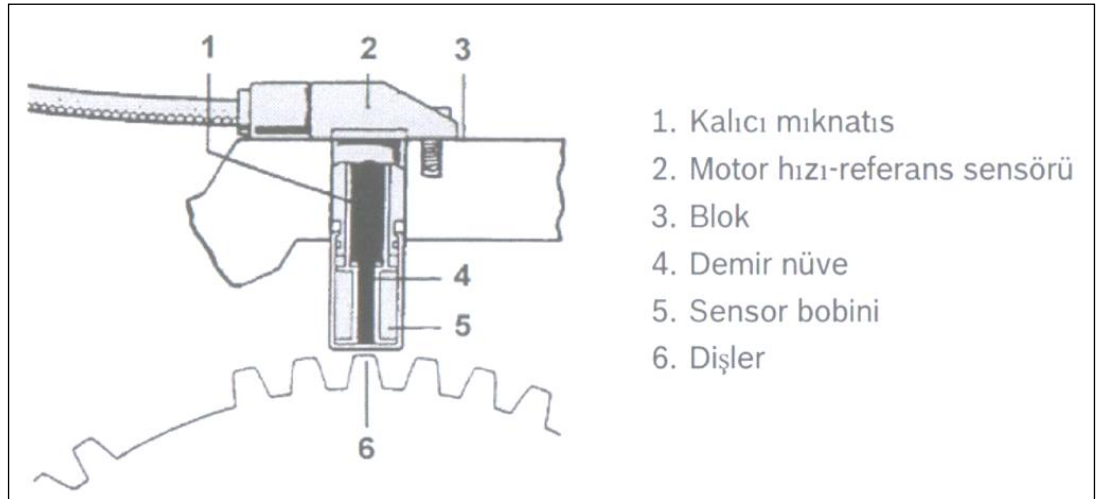


Şekil 15.2: Krank mili konum sensörünün motor üzerindeki yeri

## 15.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması

### ➤ Yapısal özellikleri

Bu sensör içerisinde kalıcı bir mıknatıs (1) ve sensör bobini (5) bulunan boru şeklinde bir muhafazadan oluşur.

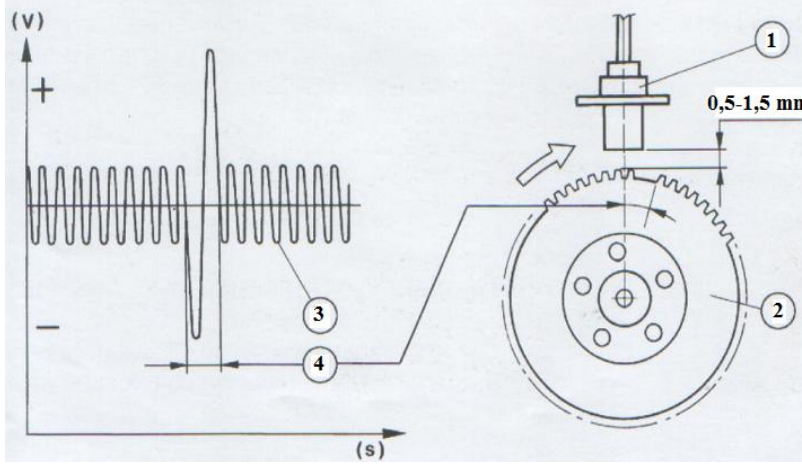


Şekil 15.3: Krank mili konum sensörünün yapısı

### ➤ Çalışması

Mıknatıs (1) tarafından oluşturulan manyetik akımda dişli çarkta bulunan, dişsiz (8boş) kısmın geçtiği sırada bir sinyal değişimi meydana gelir. Bu sinyal değişimi, sargıların

uçlarında, sırayla pozitif (sensörün karşısında boşluk olması) voltaj oluşturacak bir elektromotor kuvveti meydana getirir. Diğer tüm faktörler aynı kalmak şartıyla sensördeki en yüksek çıkış voltajı sensör ve diş (boşluk) arasındaki uzaklığa bağlıdır. Dişli çark 60 dişe sahiptir, bunlardan 2 tanesi referans oluşturmak üzere boşaltılmıştır. Böylece her bir diş adımı  $6^\circ$  lik bir açıya ( $360^\circ$  lik açı 60 dişe bölünmüş) senkronizasyon (eş zamanlama) noktası iki eksik diş takip eden ilk dişin sonunda tanımlanır; bu aralık sensörün altından geçtiğinde motor, 1-4 piston çifti ÜÖN'den  $114^\circ$  önde konumdadır.



1. Krank mili konum sensörü
2. Dişli çarklı krank mili kasağı
3. Sinyal çıktısı
4. İki adet eksik diş eş düşen sinyal

Şekil 15.4: Krank mili konum sensörünün çalışması

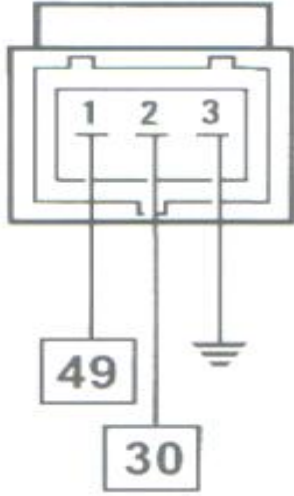
#### ➤ Muhtemel arıza kodları

P0315	Krank mili konum sensörü bileşenler öğrenilmemiş.
P0320	Krank konum sensörü sinyal mevcut değil
P0335	Krank mili konum sensörü fonksiyon kesintisi
P0336	Krank mili konum sensörü sinyal uyumsuz

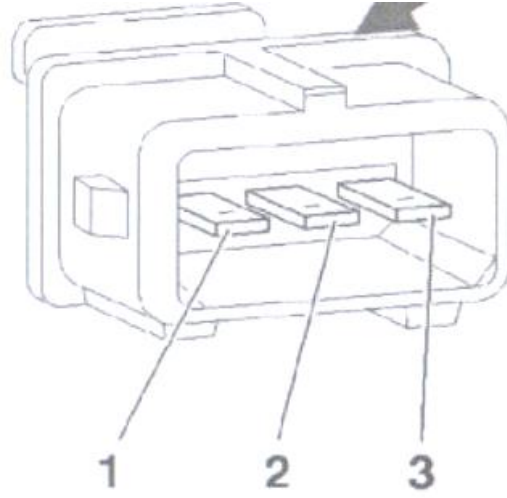
**NOT:** Muhtemel arıza kodları araç marka ve modeline göre değişiklik gösterebilir.

