

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**



**MEGEP**

**(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN  
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)**

**MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ**

**OTOMOTİV DİYAGNOSTİĞİ 1**

**ANKARA, 2007**

### Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

# İÇİNDEKİLER

|  |    |
|--|----|
| AÇIKLAMALAR .....  | ii |
| GİRİŞ .....  | 1  |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....                                      | 2  |
| 1.DİYAGNOSTİK .....  | 2  |
| 1.1.Diyagnostiğin Tanımı ve Amacı .....                        | 2  |
| 1.2.Hatalı Diyagnostiğin Sonuçları.....                        | 2  |
| 1.3. Hatalı Diyagnostiğin Nedenleri .....                      | 3  |
| 1.4.Diyagnostiğin Aşamaları.....                               | 3  |
| 1.5. Diyagnostiğin İlkeleri .....                              | 4  |
| 1.6.Araç Kabulü .....  | 4  |
| 1.6.1. Müşteri Şikâyetlerinin Belirlenmesi .....               | 4  |
| 1.6.2. Araç Kabul İşlemlerinin Yapılması .....                 | 5  |
| 1.7. Diyagnostik Cihazları .....                               | 6  |
| 1.7.1.Diyagnostik Cihazları Görevleri ve Çeşitleri.....        | 6  |
| 1.7.2.Diyagnostik Cihazının Araca Bağlanması.....              | 8  |
| 1.7.3.Aracın Diyagnostik Cihazına Tanıtılması.....             | 11 |
| 1.7.4.Diyagnostik Cihazında Yapılan İşlemler.....              | 14 |
| UYGULAMA FAALİYETİ .....                                       | 28 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....                                   | 31 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ -2.....                                      | 32 |
| 2. YOL TESTİ İLE DİYAGNOSTİK .....                             | 32 |
| 2.1.Yol Testi İle Motor Diyagnostiği .....                     | 32 |
| 2.2.Yol Testi İle Güç Aktarma Organları Diyagnostiği .....     | 32 |
| 2.3.Kavramaların Diyagnostiği .....                            | 32 |
| 2.4.Mekanik Vites Kutularının Diyagnostiği .....               | 33 |
| 2.5.Otomatik Transmisyonların Diyagnostiği .....               | 33 |
| 2.6.Şaft, Diferansiyel ve Aksların Diyagnostiği .....          | 33 |
| 2.7.Yol Testi İle Hareket Kontrol Sistemleri Diyagnostiği..... | 34 |
| 2.7.1.Direksiyon Sistemleri Diyagnostiği.....                  | 34 |
| 2.7.2.Ön Düzen ve Tekerlekler Diyagnostiği .....               | 36 |
| 2.7.3.Süspansiyon Sistemleri Diyagnostiği .....                | 36 |
| 2.7.4.Fren Sistemleri Diyagnostiği .....                       | 36 |
| UYGULAMA FAALİYETİ .....                                       | 40 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....                                   | 42 |
| MODÜL DEĞERLENDİRME .....                                      | 43 |
| CEVAP ANAHTARLARI.....   | 44 |
| KAYNAKÇA .....   | 45 |

## AÇIKLAMALAR

|  |   |
|--|---|
| <b>KOD</b>                                     | <b>525MT0122</b>  |
| <b>ALAN</b>                                    | <b>Motorlu Araçlar Teknolojisi</b>  |
| <b>DAL/MESLEK</b>                              | <b>Otomotiv Elektromekanik Teknolojisi</b>  |
| <b>MODÜLÜN ADI</b>                             | <b>Otomotiv Diyagnostiği 1</b>  |
| <b>MODÜLÜN TANIMI</b>                          | Motor üzerinde bulunan elektronik parçaların, sensörlerin ve otomobil üzerinde bulunan diğer yardımcı sistemlerin arıza tespit cihazı ile bakım ve onarımıyla ilgili öğrenme faaliyetidir.                      |
| <b>SÜRE</b>                                    | 40/32   |
| <b>ÖN KOŞUL</b>                                |   |
| <b>YETERLİK</b>                                | Arıza tespit cihazının kullanılması ve çeşitlerini öğreneceksiniz.  |
| <b>MODÜLÜN AMACI</b>                           | <b>Genel Amaç</b><br>Gerekli ortam sağlandığında, motorun diyagnostiğini yapabileceksiniz.<br><b>Amaçlar</b><br>➤ Diyagnostik cihazlarını kullanabileceksiniz.<br>➤ Yol testi ile diyagnostik yapabileceksiniz. |
| <b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b> | Otomotiv elektro mekanikerlik atölyesi, benzinli ve dizel araçlar için diyagnostik cihazlar. Değişik otomobil markaları için araç parça tanıtım CD'si, kompresör, manometre, eksoz gaz analiz cihazı.           |
| <b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>                  | Modülde ve sonunda verilen doğru- yanlış soruları cevaplandırarak kendinizi değerlendiriniz, sonuçlarını arkadaşlarınızla paylaşarak eksikliklerinizi tamamlayabilmeniz için gereken bilgileri alınız.          |

# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Teknoloji gereksinimlerine göre günümüz otomobilleri tamamen elektronik olarak kontrol edilmektedir. Gün geçtikçe otomotiv sektöründe elektroniğin yeri hızla artmaktadır. Eski tip araçlarda fazla elektronik donanım bulunmadığı için temel elektrik bilgisi ile bu tip araçlar tamir edilebiliyordu. Fakat bugünkü araçlara cihazların yardımı olmadan müdahale etmek zor ve imkânsızdır. Bu sebeple otomotiv teknisyeni olabilmek için teknolojinin gereği bu cihazların yapısını ve çalışmasını iyi bilmek, gerekli tespitleri ve müdahaleleri de yapmak gerekir. Otomotiv diyagnostiği kitaplarımız üç cilde ayrılmış bu kitabımız birincisi ve cihazların tanıtımıyla ilgili kısımdır.

Bu modül ile cihazların çalışmasını ve otomobillerde bulunan bütün elektronik sistemlerinin arızalarını tespit edilmesinde ve bu arızalarının nasıl giderilmesi gerektiğini öğreneceksiniz. Hepinize derslerinizde ve çalışmalarınızda başarılar dileriz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Diyagnostiğin tanımı ve amacı hakkında bilgi sahibi olacaksınız. Diyagnostik cihazını araca bağlayarak, aracı diyagnostik cihazına tanıtacak ve hata arama yöntemleri ve cihaz kullanımı hakkında bilgi sahibi olacaksınız.

## ARAŞTIRMA

Diyagnostik test cihazı çeşitlerini, bu cihazlarla motorların nasıl kontrol edildiğini ve bu kontrol sırasında motorun çalışmasını değiştirecek ayarların nasıl yapıldığını araştırınız ve farklı markaların otomobil ve ticari taşıt servislerini ziyaret ederek diyagnostik cihazlarının çalışması hakkında uygulamalı gözlemler yapınız. Bu bilgileri arkadaşlarınızla paylaşarak farklı düşünceler üzerinde tartışmalar yapınız.

## 1.DİYAGNOSTİK

### 1.1.Diyagnostiğin Tanımı ve Amacı

Diyagnostik İngilizce kökenli bir kelime olup teşhis etmek, hatayı bulmak anlamına gelir. Günümüzde üretilen taşıtlarda kullanılan sistemler elektronik devre elemanları ile donatılarak, sistemlerin çalışması ve kontrolü daha da kolaylaştırılmıştır. Farklı araçlara ait bilgisayar yazılımlarını içeren diyagnostik cihazları ile taşıtlarda meydana gelebilecek arızalar kolayca teşhis edilip hızlı bir şekilde giderilebilmektedir. Bu cihazlar olmadan arızaya müdahale etmek veya çözüm aramak imkânsız denecek kadar zor olmaktadır. 1960 yılında üretilen bir taşıtta 200 metre kablo kullanılırken, 1995'te bu 2000 metreye kadar çıkmıştır. Ara bağlantı sayısı da aynı şekilde artarak 1800'e ulaşmıştır. Firma mühendisleri, bu şekilde üretilmiş bir aracın tamirinin çok zor olacağını düşünerek 2000'li yıllarda mikrobilgisayarları araç üzerinde kullanmaya başlamışlardır. Mikro işlemcilerin, sensörler ve aktüatörler ile birlikte kullanımı sonucu hem araç üzerindeki sistemler daha hassas çalışmaya başlamış, kablo uzunluğu ve ara bağlantı sayısı azaltılmış, ayrıca mikrobilgisayara aracın tüm teknik verileri ve arızaları kayıt edildiğinden, arızalar da daha kolay tespit edilir hale gelmiştir.

### 1.2.Hatalı Diyagnostiği Sonuçları

Taşıtta meydana gelen arızaları giderebilmenin ilk şartı, arızanın doğru bir şekilde tespit edilmesidir. Yanlış arıza tespiti yapıldığında; farklı parçalar üzerinde uğraşılacağından, zaman ve para kaybının yanı sıra arıza da giderilemeyecektir. Doğru tespit için gerekli olan; taşıt için en uygun arıza tespit cihazını almak ve cihazın kullanımını eksiksiz öğrenmektir. Kısacası; önce arıza doğru belirlenmeli ve ona göre gerekli önlem alınmalıdır.

### 1.3. Hatalı Diyagnostiğin Nedenleri

Hatalı diyagnostiğin birçok nedeni olabilir. Bunlar arıza tespit cihazından olabileceği gibi cihazı kullanan teknisyenden de kaynaklanabilir. Ayrıca cihazda kullanılan yazılım programı taşıta uyum sağlamayabilir. Yetkili servislerde bir markaya ait tüm modellere uyum sağlayan cihazlar kullanılırken, bu ekipmanlara sahip olamayan işletmeler bulunmaktadır veya bünyesindeki diyagnos cihazları sınırlı araç ve modellerde arıza teşhisi yapabilmektedir. Ayrıca hatalı diyagnos yapmamak için alanında uzmanlaşmak ve sadece bir markanın tüm modellerine bakabilme zorunluluğu doğmaktadır. Hatta aynı markanın farklı motor seçenekleri de dizel, benzinli ve Lpg'li araçlar olmak üzere ayrı uzmanlıklar gerektirmektedir.

### 1.4.Diyagnostiğin Aşamaları

Arıza nedeniyle servise gelen bir araçta diyagnostik işlemlerini şu şekilde uygulamak gerekir;

- İlk önce araç sahibinin şikâyetleri dinlenerek araç kabul formuna arıza ve nedenleri not edilir.
- Arızanın tam anlaşılabilmesi için yol testi ile arızanın kaynaklandığı sistem belirlenir.
- Araç servis içerisine alınarak ECU (Elektronik kontrol ünitesi) bağlantı soketine, arıza tespit cihazının giriş ucu takılır,
- Cihazın arıza tespit programındaki menüden, arızanın kaynaklandığı sistem seçilir. (Motor, vites kutusu, fren sistemleri vs.).
- Seçilen bu alanda cihaza hata ara komutu girilir ve cihaz aracın elektronik kontrol ünitesiyle bağlantıya geçer,
- Cihazlar hatayı kod halinde ve yanında açıklaması ile birlikte vermektedir. Bazı cihazlar, hatanın giderilmesi için yapılması gerekli olan çalışmaları da öneri olarak sunmaktadır.
- Arıza tespitinden sonra cihaza bu arızayı ECU'den silmesi istenir. Şayet arıza elektronik devrelerdeki haberleşme hatalarından veya yanlış bilgi aktarımından oluşmuş ise cihaz bu hatayı siler ve sıfır hata olarak gösterir.
- Tekrardan cihaza tekrar hata arattırılır, hata bulunamazsa işlem tamamlanmıştır. Anacak cihaz aynı hatayı yine gösteriyorsa, açıklama istenerek hatanın kaynaklandığı aktör veya sensör belirlenir, yenisi ile değiştirilir.
- Bu işlemten sonra değiştirilen parça araç kontrol ünitesine tanıtılarak, gerekiyorsa adaptasyonu yapılır (Genellikle yakıt sistemi parçalarında

adaptasyon gerekmektedir. Özellikle enjektörlerin değiştirilmesi durumunda kodlama gerekmektedir. Kodlamayı her cihaz yapamadığı için cihaz satın alırken bu özelliğin olup olmadığına dikkat etmek gerekir).

## 1.5. Diyagnostiğin İlkeleri

Hatasız bir diyagnostik (arıza tespiti) için şu hususları dikkate almak gerekir:

- Taşıt modeline ait bilgileri içeren yazılım programına sahip diyagnostik cihazı bulunmalıdır.
- Taşıt ECU'si ile bağlantı kurabilmek için uygun adaptör kablosu bulunmalıdır,
- Teşhisi yapacak teknisyenin cihaz ve taşıt hakkında gerekli bilgilere sahip olması gerekir.
- Arıza giderildikten sonra tekrar cihazla kontrol edilmeli ve yol testiyle taşıt kontrol edildikten sonra müşteriye teslim edilmelidir.

## 1.6.Araç Kabulü

### 1.6.1. Müşteri Şikâyetlerinin Belirlenmesi

Arıza sebebiyle servise müracaat halinde, her firma kendi taşıt modeline uygun formları müşteri şikâyetlerini dinleyerek ve bu şikâyetleri formenin de gözlemesiyle doldurarak, arıza hakkında ilk veriyi oluşturur. Serviste müşterileri karşılayan formenin de mesleki alanda iyi yetişmiş ve arıza teşhisi hakkında gerekli bilgilere sahip olması ve taşıt sistemlerini eksiksiz olarak bilmesi hatasız tamir işleminin ilk şartıdır.



