



**T.C.
Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü**

**OBDII PROTOKOLLERİNİ KULLANAN
BİR ARAYÜZ YAZILIMI TASARIMI**

Gölnur KARANFİL

Yüksek Lisans Tezi



**OBDII PROTOKOLLERİNİ KULLANAN
BİR ARAYÜZ YAZILIMI TASARIMI**

Gölnur KARANFİL



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**OBDII PROTOKOLLERİNİ KULLANAN BİR ARAYÜZ YAZILIMI
TASARIMI**

Gölnur KARANFİL
0000-0002-6557-7957

Dr. Öğr. Üyesi Barış ERKUŞ
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
OTOMOTİV MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2020
Her Hakkı Saklıdır.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

OBDII PROTOKOLLERİNİ KULLANAN BİR ARAYÜZ YAZILIMI TASARIMI

Gülnur KARANFİL

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Otomotiv Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Barış ERKUŞ

Yüksek lisans tezimin konusu OBDII protokolleri kullanılarak bir arayüz yazılım tasarımıdır. Labview programıyla aracın haberleşme hattındaki erişilebilen elektronik kontrol ünitesi veya ünitelerinden gelen verileri okuma ve yazma tanı koyma işlemi yapabilen yazılımı tasarımı gerçekleştirildi. Bu kapsamda öncelikle ISO 9141-2, ISO 14230-4, SAE J1850 ve ISO 15765-4 haberleşme protokolleri hakkında bilgi verildi.

Sonraki aşamada National Instrument firması tarafından geliştirilen grafiksel bir programlama dili olan Labview programıyla arayüz yazılım tasarımı için kullanıldı. Ön panelde kontrol paleti vasıtasıyla seçilen objeler ile görsel bir simülasyon oluşturuldu. Programın blok diyagram kısmında ise fonksiyon paletinde seçilen nesneler ile akış diyagramı yapıldı.

Tezin uygulama kısmında aracın elektronik kontrol ünitesi veya ünitelerini simule eden Özen elektroniğin geliştirdiği Mobydic 4910 cihazı kullanıldı. Mobydic 4910 cihazının haberleşme hattına erişim sağlamak için OBD II uyumlu ELM 327 diyagnostik cihazı ile aracın motor devrine, hız bilgisine, motor soğutma suyu sıcaklığına ve arıza kodlarının bilgisine tasarlanan arayüz programıyla erişildi. Arıza kodları bilgisi bulundu. Tüm arıza kodları resetlendi.

Anahtar Kelimeler: Labview, diyagnostik, elektronik kontrol ünitesi

2020, ix+ 104 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

DESIGN OF AN INTERFACE SOFTWARE USING OBDII PROTOCOLS

Glnur KARANFİL

Bursa Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Automotive Engineering

Supervisor: Dr. Barış ERKUŞ

The subject of my master's thesis is design of an interface software using OBDII protocols. With the Labview program, the software that can read and write diagnosis from the electronic control unit or units that can be accessed on the network line of the vehicle was designed. In this context, first of all, information was given about ISO 9141-2, ISO 14230-4, SAE J1850 and ISO 15765-4 communication protocols.

In the next step, the interface was used for software design with the Labview program, a graphical programming language developed by the National Instrument company. A visual simulation was created with the objects selected through the control palette on the front panel. In the block diagram part of the program, a flow diagram was made with the objects selected in the function palette.

In the application part of the thesis, the Mobydic 4910 device developed by Özen electronic, which simulates the electronic control unit or units of the vehicle, was used. In order to provide access to the network line of the Mobydic 4910 device, OBD II (On-Board Diagnostic) compliant ELM 327 interface diagnostic device was used to access the engine speed, speed information, engine coolant temperature and fault codes with the designed interface program. Fault codes information found. All fault codes have been reset.

Key words: Labview, diagnostic, electronic control unit

2020, ix + 104 pages.

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Otomotiv Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Taşıt Tahrik ve Güç Sistemleri Bilim Dalında yüksek lisans bitirme tezidir. Tezimin konusu OBD II protokollerini kullanarak taşıtlarda tanı koyma işlemini gerçekleştirebilen bir arayüz tasarımıdır. Bu kapsamda “ELM 327 cihazı ve OBD II protokolleri kullanılarak “National Instrument firmasının Labview 2010 Student Edition” programıyla arayüz yazılımı tasarımı gerçekleştirildi. Labview programıyla taşıtlarda tanı koyma işlemine katkı sağlayacak örnek bir uygulama oluşturmak ve ülkemizde yapılacak çalışmalara katkı sağlamak hedeflenmiştir. Tez danışmanlığım ve yüksek lisans eğitimim boyunca yardımlarını benden esirgemeyen sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Barış Erkuş’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Öğrenim hayatım boyunca maddi ve manevi her zaman destek olan sevgili ailemede teşekkürlerimi sunarım.

Gülnur KARANFİL
22/01/2021

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
2.1. Araç Diyagnostiği Standardı ve Kullanılan Protokoller	3
2.2. OBD Tarihi.....	3
2.3. OBD II Standardı ve Bağlantı Yapısı.....	4
2.3.1. OBD II standardı.....	5
2.3.2. OBD II bağlantı yapısı	5
2.4. ISO 9141-2, SAE J1850 ve ISO 14230-4 Protokolleri için Başlık Baytı:	6
2.5. OBD Parametre Tanımlayıcısı	8
2.5.1. Bit encoded PID'ler.....	9
2.5.2. PID 00	10
2.5.3. PID 01	10
2.5.4. PID 05	13
2.5.5. PID 0C.....	13
2.5.6. PID 0D	14
2.5.7. PID 02	14
2.5.8. OBD II diyagnostik servisleri	15
2.6. Servis 01.....	15
2.6.1. Servis 01 için ISO 9141-2 protokolü	15
2.6.2. Servis 01 için SAE J1850 protokolü	16
2.6.3. Servis 01 için ISO 14230-4 protokolü	16
2.6.4. Servis 01 için talep ve cevap mesajı	17
2.7. Servis 02.....	18
2.7.1. Servis 02 için ISO 9141-2 protokolü	19
2.7.2. Servis 02 için SAE J1850 protokolü	20
2.7.3. Servis 02 için ISO 14230-4 protokolü	21
2.7.4. Servis 02 için talep ve cevap mesajı	22
2.8. Servis 03.....	23
2.8.1. Servis 03 için ISO 9141-2 protokolü	23
2.8.2. Servis 03 için SAE J1850 protokolü	24
2.8.3. Servis 03 için ISO 14230-4 protokolü	25
2.8.4. Servis 03 için talep ve cevap mesajı	25
2.9. Servis 02 ve Servis 03 için Arıza Kodları.....	26
2.10. Servis 04.....	27
2.10.1. Servis 04 için ISO 9141-2 protokolü	29
2.10.2. Servis 04 için SAE J1850 protokolü	29
2.10.3. Servis 04 için ISO 14230-4 protokolü	29
2.10.4. Servis 04 için talep ve cevap mesajı	30
2.11. ISO 15765-4 Protokolleri için Başlık Baytı	31
2.12. Servis 01.....	31