Yukarıdaki arıza kodlarından bir ya da birkaçı tespit edildiğinde aşağıdaki kontrollerin yapılması gerekir.

**Elektrik tesisatı bağlantısı:** Krank mili konum sensörü ECU'ya (30 ve 49'uncu uçlar) şasilenmiş durumda ve üzeri diş etkileri kesen kılıfla korunmuş kablo demeti ile bağlanmıştır.



Şekil 15.5: Elektrik tesisatı bağlantısı



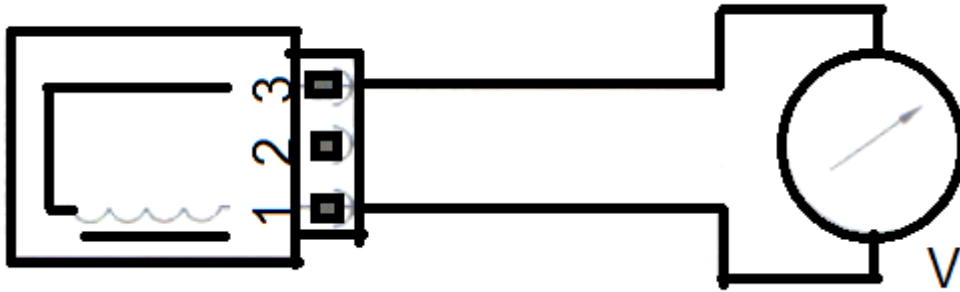
Şekil 15.6: Sensör terminalleri

Eleman	Besleme gerilimi	Terminal sayısı	Bağlantı ayağı
Krank Mili Konum Sensörü	5V	3	1.Besleme 2.Sinyal 3.Şasileme

Şekil 15.7: Sensör ayak pinleri

➤ **Gerilim kontrolü**

- Soket bağlantısı çekilmiş olmalıdır.
- Voltmetre ile kablo demeti tarafından 1 numaralı terminalden (+) 3 numaralı terminale (-) doğru ölçüm yapılır.

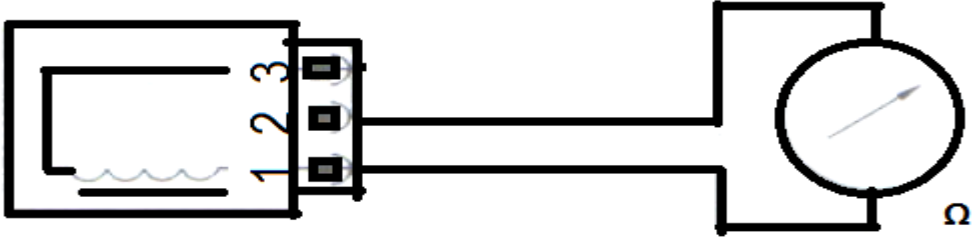


Şekil 15.8: Gerilim kontrolü

- Kontak açık durumda iken ölçülen gerilim 4,8...5,2 V olmalıdır.

➤ **Direnç kontrolü**

- Kontak anahtarını kapalı konuma getiriniz.
- Krank mili konum sensörü bileşeninin soket bağlantısını sökünüz.
- Ohmmetre ile bileşen tarafında 1 numaralı terminalden ( + ) 2 numaralı terminale (-) doğru direnç ölçümü yapılır.
- -10.....50 °C itibarı ile değerler 480.....540 Ohm arasında olmalıdır.

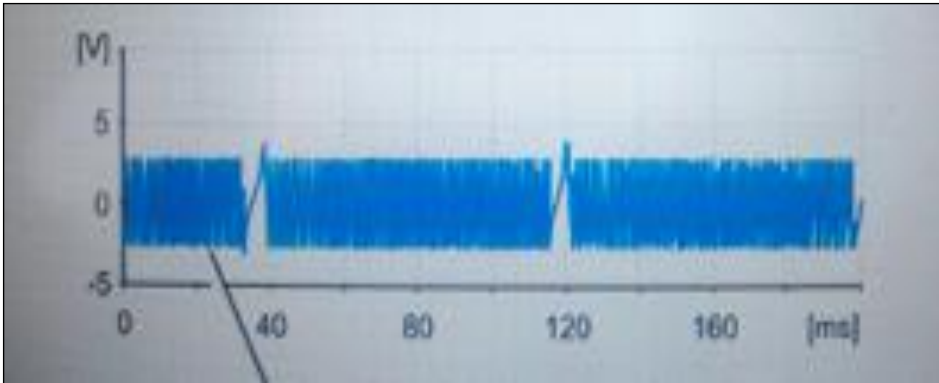


Şekil 15.9: Direnç kontrolü

**NOT:** Terminallerden yapılacak direnç ölçümündeki değerler araç marka ve modeline göre değişiklik gösterebilir. Olası direnç mukayeselerini diagnos cihazındaki olması gereken değerlere göre yapınız.

#### ➤ Sinyal kontrolü

Motor çalışma sıcaklığında ve rölanti devrindeki sinyal akışları aşağıdaki gibi olmalıdır.

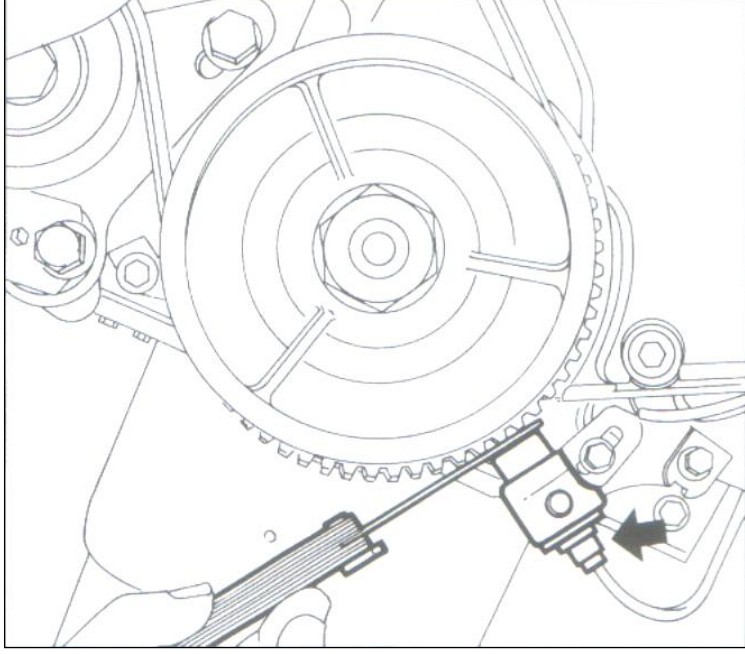


Şekil 15.10: Krank mili konum sensörü osiloskop sinyal akışı

- Osiloskop kullanılmalıdır.
- Krank mili konum sensörü bileşeninin soket bağlantısı takılı olmalıdır.
- Uygun adaptör kablosu krank mili konum sensörü bileşeninin soket bağlantısı arasına bağlanmalıdır.
- Bileşen tarafında 1 numaralı terminalden ( + ), 2 numaralı terminale ( - ) doğru ölçüm yapılır.