Resim 1.1: Müşteri şikâyetlerinin belirlenmesi



### 1.6.2. Araç Kabul İşlemlerinin Yapılması

Taşıtın arızası belirlendikten sonra taşıtın servis bilgi formu düzenlenmelidir. Her firmanın farklı formları olmasına rağmen, bütün formlarda araç hakkında temel bilgileri içeren kısımlar değişmezdir. Bununla birlikte bazı formlarda temel arıza ve bakımlarda başlıklar halinde yer alır. Ayrıca bu bilgiler alındıktan sonra bilgisayarda bir veri tabanına kaydedilerek aracın geçmişi hakkında da bilgi sahibi olmak için saklanmalıdır. İleride sorun yaşanmaması için arıza tam teşhis edilmeli ve başka arızalar mevcut ise müşteriye belirtilmelidir. Ayrıca kabul işlemleri sırasında müşteriye taşıtın teslim tarihi ve saati tam olarak belirtilmelidir. Arıza giderildikten sonra olumsuz bir durumla karşılaşmamak için ortalama masraflar toplamı ve değişecek parçaların fiyatları da kabul esnasında müşteriye belirtilmelidir. Şekil 1.1’de genel bir müşteri kabul formu görülmektedir. Form, araç ve sahibi hakkında genel bilgilerin yer alacağı şekilde düzenlenmiştir.

|                 |  |          |  |
|-----------------|--|----------|--|
| Yap             |  | KM / mil |  |
| Model           |  | Kapılar  |  |
| Tip             |  | Renk     |  |
| Yapılış tarihi: |  | Şanzıman |  |

|            |  |               |  |
|------------|--|---------------|--|
| İsim       |  | Telefon       |  |
| Adresler   |  | Mobil telefon |  |
| Posta kodu |  | Fax           |  |
| Şehir      |  | E-posta       |  |

|              |      |     |    |        |
|--------------|------|-----|----|--------|
|              | %100 | %50 | %0 | Notlar |
| Motor        |      |     |    |        |
| Debriyaj     |      |     |    |        |
| Şanzıman     |      |     |    |        |
| Süspansiyon  |      |     |    |        |
| Şok emiciler |      |     |    |        |
| Egzoz        |      |     |    |        |
| Gövde        |      |     |    |        |
| İç           |      |     |    |        |

|           |    |            |
|-----------|----|------------|
| Lastikler | mm | Seçenekler |
| Sol ön    |    |            |
| Sağ ön    |    |            |
| Sol arka  |    |            |
| Sağ arka  |    |            |

Şekil 1.1: Örnek müşteri kabul formu

## 1.7. Diyagnostik Cihazları

### 1.7.1.Diyagnostik Cihazları Görevleri ve Çeşitleri

Birçok farklı firma değişik araç modelleri için veya sadece bir markanın tüm modelleri için diyagnostik cihazları üretmektedir. Ancak bu cihazlarda en önemli unsur cihazın kullandığı yazılım programıdır. Cihazın hatayı en kısa sürede ve tam olarak belirlemesinden sonra yazılım programı izlenecek yolları ve parçaların sökölüp takılma aşamalarını resimli olarak göstermeli, aracın tüm teknik verilerini içermeli ve yeni çıkan taşıtlar için sürekli güncellenmelidir. Cihazlar hata tespiti için yanı sıra multimetre ve osiloskop görevi de yapabilmektedir. Öncelikle cihazları farklı özelliklerine göre sınıflandırmak gerekir.

➤ **Uyum sağladığı taşıt sayısına göre cihazlar:**

- Bütün taşıt modellerine uyum sağlayan cihazlar
- Bazı grup modellere uyum sağlayabilen cihazlar
- Sadece bir modele uyumlu çalışan cihazlar

➤ **Uyum sağladığı taşıt cinsine göre cihazlar:**

- Sadece otomobillere uyum sağlayan cihazlar
- Otomobil ile birlikte; otobüs, kamyon ve kamyonetlere uyum sağlayan cihazlar
- İş makinelerine uyum sağlayan cihazlar

➤ **Kullanım özelliklerine göre cihazlar:**

- Atölye tipi sabit cihazlar
- Taşınabilir mobil cihazlar
- Taşınabilir bilgisayarlar ile kullanılabilen cihazlar

Bunların dışında sadece kullanılan yakıt çeşidine göre tüm taşıt modellerine uyum sağlayabilen yazılımlar ve cihazlarda üretilmektedir ( Lpg’li, dizel ve benzinli taşıtlar için).

➤ **Bu cihazların görevlerini de şu şekilde sıralayabiliriz:**

- Hata kodu okuma
- Hata kodu silme
- Parametre okuma ( Kontrol paneli üzerinden parçaların çalışma değerlerinin ölçülmesi)
- Gaz keleşğı, fan motoru gibi hareketli parçaların çalıştırılarak test edilmesi

- Enjektör vb. parçaların kodlaması
- Parçaların çalışmalarının düzenlenmesi, yani adaptasyon imkanı
- Multimetre olarak kullanım
- Osiloskop olarak kullanım

Resim 2’de atölye tipi diyagnostik cihazı görülmektedir.



**Resim 2: Atölye tipi sabit diyagnostik cihazı**



**Resim 2.2: Mobil tip taşınabilir diyagnostik cihazları**

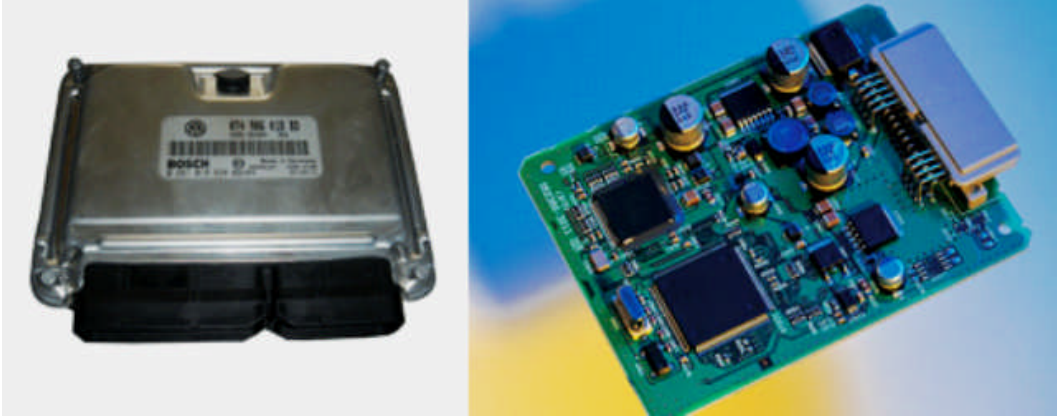
Resim 2.2’de görülen cihazlardan soldaki cihaz taşınabilir bilgisayar ile birlikte mobil olarak kullanılabilir. Diğer cihaz ise atölye dışında hizmet vermek için üretilmiş, taşınabilir ve tek başına kullanılabilen bir cihazdır. Resim 2.3’te Günümüzde cep telefonu kadar küçük diyagnostik cihazları da imal edilmektedir.



**Resim 2.3: Cep telefonu şeklinde diyagnostik cihazları**

### **1.7.2.Diyagnostik Cihazının Araca Bağlanması**

Diyagnostik cihazının araca bağlanabilmesi için taşıtın ECU giriş soketine uygun kablo önce bilgisayara daha sonra taşıta bağlanmalıdır. Bazı araçların giriş soketleri birbirine uyumlu olmasına rağmen bazı araçlarda özel soketli bağlantı kabloları gerekmektedir. Günümüzde üretilen taşıtlarda bağlantı kablosuz wireless ve bluetooth gibi aygıtlarla da direkt olarak sağlanabilmektedir (Hatta bazı araçlar yerleştirilen cep telefonu kartı ile taşıtla uydu aracılığıyla bağlantı kurularak arıza tespit edilmekte ve giderilmektedir). Diyagnostik cihazı ile farklı araçlara bağlantı yapabilmek için ayrıca satılan kablo setinin alınması gerekmektedir. Resim 2.4'te ECU iç yapısı, Resim 2.5'te ise araca bağlanma şekli görülmektedir.

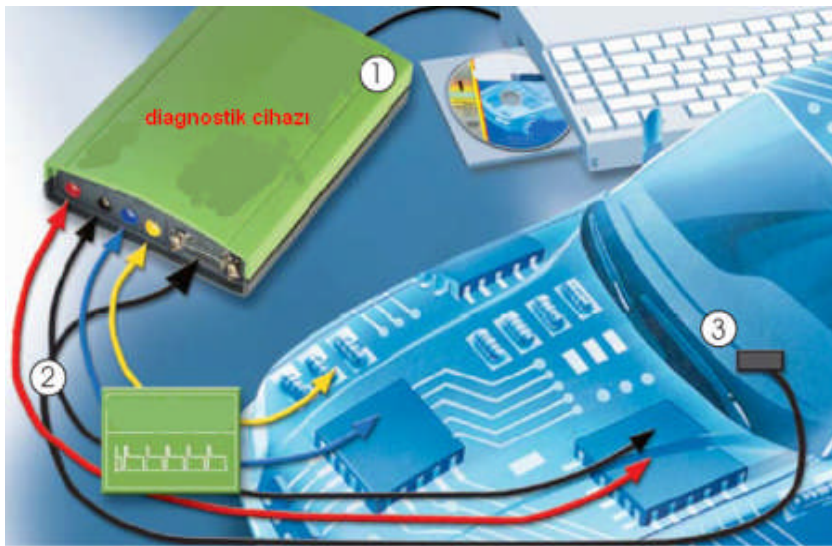


**Resim 2.4: Taşıt ECU'su ve elektrik devreleri**



**Resim 2.5: Diyagnostik cihazının taşıta bağlanması**

Resim 2.6’da taşınabilir bilgisayar ile birlikte kullanılan diyagnostik cihazının taşıta bağlanması şematik olarak gösterilmektedir. (1) numaralı bağlantı cihazdan bilgisayara, (2) numaralı bağlantı taşıttan cihaza, (3) numaralı bağlantı ise cihazdan taşıtın ECU giriş soketine takılacak şekilde ayarlanmaktadır.



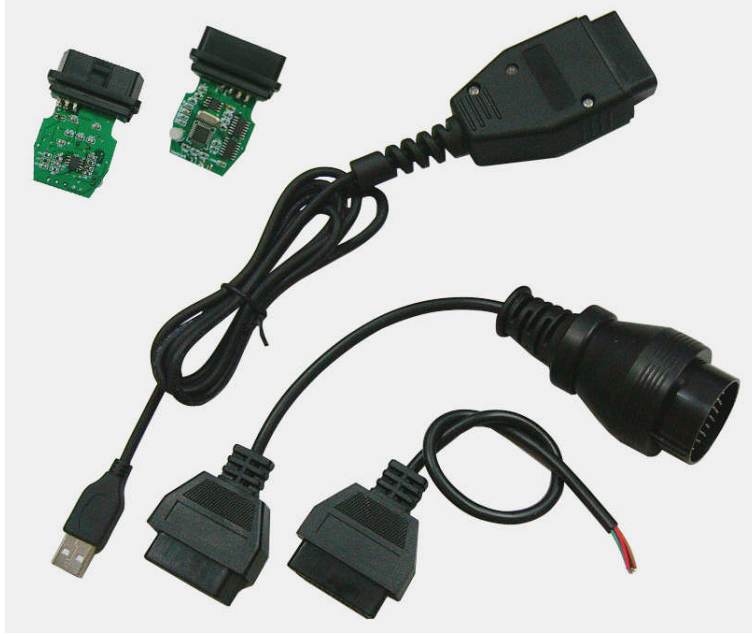
**Resim 2.6: Diyagnostik cihazının taşıta bağlanmasının şematik gösterimi**



### 1.7.2.1. Bağlantı Yöntemleri

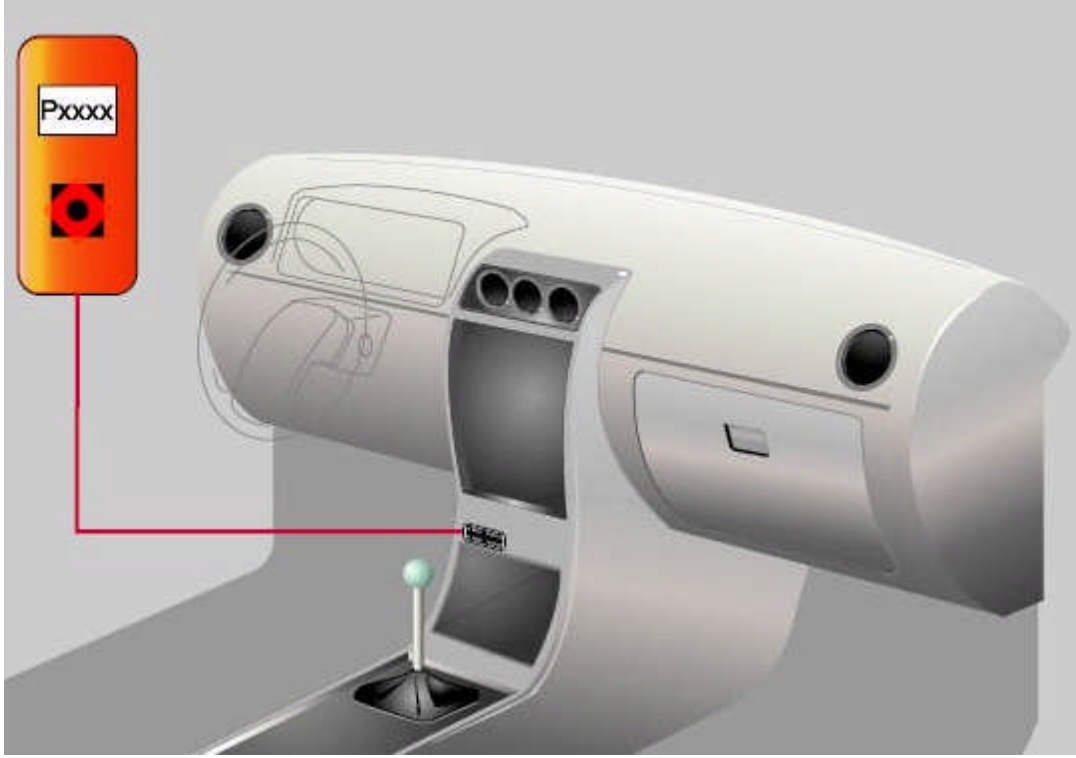
Diyagnostik cihazları taşıta uyumlu kablo aracılığıyla seri olarak bağlanmaktadır. Yukarıda da izah edildiği gibi cihazdan gelen kablo taşıt ECU'su giriş soketine takılır. Taşıt kontağı açılarak devrelere elektrik geçişi sağlanır. Cihaz programından taşıt marka, tip ve modeli seçilir ve cihazın taşıtla bağlantı kurması beklenir. Ekranda taşıtla bağlantı gerçekleştirildi uyarısı görüldüğünde, bağlantının gerçekleştiği anlaşılır.

### 1.7.2.2. Soketler



**Resim 2.7: Diyagnostik cihazında kullanılan kablo ve soketler**

Soketlerin bilgisayara takılan ucu için gerekli bağlantılar USB, PS/2, CAN/BUS OBD soketi veya universal adaptör kablosudur. Araca takılan kısım ise bazı araçlar için farklı olabilmektedir. Bu bağlantıya uygun soketi seçmek için öncelikle soket yuvasının şekline bakılır. Daha sonra pimler (Soketin içine giren çıkıntılar) sayısı kontrol edilerek uygun kablo seçilir. Resim 2.8'de ise taşıt üzerinde soket yerini bulamadığımız zaman cihazın soket yerini otomatik olarak göstermesi görülmektedir.