2.12.1. Servis 01 için ISO 15765-4 protokolü	32
2.12.2. Servis 01 için talep ve cevap mesajı	32
2.13. Servis 02	34
2.13.1. Servis 02 için ISO 15765-4 protokolü	34
2.13.2. Servis 02 için talep ve cevap mesajı	35
2.14. Servis 03	36
2.14.1. Servis 03 için ISO 15765-4 protokolü	36
2.14.2. Servis 03 için talep ve cevap mesajı	37
2.15. Servis 02 ve Servis 03 için Arıza Kodları	37
2.16. Servis 04	38
2.16.1. Servis 04 için ISO 15765-4 protokolü	39
2.16.2. Servis 04 için talep ve cevap mesajı	40
3. MATERYAL ve YÖNTEM	42
3.1. Labview Programı	42
3.1.1. Ön panel	43
3.1.2. Blok diyagram	44
3.1.3. İkonlar ve konektörler	45
3.2. SubVI	46
3.3. Araç Çubukları	47
3.3.1. Ön panel araç çubukları	47
3.3.2. Blok diyagram araç çubukları	49
3.4. Labview 'da Kullanılan Paletler	50
3.4.1. Araç paleti	50
3.4.2. Kontrol paleti	51
3.4.3. Fonksiyon paleti	52
3.5. ELM 327 arayüz OBD II diyagnostik Cihaz	54
3.5.1. ELM 327 diyagnostik cihazının yapılandırma komutları	55
3.6. Termite 3.3 Programı	56
3.7. Mobydic 4910 Simülasyon Cihazı	57
3.7.1. Servis 1 için Pcm ECU incelenmesi	59
3.7.2. Servis 1 için Tcm ECU	60
3.7.3. Servis 1 için Abs ECU	60
3.7.4. Servis 1 için Hec ECU	60
3.7.5. Servis 2 için Pcm ECU incelenmesi	60
3.7.6. Servis 2 için Tcm ECU	61
3.7.7. Servis 2 için Abs ECU	61
3.7.8. Servis 2 için Hec ECU	61
3.7.9. Servis 3 için Pcm ECU	61
3.7.10. Servis 3 için Tcm ECU	61
3.7.11. Servis 3 için Abs ECU	61
3.7.12. Servis 3 için Hec ECU	61
3.7.13. Servis 4 için Pcm ECU	62
3.7.14. Servis 4 için Tcm ECU	62
3.7.15. Servis 4 için Abs ECU	62
3.7.16. Servis 4 için Hec ECU	62
3.7.17. Servis 9 için Pcm ECU	62
3.7.18. Servis 9 için Tcm ECU	62
3.7.19. Servis 9 için Abs ECU	63

3.7.20. Servis 9 için Hec ECU	63
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	64
4.1. Tasarlanan Programın Algoritması ve Akış Şeması	64
4.2. Tasarlanan Programın Komutları.....	66
4.3. Tasarlanan Programın Komutlarının Çözümlemesi.....	67
4.3.1. Servis 01 ve 00 numaralı PID çözümlemesi	67
4.3.2. Servis 01 ve 01 numaralı PID çözümlemesi	68
4.3.3. Servis 01 ve 05 numaralı PID çözümlemesi	68
4.3.4. Servis 01 ve 0C numaralı PID çözümlemesi.....	69
4.3.5. Servis 01 ve 0D numaralı PID çözümlemesi	69
4.3.6. Servis 02 ve 00 numaralı PID 00 numaralı dondurulmuş çerçeve çözümlemesi..	70
4.3.7. Servis 02 ve 05 numaralı PID 00 numaralı dondurulmuş çerçeve çözümlemesi..	70
4.3.8. Servis 02 ve 0C numaralı PID 00 numaralı dondurulmuş çerçeve çözümlemesi .	71
4.3.9. Servis 02 ve 0D numaralı PID 00 numaralı dondurulmuş çerçeve çözümlemesi .	71
4.3.10. Servis 02 ve 02 numaralı PID 00 numaralı dondurulmuş çerçeve çözümlemesi	71
4.3.11. Servis 03 çözümlemesi.....	72
4.3.12. Servis 04 çözümlemesi.....	72
5. SONUÇ	73
KAYNAKLAR	78
EKLER.....	80
EK 1	80
ÖZGEÇMİŞ	104

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

Açıklama

°C	Santigrad Derece
h	Saat
km	Kilometre
ms	Milisaniye
V	Volt

Kısaltmalar

Açıklama

AAT	Ambient Temperature- Ortam Sıcaklığı Sensörü
ABS	Antilock Breaking System-Kilitlenme Karşıtı Frenleme Sistemi
APP	Auxiliary Acceleration Pump- Yardımcı Hız Pompası
BARO	Barometric Pressure- Barometrik Basınç
BAT	Battery Voltage- Akü Voltajı
CAN	Controller Area Network -Kontrol Alan Ağı
DTC	Diagnostic Trouble Codes -Arıza Kodları Sayısı
ECT	Engine Coolant Temperature- Motor Soğutma Suyu Sıcaklığı
ECU	Electronic Control Unit-Elektronik kontrol ünitesi
EOBD	The European on-board diagnostics -Avrupa Dahili Teşhis
ERR	Error Byte-Hata Baytı
HEC	Cluster Panel Modul-Küme Paneli Modülü
ISO	International Organizitaion for Standardization-Uluslararası Standartlar Teşkilatı
IAT	Intake Air Temperature- Motora Giden Havanın Sıcaklığı
MAF	Mass Air Flow - Kütle Hava Akışı, Debi, Hava Akış Sensörü
MAP	Manifold Absolute Pressure- Manifold Mutlak Basınç
MIL	Malfunction Indicator Light-Arıza Gösterge Lambası
NRC	Negative Response Code-Negatif Cevap Kodu
OBD	On-Board Diagnostic- Dahili Teşhis
PCM	Powertrain Control Modul-Güç Aktarma Organı Kontrol Modülü
PID	Parametre Identification-Parametre Tanımlama
RESP	Respond Byte-Cevap Baytı
RPM	Revolutions per munte-Dakikadaki Devir Sayısı
SAE	Society Automotive Engineers- Otomotiv Mühendisleri Topluluğu
TCM	Transmission Control Modul-Şanzıman Kontrol Modülü
USB	Universal Serial Bus-Evrensel Seri İletişim Yolu
VSS	Vehicle Speed Sensor- Aracın Hız Sensörü
WI-FI	Wireless Fidelity- Kablosuz Bağlantı Alanı

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. OBD ortaya çıkışı ve gelişimi.....	4
Şekil 2.2. OBD II konektörü	5
Şekil 2.3. İkilik tabanda bit gösterimi	8
Şekil 2.4. Negatif cevap mesajı	18
Şekil 2.5. Negatif cevap mesajı.....	23
Şekil 2.6. Negatif cevap mesajı.....	26
Şekil 2.7. Negatif cevap mesajı.....	30
Şekil 2.8. Negatif cevap mesajı.....	33
Şekil 2.9. Negatif cevap mesajı.....	41
Şekil 3.1. Boş ön panel.	43
Şekil 3.2. Ön panel örneği.....	43
Şekil 3.3. Boş blok diyagram	44
Şekil 3.4. Blok diyagram örneği	44
Şekil 3.5. İkon ve editör bölümü.....	45
Şekil 3.6. İkonlar ve konektörler.....	46
Şekil 3.7. Bağlantı ayarlarının yapıldığı kısım.....	46
Şekil 3.8. Fonksiyon paletinden SubVI'nın eklenmesi.....	47
Şekil 3.9. Ön panel araç çubuğu.....	48
Şekil 3.10. Blok diyagram araç çubuğu	49
Şekil 3.11. Araç paleti.....	50
Şekil 3.12. Kontrol paleti	52
Şekil 3.13. Fonksiyon paleti.....	53
Şekil 3.14. USB girişli ELM 327 diyagnostik cihazı.....	55
Şekil 3.15. WI-FI ve bluetooth'lu ELM 327 diyagnostik cihazı.....	55
Şekil 3.16. Termite 3.3.....	56
Şekil 3.17. Termite 3.3 seri port ayarları	56
Şekil 3.18. Mobydic 4910 simülasyon cihazı	58
Şekil 4.1. Program akış şeması	65
Şekil 5.1. Servis 1 ekran görüntüsü.....	74
Şekil 5.2. Servis 1 ekran görüntüsü.....	74
Şekil 5.3. Servis 1 ekran görüntüsü.....	75
Şekil 5.4. Servis 2 ekran görüntüsü.....	75
Şekil 5.5. Servis 4 ekran görüntüsü.....	76
Şekil 5.6. Servis 3 ekran görüntüsü.....	76
Şekil 5.7. Servis 2 ekran görüntüsü.....	77