➤ **Sensör ile dişli çark arasındaki boşluğun kontrolü**

Sensör ile dişli çark arasındaki boşluk sentil yardımıyla ölçülmelidir. Boşluk 0.5mm-1.5 mm arasında olmalıdır.



Şekil 15.11: Sensör ile dişli çark arası boşluğun ölçülmesi

➤ **Diğer arıza olasılıkları**

- Hatlarda kopukluk, artıya ya da şasiye doğru kısa devre olup olmadığı,
- Soket bağlantılarında korozyon olup olmadığı,
- Şasi bağlantıları,
- İmpuls çarkında hasar, kirlenme veya gevşeme olup olmadığı,
- Motor kontrol ünitesi bileşeni arızalı olup olmadığı kontrol edilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Krank mili konum sensörünü kontrol edip değiştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Parametreleri yorumlayarak krank mili konum sensörünün arızalı olduğunu tespit ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Arıza arama menüsünden motor kumandası sistem grubunu seçiniz.</li><li>➤ Oto teşhis-genel bakış menüsünden sistem kontrolü bölümünü seçiniz.</li><li>➤ Sistem kontrolü bölümünden krank mili konum sensörünü seçiniz.</li><li>➤ İlk önce krank mili konum sensörünün fonksiyon tanımını okuyunuz.</li><li>➤ Muhtemel arıza kodlarını ekrandan okuyunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün elektriki kontrollerini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün gerilim kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Sensörün direnç kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Sensörün sinyal kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Sensör ile dişli çark arasındaki boşluğun kontrolünü yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Krank mili konum sensörünü değiştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Okunan gerilim, direnç değerleri olması gereken sınırlar içersinde değilse; osilaskopta oluşan sinyal olması gereken şekilde değil ise hatlarda kopukluk, kısa devre olduğu tespit edilirse krank mili konum sensörünü yenisi ile değiştiriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnos cihazı ile sensörün çalışmasını kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Motor işletim sistem grubundan hata hafızasını tekrar okuyarak daha önce bulduğunuz kalıcı arızaların silinmiş olduğunu gözlemleyiniz. Eğer kalıcı arızalar silindi ise sensör normal çalışıyor demektir.</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. Parametreleri yorumlayarak krank mili konum sensörünün arızalı olduğunu tespit ettiniz mi?		
2. Sensörün elektriki kontrollerini yaptınız mı?		
3. Krank mili konum sensörünü değiştirdiniz mi?		
4. Diagnos cihazı ile sensörün 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 okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Krank milinin açısal konumunu tespit ederek ECU'ya bildirmek hangi sensörün görevidir?  
A. Krank mili konum sensörü  
B. Emme havası sıcaklık sensörü  
C. Vuruntu sensörü  
D. Kam mili konum sensörü
2. Aşağıdaki arızalardan hangileri krank mili konum sensörüne ait olabilir?  
I. Krank mili konum sensörü bileşenler öğrenilmemiş  
II. Krank konum sensörü sinyal mevcut değil  
III. Krank mili konum sensörü fonksiyon kesintisi  
IV. Krank mili konum sensörü sinyal uyumsuz  
A. Yalnız I  
B. I ve II  
C. I, II ,III  
D. Hepsi
3. Krank mili konum sensörü sinyal kontrolüne ilişkin ifadelerden hangisi yanlıştır?  
A. Osiloskop kullanılmalıdır.  
B. Krank mili konum sensörü bileşeninin soket bağlantısı takılı olmalıdır.  
C. Uygun adaptör kablosu krank mili konum sensörü bileşeninin soket bağlantısı arasına bağlanmalıdır.  
D. Bileşen tarafında 1 numaralı terminalden ( + ) , 3 numaralı terminale ( - ) doğru ölçüm yapılır.
4. Krank mili konum sensörü ile dişli çark arasındaki boşluk hangi ölçü aleti ile ölçülür?  
A. Osilaskop  
B. Mikrometre  
C. Sentil  
D. Kumpas
5. Krank mili konum sensörü ile dişli çark arasındaki boşluk kaç mm aralığında olmalıdır?  
A. 0,5-1,5 mm  
B. 1,5-2,0 mm  
C. 2,0-2,5 mm  
D. 2,5-3,0 mm

## 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-16

## AMAÇ

Kam mili konum sensörünü kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Yakın çevrenizde bulunan bir servise giderek kam mili konum sensörünün görevi, yapısal özellikleri ve çalışması hakkında bilgi toplayarak sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 16.KAM MİLİ KONUM SENSÖRÜ

### 16.1.Görevi

Kam mili pozisyon (konum) sensörünün görevi; kam milinin pozisyonu ve hızına ait bilgileri alarak ECU'ya göndermektir. Bu sensör ateşleme sisteminde rol alan sensörlerden bir tanesidir. Bu sensör aracın hızına, kam milinin pozisyonuna, silindirin bulunduğu konuma göre supapların kapanma zamanlarını hesaplayarak doğru yanma anında bujilerin ateşlemesini sağlar.



Şekil 16.1: Kam mili konum sensörü

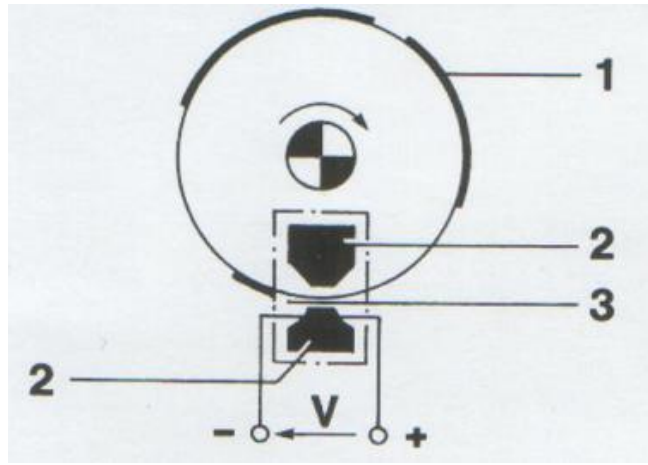
### 16.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması

Kam mili konum sensörü Hall-etkisi prensibine göre çalışır. İçinden akım geçen yarı iletken bir tabaka (kuvvet çizgileri akım yönü ile dik açı teşkil etmektedir) uçları arasında "HALL" voltajı denen bir gerilim farkı üretir.