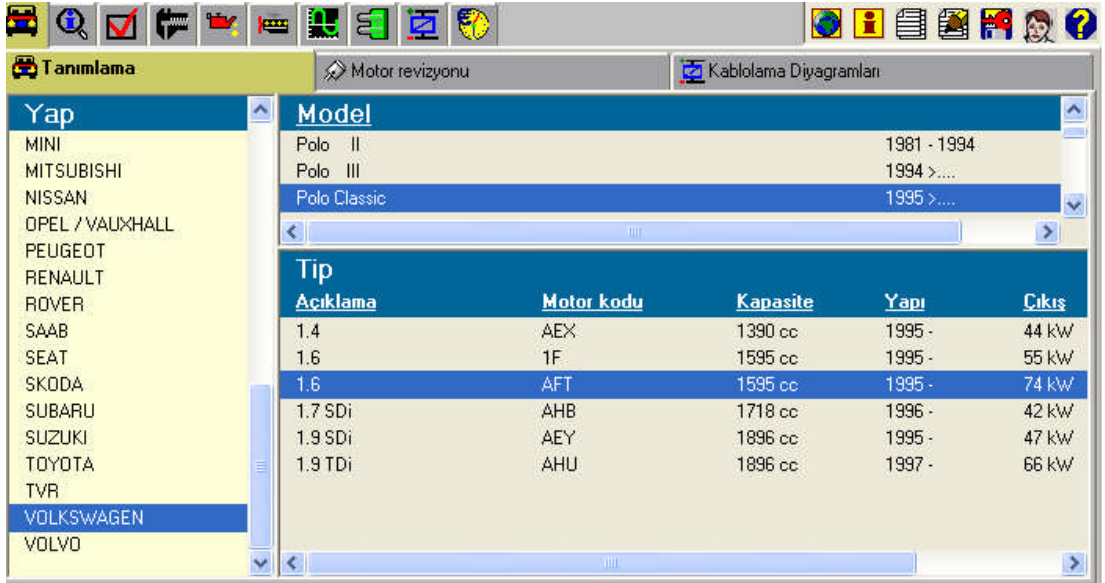
**Resim 2.8: Taşıta bağlantı soketi yerinin cihazda gösterimi**

➤ **Soket seçiminde dikkat edilmesi gereken hususlar**

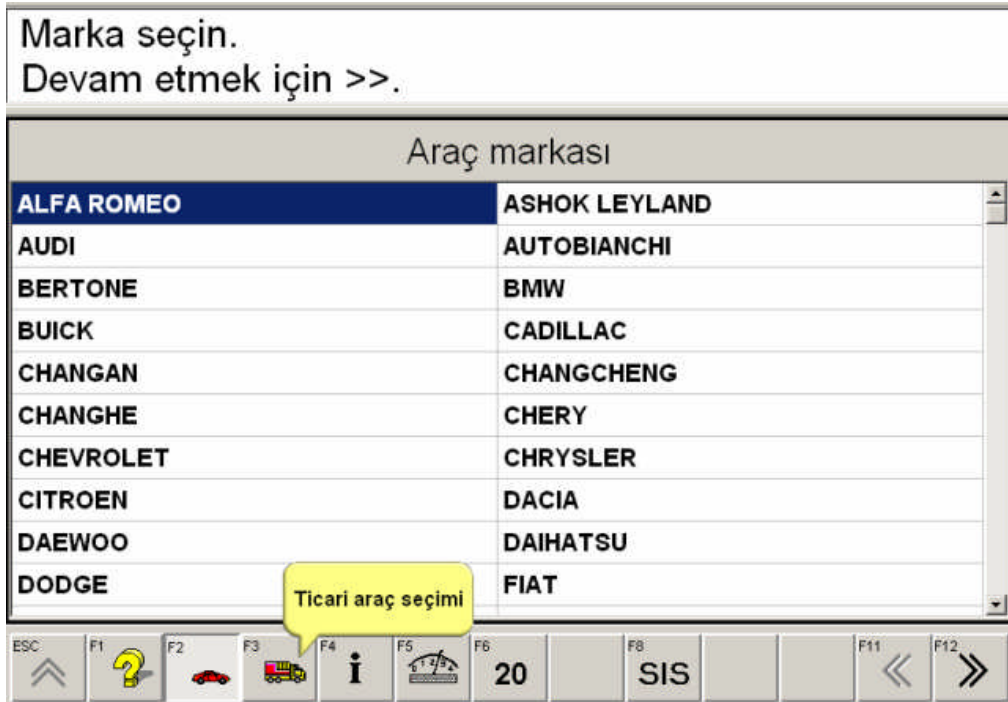
Soket seçimine diyagnostik cihazı alırken dikkat etmek gerekir. Cihaz ve program istenen taşıtlara uyum sağladığı gibi kablo bağlantılarının da yazılımda yer alan taşıtlara uyum sağlaması gerekir. Firmalar kablo setini cihazla birlikte veya ayrı olarak satabilir. Farklı taşıt tiplerinin soket girişleri veya soket içerisindeki pin sayısı farklı olmaktadır.

### **1.7.3.Aracın Diyagnostik Cihazına Tanıtılması**

Diyagnostik cihazıyla araç arasındaki kablo bağlantısı gerçekleştirildikten sonra yazılım programından test edilecek taşıtın markası, modeli ve tipi seçilir. Bazı cihazlarda taşıt motor numarası ve şasi numarası, model yılı gibi bilgiler de istenmektedir. Resim 2.5'te aracın diyagnostik cihazına tanıtılması görülmektedir.



Resim 2.9: Taşıtın cihaz yazılım programına tanıtılması

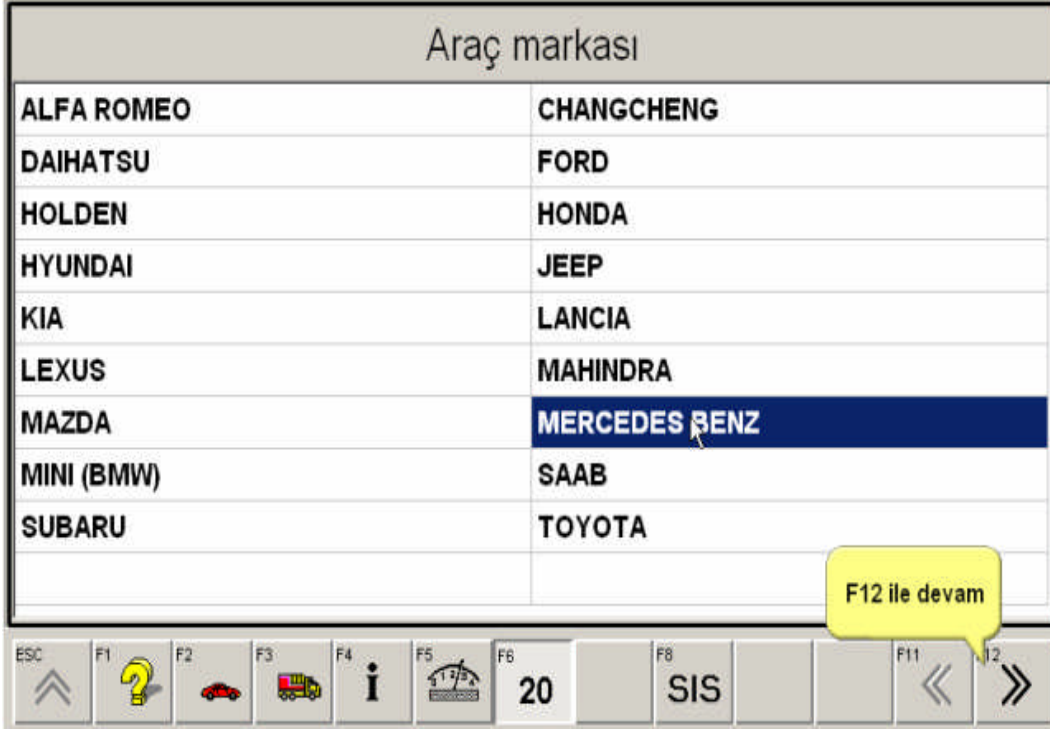


Resim 2.10: Farklı diyagnostik cihazında taşıtın yazılım programına tanıtılması

Resim 2.9 ve 2.10'da görülen yazılım programlarında tanımlama kısmından öncelikle taşıtın markası seçilir, daha sonra model bölümünden aracın modeli seçilir, tip kısmında aracın tipi seçilir. Resim 2.10'daki programda ticari taşıtlar ve kamyonetlerde yer



almaktadır. Resim 2.11’de ise diğer programda taşıtın farklı bir şekilde tanıtımı ve işleme devam görülmektedir.



**Resim 2.11: Farklı diyagnostik cihazı yazılım programına taşıtın tanıtılması**

Bu programda işleme devam için F12 tuşu ile ilerlemek gerekir. Bundan sonra seçilen taşıtın motor tipi benzinli veya dizel olarak karşımıza çıkacaktır. Bu bilgileri de girdikten sonra taşıtın plaka, motor numarası gibi ruhsat bilgileri girilecektir. Bu işlemde hem tamiri yapılan taşıtların bilgilerini arşivlemek ve taşıtın trafiğe kayıtlı olduğunu anlamak için yapılmaktadır. Aşağıda Resim 2.12’de görüleceği gibi taşıt ve kumanda ünitesi tam olarak cihazımıza tanıtılır.

|  |  |                     |                |               |  |
|--|--|---------------------|----------------|---------------|--|
| <b>Taahrik türü</b>                    |  | <b>Model seri:</b>  | E-Klasse [211] | <b>Litre:</b> |  |
| <input type="radio"/> Benzin           |  | <b>Tip:</b>         | E 220 CDI      | <b>kW:</b>    |  |
| <input checked="" type="radio"/> Dizel |  | <b>Mot.ışareti:</b> | OM 646.961     | <b>PS:</b>    |  |
| <input type="radio"/> Elektro          |  |                     |                |               |  |
| <input type="radio"/> Gaz motoru       |  |                     |                |               |  |

| Tanım       | Varyant           |
|-------------|-------------------|
| Üretim yılı | 01/2002 - 12/2002 |
| Açıklama    | 01/2003 - 03/2003 |
|             | 04/2003 - 08/2003 |
|             | 09/2003 - 12/2003 |
|             | 01/2004 - 12/2004 |
|             | 01/2005 -         |

|     |    |  |    |       |  |     |  |     |     |
|-----|----|--|----|-------|--|-----|--|-----|-----|
| ESC | F1 |  | F4 | F5    |  | F8  |  | F11 | F12 |
| ↑   | ?  |  | i  | 1/2/3 |  | SIS |  | ←   | →   |

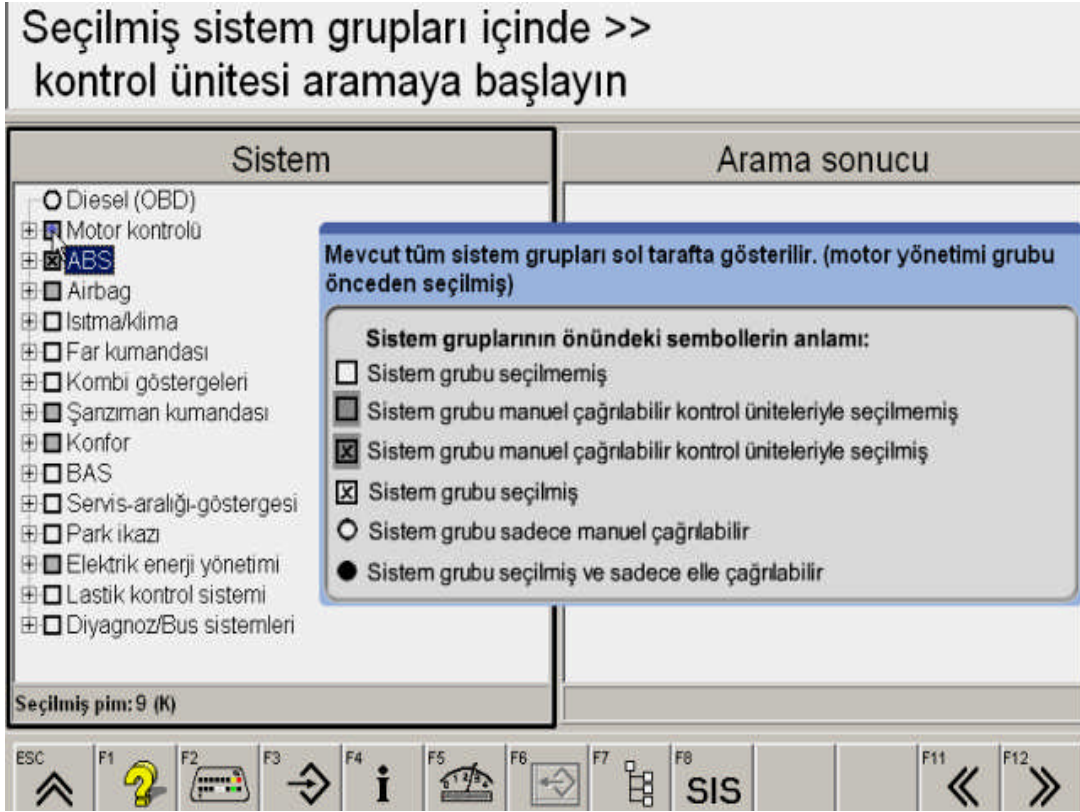
Resim 2.12: Taşıtın yazılım programına bilgilerinin girilmesi

#### 1.7.4.Diyagnostik Cihazında Yapılan İşlemler

Diyagnostik cihazlarında aşağıda sıralanan işlemlerin hepsi yapılabilir. Ancak bazı cihazlarda adaptasyon ve enjektör kodlaması yapılmamaktadır.

- Hata kodu okuma
- Soketlerin kontrolü
- Tesisatın kontrolü ve detaylı elektrik şeması görüntüleme
- Sensör veya aktüatörlerin kontrolü
- Hata kodu silme
- Parametreleri okuma ve değerlendirme
- Hareketli sensörlerin veya aktüatörlerin testi
- ECU' ye parçaların tanıtılması ve ayarlarının yapılması

Resim 2.13'de ise cihaz yazılım programından taşıt üzerinde kontrol edilecek sistemin seçilmesi görülmektedir. Resimde de görüleceği gibi günümüzde üretilen cihazlar Türkçe yazılımlar kullanmakta ve kolay kullanım için teknisyene yol göstermektedir.



Resim 2.13: Taşıtın kontrol edilecek sisteminin belirlenmesi

#### 1.7.4.1.Hata Kodu Okuma

##### ➤ Hata çeşitleri

Diyagnostik cihazında hatalar; geçici hata, kalıcı hata ve tanımlanamayan hata olarak ortaya çıkar. Tanımlanamayan hata durumu çok nadir görülmesine rağmen; taşıtın ECU'sundaki haberleşme sorunlarından kaynaklanmaktadır. Böyle durumlarda cihaz bazen; ECU ile bağlantı kurulamadı, şeklinde uyarı verecektir.