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1. Pin numaraları ve tanımlamaları.....	5
Çizelge 2.2. Başlık bayt.	7
Çizelge 2.3. Sayı sistemleri ve karşılıkları.....	8
Çizelge 2.4. Belirtilen PID'ler için tanımlar.....	9
Çizelge 2.5. Projede incelenen PID 00.....	10
Çizelge 2.6. Projede incelenen PID 01.....	10
Çizelge 2.7. Projede incelenen PID 05.....	13
Çizelge 2.8. Projede incelenen PID 0C.....	14
Çizelge 2.9. Projede incelenen PID 0D.....	14
Çizelge 2.10. Projede incelenen PID 02.....	14
Çizelge 2.11. Servis 01 talep mesajı	17
Çizelge 2.12. Servis 01 cevap mesajı.....	17
Çizelge 2.13. Negatif mesaj tanımları.....	18
Çizelge 2.14. Servis 02 talep mesajı.	22
Çizelge 2.15. Servis 02 cevap mesajı.....	23
Çizelge 2.16. Negatif mesaj tanımları.....	23
Çizelge 2.17. Servis 03 talep mesajı	26
Çizelge 2.18. Servis 03 cevap mesajı.....	26
Çizelge 2.19. Negatif mesaj tanımları.....	26
Çizelge 2.20. Arıza kodları tanımları.....	27
Çizelge 2.21. Servis 04 talep mesajı.	30
Çizelge 2.22. Servis 04 cevap mesajı.....	30
Çizelge 2.23. Negatif mesaj tanımları.....	31
Çizelge 2.24. Can için başlık bayt.....	31
Çizelge 2.25. Servis 01 talep mesajı... ..	32
Çizelge 2.26. Servis 01 cevap mesajı	33
Çizelge 2.27. Negatif mesaj tanımları	33
Çizelge 2.28. Servis 02 talep mesajı	35
Çizelge 2.29. Servis 02 cevap mesajı.....	36
Çizelge 2.30. Servis 03 talep mesajı	37
Çizelge 2.31. Servis 03 cevap mesajı.....	37
Çizelge 2.32. Arıza kodları tanımları.....	38
Çizelge 2.33. Servis 04 talep mesajı	40
Çizelge 2.34. Servis 04 cevap mesajı.....	40
Çizelge 2.35. Negatif mesaj tanımları.....	41
Çizelge 3.1. ELM 327 arayüz OBD II diyagnostik cihazıyla iletişim protokolleri	54
Çizelge 3.2. Servislerin özellikleri	57
Çizelge 3.3. Arıza anındaki kayıt altına alınan veriler.....	60
Çizelge 4.1. Pozitif mesajın çözümlemesi	68
Çizelge 4.2. Pozitif mesajın çözümlemesi	68
Çizelge 4.3. Pozitif mesajın çözümlemesi	70
Çizelge 4.4. Arıza kodları	72

1. GİRİŞ

Günümüzde özellikle artan çevresel kaygılar ve enerji kaynaklarına erişim noktasında yaşanan sıkıntılar daha ekonomik ve çevreci araçların tasarlanmasını gerekli kılmaktadır. Ayrıca artan güvenlik, performans ve konfor gibi tüketici talepleri de dikkate alındığında araçların daha karmaşık ve teknolojik bir yapıya sahip olmaları kaçınılmaz bir hal almıştır. Tüketiciler tarafından önem arz eden diğer bir konu ise düşük kullanım ve bakım maliyetleridir. Özellikle araçlarda meydana gelebilecek herhangi bir arızanın mümkün olan en kısa sürede ve kesin olarak tespit edilebilmesi bahsi geçen maliyetleri önemli ölçüde azaltmaktadır. Sonuç olarak tüm bunlar; alt segmentte yer alan bir aracın bile birbirleri ile iletişim ihtiyacı içinde olan çok sayıda ECU'ya sahip olması anlamına gelirken, araç içinde bu haberleşmeye imkân sağlayan ve dışarıdan erişilebilen bir iletişim alt yapısının oluşturulmasını zorunlu kılmıştır.

Otomobil sektöründeki en büyük değişim elektronik sistemlerde oluşan arızaları bulmayı sağlayan diyagnostik cihazları sayesinde meydana gelmiştir. Bu cihazlar bağlı oldukları otomobil ya da sistemlere dair tanı koyma, arıza teşhisi yapma amacıyla kullanılırlar. Diyagnostik cihazlar ile aracın arızasını tespit etme, arızaların silme, sensör verilerine erişim ve kalibrasyonu yapılabilmektedir (Dönmez 2017). Araçlardaki haberleşme hattında veri akışını gözlemlemek için SAE tarafından OBD standart bağlantı yapısı geliştirildi. OBD kısaca tanımlamak gerekirse aracın kendi kendine arıza teşhis ve raporlama yapması anlamına gelmektedir (Türker ve Kutlu 2014). Araçta meydana gelen arızalar kullanıcıya arıza lambası aracılığı ile bildirilir. Kullanıcı diyagnostik cihaz ile OBD sistemine erişerek aracın çalışma performansı, işlevleri ve ayrıca arıza kodlarına gibi diyagnostik verileri öğrenebilir (Dönmez 2017). Otomotiv sanayindeki farklı markalar kendi araç modelleri için farklı tekniklerle OBD sistemleri üzerine çalışmalar gerçekleştirmiştir. Bu durum sonucunda farklı araç modellerinde haberleşme hattındaki verilere erişim ve haberleşme protokollerinde farklılıklar olmaktadır (Türker ve Kutlu 2014, Dönmez 2017). 1996 yılından itibaren otomotiv mühendisleri topluluğu (SAE) tarafından OBD-II standardı geliştirilerek otomotiv üreticileri standart bir yapı kullanmaya başlamıştır. Teknolojik gelişmeler sonucunda araçlarda kullanılan elektronik komponent sayısının artmasıyla araçlardaki arızaları

tespit etmek eski tip araçlara göre daha kompleks bir yapı halini almıştır. Eski tip araçlar daha çok mekanik ağırlıklı olduğundan arıza tespiti yeni tip araçlara göre daha kolay olmaktadır (Terzi 2004). Yeni tip modern araçlarda ise birçok elektronik kontrol ECU'lar bulunur. ECU araçtaki verileri okuma yazma izleme ve kontrol etmeyi sağlayan mikro bilgisayarlardır. Son zamanlarda araçların kullanım ömrünü ve işlevsellikleri artırma çalışmalarına ağırlık verilmektedir. ECU'dan gelen sensör verilerini işleyerek sistemleri kontrol eder. Aracın uzun ömürlü ve işlevsel olabilmesi için gelen verilerini doğruluğu kritik önem arz etmektedir. Bu üniteler sayesinde tüm sistemler izlenebilir, raporlanabilir arıza tespiti yapılabilir (Girgin 2019). Otomobil sanayisinin gelişmesi sonucunda kullanıcı talebi doğrultusunda yapılan AR-GE çalışmaları ile yeni nesil tüm araçların akıllı araç haline getirilmesi hedeflenmektedir (Chen ve ark. 2009, Türker ve Kutlu 2014).