Şayet akım şiddeti sabit kalırsa üretilen voltaj sadece manyetik alanın şiddetine bağlı kalır; bu nedenle frekansı, manyetik alandaki değişim hızı ile orantılı modüler bir elektrik sinyali elde etmek için manyetik alan şiddetindeki dik değişim yeterlidir.

Bu değişimi elde etmek için sensör bir seri penceresi (kasnağın iç kısmı) bulunan bir metal bileziğe sahiptir.

Hareket esnasında bileziğin metal kısmı sensörü kapatır ve manyetik akımı engelleyerek düşük bir çıkış sinyali oluşmasına neden olur. İşlemin tersi olarak ara boşluğa karşılık geldiğinde manyetik akım dolayısı ile sensör yüksek bir sinyal üretir.



1. Deflektör
2. Manyetik malzeme
3. Ara boşluk

Şekil 16.2: Hall-Etki prensibi

Sinyali olmadığında	Motor gücü, tork sınırlama	Motor çalışmaz	Motor kendiliğinden stop eder
Marş sırasında krank mili konum sensörü.....	X		
Motor çalışırken krank mili konum sensörü.....	X		
Marş sırasında kam mili konum sensörü.....	X	X	
Motor çalışırken kam mili konum sensörü.....	X		
Her iki sensörün.....			X

Tablo 16.1: Krank mili ve kam mili arıza konumları

Motor çalıştırıldığında elektronik kontrol ünitesi tarafından krank mili konum sensörü ve eksantrik (kam) mili konum sensörü sinyallerinin senkronizasyonu kontrol edilir. Her iki

sinyal de mevcutsa bütün aksiyonlar krank mili konum sensörü sinyaline bağlanır. Sinyallerden birinin olmaması durumunda elektronik kontrol ünitesi tarafından yapılan işlemler ve motorun çalışma durumu Tablo 17.1’de gösterilmiştir.

### 16.3. Kontrolleri

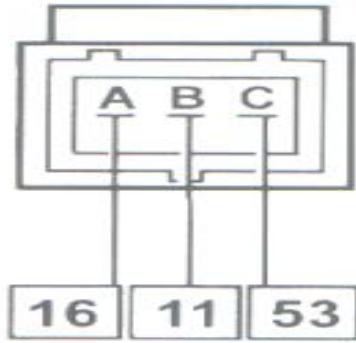
#### ➤ Muhtemel arıza kodları

P0340	Kam mili konum sensörü
P0341	Kam mili konum sensörü sinyal uyumsuz
P0342	Kam mili konum sensörü giriş sinyali düşük
P0342	Kam mili konum sensörü giriş sinyali yüksek
P0345	Kam mili konum sensörü A (Bank 2)
P0347	Kam mili konum sensörü A (Bank 2)giriş sinyali düşük
P0348	Kam mili konum sensörü A (Bank 2)giriş sinyali yüksek
P0365	Kam mili konum sensörü B (Bank 1)
P0367	Kam mili konum sensörü B (Bank 1)giriş sinyali düşük
P0368	Kam mili konum sensörü B (Bank 1)giriş sinyali yüksek

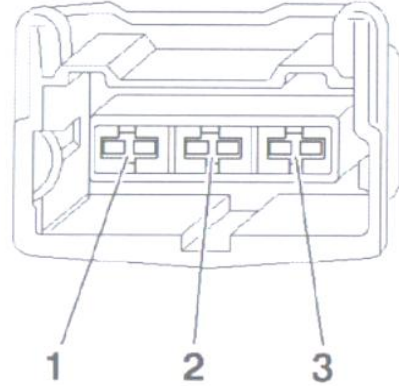
**NOT:** Muhtemel arıza kodları araç marka ve modeline göre değişiklik gösterebilir.

Yukarıdaki arıza kodlarından bir ya da birkaçı tespit edildiğinde aşağıdaki kontrollerin yapılması gerekir.

**Elektrik tesisatı bağlantısı:** Aşağıdaki şekilde kutulardaki sayılar ECU uçlarını göstermektedir.



Şekil 16.3: Elektrik tesisatı bağlantısı



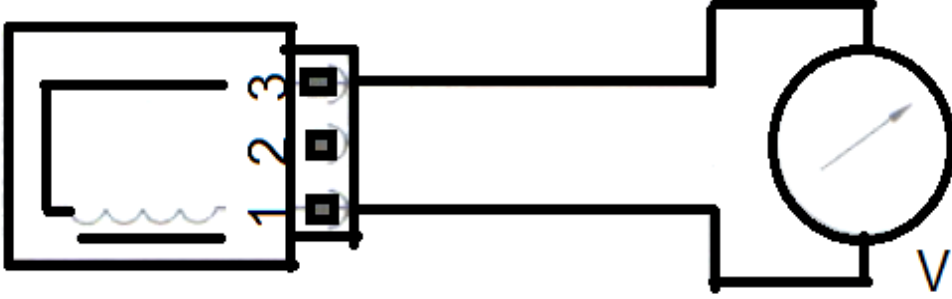
Şekil 16.4: Sensör terminalleri

Eleman	Besleme gerilimi	Terminal sayısı	Bağlantı ayağı
Kam Mili Konum Sensörü	5V	3	1.Besleme 2.Sinyal 3.Şasileme

Şekil 16.5: Sensör ayak pinleri

➤ **Gerilim kontrolü**

- Soket bağlantısı çekilmiş olmalıdır.
- Voltmetre ile kablo demeti tarafından 1 numaralı terminalden (+) 3 numaralı terminale (-) doğru ölçüm yapılır.

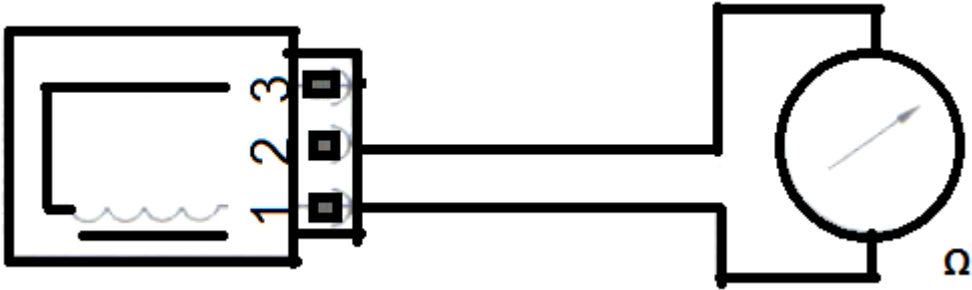


Şekil 16.6: Gerilim kontrolü

- Kontak açık durumda iken ölçülen gerilim 4,8...5,2 V olmalıdır.