##### ➤ Geçici hata

Taşıtlar bazı durumlarda belleğe geçici hata kaydeder. Geçici arızalardan kaynaklanan ve servisler tarafından silinebilen bu hatalar ram belleğe kaydedilir. Bu çok farklı durumlardan kaynaklanabileceği gibi mikro işlemcinin haberleşme protokollerindeki bir sorundan da kaynaklanabilir. Örneğin, gaz kelebeğinde yakıttan dolayı oluşan kirlenmeden oluşacak çalışma zorluğundan, gaz kelebeği konum sensörü arıza algılayarak, çalışmasını durdurabilir. Bu durumda gaz kelebeği, karbüratör temizleyici maddeyle dikkatlice temizlenerek, cihazdan arızayı silmesi istenir. Hata silindikten sonra gaz kelebeği adaptasyonu yapılarak araç çalıştırılır. Bir müddet sonra cihaza tekrar hata araştırması yaptırılır ve hatanın silindiği görülür. Bu tip hatalar araç bataryasının (+) ucu sökülerek de silinebilir. Ancak araç cihaza bağlıken sökülmesi durumunda taşıtın hafızasındaki tüm veriler silineceğinden dikkat edilmelidir.

### ➤ **Kalıcı hata**

Kalıcı hata sistemde görev yapan herhangi bir sensör veya aktüatörün arızalanması durumunda ortaya çıkar. Bu esnada arızalı parçayı değiştirip adaptasyonunu yaptıktan sonra hatanın silindiği görülecektir. Aksi takdirde kablo tesisatında kısa devre araştırılır ve soket uçları kontrol edilir. Bununla birlikte arızalı parçanın veya sensörün kontrolünde cihaz bize yol gösterecektir. Bazı durumlarda sistem mikrobilgisayardaki bir arızadan veya haberleşme hatasından dolayı arızayı silmeye bilir. Bu gibi durumlarda arızalı parça değiştirse bile geçmiş hata kaydı rom belleğe yazılır ve silinmez.

### ➤ **Hata kodları**

Hata kodları cihaz yazılım programlarına göre farklılık göstermesine rağmen; ortak kullanılan kodları şu şekilde sıralayabiliriz:

- 01- Sorgulama
- 02- Arıza sorma
- 03- Sensörlerin testi
- 04- Ana ayarlar
- 05- Hata hafızasını silme
- 06- Sistemden çıkma
- 07- Kontrol ünitesini kodlama
- 08- Blok halinde bilgi okuma
- 09- Tek tek bilgi sorma
- 10- Adaptasyon ayarı
- 11- Başlama komutu

Ayrıca taşıt sistemlerinin kontrolünde kullanılan ana kodlarda şu şekildedir:

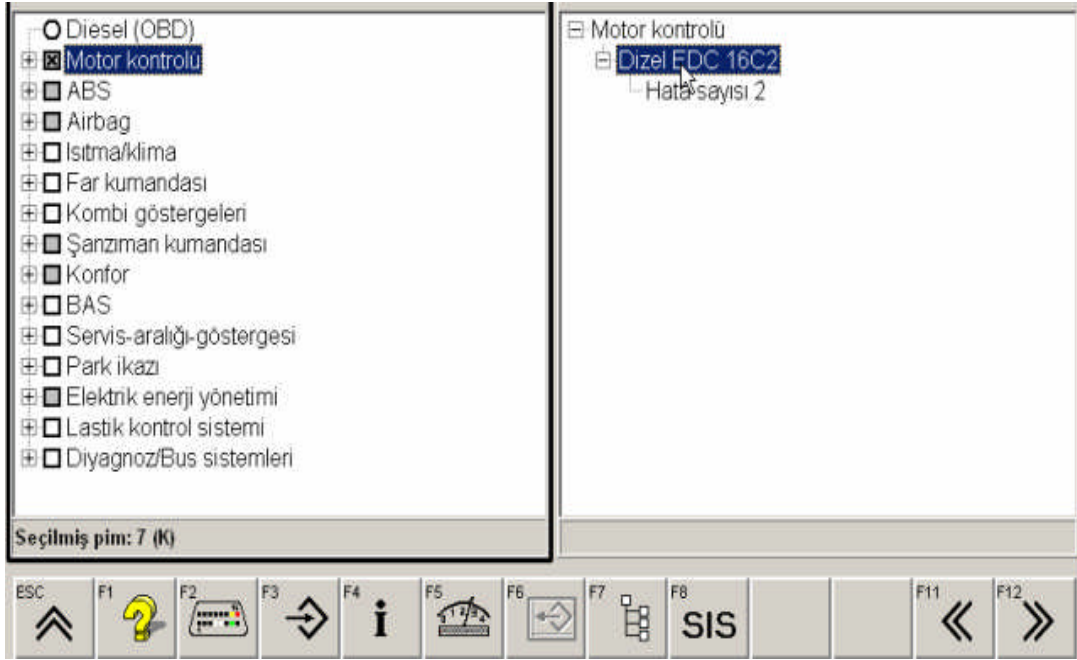
|                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 01- Motor Elektroniği            | 34- Seviye Ayarlayıcı            |
| 02- Şanzıman Elektroniği         | 35- Merkezi Kilit                |
| 03- Fren Elektroniği             | 36- Koltuk ayarlayıcısı          |
| 08- Klima Elektroniği            | 37- Navigasyon                   |
| 09- Elektronik ME                | 41- Dizel Pompa Elektroniği      |
| 12- Debriyaj Elektroniği         | 45- Güvenlik sistemleri ve Alarm |
| 14- Amortisör Elektroniği        | 46- Konfor Sistemleri            |
| 15- Hava yastığı Elektroniği     | 47- Ses Sistemleri               |
| 16- Direksiyon Elektroniği       | 55- Far Ayarı                    |
| 17- Gösterge tablosu Elektroniği | 56- Müzik sistemi                |
| 18- Webesto Elektroniği          | 65- Lastik basınç kontrolü       |
| 22- Dört tekerlek Elektroniği    | 66- Aynalar                      |
| 24- Patinaj kontrol Elektroniği  | 75- Acil hizmet modülü           |
| 25- İmmobilizer                  | 76- Park sensörü                 |
| 26- Elektrikli açılır tavan      |                                  |

**Tablo 2.1: Ana sistem giriş ve arıza kodları**

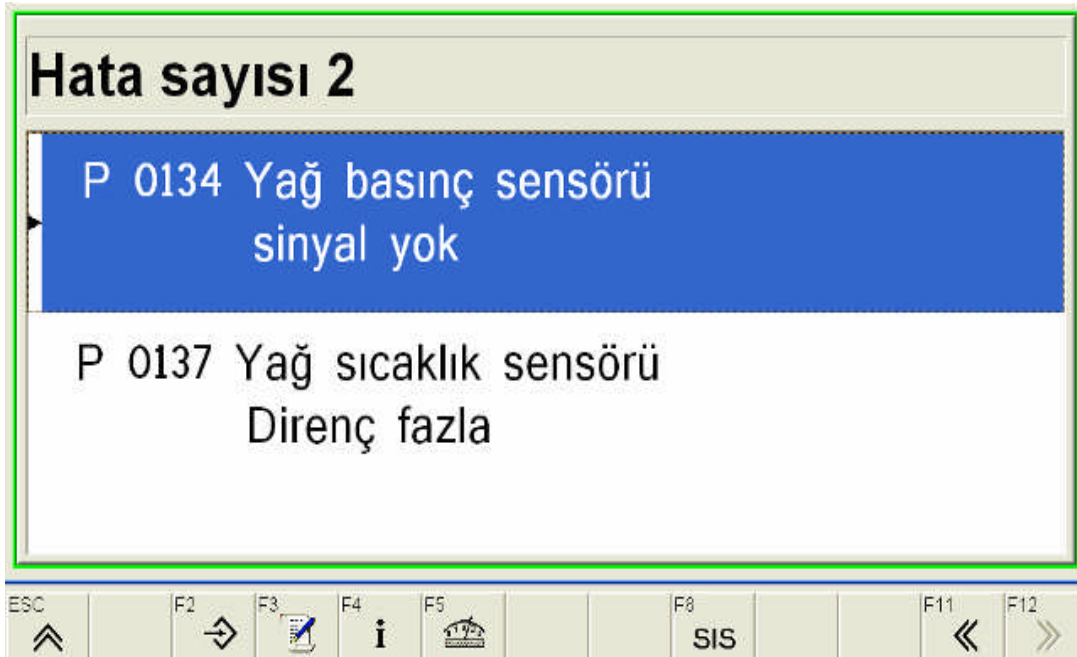
Diyagnostik cihazı yardımıyla herhangi bir sistemi kontrole başladığımızda, sisteme ait hatalarda kodlar halinde karşımıza çıkacaktır.

#### ➤ **Hatanın bulunması**

Yukarıdaki kodlar sayesinde cihaza taşıt üzerinde hata arattırılır. Öncelikle hatanın kaynaklandığı sisteme giriş yapılır. Örneğin; 08- klima elektroniğine girilir, 01 girilerek sorgulama yapılır ve arıza bulunarak giderilmesi için gerekli işlemler yapılır. Bu işlemler esnasında yukarıda anlatıldığı gibi cihaz bize yol göstererek işlemi tamamlamamıza yardımcı olacaktır. Resim 2.13’de motor sistemini seçtikten sonra, F12 tuşu ile ileri komutu verilir. Bu işlemten sonra Resim 2.14’de görüldüğü gibi cihaz 2 hata olduğunu otomatik olarak göstermektedir.



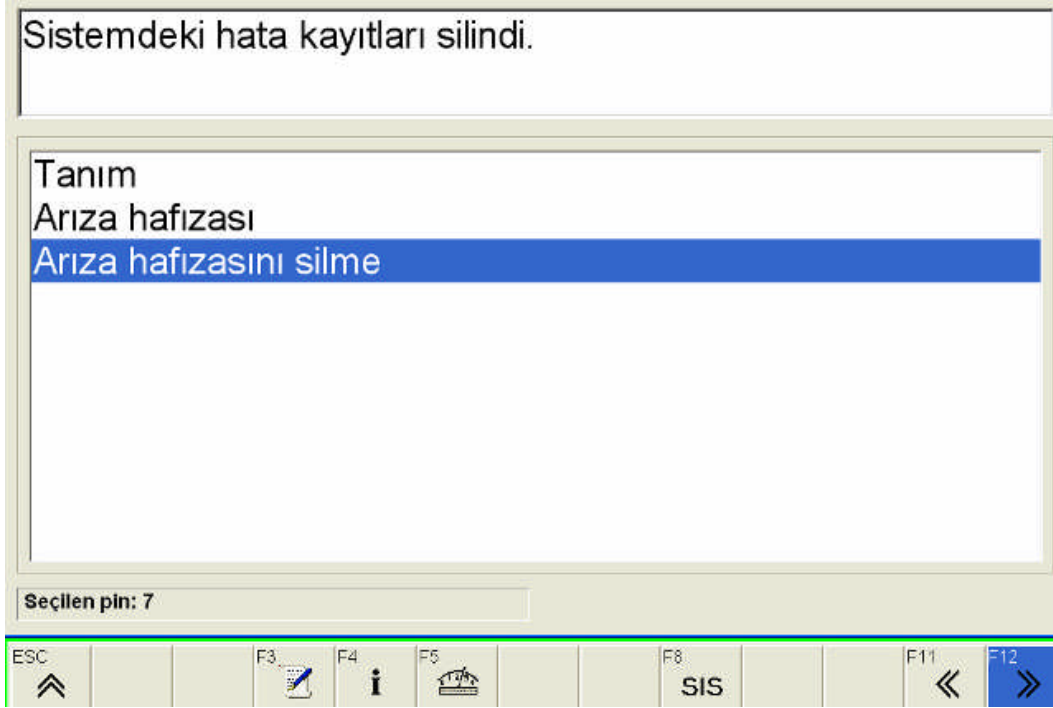
Resim 2.14: Sistemdeki hata sayısının belirlenmesi



Resim 2.15: Sistemdeki hataların belirlenmesi

Resim 2.15’deki hataları tespit ettikten sonra ilgili sensörler kontrol edilir, bu esnada da cihazdan yardım almak mümkündür. Ancak sensör bağlantılarının kontrolünü avometre ile de yapabiliriz. Bilgi ekranında görüldüğü gibi mevcut arızalar kodları ile birlikte

verilmiştir. Bu kontrollerde sensörün arızalı olduğu anlaşılırsa değiştirilir ve Resim 2.16’da görüldüğü gibi cihazdan arıza hafızasını silmesi istenir.

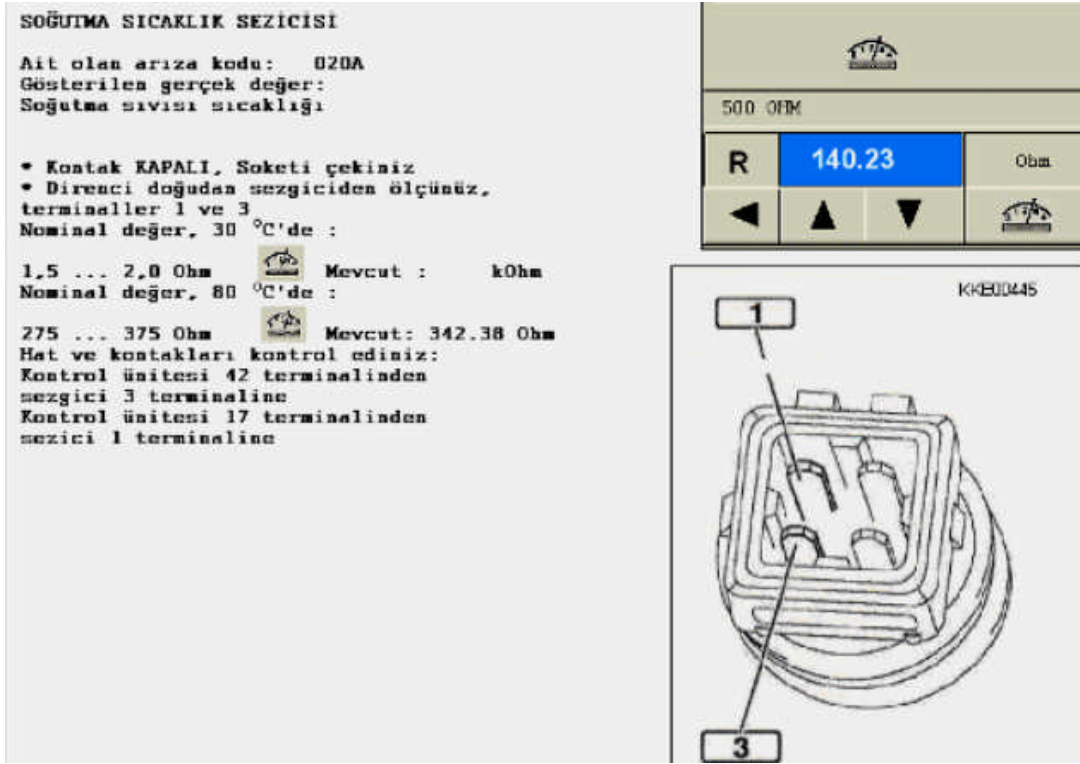


**Resim 2.16: Sistemdeki hataların silinmesi**

Resim 2.16’da görüldüğü gibi geline bu adımda araç motor ünitesinde belirlenen 2 hata arıza hafızası silme komutu ile silinir. Şayet hata tekrar devam edecek olursa bu sefer sistemdeki ilgili sensör ve aktörler kontrol edilerek, arızası giderilir. Arıza giderilmiyorsa yenisi ile değiştirilerek yukarıdaki işlemler tekrarlanır.