2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Araç Diyagnostiği Standardı ve Kullanılan Protokoller

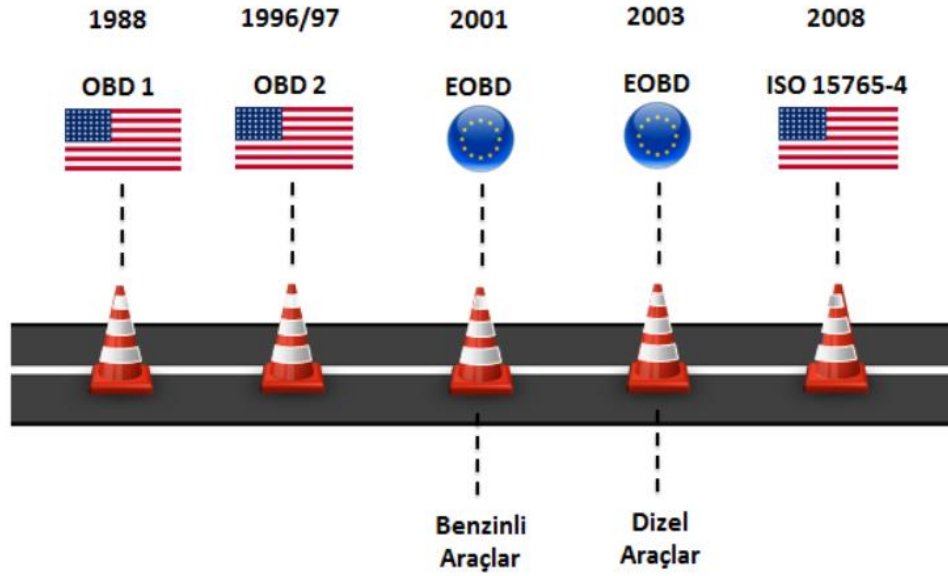
Yerleşik teşhis (OBD); Araç haberleşme yapısına bağlantı sağlaması için SAE tarafından geliştirilmiş standarttır. OBD araç üzerinde kullanılan ECU'ya erişilmesi ve sensör, eyleyici verilerine ulaşılması için farklı araç modellerinde kullanılmak üzere protokoller tasarlanmıştır. OBD aracın kendi kendine arızasını teşhis etme (tanı koyma) ve raporlama özelliğini yapabilmesini sağlayan otomotiv terimi olarak tanımlanmaktadır (Türker ve Kutlu 2014, Dönmez 2017, Wikipedia 2020b).

2.2. OBD Tarihi

1970'li yıllarda diyagnostik terimi otomotiv sektöründe ortaya çıkmış bulunmaktadır. Şekil 2.1.'de gösterildiği üzere, 1980'li yıllarda OBD kullanılmaya başlanmış olup, 1991 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nin Kaliforniya eyaletinde üretilen ve satışa sunulan tüm araçlarda OBD I sisteminin kullanımı yasal olarak zorunlu hale getirilmiştir. Üreticiler tarafından kullanılan OBD I sisteminde standart bir yapı oluşturulamadığı için farklılıklar meydana gelmiştir. Bu durum karşısında SAE tarafından standart sistem önerilerek OBD sisteminin gelişmiş versiyonu olan ve 1996 yılından itibaren Amerika Birleşik Devletleri'nde üretilen ve satışa sunulan tüm araçlarda OBD II kullanılmaya başlanmıştır (Türker ve Kutlu 2014, Dönmez 2017, Wikipedia 2020b).

Avrupa'da üretilen benzinli araçlar için 2001 yılında, dizel araçlar için ise 2003 yılında "EOBD" (The European on-board diagnostics) standardının uygulanma zorunluluğu başlamıştır (Dönmez 2017, Anonim 2020b).

2008 yılından itibaren araçlarda OBD II sisteminde sinyal protokolü ISO 15765-4 standardıyla can-bus haberleşmesi zorunlu hale gelmiştir (Dönmez 2017, Anonim 2020b).



Şekil 2.1. OBD ortaya çıkışı ve gelişimi

2.3. OBD II Standardı ve Bağlantı Yapısı

OBD II, önceki OBD standartlarının geliştirilmiş versiyonudur. OBD II'nin zorunlu 3 kuralı bulunmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibidir; (Sim ve Sitohang 2014, Vilgenoğlu 2019).

- ECU ile iletişim standartları
- Parametre Kimlikleri
- DTC

OBD II araçlarda haberleşme yapabilmesi için 5 farklı haberleşme protokolünü desteklemektedir (Sim ve Sitohang 2014, Vilgenoğlu 2019).

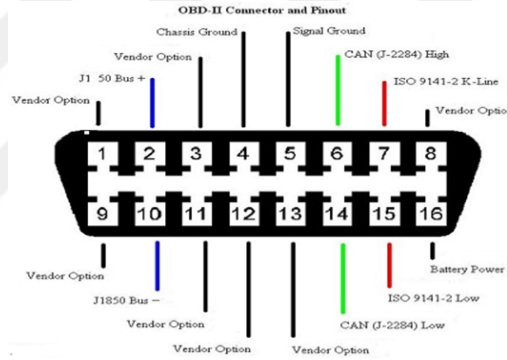
- J1850 PWM
- J1850 VPW
- ISO 9141-2
- ISO 14230 (KWP 2000)
- ISO 15765-4-CAN

2.3.1. OBD II standardı

Araç teşhis konektörünün tipini, bağlantı uçlarının dizilimini aynı zamanda elektriksel sinyal protokolleri ile mesaj formatını belirten sistemdir (Türker ve Kutlu 2014).

2.3.2. OBD II bağlantı yapısı

Araçlarda OBD adı verilen soket bulunur. Şekil 2.2. ile gösterilen OBD II konektörü 16 pinden oluşur (Türker ve Kutlu 2014). Araç üzerindeki haberleşme yapısına bağlantı için kullanılır. Dişi ve erkeği olmak üzere iki tip soket vardır. Araç üzerinde mevcut olanlar dişi sokettir. Bağlantı yapılan diyagnostik cihazının soketleri ise erkek sokettir.