➤ **Direnç kontrolü**

- Kontak anahtarını kapalı konuma getiriniz.
- Kam mili konum sensörü bileşeninin soket bağlantısını sökünüz.
- Bileşen tarafında 1 numaralı terminalden (+) 2 numaralı terminale ( - ) doğru direnç ölçümü yapılır.
- -10.....50 °C itibarı ile değerler 480.....540 Ohm arasında olmalıdır.



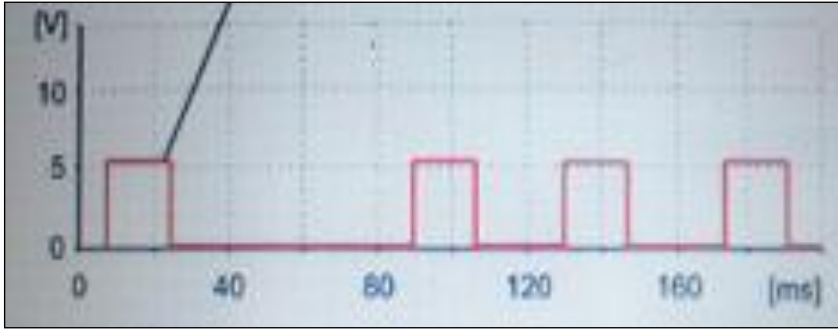
Şekil 16.7:Direnç kontrolü

**NOT:** Terminallerden yapılacak direnç ölçümündeki değerler araç marka ve modeline göre değişiklik gösterebilir. Olası direnç mukayeselerini diagnos cihazındaki olması gereken değerlere göre yapınız.

➤ **Sinyal kontrolü**

- Osiloskop kullanılmalıdır.
- Kam mili konum sensörü bileşeninin soket bağlantısı takılı olmalıdır.
- Uygun adaptör kablosu kam mili konum sensörü bileşeninin soket bağlantısı arasına bağlanmalıdır.
- Bileşen tarafında 1 numaralı terminalden ( + ) , 2 numaralı terminale ( - ) doğru ölçüm yapılır.

Motor çalışma sıcaklığında ve rölanti devrindeki sinyal akışları aşağıdaki gibi olmalıdır.



Şekil 16.8: Kam mili konum sensörü osiloskop sinyal akışı

➤ **Diğer arıza olasılıkları**

- Hatlarda kopukluk, artıya ya da şasiye doğru kısa devre olup olmadığı,
- Soket bağlantılarında korozyon olup olmadığı,
- Şasi bağlantıları,
- İmpuls çarkında hasar, kirlenme veya gevşeme olup olmadığı,
- Motor kontrol ünitesi bileşeni arızalı olup olmadığı kontrol edilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Kam mili konum sensörünü kontrol ederek ve değiştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Parametreleri yorumlayarak kam mili konum sensörünün arızalı olduğunu tespit ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Arıza arama menüsünden motor kumandası sistem grubunu seçiniz.</li><li>➤ Oto teşhis-genel bakış menüsünden sistem kontrolü bölümünü seçiniz.</li><li>➤ Sistem kontrolü bölümünden kam mili konum sensörünü seçiniz.</li><li>➤ İlk önce kam mili konum sensörünün fonksiyon tanımını okuyunuz.</li><li>➤ Muhtemel arıza kodlarını ekrandan okuyunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün elektriki kontrollerini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün gerilim kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Sensörün direnç kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Sensörün sinyal kontrolünü yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kam mili konum sensörünü değiştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Okunan gerilim, direnç değerleri olması gereken sınırlar içerisinde değilse; osilaskopta oluşan sinyal olması gereken şekilde değil ise; hatlarda kopukluk, kısa devre olduğu tespit edilirse kam mili konum sensörünü yenisi ile değiştiriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnos cihazı ile sensörün çalışmasını kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Motor işletim sistem grubundan hata hafızasını tekrar okuyarak daha önce bulduğunuz kalıcı arızaların silinmiş olduğunu gözlemleyiniz. Eğer kalıcı arızalar silindi ise sensör normal çalışıyor demektir.</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. Parametreleri yorumlayarak kam mili konum sensörünün arızalı olduğunu tespit ettiniz mi?		
2. Sensörün elektriki kontrollerini yaptınız mı?		
3. Kam mili konum sensörünü değiştirdiniz mi?		
4. Diagnos cihazı ile sensörün 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 okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Kam milinin pozisyonu ve hızına ait bilgileri alarak ECU'ya göndermek hangi sensörün görevidir?  
A. Vuruntu sensörü  
B. Krank mili konum sensörü  
C. Emme havası sıcaklık sensörü  
D. Kam mili konum sensörü
2. Kam mili konum sensörü motorda hangi sisteme ait sensördür?  
A. Yağlama sistemi  
B. Ateşleme sistemi  
C. Yakıt sistemi  
D. Marş sistemi
3. Krank ve kam miline ait arıza konumlarından hangisi yanlıştır?  
A. Marş sırasında krank mili konum sensörü sinyali olmadığında motor çalışır.  
B. Motor çalışırken krank mili konum sensörü sinyali olmadığında motor çalışır.  
C. Marş sırasında kam mili konum sensörü sinyali olmadığında motor çalışır.  
D. Motor çalışırken kam mili konum sensörü sinyali olmadığında motor çalışır.
4. Aşağıdaki arıza kodlarından hangisi kam mili konum sensörüne aittir?  
A. Kam mili konum sensörü sinyal uyumsuz  
B. Kam mili konum sensörü giriş sinyali düşük  
C. Kam mili konum sensörü giriş sinyali yüksek  
D. Hepsi
5. Kam mili konum sensörü sinyal kontrolüne ilişkin ifadelerden hangisi yanlıştır?  
A. Osiloskop kullanılmalıdır.  
B. Kam mili konum sensörü bileşeninin soket bağlantısı takılı olmamalıdır.  
C. Uygun adaptör kablosu kam mili konum sensörü bileşeninin soket bağlantısı arasına bağlanmalıdır.  
D. Bileşen tarafında 1 numaralı terminalden ( + ) , 2 numaralı terminale ( - ) doğru ölçüm yapılmalıdır.