#### **1.7.4.2. Soketlerin Kontrolü**

Sistem içerisinde yer alan sensör ve aktüatörlerin arızasının tam olarak belirlenmesi için öncelikle soketlerinden elektriksel kontrolleri yapılmalıdır. Cihaz elemanın durumuna göre pinlerin (soket bağlantı uçlarının) numaralarını 1,2,3,4,... olarak gösterir. Genelde 1 ve 2 veya 1 ve 3 numaralı pinden başlanarak kontrol yapılır. Ölçülecek değer aralığı ile ilgili doğru değerler, taşıt kataloguna uygun olarak cihaz yazılımı tarafından verilecektir. Cihazda belirtilen sırayla tüm pinler kontrol edilerek arızalı kısım tespit edilir. Bu durumda tamir olanağı var ise tamir edilir, yoksa parça veya bu elemana ait arızalı kısım değiştirilerek tekrar kontrol edilir. Resim 2.17’deki bilgi ekranında soğutma sıvısı sıcaklık sensörünün soketlerinin kontrolü ve ölçülmesi gereken değerler görülmektedir.

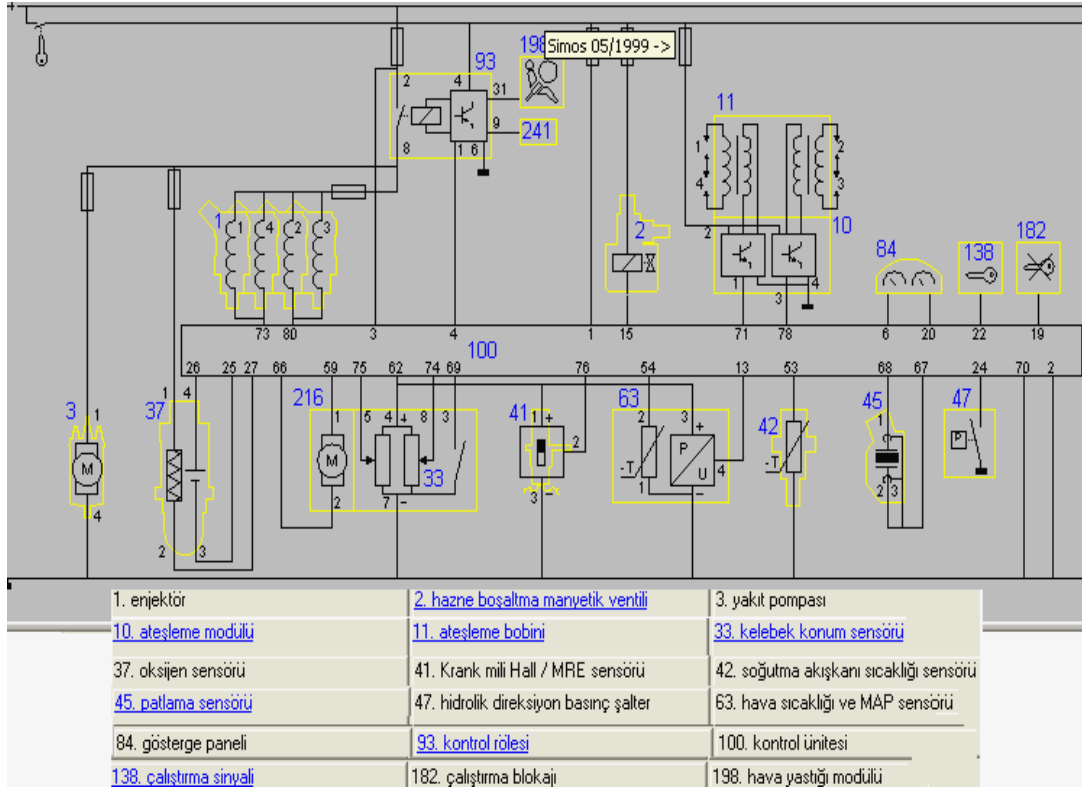


Resim 2.17: Taşıttaki arızalı parçaların soket kontrolü

#### 1.7.4.3. Tesisatın Kontrolü

Tesisatta kablo kopukluğu, kaçak ve kısa devre kontrolü yapılır. Kontroller avometre, multimetre, kontrol lambası gibi yardımcı aletlerle veya cihazın kendi bünyesinde bulunan multimetre yardımıyla yapılabilir. Bazı durumlarda soket girişlerinde veya kablo uçlarında suyla temas sonucu oksitlenme meydana geleceğinden de akım geçişi engellenmektedir. Bu durumda giriş uçları dikkatlice temizlenmelidir. Ayrıca cihaz kontrol ünitesine başvurarak elektrik tesisatını hangi kısmında kısa devre olduğu görülebilir. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi cihaz tesisat kontrolü yapmamıza da yardımcı olmakta ve bazı parçaların özelliklerini de istendiği zaman açıklamaktadır.





Şekil 2.1: Diyagnostik cihazında taşıt elektrik tesisatı kontrolü

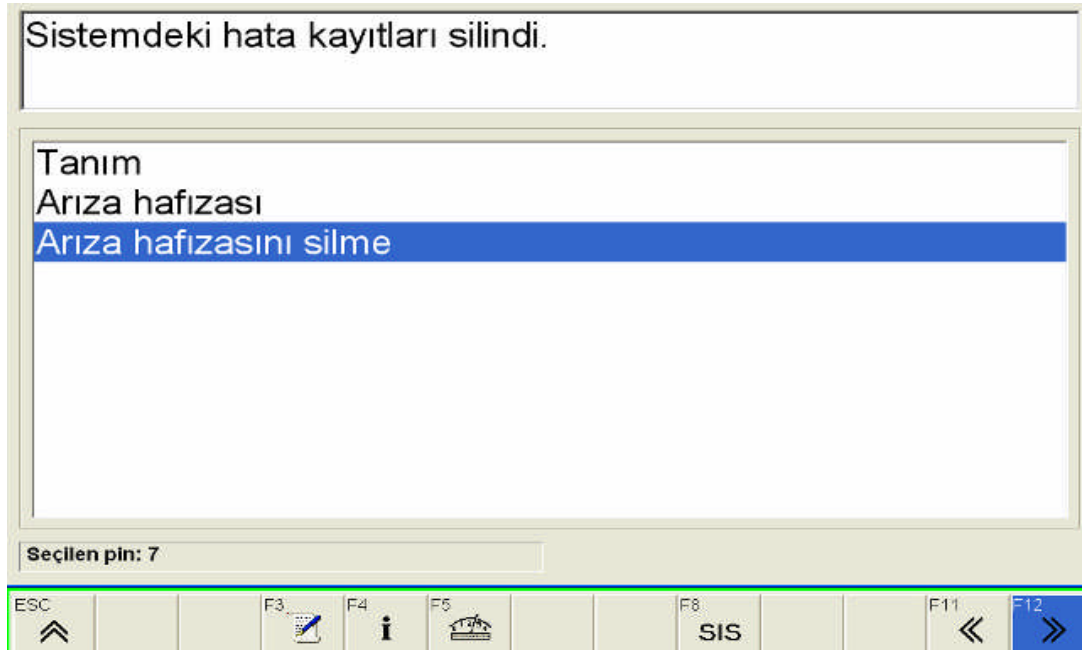
#### 1.7.4.4. Sensör veya Aktüatörlerin Kontrolü (Avo Metre İle)

Sensör veya aktüatörlerde arıza olması durumunda bu elemanların soketleri yukarıda bahsettiğimiz gibi diyagnostik cihazı araca bağlıken gösterdiği yönergeye göre ölçüm ve kontroller yapılmalıdır. Resim 2.18’de avometre (Multimetre) ile fan motorunun ve müşürünün kontrolü görülmektedir.



Resim 2.18: Fan motorunun ve müşürünün avometre ile kontrolü

#### 1.7.4.5. Hata Kodu Silme

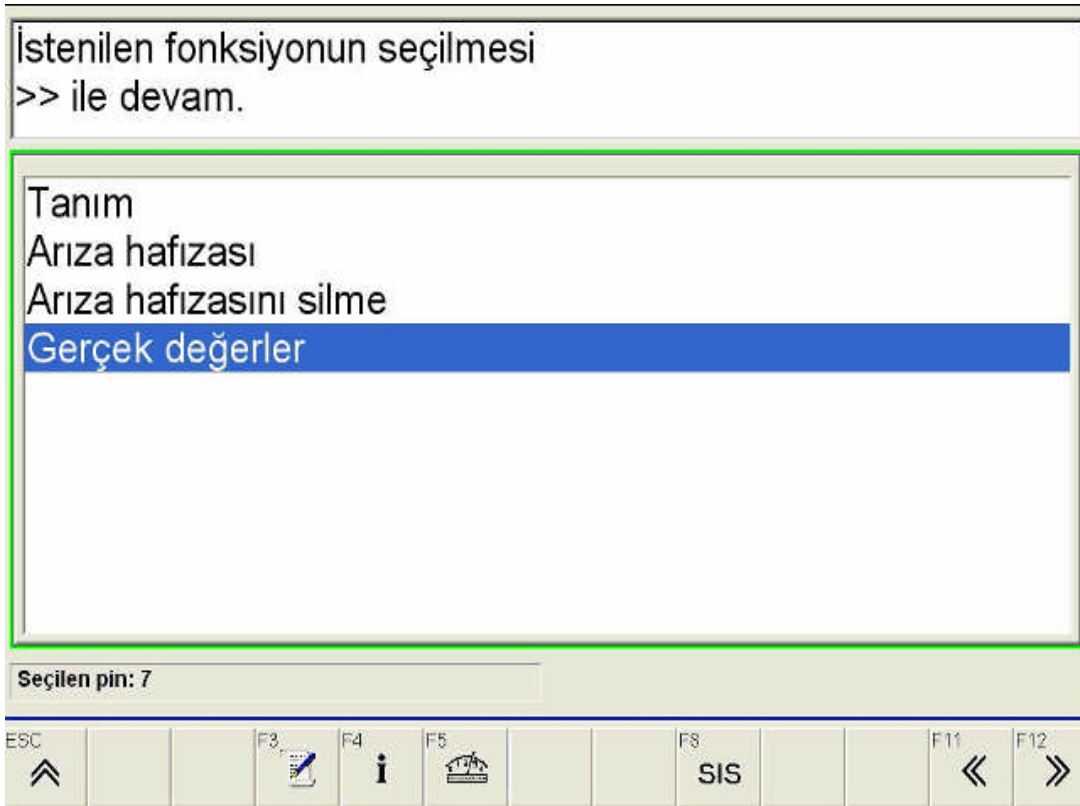


Resim 2.19: Sistemdeki hata kayıtlarının silinmesi

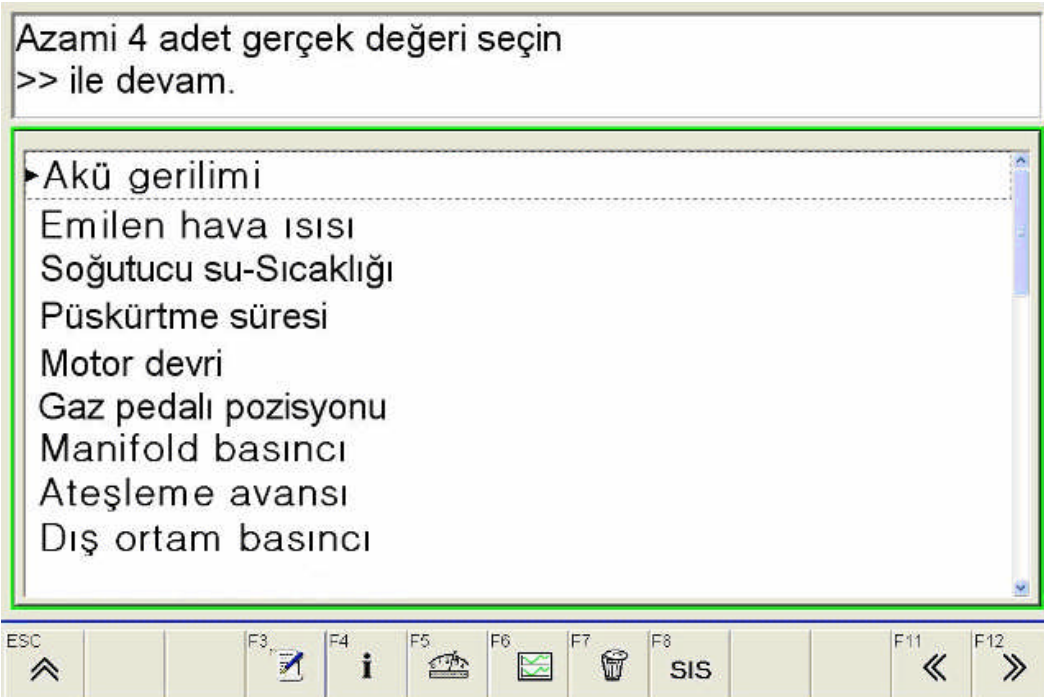
Hata kodunu silebilmek için arızalı parçanın tamir edilerek veya yenisiyle değiştirilerek sistemin çalışması düzeltilmelidir. Bunun için gerekli tamir işlemleri dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Daha sonra cihaz programından arıza hafızası silme menüsüne gelerek, sistemdeki geçmiş hatalar silinir. Ancak tekrardan hatanın silindiği kontrol edilmelidir. Resim 2.19'da sistemdeki hata kayıtlarının silinmesi işleminin diyagnostik cihazı ekranındaki görüntüsü yer almaktadır.