Şekil 2.2. OBD II konektörü

Çizelge 2.1. Pin numaraları ve tanımlamaları

Pin Numarası	Tanım	Pin Numarası	Tanım
1	Vendor Opsiyon	9	Vendor Opsiyon
2	J1850 Bus (+)	10	J1850 Bus (-)
3	Vendor Opsiyon	11	Vendor Opsiyon
4	Şase - Toprak	12	Vendor Opsiyon
5	Sinyal - Toprak	13	Vendor Opsiyon
6	CAN(J-2284) Yüksek	14	CAN (J-2284) Düşük
7	ISO 9141-2 K-Hattı	15	ISO 9141-2 Düşük
8	Vendor Opsiyon	16	Batarya Gücü

16 numaralı Pin akünün pozitif kutbunun bağlandığı yerdir. Araçtaki akü gerilimini buradan gözlemlenir. 4 ve 5 numaralı pinler, şase ve sinyal toprağıdır. Otomotiv elektroniğinde elektromanyetik girişimden kaynaklanan gürültüyü minimize etmek için araçlarda farklı topraklama bölgeleri oluşturulmuştur. Özellikle sinyal toprak hattı (genellikle dijital toprak hatları) ile analog toprak hatları ECU üzerinden birbirinden ayrı tutulur. Bunlar en sonunda şase toprağı ile araç şasesi üzerinde birleştirilir burası akünün negatif kutbunun bağlandığı yerdir. 2 ve 10 numaralı pinler J1850 protokolüne aittir. 6 ve 14 numaralı pinler araçta CAN haberleşme yapısına sahipse Can-Bus protokolü kullanılır ve CAN protokolüne aittir. 7 ve 15 numaralı pinler, ISO 9141-2 protokollüne aittir. Vendor opsiyon pinleri (1,3,8,9,11,12 ve 13 numaralı pinler), SAE ve ISO tarafından üretici firmaya ECU veya sensörlerle ilgili kullanıcıya bilgi sunmak istemediğinde opsiyon bölgeyi kullanmasına olanak tanır. Fakat bu bölgelerde kullanılan haberleşmede standart olarak belirlenen (Can-Bus vb.) haberleşmelerdir.

2.4. ISO 9141-2, SAE J1850 ve ISO 14230-4 Protokolleri için Başlık Baytı:

ISO 9141-2, SAE J1850 ve ISO 14230-4 protokolleri için ELM 327 tarafından başlık baytları filtre edilebilir veya edilmeyebilir. Bu ayarlamalar kullanıcıya bırakılmıştır.

ELM 327’de başlık baytları açık konumundaysa, mesajın içindeki başlık baytlarını (Öncelik/Tip, Hedef Adresi (hex), Kaynak Adresi (hex)), ERR bayt ve RESP baytlarını da görünür hale getirilir (SAE International J1979 2014).

ELM 327’de başlık baytları kapalı konumundaysa, mesajın içinde sadece maksimum 7 adet data bayt görünür. Tez çalışmasında başlık baytları kapalı konumundadır (SAE International J1979 2014).

Çizelge 2.2. Başlık baytı

Başlık Baytı (Heksadesimal)			Data Baytları								
Öncelik/Tip	Hedef Adresi(hex)	Kaynak Adresi (hex)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	ERR	RESP
ISO 9141-2 VE SAE J1850 DİYAGNOSTİK TALEP MESAJ HIZI 10.4kbit/s											
68	6A	F1	En fazla 7 data bayt veri gelebilir.							Evet	Hayır
ISO 9141-2 VE SAE J 1850 DİYAGNOSTİK CEVAP MESAJ HIZI 10.4 kbit/s											
48	6B	ECU	En fazla 7 data bayt veri gelebilir.							Evet	Hayır
ISO 14230-4 DİYAGNOSTİK TALEP MESAJ HIZI 10.4 kbit/s											
11LL LLLb	33	F1	En fazla 7 data bayt veri gelebilir.							Evet	Hayır
ISO 14230-4 DİYAGNOSTİK CEVAP MESAJ HIZI 10.4 kbit/s											
10LL LLLb	F1	ECU	En fazla 7 data bayt veri gelebilir.							Evet	Hayır
SAE J1850 DİYAGNOSTİK TALEP MESAJ HIZI 41.6 kbit/s											
61	6A	F1	En fazla 7 data bayt veri gelebilir.							Evet	Evet
SAE J1850 DİYAGNOSTİK CEVAP MESAJ HIZI 41.6. kbit/s											
41	6B	ECU	En fazla 7 data bayt veri gelebilir.							Evet	Evet

Çizelge 2.2.'de LL LLLL maksimum gönderilen data bayt sayısını belirtir. RESP çerçeve içi yanıt, ERR ise hata algılama manasına gelmektedir (SAE International J1979 2014).

ISO 9141-2 ve SAE J1850 protokollerinde ELM 327 cihazı ile ECU veya ECU'lar arasındaki haberleşme hızı 10.4kbit/s dır. Bu protokollerin talep mesajı 68 6A F1 ile başlar ardından en fazla 7 data bayt veri sonrasında ERR bayt gelir. Cevap mesajı da 48 6B ECU ile başlar ardından en fazla 7 data bayt veri sonrasında ERR bayt gelir (SAE International J1979 2014).

ISO 14230-4 protokolünde ELM 327 cihazı ile ECU veya ECU'lar arasındaki haberleşme hızı 10.4kbit/s dır. Bu protokollerin talep mesajı 11LL LLLLb 33 F1 ile başlar ardından en fazla 7 data bayt veri sonrasında ERR bayt gelir. Cevap mesajı ise 10LL LLLLb F1 ECU ile başlar ardından en fazla 7 data bayt veri sonrasında ERR bayt gelir (SAE International J1979 2014).

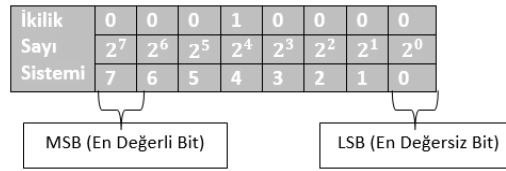
SAE J1850 protokollerinde ELM 327 cihazı ile ECU veya ECU'lar arasındaki haberleşme hızı 41.6 kbit/s dır. Bu protokollerin talep mesajı 61 6A F1 ile başlar ardından en fazla 7 data bayt veri sonrasında ERR ve RESP bayt gelir.

Cevap mesajı ise 41 6B ECU (adres) ile başlar ardından en fazla 7 data bayt veri sonrasında ERR ve RESP bayt gelir (SAE International J1979 2014).

Heksadesimal gelen verilerin ikili sayı sistemlerine dönüştürülmesi için aşağıdaki örnek incelenebilir.

Örnek:

$(10_{16}) = (0001\ 0000)_2 = (16_{10})$ Bitlerin konumu aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 2.3. İkili tabanda bit gösterimi

Çizelge 2.3. Sayı sistemleri ve karşılıkları

Onluk Sayı Sistemi	0	1	2	3	4	5	6	7
İkilik Sayı Sistemi	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
Onaltılık Sayı Sistemi	0	1	2	3	4	5	6	7
Onluk Sayı Sistemi	8	9	10	11	12	13	14	15
İkilik Sayı Sistemi	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
Onaltılık Sayı Sistemi	8	9	A	B	C	D	E	F

2.5. OBD Parametre Tanımlayıcısı

Parametre tanımlayıcısı (PID) ifadesi dilimizde parametre tanımlayıcısı şeklinde karşılık bulmaktadır. PID'ler 2 gruba ayrılır. Desteklenen ve desteklenmeyen PID'ler gösteren PID'ler (Bunlar; 00, 20, 40, 60, 80, A0, C0, E0) ve diğer PID'ler şeklindedir (SAE International J1979-DA 2014). Çizelge 2.4'te 00 PID Numarasını yazdığımızda 01'den 20 kadar desteklenen ve desteklenmeyen PID gösterir bu durum sırasıyla tabloda gösterilir.