## 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-17

## AMAÇ

Vuruntu sensörünü kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Yakın çevrenizde bulunan bir servise giderek vuruntu sensörünün görevi, yapısal özellikleri ve çalışması hakkında bilgi toplayarak sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 17.VURUNTU SENSÖRÜ

### 17.1. Görevi

Vuruntu sensörünün görevi; motorda vuruntu yapan silindirin ECU tarafından tanınmasını ve sadece söz konusu silindirin bujisinin ateşleme avansının değiştirilmesini sağlayan bir sinyal üretmektir.



Şekil 17.1: Fişli ve kablolu vuruntu sensörü

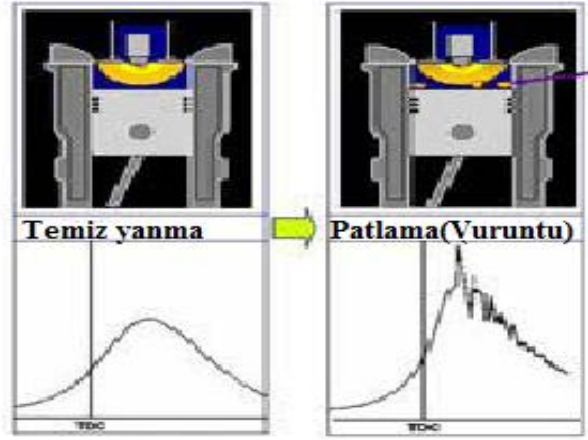
### 17.2. Yapısal Özellikleri ve Çalışması

Mümkün olan en iyi motor çalışması ve aynı zamanda bütün çalışma şartlarında yüksek randıman elde edebilmek için ateşleme noktasının mümkün olduğu kadar vuruntu limitine yakın bir şekilde kontrol edilmesi zorunludur.

Elektronik ateşleme kontrol sistemi iki temel unsura sahiptir.

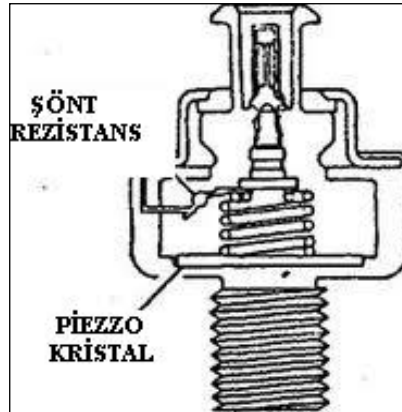
- Vuruntu sensörü filtre ünitesi
- Elektronik ateşleme kontrolü vuruntu sensörü

Vuruntu sensörü motorun çalışması esnasında piezzo kristallerin titreşimi sonucunda oluşan gerilim sayesinde motordaki vuruntuyu tespit eder. Vuruntu sensörü daha sonra vuruntunun şiddeti ile artan bir alternatif akım voltajı üretecektir.



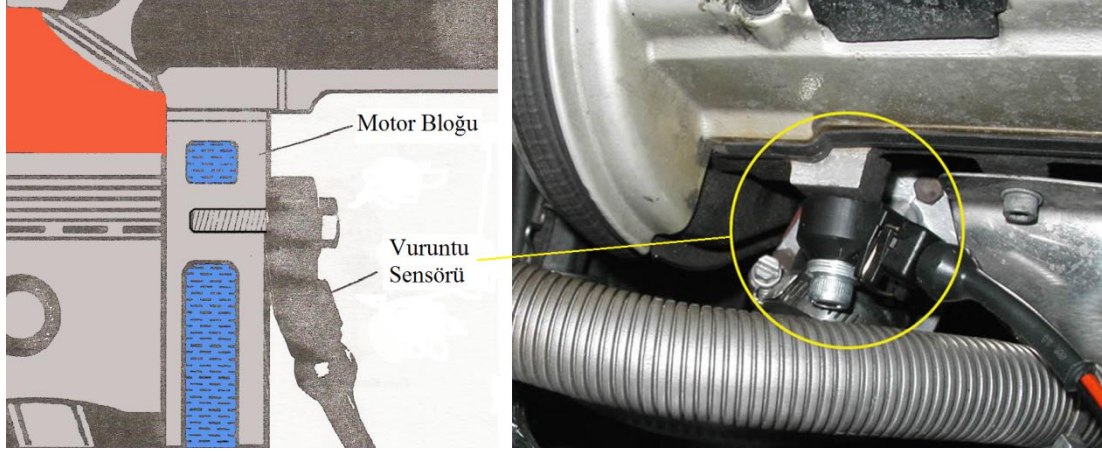
Şekil 17.2: Normal yanma ve vuruntu sinyalleri

Vuruntu sensörü içerisindeki şönt rezistans, elektronik kontrolün 5 voltunun aşağı çekilmesine neden olur böylece yaklaşık 2.5 volt ölçüm verecektir. Vuruntu sensörü 2.5 voltluk direkt akım voltajında taşınan bir alternatif akım sinyali üretir. Bu alternatif akım voltajını filtre ünitesine gönderir. Ardından filtre ünitesi, vuruntuyu azaltmak için elektronik ateşleme avansını ayarlar. Avans  $0.5^\circ$  den  $2^\circ$  ye kadar devam eden adımlarla vuruntu sona erinceye kadar azaltılır. Sinyalin alınmaması durumunda ateşleme avansı ECU tarafından  $15^\circ$  ye kadar azaltılır.



Şekil 17.3: Vuruntu sensörü iç yapısı

- **Montaj yeri:** Motor bloğunun üst kısmı silindirlerin ortasıdır.

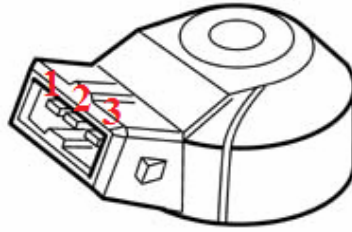


Şekil 17.4: Vuruntu sensörünün motor üzerindeki yeri

### 17.3. Kontrolleri

- **Muhtemel arıza kodları**

P0327	Vuruntu sensörü 1 giriş sinyali düşük
P0328	Vuruntu sensörü 1 giriş sinyali yüksek
P0332	Vuruntu sensörü 2 giriş sinyali düşük
P0333	Vuruntu sensörü 2 giriş sinyali yüksek



Eleman	Besleme gerilimi	Terminal sayısı	Bağlantı ayağı
Vuruntu sensörü	5V	2	1.Besleme 2.Şasi

Şekil 17.5: Vuruntu sensörü terminalleri ve ayak pinleri

**NOT:** Muhtemel arıza kodları araç marka ve modeline göre değişiklik gösterebilir.

Yukarıdaki arıza kodlarından bir ya da birkaçı tespit edildiğinde aşağıdaki kontrollerin yapılması gerekir.