#### 1.7.4.6. Parametreleri Okuma

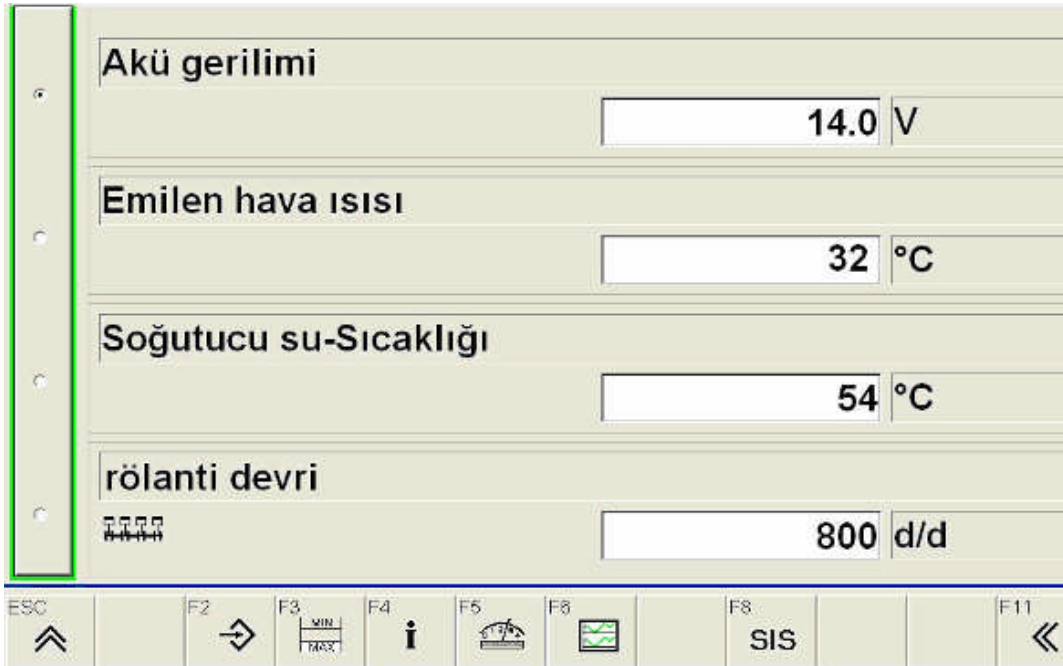
Hataların silinmesinden sonra ilgili sistemin parametreleri de kontrol edilerek herhangi bir yanlışlığın olmadığı ve sistemdeki çalışmanın normal olduğu kontrol edilmelidir. Bu parametreleri okumakta tamiri yapan kişinin teknik konularda bilgili olmasını gerektirmektedir. Resim 2.20’de gerçek değerler yani parametreler alanına giriş yapılarak gelecek olan diğer menüden Resim 2.21 kontrol etmek istediğimiz 4 parametre seçilir. Son olarak Resim 2.22’de seçilen parametrik değerler karşımıza çıkar.



Resim 2.20: Parametrelere giriş (Gerçek değerler)



Resim 2.21: Parametrelerin belirlenmesi



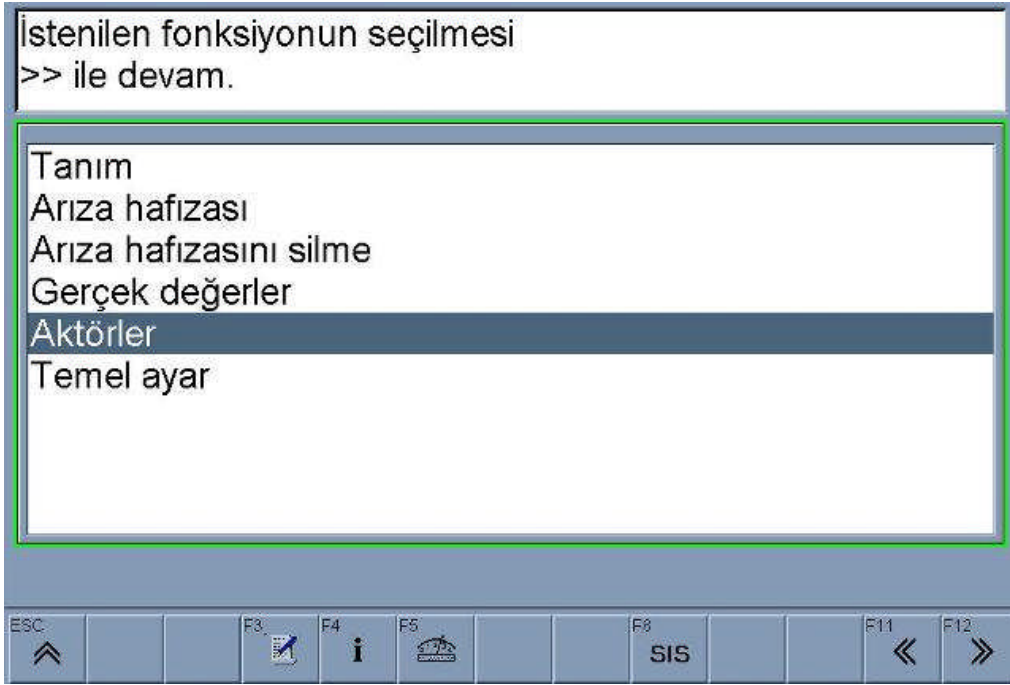
Resim 2.22: Sistemden seçilen parametreler

#### 1.7.4.7. Hareketli Sensörlerin veya Aktüatörlerin Testi

Taşıt üzerinde elektronik olarak kontrol edilen aktörler ve sensörler, kontrol amaçlı olarak veya adaptasyon için taşıttan bağımsız olarak diyagnostik cihazı yardımıyla çalıştırılabilir. Kontrol amaçlı yapıldığında; elemanın arızalı olup olmadığını bu sayede anlayabiliriz. Araç üzerinde arızasından dolayı yenisi ile değiştirilen hareketli parçalarda adaptasyon amaçlı olarak tek başına çalıştırma suretiyle kontrol edilir. Adaptasyon amaçlı çalıştırmada ECU hafızasındaki bilgiler doğrultusunda sistem çalışması tayin edilir. Örnek olarak; Resim 2.23'te görülen gaz kelebeği rölanti konum ayar sensörü bu şekilde tek başına çalıştırılmak suretiyle test edilmektedir. Bu çalışma esnasında cihaz kelebeğin bekleme konumlarına göre araç hafızasından aldığı değerler ile konum sensörünü adapte edecek ve her konumda sinyal ile bizi uyaracaktır. Bu parça elektronik kontrollü araçların yakıt sisteminin en mühim parçası olup yakıt durumuna göre çok sık arızalanmakta, arıza kelebeğin hareketini sağlayan step motordan kaynaklanmaktadır ve tamiri mümkündür. Tüm benzinli motorlarda yer alan bu parça ülkemizde üretilmediği içinde oldukça pahalıdır.

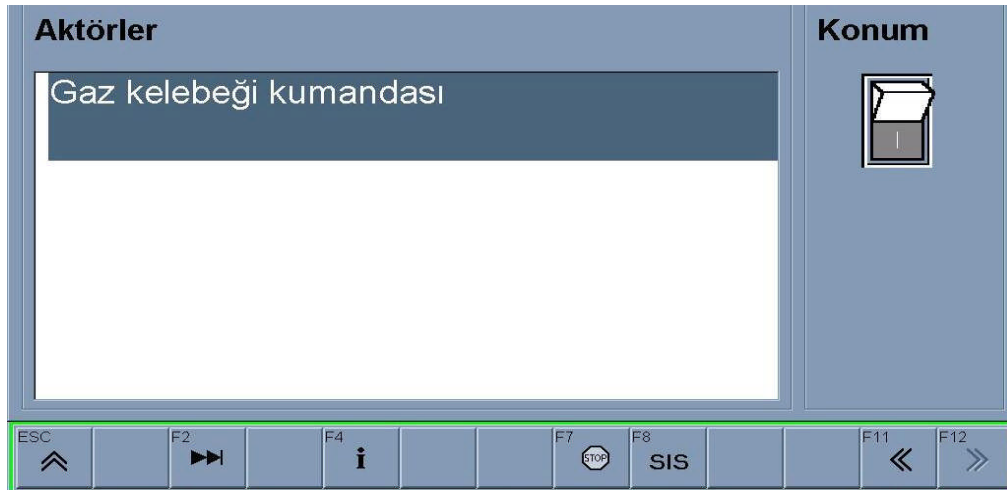


**Resim 2.23: Gaz kelebeği rölanti konum ayar sensörü**

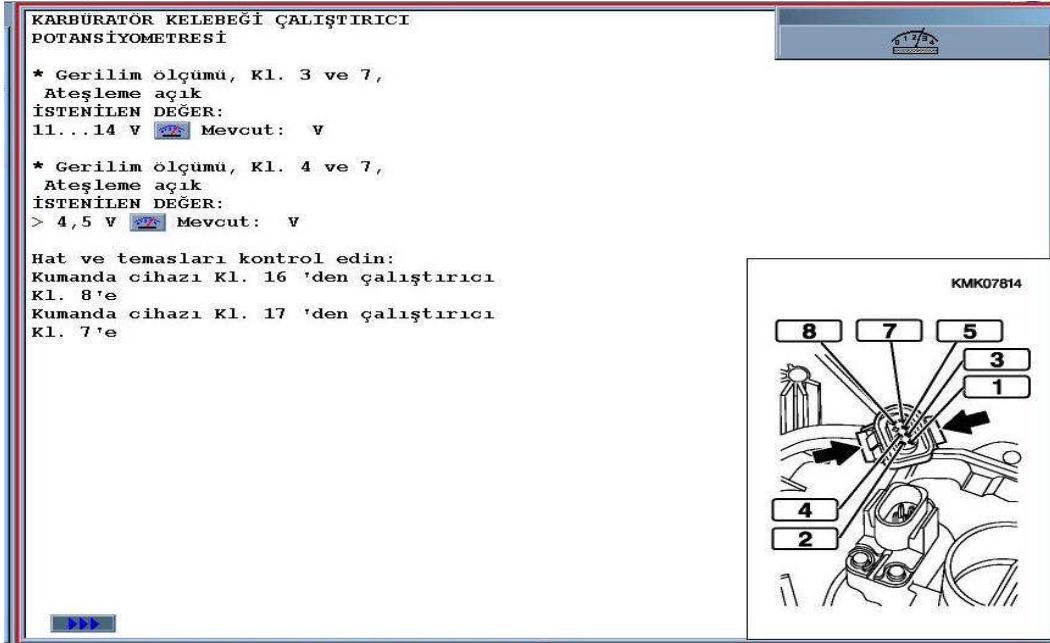


**Resim 2.24: Gaz kelebeği rölaneti aktörüne giriş için ilk adım**

Resim 2.24'teki menüden aktörler seçilerek bu alana giriş için ilk adım uygulanır. Daha sonra aşağıda Resim 2.25'te görülen kısımdan gaz kelebeği kumandası seçimi yapılarak Resim 2.26'da görülen ekrana geçilir. Burada muhtemel arıza kontrollerini cihaz bize bildirmektedir. Buna göre gerekli elektrik kontrolleri cihazın kendi multimetresi aracılığıyla yapılarak elemanın arızası belirlenir. Parçanın tamiri yapılır, şayet tamir edilemiyorsa yenisi ile değiştirilir.




**Resim 2.25: Gaz kelebeği kumandası seçimi**



**Resim 2.26: Gaz kelebeği rölanti konum ayar sensörünün cihazda görünümü**

Bu işlemler bittikten sonra arıza hafızası tekrar kontrol edilir, eğer arıza gözüküyorsa gerekli işlemler tekrarlanarak yapılır. Arıza gözükmiyorsa son kontroller yapılarak araç müşteriye teslim edilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

| İşlem Basamakları  | Öneriler   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sürücünün şikâyetlerini dinleyerek araç kabulünü yapınız.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Araç sürücüsün tam olarak taşıt hakkındaki şikâyetlerini dinleyerek, not alınız.</li> <li>➤ Şikâyetler üzerine motora neler yapılabileceğini sürücüye kısaca anlatınız.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Müşteri şikayet formunu sürücünün şikayetlerini göz önünde bulundurarak doldurunuz.</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Araç ile ilgili müşteri şikâyet formu doldurunuz.</li> <li>➤ Doldurulan formu müşteriye okutarak araçta gerekli işlemlerin yapılmasına onay alınız.</li> <li>➤ Aracın kilometresini ve yakıt durumunu gösterir tabloyu dikkatli bir şekilde doldurarak sürücüye onaylatınız.</li> <li>➤ Aracın sürücü mahallinin temiz kalması için koltuk, direksiyon ve vites kolu koruyucusu takınız.</li> <li>➤ Arıza teşhisi için aracı atölyedeki ilgili birime götürünüz.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diyagnostik cihazını taşıta takma işlemini yapınız.</li> <li>➤ Taşıttaki hatayı tespit için gerekli işlemleri yapınız.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aracın marka ve modelini araç ruhsatından yararlanılarak diyagnostik cihazın araç bilgileri kısmına giriniz.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Taşıtın diyagnostik işlemleri hızlı yapmak için ruhsat bilgilerini kayıt ediniz.</li> </ul>   |



- Aracın ECU giriş soketinin yerini diyagnostik cihazının araç bağlantı ucu menüsüne girerek öğreniniz.
- Yine aynı menüden bağlantı kablosu soketinin şeklini öğreniniz.



- Taşıtın ECU soketine uygun soket seçimini yapınız.



- Diyagnostik cihazını aracın ECU soketine takarak test işlemlerini yapınız.



- Hata araması işlemini yapınız.



- Test sonuçlarına göre arızalı parça var ise yenisi ile değiştirerek diyagnostik cihaz ile tekrar kontrol ediniz.
- Test işlemi bittikten sonra arıza kaydı bilgilerini müşteriye göstermek üzere cihazdan rapor alınız.
- Aracın gerçek değerlerini cihazdan soğutma sistemi, yağlama sistemi ve motor çalışma parametreleri olarak kontrol ediniz.
- Bu cihazla yapacağımız ilk kontrol oluşu için cihazın tüm menülerini ve çalışmasını tecrübeli bir ustayla birlikte detaylı olarak kontrol etmemiz, öğrenmemizi daha da kolaylaştıracaktır.
- Cihaz yardımıyla araç motor elemanlarının yerlerini ve çalışma sistemlerini de öğrenebiliriz.



- Arızalı her taşıtın servisten ayrılmadan önce soğutma suyu, motor yağı, fren hidroliği kontrollerini yaparak kaçak olmadığından emin olunuz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrenme faaliyetinde edindiğiniz bilgileri ölçmeye yönelik Doğru-Yanlış tipi sorular hazırlanmıştır. Bu soruları kendinize uygulayınız.

| Sıra Nu | Sorular  | Doğru | Yanlış |
|---------|--|-------|--------|
| 1       | Diyagnostik arıza tespiti anlamına gelmektedir.  |       |        |
| 2       | Diyagnostik cihazları araca otomatik bağlanmaktadır.   |       |        |
| 3       | Araç kabulünden önce müşteri istek formu düzenlenmelidir.                                    |       |        |
| 4       | Hatalı diyagnostik yapmamak için dikkatli olmak gerekir.                                     |       |        |
| 6       | Teşhisi yapacak teknisyenin cihaz ve taşıt hakkında gerekli bilgilere sahip olması gerekmez. |       |        |
| 7       | Diyagnostik cihazı olmadan da arıza tespiti ve giderilmesi mümkündür.                        |       |        |
| 8       | Diyagnostik cihazları araca otomatik bağlanmaktadır.   |       |        |
| 9       | Taşıtların giriş soketleri birbirinden farklı olabilir.                                      |       |        |
| 10      | Sistemde oluşan geçici hatalar cihaz aracılığıyla silinebilir.                               |       |        |
| 11      | Parametre, gerçek değer anlamına gelmez.   |       |        |
| 12      | Parametreler cihaz ile değiştirilemez.   |       |        |
| 13      | Sensör ve aktörler avometre ile kontrol edilemez.  |       |        |
| 14      | Aktörler araçtan bağımsız olarak cihazla çalıştırılabilir.                                   |       |        |

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarını karşılaştırınız. Yanlış cevaplarınız var ise ilgili konuları tekrar gözden geçiriniz.