Çizelge 2.4. Belirtilen PID'ler için tanımlar

Desteklenen PID gösteren PID'ler (Hex)	Data Bayt Sayısı =4 Data A, Data B, Data C, Data D		
00	Data A bit 7 Data A bit 6 . Data D bit 0	01 02 . 20	0 = Belirtilen Numaralı PID Desteklenmiyor. 1 = Belirtilen Numaralı PID Destekleniyor.
20	Data A bit 7 Data A bit 6 . Data D bit 0	21 22 . 40	0 = Belirtilen Numaralı PID Desteklenmiyor. 1 = Belirtilen Numaralı PID Destekleniyor.
40	Data A bit 7 Data A bit 6 . Data D bit 0	41 42 . 60	0 = Belirtilen Numaralı PID Desteklenmiyor. 1 = Belirtilen Numaralı PID Destekleniyor.
60	Data A bit 7 Data A bit 6 . Data D bit 0	61 62 . 80	0 = Belirtilen Numaralı PID Desteklenmiyor. 1 = Belirtilen Numaralı PID Destekleniyor.
80	Data A bit 7 Data A bit 6 . Data D bit 0	81 82 . A0	0 = Belirtilen Numaralı PID Desteklenmiyor. 1 = Belirtilen Numaralı PID Destekleniyor.
A0	Data A bit 7 Data A bit 6 . Data D bit 0	A1 A2 . C0	0 = Belirtilen Numaralı PID Desteklenmiyor. 1 = Belirtilen Numaralı PID Destekleniyor.
C0	Data A bit 7 Data A bit 6 . Data D bit 0	C1 C2 . E0	0 = Belirtilen Numaralı PID Desteklenmiyor. 1 = Belirtilen Numaralı PID Destekleniyor.
E0	Data A bit 7 Data A bit 6 . Data D bit 0	E1 E2 . FF ISO/SAE REZERVE	0 = Belirtilen Numaralı PID Desteklenmiyor. 1 = Belirtilen Numaralı PID Destekleniyor.

2.5.1. Bit encoded PID'ler

Elektronik kontrol ünitesinden gelen cevap mesajında yer alan her bir bitin bir anlamı vardır. Her bir heksadesimal sayıyı 2'lik sayı sistemi dönüştürülerek 4 bitlik şekline gösterilir. Dönüştürülen her basamağın 1 mi yoksa 0 mı olduğu kontrol edilir. Eğer 1 ise o servis belirtilen PID desteklenmektedir. 0 ise o servis belirtilen PID desteklenmemektedir. Bütün araçlar tüm PID'leri desteklemeyecektir ve OBD II standardında tanımlanmamış üretici tarafından tanımlanan özel PID'ler de olabilir (Wikipedia 2020a).

Tez çalışmasında incelenen PID'ler aşağıdaki konu başlıklarında açıklanmıştır.

2.5.2. PID 00

00 numaralı PID (bit encoded PID), desteklenen PID'ler gösteren PID'dir. ISO 9141-2, SAE J1850 ve ISO 14230-4 protokollerinde servis 01 destekleniyorsa 00 numaralı PID desteklenmek zorundadır (SAE International J1979-DA 2014, Wikipedia 2020a).

Çizelge 2.5. Projede incelenen PID 00

PID (Hex)	Cevap Verilen Data Bayt	Açıklama	Min. Değer	Maks. Değer	Birim	Formül
00	DataA,DataB,Data C,Data D	Desteklenen PID'leri gösteren PID [01-20]				Bit encoded [A7..D0] == [PID \$01..PID \$20]

2.5.3. PID 01

01 numaralı PID ile arızaların toplam sayılarının (DTC) silinmesinden itibaren durumu izlenebilir. Arıza gösterge lambası (MIL) arıza olup olmadığı hakkında bilgi verir ve arızaların toplam sayısını gösterir (SAE International J1979-DA 2014, Wikipedia 2020a).

Çizelge 2.6. Projede incelenen PID 01

PID (Hex)	Cevap Verilen Data Baytı	Açıklama	Min. Değer	Maks. Değer	Birim	Formül
01	DataA, DataB, Data C,Data D	DTC'ler silindiğinden durumu gözlemlenir. MIL durumunu ve DTC'lerin sayısını içerir.				Bit encoded.

PID 01'de cevap veren 4 data bayt bulunmaktadır. Bunlar; Data A, Data B, Data C ve Data D'dir.

Data A'da 0'ıncı bit ve 6'ncı bite kadar ECU hafızasında kayıt altına aldığı DTC sayısını vermektedir (SAE International J1979-DA 2014).

Data A'da 7'nci biti 1 ise MIL lambası MIL açık konumundadır. Yani arıza bulunmaktadır. 7'nci biti 0 ise MIL lambası MIL kapalı konumundadır. Arıza bulunmamaktadır (SAE International J1979-DA 2014).

Data B'nin 0'ıncı biti ateşlememenin izleme sistemi 0'ıncı bit 1 ise desteklendiğini, 0'ıncı bit 0 ise desteklenmediğini göstermektedir (SAE International J1979-DA 2014).

Data B'nin 1'inci biti yakıt sisteminde, 1'inci bit 1 ise desteklendiğini 1'inci bit 0 ise desteklenmediğini belirtmektedir (SAE International J1979-DA 2014).

Data B'nin 2'nci biti genişletilmiş bileşenlerin izlenmesi anlamına gelmektedir. 2'nci bit 1 ise desteklendiğini 2'nci bit 0 ise desteklenmediğini göstermektedir (SAE International J1979-DA 2014).

Data B'nin 3'üncü bit 1 ise motor dizeldir. Sıkıştırılmalı ateşleme izlemesi desteklenir. Fakat 3'üncü bit 0 ise motor benzinlidir. Buji ateşleme izlemesi desteklenir (SAE International J1979-DA 2014).

Data B'nin 4'üncü biti 0 ise ateşlememe izlemesi bitti veya uygulanamaz anlamına gelmektedir. Fakat 4'üncü bit 1 ise ateşlememe izlemesi bitmemiştir (SAE International J1979-DA 2014).

Data B'nin 5'inci biti 0 ise yakıt sistemi izlenmesi bitti veya uygulanmamaktadır. Fakat 5'inci bit 1 ise yakıt sistemi izlenmesi bitmediğini belirtmektedir (SAE International J1979-DA 2014).

Data B'nin 6'ncı biti 0 ise genişletilmiş bileşen izleme bitmiştir veya uygulanamamaktadır. Fakat 6'ıncı bit 1 ise genişletilmiş bileşen izleme bitmemiştir (SAE International J1979-DA 2014).

Data B'nin 7'nci biti SAE/ISO tarafından rezerve edilmiştir. Okumak istenildiğinde bu bit 0 olarak okunabilir (SAE International J1979-DA 2014).

Data C'nin 0'ıncı biti 0 ise katalizör izlenmesi desteklenmiyordur. Fakat 0'ıncı bit 1 ise katalizör izlemesi destekleniyor anlamına gelmektedir (SAE International J1979-DA 2014).

Data C'nin 1'inci biti 0 ise ısıtmalı katalizör izlenmesi desteklenmiyor olduğunu belirtir. Fakat 1'inci bit 1 ise ısıtmalı katalizör izlenmesinin desteklendiğini ifade etmektedir (SAE International J1979-DA 2014).

Data C'nin 2'nci biti 0 ise buharlaşma sistemi izlenmesi desteklenmiyordur. Fakat 2'nci bit 1 ise buharlaşma sistem izlenmesi destekleniyor anlamına gelmektedir (SAE International J1979-DA 2014).