➤ **Direnç kontrolü**

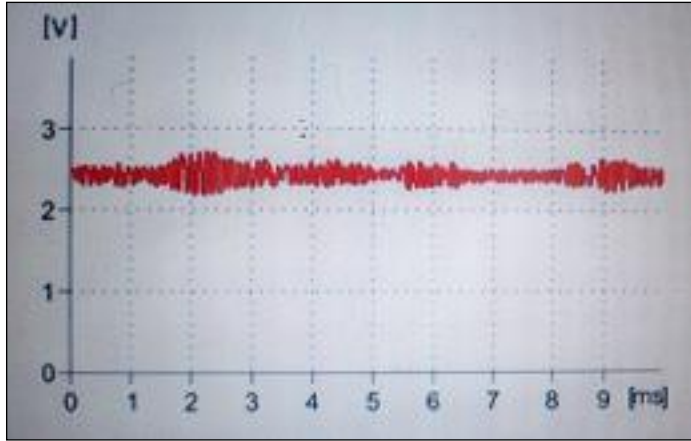
- Kontak anahtarını kapalı konuma getiriniz.
- Vuruntu sensörü bileşeninin soket bağlantısını sökünüz.
- Bileşen tarafında 1 numaralı terminalden ( + ) 2 numaralı terminale ( - ) doğru direnç ölçümü yapılır.
- 20 °C itibarı ile değerler 120.....280 Ohm arasında olmalıdır.

**NOT:** Terminallerden yapılacak direnç ölçümündeki değerler araç marka ve modeline göre değişiklik gösterebilir. Olası direnç mukayeselerini diagnos cihazındaki olması gereken değerlere göre yapınız.

➤ **Sinyal kontrolü**

- Osiloskop kullanılmalıdır.
- Vuruntu sensörü bileşeninin soket bağlantısı takılı olmalıdır.
- Uygun adaptör kablosu kam mili konum sensörü bileşeninin soket bağlantısı arasına bağlanmalıdır.
- Bileşen tarafında 1 numaralı terminalden ( + ), 2 numaralı terminale ( - ) doğru ölçüm yapılır.

Sinyal akışı 4000 1/min olmalıdır.



Şekil 17.5: Osiloskopta vuruntu sensörü sinyal akışı

## UYGULAMA FAALİYETİ

Vuruntu sensörünü kontrol ederek değiştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Parametreleri yorumlayarak vuruntu sensörünün arızalı olduğunu tespit ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Arıza arama menüsünden motor kumandası sistem grubunu seçiniz.</li><li>➤ Oto teşhis-genel bakış menüsünden sistem kontrolü bölümünü seçiniz.</li><li>➤ Sistem kontrolü bölümünden vuruntu sensörünü seçiniz.</li><li>➤ İlk önce vuruntu sensörünün fonksiyon tanımını okuyunuz.</li><li>➤ Muhtemel arıza kodlarını ekrandan okuyunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün elektriki kontrollerini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sensörün direnç kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Sensörün sinyal kontrolünü yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Vuruntu sensörünü değiştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Okunan direnç değerleri olması gereken sınırlar içersinde değilse; osilaskopta oluşan sinyal olması gereken şekilde değil ise; hatlarda kopukluk, kısa devre olduğu tespit edilirse vuruntu sensörünü yenisi ile değiştiriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnos cihazı ile sensörünün çalışmasını kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Motor işletim sistem grubundan hata hafızasını tekrar okuyarak daha önce bulduğunuz kalıcı arızaların silinmiş olduğunu gözlemleyiniz. Eğer kalıcı arızalar silindi ise sensör normal çalışıyor demektir.</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. Parametreleri yorumlayarak vuruntu sensörünün arızalı olduğunu tespit ettiniz mi?		
2. Sensörün elektriki kontrollerini yaptınız mı?		
3. Vuruntu sensörünü değiştirdiniz mi?		
4. Diagnos cihazı ile sensörün 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 okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Motorda vuruntu yapan silindirin ECU tarafından tanınmasını sağlayan sensör hangisidir?
  - A. Kam mili konum sensörü
  - B. Egzoz gazı basınç sensörü
  - C. Oksijen(Lamda)sensörü
  - D. Vuruntu sensörü
2. Vuruntu sensörünün motor üzerindeki montaj yeri neresidir?
  - A. Emme manifoldu
  - B. Motor bloğunun üst kısmı silindirlerin ortası
  - C. Silindir kapağı
  - D. Karter
3. Vuruntu sensörü direnç kontrolünde aşağıdaki işlemlerden hangileri yapılmalıdır?
  - I. Kontak anahtarını kapalı konuma getirilmelidir.
  - II. Vuruntu sensörü bileşenin soket bağlantısını sökülmalıdır.
  - III. Bileşen tarafında 1 numaralı terminalden ( + ) 2 numaralı terminale ( - ) doğru direnç ölçümü yapılmalıdır.
  - A. Yalnız I
  - B. Yalnız II
  - C. II ve III
  - D. I, II, III
4. Vuruntu sensörü sinyal kontrolüne ilişkin aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
  - A. Bileşen tarafında 1 numaralı terminalden ( + ) , 3 numaralı terminale ( - ) doğru ölçüm yapılır.
  - B. Osiloskop kullanılmalıdır.
  - C. Vuruntu sensörü bileşenin soket bağlantısı takılı olmalıdır.
  - D. Uygun adaptör kablosu kam mili konum sensörü bileşenin soket bağlantısı arasına bağlanmalıdır.