Öğrenme faaliyeti sonunda değerlendirme sorularına verdiğiniz cevaplarınızın hepsi doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Yol testine çıkarak motor, kavrama, şaft diferansiyel ve aksların diyagnostiğini yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Yol testinin nasıl yapıldığını görmek için çevrenizde bulunan bir tamir servisine gidip yol testine katılarak gözlemler yapınız. Bu bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 2. YOL TESTİ İLE DİYAGNOSTİK

### 2.1.Yol Testi İle Motor Diyagnostiği

Taşıttaki bazı arızalar, taşıt hareket halindeyken tespit edilebilmektedir. Mobil diyagnostik cihazları bu tip kullanımlarda da bize büyük kolaylık sağlayacaktır. Şayet mobil cihazımız yok ise taşıtın çekiş tekerlekleri kaldırmak suretiyle yer ile irtibatı kesilir. Araç çalıştırılarak normal sürüş pozisyonunda vites değiştirerek cihazdan motor çalışma parametreleri okunarak normal değerlerle kıyaslanır. Genellikle cihazlar arıza veya çalışma durumunda meydana gelecek değişimleri belirleyerek bizi uyaracaktır. Bu sayede hareket halinde taşıtın, ateşleme sistemi, marş ve şarj sistemi, yakıt sistemi, soğutma sistemi, fren sistemi, güç aktarma sistemleri tüm verileriyle kontrol edilebilir. Taşıt çalışmaz durumda iken belirlenemeyen arızalar veya aksaklıklar bu şekilde kontrol edilebilir. Bununla birlikte arıza hakkında iyi bir tecrübeye sahip teknisyenler, taşıtı sürüş şartlarında bazı denemelere tabi tutarak test ederler. Bu da arızanın giderildiğini kontrol etmek için en önemli tecrübelerden birisidir.

### 2.2.Yol Testi İle Güç Aktarma Organları Diyagnostiği

Güç aktarma organları; vites kutusu, kavrama, diferansiyel gibi sistemler genellikle yol testi ile kontrol edilebilir. Ancak bu kontrollerin tam bir netice verebilmesi için mobil cihaz yardımıyla, normal sürüş şartlarında bu testleri yapmak daha iyi sonuç almamızı sağlayacaktır.

### 2.3.Kavramaların Diyagnostiği

Kavramalar genellikle tecrübe ile test edilmektedir. Ancak günümüzde üretilen bazı taşıtlarda kavrama sistemlerinde; sensörler ve elektronik sistemler yer almaktadır. Bazı araçlarda debriyaj pedalı ayarından; kavramanın, balatanın, rulmanın veya baskı parmaklarının durumu tahmin edilebilir. Yol testinde ise vites değişimleri esnasında cihaz

kavramanın durumunu belirleyebilir. Ancak şu an çok az sayıda aracın vites kutusu elektronik sistemle donatılmış ve elektronik sistemlerde arıza olasılığı daha fazladır. Bu sistemlerde elektrikli kavramalar kullanılmaktadır.

## **2.4.Mekanik Vites Kutularının Diyagnostiği**

Mekanik vites kutuları sürüş halinde test etmek suretiyle arızası anlaşılabilir. Ancak yine bu durum iyi bir tecrübe gerektir. Mekanik vites kutusundaki arızalar genelde kavramaya bağlı olarak gelişir. Bunlardan bir kaçını şu şekilde sıralayabiliriz:

- Balata ömrünü tamamlamış olabilir.
- Baskı rulmanı bozulmuş ve görev yapmıyordur.
- Baskı parmakları ayırmıyor olabilir.
- Debriyaj halatında sorun olabilir.
- Vites dişlilerinin senkromeci görev yapmıyor olabilir.
- İtici levyeler de sorun olabilir.
- Vites kutusunda yağ kaçağından dolayı sorunlar çıkabilir.
- Vites kolu ve tertibatında herhangi bir arıza olabilir vs. sebeplerle vites kutusu görevini yerine getirmeyebilir veya aşırı ses çıkararak rahatsız eder.

Bu tip arızalarla karşılaşmamak için kavrama tam zamanında değiştirilmeli ve yağ kontrolleri her bakımda yapılmalıdır. Mekanik vites kutularında bu tip arızalar mevcut ise; yol testinde vites değişimlerinden ve gelen seslerden kolaylıkla anlaşılacaktır.

## **2.5.Otomatik Transmisyonların Diyagnostiği**

Otomatik transmisyonda oluşan arızalar; otomatik transmisyon modülü tarafından ECU'ya bildirilir. Ancak çoğu araçta otomatik şanzıman arıza lambası bulunmamakta ve arıza esnasında gösterge üzerindeki tüm ikaz lambaları yanmaktadır. Birkaç küçük arıza dışında otomatik şanzımanın arızalarının giderilmesi için komple şanzımanı değiştirmek gerekebilir. Otomatik şanzımanlı araçlarda kavrama görevini tork konvertör (Tork değiştirici) yapmaktadır. Tork konvertör arızalarını da çoğu zaman tamir etmek imkânsızdır. Çünkü sistem yüksek hidrolik basınçlarda görev yapmakta olduğundan sızdırmazlığın tam sağlanabilmesi için dış yüzeyi pres baskı ile sökülmecek şekilde kapatılmıştır. Otomatik transmisyon günümüzdeki taşıtlarda farklı özellik ve yapıda yer aldığı için her firmanın farklı sistemleri ve dolayısıyla farklı arızaları olmaktadır (Bu konularla ilgili detaylı bilgi Diyagnostik 3 modülünde verilecektir).

## **2.6.Şaft, Diferansiyel ve Aksların Diyagnostiği**

Diyagnostik test cihazı ile diferansiyel, aks ve şaftların herhangi bir kontrolü yoktur. Test sürüşü esnasında diferansiyel, aks ve şaftlarda anormal bir ses gelmesine göre arıza

teşhisi yapılır. Önden çekişli araçlarda kullanılan akslar dönüşler esnasında tam sağ ve tam sol konumlarında kontrol edilir. Dönüş esnasında akslardan gelen seslere göre yorum yapılabilir. Arızalı akslar yerinden çıkartılarak üzerinde bulunan mafsalları ve yıpranmış körükleri değiştirilmelidir. Körüklerin sağlamlığı sık sık kontrol edilmeli ve gerekirse değiştirilmelidir.

Arkadan itişli araçlarda bulunan şaft ve kardan millerinde ise sadece balans kontrolü yapılır. Yüksek hızlarda şaftta meydana gelen balans bozukluğu nedeniyle aracın tüm gövdesinde bir sarsıntı meydana gelir. Yüksek hızlarda meydana gelen bu sarsıntının ortadan kalkması için şaft ve kardan millerinin yerinden sökülerek balans cihazına bağlanmak suretiyle balans ayarı yapılır. Resim 3.1.'de balans kontrol cihazı ile şaftlarda balans kontrol işlemi görülmektedir.



**Resim 3.1: Balans kontrol cihazı ile şaft balansının yapılması**

Şaft milinde balans olduğu anlaşıldığında, gerekli gramlarda pullar direnç kaynağı ile mil üzerine kaynatılarak milin balans bozukluğu giderilir.

## **2.7.Yol Testi İle Hareket Kontrol Sistemleri Diyagnostiği**

### **2.7.1.Direksiyon Sistemleri Diyagnostiği**

Yol testini yapan teknisyen müşteri şikâyetlerini dikkatlice dinlemeli ve test esnasında dikkatlice gözlemleyerek arızanın nereden kaynaklandığını tespit etmelidir. Mekanik ve hidrolik direksiyonlu araçların direksiyon sistemleri diyagnostik cihazı ile kontrol



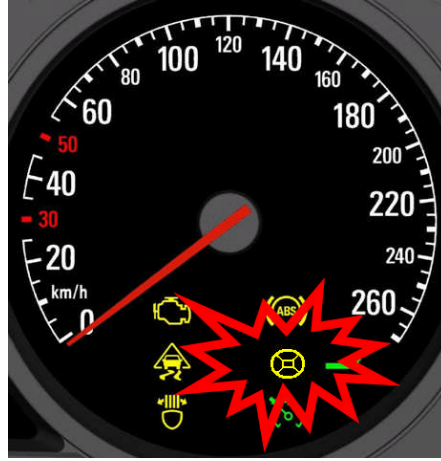
edilememektedir. Bu tip direksiyon sistemlerinde fiziksel kontrol ve yol testi ile sistemdeki arızalar tespit edilmektedir. Direksiyon sistemlerinde genellikle rot başları arıza yapmaktadır. Bunun sebebi de rot başlarının üzerindeki körük lastiğinin yırtılmasından dolayı rotun yağsız kalarak aşınmasından kaynaklanır. Ani çukura düşmeden dolayı da rotlar kırılarak arıza yapabilir. Mekanik direksiyon kutularında, zamanla yağsız kalan dişliler aşınarak direksiyonun dönmesi zorlaşır. Bu durumda en iyi çözüm direksiyon kutusunu değiştirmek olacaktır.

Hidrolik direksiyonlu araçlarda ise sistem yağ basıncı ile çalıştığından yağ seviyesindeki düşüş olmasından dolayı sistem arızalanacağı için yağ seviyesi kontrol edilerek eksik ise tamamlanmalıdır. Hidrolik direksiyon sisteminde bulunan yağın sıcaklığı fazla ise seviye yüksek çıkacağından, yağ sıcaklığının normal şartlara ( 25 °C) indikten sonra kontrolünü yapmak daha iyi sonuç verecektir. Sistemde yağ kaçağı var ise yerinin tespit edilip arızanın giderilmesi gerekir. Hidrolik sistem pompasını çeviren kayış kopuk ise hidrolik pompa çalışmayacağından yağ ikaz lambası yanar ve direksiyon sertleşir. Pompanın el ile rahat dönmesi gerekir, şayet pompa zor dönüyor ise pompa arızalı olabilir. Resim 3.2’de hidrolik direksiyon pompasının kayışı görülmektedir.



**Resim 3.2: Hidrolik direksiyon pompası kayışı**

Yol testi esnasında direksiyonda meydana gelen titreşimler ve dönüşlerdeki direksiyon zorlanmaları genelde bu tip arızalar nedeniyle oluşmaktadır. Elektrikli direksiyon sistemlerinin kontrolü diyagnostik cihazıyla yapılabilmektedir. Sistemde herhangi bir arıza olduğunda gösterge panelinde direksiyon arızası lambası yanmaktadır. Resim 3.3’de arıza ikaz lambası görülmektedir.



Resim 3.3: Direksiyon arıza lambası

### 2.7.2.Ön Düzen ve Tekerlekler Diyagnostiği

Ön düzen parçaları ve tekerlekler taşıt hareket sistemlerinin hayati parçalarındandır. Bu sebeple kontrollerinin düzenli ve itinalı bir şekilde yapılması gerekmektedir. Bu sistemlerdeki arızalar sürüş konforunu ve emniyetini aksatacaktır. Bu gibi durumlarda yol testleri yeterli olmayacağından taşıtın rot-balans cihazı dediğimiz cihazlarda kontrolden geçirilmesi gerekmektedir. Bu cihazda öncelikle tekerlek açıları kontrol edilerek, gerekli düzeltmeler yapılır. Daha sonra tekerlek balansları ve eğriliği kontrol edilerek balans giderilir. Ancak tekerlek karkasında oluşan eğrilik giderilemeyeceğinden değiştirmek gerekir. Tekerleklerin diş derinliği kontrolleri de yapılmalı ve 2 mm. altına inen tekerlekler değiştirmelidir. Ülkemizde meydana gelen trafik kazalarının çoğu yıpranmış tekerleklerden kaynaklanmaktadır. Resim 3.4'te diyagnostik cihazı programından istenilen markaya ait tekerlek teknik değerleri görülmektedir.

### 2.7.3.Süspansiyon Sistemleri Diyagnostiği

Süspansiyon sisteminin kontrolü de yine rot-balans cihazında yapılmaktadır. Arızalı süspansiyon bozuk yollarda ses yaparak kendisini belli etmektedir. El ile kontrolde de tecrübeli bir usta süspansiyonun arızalı olduğunu anlar. Ancak günümüzde geliştirilen sistemler elektronik yapıya sahip olduğundan en iyi sonucu alabilmek için diyagnostik cihazı ile kontrol yapmak gerekir.

### 2.7.4.Fren Sistemleri Diyagnostiği

Bir aracı hareket ettirmekten ziyade onu en kısa mesafede durdurabilmek daha önemlidir. Bu da fren sisteminin görevi olup çoğu zaman tutmayan frenler can kaybına sebep olur. Eski tip araçlarda kullanılan fren sistemleri önler disk, arkalar kampana şeklinde tasarlanmış ve mekanik parçaların hidrolik istemle kontrol edilmesi esasına göre çalışır. Hidrolik sistemlerde en önemli husus yağ seviyesinin kontrolü ve sistemin havasının alınmasıdır. Ayrıca fren sisteminde fren balatalarının kontrolü de önemlidir. Frencilik



otomobil servisçiliğinde ayrı bir uzmanlık alanı olduğundan kesinlikle bu tip arızalar işinin ehli kişiler yani frenler tarafından yapılmalıdır. Yol testinden önce balatalar ve yağ seviyesi kesinlikle kontrol edilmeli ve kontrolde fazla hız yapılmamalıdır. Frenlerin yol testi ile kontrolünde; fren pedalının yeterli seviyede sert olması ve en kısa mesafede aracı yavaşlatarak durdurması gerekir. Disklerden gelen ses balataların bitmiş olduğunu veya disklerin eğri olduğunu gösterir. Resim 3.4'te diyagnostik cihazı programından istenilen markaya ait teknik değerler görülmektedir.

| Öge                        | Değerler | Birimler |
|----------------------------|----------|----------|
| Disk kalınlığı , ön , min. | 20.0     | (mm)     |
| Arka kampana çapı, max.    | 201.0    | (mm)     |

| Direksiyon ve tekerlek ayarlanması |                |          |
|------------------------------------|----------------|----------|
| Öge                                | Değerler       | Birimler |
| Toe-in, ön                         | 0°06' ± 0°12'  | (°)      |
| Kamber açısı , ön                  | -0°13' ± 0°45' | (°)      |
| Kaster açısı, ön                   | 1°24' ± 0°45'  | (°)      |
| K.P.L., ön                         | 12°41' ± 0°45' | (°)      |
| Toe-in, arka                       | 3.0 ± 2.0      | (mm)     |
| Kamber açısı, arka                 | -0°55' ± 0°45' | (°)      |