Data C'nin 3'üncü biti 0 ise ikincil hava yönetimi izlenmesi desteklenmiyordur. Fakat 3'üncü bit 1 ise ikincil hava yönetimi izlenmesinin desteklendiğini belirtmektedir (SAE International J1979-DA 2014).

Data C'nin 4'üncü biti SAE/ISO tarafından rezerve edilmiştir. Okumak istenildiğinde bu biti 0 olarak okunabilir (SAE International J1979-DA 2014).

Data C'nin 5'inci bit 0 ise oksijen sensörünün izlenmesi desteklenmiyordur. Fakat 5'inci bit 1 ise oksijen sensörünün izlenmesi destekleniyor anlamına gelmektedir (SAE International J1979-DA 2014).

Data C'nin 6'ncı bit 0 ise oksijen sensörünün ısıtmalı izlenmesi desteklenmiyordur. Fakat 6'ncı bit 1 ise oksijen sensörünün ısıtmalı izlenmesinin desteklendiğini işaret etmektedir (SAE International J1979-DA 2014).

Data C'nin 7'nci biti 0 ise EGR ve/veya VVT sistemlerinin izlenmesi desteklenmiyordur. Fakat 7'nci bit 1 ise EGR ve/veya VVT sistemlerinin izlenmesinin desteklendiğini belirtmektedir (SAE International J1979-DA 2014).

Data D'nin 0'ıncı biti 0 ise katalizör izlenmesi bitmiş veya izlemesi yapılamaz. Fakat 0'ıncı biti 1 ise katalizör izlenmesi tamamlanmamıştır (SAE International J1979-DA 2014).

Data D'nin 1'inci biti 0 ise ısıtmalı katalizör izlenmesi bitmiş veya izlemesi yapılamaz. Fakat 1'inci biti 1 ise ısıtmalı katalizör izlenmesi tamamlanmamıştır (SAE International J1979-DA 2014).

Data D'nin 2'nci biti 0 ise buharlaşma sistemin izlenmesi bitmiş veya izlemesi yapılamaz. Fakat 2'nci biti 1 ise buharlaşma sisteminin izlenmesi tamamlanmamıştır (SAE International J1979-DA 2014).

Data D'nin 3'üncü biti 0 ise ikincil hava sisteminin izlenmesi bitmiş veya izlemesi yapılamaz. Fakat 3'üncü biti 1 ise ikincil hava sisteminin izlenmesi tamamlanmamıştır (SAE International J1979-DA 2014).

Data D'nin 4'üncü biti SAE/ISO tarafından rezerve edilmiştir. Okumak istenildiğinde bu biti 0 olarak okumalısınız (SAE International J1979-DA 2014).

Data D'nin 5'inci biti 0 ise oksijen sensörünü izlenmesi bitmiş veya izlemesi yapılamaz. Fakat 5'inci biti 1 ise oksijen sensörünü izlenmesi tamamlanmamıştır (SAE International J1979-DA 2014).

Data D'nin 6'ncı biti 0 ise oksijen sensörünü ısıtması izlenmesi bitmiş veya izlemesi yapılamaz. Fakat 6'ncı biti 1 ise oksijen sensörünü ısıtması izlenmesi tamamlanmamıştır (SAE International J1979-DA 2014).

Data D'nin 7'nci biti 0 ise EGR ve/veya VVT sistemlerinin izlenmesi bitmiş veya izlemesi yapılamaz. Fakat 7'nci biti 1 ise EGR ve/veya VVT sistemlerinin izlenmesi tamamlanmamıştır (SAE International J1979-DA 2014).

2.5.4. PID 05

05 numaralı PID ile motor soğutma suyu sıcaklığı bilgisi vermektedir. ECT, bir motor soğutma suyu sıcaklık sensöründen veya bir silindir kafası sıcaklık sensöründen türetilen motor soğutma suyu sıcaklığını gösterecektir (SAE International J1979-DA 2014, Wikipedia 2020a).

Çizelge 2.7. Projede incelenen PID 05

PID (Hex)	Cevap Verilen Data Bayt	Açıklama	Min. Değer	Maks. Değer	Birim	Formül
05	Data A	Motor Soğutma Suyu Sıcaklığı (ECT)	-40°C	215°C	°C	A-40

2.5.5. PID 0C

0C numaralı PID motor devir bilgisini vermektedir. Motor devir bilgisi, motor krank milinin dakikadaki devir sayısını gösterir (SAE International J1979-DA 2014).

Çizelge 2.8. Projede incelenen PID 0C

PID (Hex)	Cevap Verilen Data Bayt	Açıklama	Min. Değer	Maks. Değer	Birim	Formül
0C	Data A, Data B	Motor Devir Hızı	0	16,383.75	rpm	$\frac{256A+B}{4}$

2.5.6. PID 0D

0D numaralı PID aracın hız bilgisini verecektir. Araç hızı bilgisi, diğer hız sensörleri kullanılarak ECU tarafından hesaplanan veya araç seri veri iletişim veri yolundan elde edilen bir araç hız sensöründen gelir (SAE International J1979-DA 2014).

Çizelge 2.9. Projede incelenen PID 0D

PID (Hex)	Cevap Verilen Data Bayt	Açıklama	Min. Değer	Maks. Değer	Birim	Formül
0D	Data A	Araç Hızı	0	255	km/h	A

2.5.7. PID 02

02 numaralı PID ile dondurulmuş çerçeve neden olan arıza koduna erişilir (SAE International J1979-DA 2014, Wikipedia 2020a).

Çizelge 2.10. Projede incelenen PID 02

PID (Hex)	Cevap Verilen Data Bayt	Açıklama	Min. Değeri	Maks. Değeri	Birim	Formül
02	Data A, Data B	Dondurulmuş çerçeve neden olan DTC'dir.	00 00	FF FF		

2.5.8. OBD II diyagnostik servisleri

OBD II diyagnostik servisleri aşağıdaki gibidir. Tez projesi kapsamında 4 adet servis incelendi (Türker ve Kutlu 2014, Wikipedia 2020a).

Servis 01 ile mevcut veriler gözlemlenir.

Servis 02 ile dondurulmuş çerçeve veriler gözlemlenir.

Servis 03 ile kayıt altına alınmış arıza kodlarını gözlemlemektedir.

Servis 04 ile arıza teşhis kodlarını ve kayıtlı arızaları silmektedir.

Servis 05 ile test sonuçları, oksijen sensörü gözlemlenmektedir.

Servis 06 ile CAN için test sonuçları, diğer bileşen gözlemlenmektedir.

Servis 07 ile beklemekte olan arıza kodlarını gözlemlenmektedir.

Servis 08 ile yerleşik bileşenlerin kontrol operasyonunu göstermektedir .

Servis 09 ile araç bilgisi istenmektedir.

Servis 0A ile kalıcı arıza teşhis kodları gösterilmektedir.

2.6. Servis 01

Servis 01 ile ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza anlık sensör, eyleyici ve durum bilgilerine erişmek için kullanılır (SAE International J1979 2014). Servis 01 için ISO 9141-2, SAE J1850 ve ISO 14230-4 protokolleri kullanılmaktadır.

2.6.1. Servis 01 için ISO 9141-2 protokolü

Servis 01 desteklenmiyor ise ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza herhangi bir cevap mesajı yollamasına izin verilmez. Eğer Servis 01 destekleniyor ise her 00 numaralı PID desteklenmelidir (SAE International J1979 2014).