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

5. Vuruntu sensörünün montaj yeri motor bloğunun üst kısmı silindirlerin ortasıdır.( )
6. Vuruntu sensöründen sinyal alınamaması durumunda ateşleme avansı ECU tarafından 15° ye kadar azaltılır. ( )

### **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

1. Aşağıdaki sensörlerden hangisi ateşleme sistemiyle direkt olarak bağlantılıdır?  
A) EGR sıcaklık sensörü  
B) Beyin entegre soğutma fonksiyonu  
C) Motor rölanti hızı aktivatörü  
D) Devir ve ÜÖN sensörü
2. Aşağıdaki sensörlerden hangisi kaza anında devreye girerek yakıt pompasının yakıtı kesmesi için ECU'ya bilgi verir?  
A) Stop lambası sensörü  
B) Debriyaj sensörü  
C) Darbe sensörü  
D) Kick- down sensörü
3. Ateşleme sistemi avans düzeneğini ECU kontrol eder. Bu kontrolü yaparken aşağıdaki hangi sensörün bilgisini kullanmaz?  
A) Darbe sensörü  
B) Emme havası sıcaklık sensörü  
C) Soğutma suyu sıcaklık sensörü  
D) Vuruntu sensörü

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

4. ( ) Motor tarafından emilen hava miktarını ECU'ya bildirmek hava debimetresinin görevidir.
5. ( ) Emilen havanın sıcaklığını ECU'ya ileterek enjeksiyon miktarının artırılmasını ya da azaltılmasını sağlamak vuruntu sensörünün görevidir.
6. ( ) Kontak açıkken atmosfer basıncını, motor çalıştıktan sonra ise emme manifoldu basınç veya vakumunu ölçerek ECU'ya elektriksel olarak bildirmek mutlak basınç sensörünün görevidir.
7. ( ) Gaz pedalı konum sensörü; enjektörlerin yakıt püskürtme miktarının, dolayısıyla da motor torkunun belirlenebilmesi için gaz pedalının konumunu ECU'ya bildirir.
8. ( ) Gaz kelebeği konumunu çıkış sinyali ile ECU'ya iletmek gaz kelebeği konum sensörünün görevidir.
9. ( ) Yanma işleminden sonra silindirlere atılan egzoz gazları içerisindeki oksijen miktarını ölçerek ECU'ya karışımın zengin veya fakir olduğunu bildirmek oksijen(lamda)sensörünün görevidir.

10. ( ) Soğutma suyu sıcaklığını ölçerek ECU'ya sinyal voltajı ile iletmek soğutma suyu sıcaklık sensörünün görevidir.
11. ( ) Soğutma suyu sıcaklık sensörünün yapısında PTC (Pozitif Sıcaklık Katsayısı) termistör bulunmaktadır)
12. ( ) Motor sıcakken çalıştırıldığı zaman ECU'ya topraklama sinyali göndermek yakıt basınç sensörünün görevidir. ( )
13. ( ) Egzoz geri basınç bildirim sensörünün görevi, partikül filtresi bileşeninden önceki ve sonraki egzoz gazı basıncını saptayarak basınç farkını belirlemektir.
14. ( ) Ani hızlanmalarda ECU'ya sinyal göndererek güç zenginleştirilmesi sağlamak krank mili konum sensörünün görevidir.
15. ( ) Turboşarj ve basınç sensörü görevi; turboşarj basıncını yani emme manifoldu basıncını tespit ederek ECU'ya bildirmektir.( )
16. ( ) Kaza durumunda yakıt besleme pompasını devre dışı bırakarak yakıt enjeksiyon sisteminden dışarı sızacak yakıt sebebi ile yangın çıkması ihtimalini azaltmak kick-down sensörünün görevidir.( )
17. ( ) Elektronik kontrol ünitesi motor yağı sıcaklık sensöründen gelen bilgiye göre yağ viskozitesini hesaplar.( )
18. ( ) Motor yağ seviye sensörü yağ basıncı bilgini ECU'ya gönderir.( )
19. ( ) Krank milinin açılma konumu; püskürtme açısını, buna göre de elektronik kontrol ünitesi tarafından püskürtme süresinin hesaplanması için tetikleme noktasını verir.( )
20. ( ) Krank mili konum sensörü ile dişli çark arasındaki boşluk sentil yardımıyla ölçülmelidir. Boşluk 0.5 mm-1.5 mm arasında olmalıdır.( )
21. ( ) Kam milinin pozisyonu ve hızına ait bilgileri alarak ECU'ya göndermek krank mili konum sensörünün görevidir.( )
22. ( ) Vuruntu sensörünün görevi; motorda vuruntu yapan silindirin ECU tarafından tanınmasını sağlar.( )

## 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 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	D
4	En uygun karışımı oluşturmak- Yakıt tüketimini azaltarak
5	Yükselir

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	D
4	Hava emiş kanalına
5	2 - 1

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3 CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	C
4	Diyafram körüğünden
5	Atmosfer basıncını

## ÖĞRENME FAALİYETİ-4 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	C
4	Potansiyometrik - Hall etkili
5	İmpuls genişlik

## ÖĞRENME FAALİYETİ-5 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	C
4	A
5	B

### ÖĞRENME FAALİYETİ-6 CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	C
4	Yanlış
5	Doğru
6	Yanlış

### ÖĞRENME FAALİYETİ-7 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	D
4	B
5	Doğru
6	Yanlış

### ÖĞRENME FAALİYETİ-8 CEVAP ANAHTARI

1	B
2	D
3	Doğru
4	Doğru
5	Yanlış

### ÖĞRENME FAALİYETİ-9 CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	Doğru
4	Yanlış
5	Doğru

### ÖĞRENME FAALİYETİ-10 CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	Doğru
4	Yanlış
5	Doğru

### ÖĞRENME FAALİYETİ-11 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	Doğru
4	Yanlış
5	Doğru

### ÖĞRENME FAALİYETİ-12 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	Doğru
4	Doğru

### ÖĞRENME FAALİYETİ-13 CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	Doğru
4	Yanlış
5	Doğru

### ÖĞRENME FAALİYETİ-14 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	B
4	Doğru
5	Doğru

### ÖĞRENME FAALİYETİ-15 CEVAP ANAHTARI

1	A
2	D
3	D
4	C
5	A

### ÖĞRENME FAALİYETİ-16 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	C
4	D
5	B

### ÖĞRENME FAALİYETİ-17 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	D
4	A
5	Doğru
6	Doğru

### MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

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

## KAYNAKÇA

- BALCI Mustafa, Ali SÜRMEŒ, Ođuz BORAT, **İçten Yanmalı Motorlar I**, Teknik Eğitim Vakfı Yayınları, Ankara, 1995.
- CİNGÖZ M, **Benzinli Motorlar Ders Notları**, Kayseri, 2001.
- KAYA Orhan, **Motor Ayarları ve Bakımı**, MEB Yayınları, İstanbul, 1995.
- KAYAN Ahmet, **Benzinli Motorlar**, Yüce Yayınları, İstanbul, 2000.
- ÖZDAMAR İbrahim, Bilal YELKEN, **Benzinli Motorlar**, MEB Yayınları İstanbul, 2003.
- STAUDT Wilfried, **Motorlu Taşıt Tekniđi**, MEB Yayınları, İkinci Baskı 2000.