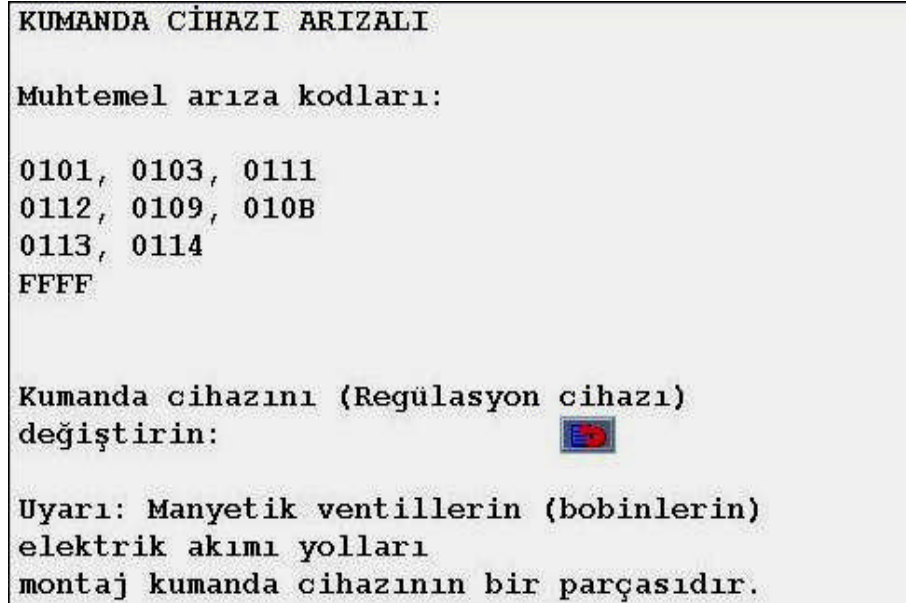
| Tekerlekler ve lastikler |           |          |
|--------------------------|-----------|----------|
| Öge                      | Değerler  | Birimler |
| Lastik ebatı             | 175/65R14 |          |
| Ön lastik basıncı        | 2.1       | (bar)    |
| Arka lastik basıncı      | 2.1       | (bar)    |

**Resim 3.4: Programdan istenilen markaya ait teknik verilen alınması**

Resim 3.5'te ABS sistemine ait arızaların diyagnostik cihazında görüntülenmesi ve ilgili arıza kodları yer almaktadır. Bu araca göre yapılan ABS kontrol işlemine ait diğer ekran görüntüleri de sırasıyla verilecektir. Resim 3.6'da ABS kumanda cihazının arızalı olduğunu göstermektedir. Diğer resimlerde ise ABS ile ilgili kontroller ve gerekli bilgiler verilmektedir.

| Code | Hata                           | Hata çeşidi         |
|------|--------------------------------|---------------------|
| 0101 | Ön sol giriş valfi             | Doğru değil         |
| 0103 | Ön sağ giriş valfi             | Doğru değil         |
| 0109 | Ön sol çıkış valfi             | Doğru değil         |
| 010B | Ön sağ çıkış valfi             | Doğru değil         |
| 0111 | Arka sağ giriş valfi           | Doğru değil         |
| 0112 | Arka sol giriş valfi           | Doğru değil         |
| 0113 | Arka sağ çıkış valfi           | Doğru değil         |
| 0114 | Arka sol çıkış valfi           | Doğru değil         |
| 011B | Devir sayısı ölçer sol ön      | Sinyal saha dışında |
| 011B | Devir sayısı ölçer sol ön      | Kesinti/artı uç     |
| 011B | Devir sayısı ölçer sol ön      | Mekanik arıza       |
| 011D | Devir sayısı ölçer sağ ön      | Sinyal saha dışında |
| 011D | Devir sayısı ölçer sağ ön      | Kesinti/artı uç     |
| 011D | Devir sayısı ölçer sağ ön      | Mekanik arıza       |
| 011F | Devir sayısı ölçer arka sağ    | Sinyal saha dışında |
| 011F | Devir sayısı ölçer arka sağ    | Kesinti/artı uç     |
| 011F | Devir sayısı ölçer arka sağ    | Mekanik arıza       |
| 0122 | Devir sayısı ölçer arka sol    | Sinyal saha dışında |
| 0122 | Devir sayısı ölçer arka sol    | Kesinti/artı uç     |
| 0122 | Devir sayısı ölçer arka sol    | Mekanik arıza       |
| 020E | Fren lambası şalteri           | Sinyal uyumsuz      |
| 020E | Fren lambası şalteri           | Kesinti             |
| 0255 | Dişli çerçevesi                | Yanlış dişli sayısı |
| 029C | Akü gerilimi                   | Kesinti             |
| 0414 | Kumanda cihazı yanlış kodlandı |                     |
| 046A | ABS-konumu                     | Sinyal saha dışında |
| 04FC | Hidrolik pompo                 | Sinyal saha dışında |
| FFFF | Beyin                          | Arızalı             |
| ▶▶   | Devam                          |                     |

Resim 3.5: ABS sisteminin cihazdan kontrolü ve arıza kodları



Resim 3.6: ABS sisteminin kumanda cihazı arızalı gösterimi

#### KOMPONENT- / FONKSİYON KONTROLÜ

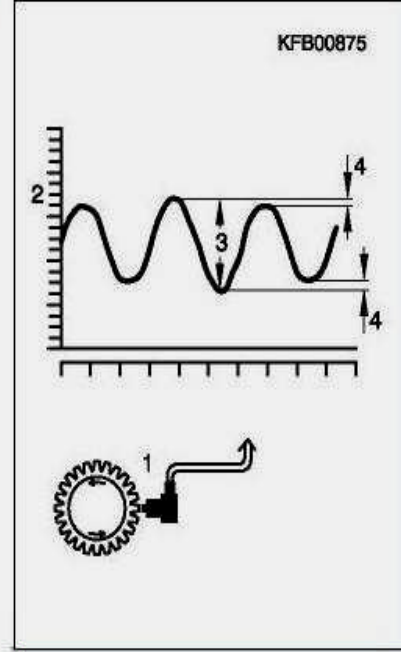
Devir vericisinin ve dişlinin fonksiyonunu yanlış bağlantı olup olmadığını kontrol edin:

- Konağı kapatın.
- Regülasyon cihazın fişini çekin.
- Regülasyon cihazı fişindeki gerilimi Motor test cihazı özel girişi ile ölçün.

- \* Ön sol tekerlek X22 Kl. 2 -> 1
- \* Ön sağ tekerlek X22 Kl. 19 -> 20
- \* Arka sol tekerlek X22 Kl. 5 -> 6
- \* Arka sağ tekerlek X22 Kl. 22 -> 23

Nominal değer: Resim, Sinüs sinyali

- 1 = Devir vericisi ve dişli
- 2 = Motor test cihazı -Osiloskop
- 3 = Amplitüd yüksekliği
- 4 = Amplitüd dalgalanması



Resim 3.7: ABS sisteminin fonksiyon kontrolü

#### ELEMANLAR / İŞLEV KONTROLÜ

- Söz konusu tekeri elle çevirin (devir sayısı yaklaşık 1 devir/saniye). Mevcut ise tekerleri bir fren kontrol standında hareket ettirin (azami hız).

Bilgi:

Parazitleri bastırmak için ölçüm fişi-eksiyi

ayar cihazı fişinde şasi ile bağlayın.

Amplitüd yüksekliği devir sayısı ve hava yarığundan etkilenmektedir. Hava yarığı

ne kadar büyük olursa amplitüd o kadar küçük olur. Devir sayısı ne kadar yüksek olursa amplitüd o kadar büyük olur.

Sabit devir sayısında amplitüd sapmaları görülmemelidir.

Devir sayısı müşürleri amplitüd yüksekliği

İstenilen değerler ön:

> 150 mV  Mevcut: mV

İstenilen değerler arka:

> 150 mV  Mevcut: mV

Sapmalar olması durumunda şunları kontrol edin:

- \* Teker yatağı toleransı.
- \* Dişli çerçevesi serbest işlerliği, eksantrik hata ve hasar.
- \* Teker çevresinde birden fazla hava yarığı.

Resim 3.8: ABS sisteminin eleman işlev kontrolü

## UYGULAMA FAALİYETİ

| İşlem Basamakları   | Öneriler   |
|---|--|
| ➤ Sürücünün şikâyetlerini dinleyerek araç kabulünü yapınız.                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Araç sürücüsün tam olarak motordan şikâyetlerini dinleyiniz.</li> <li>➤ Şikâyetler üzerine motora neler yapılabileceğini sürücüye kısaca anlatınız.</li> </ul>  |
| ➤ Müşteri şikâyet formunu sürücünün şikâyetlerini göz önünde bulundurarak doldurunuz. | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Araç ile ilgili müşteri şikâyet formu doldurunuz.</li> <li>➤ Doldurulan formu müşteriye okutarak araçta gerekli işlemlerin yapılmasına onay alınız.</li> <li>➤ Aracın kilometresini ve yakıt durumunu gösterir tabloyu dikkatli bir şekilde doldurarak sürücüye onaylatınız.</li> <li>➤ Aracın sürücü mahallinin temiz kalması için koltuk, direksiyon ve vites kolu koruyucusu takınız.</li> </ul>   |
| ➤ Aracı yol testi için hazırlayınız.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yol testine başlamadan önce şikâyetleri tekrardan okuyarak anlamaya çalışınız.</li> <li>➤ Yol testi esnasında mümkünse araç sahibini de yanınıza alarak arızanın tam olarak nereden kaynaklandığını öğreniniz.</li> <li>➤ Yol testi sırasında arızanın kaynaklandığı kısmın diyagnostiği yapılabiliyorsa, mobil diyagnostik cihazını ve servisten bir arkadaşınızı da yanınıza alarak testi gerçekleştiriniz.</li> <li>➤ Test sonuçlarında tam emin değilseniz testi bir kez daha uygulayınız.</li> <li>➤ Test anında aracı dikkatli ve kurallara uygun kullanmaya öze gösteriniz.</li> <li>➤ Elde edilen test sonuçlarını dikkatli bir şekilde diğer arkadaşlarınızla birlikte inceleyerek yapılması gerekenlere karar veriniz.</li> </ul> |

|   |   |
|---|---|
| <p>➤ Yol testi sonuçlarına göre arıza teşhisi yaparak onarım yöntemlerini belirleyiniz.</p> | <p>➤ Test sonuçlarını diyagnostik cihazı üzerinde de gözden geçirerek kontrol ediniz.</p> <p>➤ Değiştirmeyi düşündüğünüz parçanın elektriksel ve fiziksel kontrollerini yaparak arızalı olduğuna kesin emin olunuz.</p> <p>➤ Tamir bakım işlemleri gerçekleşikten sonra, tekrar yol testine çıkarak arızanın giderilmiş olduğuna emin olunuz.</p> <p>➤ Yol testinde aracın fren donanımları gibi hayati önem taşıyan kısımlarını dikkatlice test ederek yapılması gerekli tamirâtı mutlaka yapınız.</p> <p>➤ Son kontrollerden sonra aracı müşterinize teslim ediniz.</p> |
|---|---|

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrenme faaliyetinde edindiğiniz bilgileri ölçmeye yönelik Doğru-Yanlış tipi sorular hazırlanmıştır.

| Sıra<br>nu | Sorular  | Doğru | Yanlış |
|------------|--|-------|--------|
| 1          | Yol testi arıza tespitinde önemli bir yöntemdir.                             |       |        |
| 2          | Diyagnostik cihazı ile akslardaki arıza tespit edilebilir.                   |       |        |
| 3          | Taşıt güç aktarma organlarındaki arızalar yol testi ile tespit edilebilir.   |       |        |
| 4          | ABS sisteminde oluşan arızalar göstergeler aracılığıyla sürücüye bildirilir. |       |        |
| 5          | Otomatik şanzımanın kendine ait bir kontrol ünitesi bulunmaktadır.           |       |        |

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarını karşılaştırınız. Yanlış cevaplarınız var ise ilgili konuları tekrar gözden geçiriniz.

Soruların hepsini doğru cevapladıysanız diğer öğrenme faaliyetine geçebilirsiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Modül faaliyetleri ve araştırma çalışmaları sonunda kazandığınız bilgi ve becerileri ölçme araçları ile ölçülerek modül ile ilgili durumunuzu değerlendiriniz.

| Davranışlar   | Evet | Hayır |
|---|------|-------|
| Diyagnostiğin anlamını ve gerekliliğini öğrendiniz mi?                            |      |       |
| Diyagnostik cihazları hakkında bilgi sahibi oldunuz mu?                           |      |       |
| Değişik servisleri gezerek farklı diyagnostik cihazlarını incelediniz mi?         |      |       |
| Okulunuzda bulunan cihazı öğretmeninizle birlikte kontrol ettiniz mi?             |      |       |
| Hata kodları ve çeşitleri hakkında bilgi sahibi oldunuz mu?                       |      |       |
| Arızalı bir taşıt üzerinde hata arama yöntemiyle bilgilerinizi pekiştirdiniz mi ? |      |       |
| Değişik araçların soketlerini ve yerlerini gözlemlediniz mi?                      |      |       |
| Uygun bir cihazın özelliklerini tam olarak kavradınız mı?                         |      |       |
| Avometre gibi cihazlar kullanarak elektriksel kontroller yaptınız mı?             |      |       |
| Örnek bir müşteri istek formu nasıl düzenlenir öğrendiniz mi?                     |      |       |
| Aracın cihaza girişini uygulamalı olarak yaptınız mı?                             |      |       |
| Yol testinin niçin gerekli olduğunu öğrendiniz mi?                                |      |       |
| Yol testi yapmak için müşteri şikâyetlerini dinleyerek form düzenlediniz mi?      |      |       |
| Çalıştığınız serviste ustanızla birlikte yol testine çıktınız mı?                 |      |       |

## DEĞERLENDİRME

Modül değerlendirme verdiğiniz cevapların hepsi evet ise bir sonraki modüle geçmek için ilgililerle temasa geçiniz.

Modül değerlendirme sorularına verdiğiniz cevaplarınızda, hayır bulunuyorsa modülün ilgili bölümünü hızlı bir şekilde tekrar ediniz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

|    |   |
|----|---|
| 1  | D |
| 2  | Y |
| 3  | Y |
| 4  | D |
| 5  | D |
| 6  | Y |
| 7  | Y |
| 8  | D |
| 9  | D |
| 10 | Y |
| 11 | D |
| 12 | Y |
| 13 | D |

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2CEVAP ANAHTARI

|   |   |
|---|---|
| 1 | D |
| 2 | Y |
| 3 | D |
| 4 | D |
| 5 | D |



## KAYNAKÇA

- Bosch Automotive Eğitim Merkezi, **KTS Kurs Notları**, 2005.
- Cingöz M, **Düzenleme ve Kaynak Haline Getirme**, Hürriyet E.M.L Otomotiv Öğretmeni, Kayseri, 2006.
- **Vela Cihazı Kullanım Bilgileri**, 2005.
- ESI [tronic] Bosch Demo Programı, 2002.
- Kayseri, **Bosch Car Servisi Eğitim Notları**, 2006.
- [www. Bosch.com.tr](http://www.Bosch.com.tr)
- [www.vela.com.tr](http://www.vela.com.tr)