Servis 01 destekleniyor fakat desteklenmeyen PID talep edildiyse, bu durumda herhangi bir yanıt mesajı yollanmaması tercih edilir. Fakat pozitif mesaj yollamasına izin verilebilir (SAE International J1979 2014).

Elektronik kontrol ünitesi veya ünitelerinin diyagnostik cihaza cevap göndermesi aslında SAE ve ISO tarafından üreticiyi firmanın haberleşme tasarımcısının kararına bırakılan kısımdır. Örneğin; Pozitif cevap yollasa da bu PID desteklemeyecektir.

Servis 01 destekleniyor ve desteklenen PID talep edildiğinde ECU veya ECU'lar diyagnostik cihaza pozitif cevap mesajı gönderir (SAE International J1979 2014).

2.6.2. Servis 01 için SAE J1850 protokolü

Servis 01 desteklenmiyor ise ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza herhangi cevap mesajı yollamasına izin verilmez. Eğer Servis 01 destekleniyor ise her 00 numaralı PID desteklenmelidir (SAE International J1979 2014).

Servis 01 destekleniyor fakat desteklenmeyen PID talep edildiyse, bu durumda herhangi bir yanıt mesajı yollanmaması tercih edilir. Fakat pozitif mesaj yollamasına izin verilebilir (SAE International J1979 2014). Elektronik kontrol ünitesi veya ünitelerinin diyagnostik cihaza cevap göndermesi aslında SAE ve ISO tarafından üreticiyi firmanın haberleşme tasarımcısının kararına bırakılan kısımdır. Örneğin; Pozitif cevap yollasa da bu PID desteklemeyecektir.

Servis 01 destekleniyor ve desteklenen PID talep edildiğinde ECU veya ECU'lar diyagnostik cihaza pozitif cevap mesajı gönderir (SAE International J1979 2014).

2.6.3. Servis 01 için ISO 14230-4 protokolü

Servis 01 desteklenmiyorsa ECU veya ECU'lar diyagnostik cihaza cevap mesajı göndermez veya negatif cevap mesajı gönderir. Negatif cevap mesajı (NRC) kodu 11 dir. Servis 01 destekleniyor ise her 00 numaralı PID desteklenmelidir (SAE International J1979 2014).

Servis 01 destekleniyor fakat desteklenmeyen PID talep edildiyse, bu durumda ECU ve ECU'lar herhangi bir cevap mesajı göndermez veya negatif cevap mesajı gönderir. NRC değeri 12 dir (SAE International J1979 2014).

Servis 01 destekleniyor ve desteklenen PID talep edildiğinde ECU veya ECU'lar diyagnostik cihaza pozitif cevap mesajı gönderir (SAE International J1979 2014). ECU veya ECU'lar diyagnostik cihaza cevap mesajı göndermesi aslında SAE ve ISO tarafından üreticiyi firmanın haberleşme tasarımcısının kararına bırakılan kısımdır.

2.6.4. Servis 01 için talep ve cevap mesajı

Servis 01 ile ELM 327 cihazıyla haberleşme hattında bulunan ECU veya ECU'lara talep mesajı gönderir.

Çizelge 2.11. Servis 01 talep mesajı

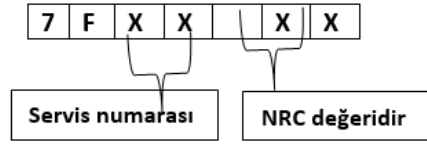
Servis Numarası	PID Numarası
01	XX

Haberleşme hattında bulunan ECU veya ECU'lar ELM 327 vasıtasıyla cevap mesajı gönderir.

Çizelge 2.12. Servis 01 cevap mesajı

Servis Numarasına Cevabı	PID Numarası	Data A	Data B	Data C	Data D
41	XX	XX	XX	XX	XX

Negatif cevap mesaj Şekil 2.5'de gösterildiği gibi “7FXXXX” kodu ile başlanır. 7F'den sonra servis numarası ve NRC değeri gelmektedir (SAE International J1979 2014)



Şekil 2.4. Negatif cevap mesajı

Çizelge 2.13. Negatif mesaj tanımları

Negatif Mesajlar	Tanım
11	Servis desteklenmiyor.
12	Servis destekleniyor. Desteklenmeyen PID durumudur.

2.7. Servis 02

Arızanın oluştuğu şartlar hakkında bilgi verebilmek için arızanın oluştuğu sıradaki sensör ve eyleyici bilgileri kayıt altına alınır. Bu datalar dondurulmuş çerçeveye (freeze frame) kaydedilir. Dondurulmuş çerçeve bir numaraya sahiptir. ECU hafızasına dondurulmuş çerçeveye neden olan arıza kodunu kaydedip kaydetmediği konusunda bilgi vermektedir. Servis 02’ de Servis 01’deki PID hesaplanmaları ve yorumları aynıdır.

Servis 02 destekleniyorsa 00 numaralı dondurulmuş çerçeve zorunludur. Teknisyen daha sonra Servis 02 kullanarak arızanın oluşumu hakkında dondurulmuş çerçeve bakarak arızanın oluşumu hakkında bilgi sahibi olmasını sağlamaktadır (SAE International J1979 2014).

Servis 02 destekleniyorsa PID 02 mutlaka desteklemelidir. Hafızada dondurulmuş çerçeve yoksa bile Servis 02 PID 02 hafızada kayıt altına alınmış dondurulmuş çerçeveye neden olan arıza yok bilgisini 0000 göstermelidir (SAE International J1979 2014).

Servis 02 ‘de PID 02 ve 00 mutlaka desteklenmelidir (SAE International J1979 2014). Servis 02 için ISO 9141-2, SAE J1850 ve ISO 14230-4 protokolleri desteklenmektedir.

2.7.1. Servis 02 için ISO 9141-2 protokolü

Servis 02 desteklenmiyor ise ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza herhangi cevap mesajı yollamamalıdır (SAE International J1979 2014).

Servis 02 destekleniyor bir çerçeve numarası için desteklenen PID talep ettiğiniz ama hafızada ilgili dondurulmuş çerçeve datası mevcut değilse;

- Servis 02 PID 02 cevap vermeli desteklenmeli ve talep edildiğinde 0000 değeri görülmelidir. Bu hafızada dondurulmuş çerçeve datasına neden olan bir arıza yok demektir (SAE International J1979 2014).
- (00, 20, 40, 60..) desteklenen ve desteklenmeyen PID gösteren PID datalarından da desteklenenleri görmemiz gerekir. (SAE International J1979 2014).
- Desteklenen PID'ler için ECU herhangi bir cevap göndermez ya da geçersiz data mesajı gönderir (SAE International J1979 2014). ECU veya ECU'ların diyagnostik cihaza cevap göndermesi aslında SAE ve ISO tarafından üreticiyi firmanın haberleşme tasarımcısının kararına bırakılan kısımdır.

Servis 02 destekleniyor ama hafızada dondurulmuş çerçeve datası bulunmamaktadır. Desteklenmeyen bir PID talep edilirse o çerçeve için ECU'nun herhangi bir cevap mesajı göndermemesi tercih edilir veya pozitif cevap mesajı gönderir (SAE International J1979 2014). ECU veya ECU'ların diyagnostik cihaza cevap göndermesi aslında SAE ve ISO tarafından üreticiyi firmanın haberleşme tasarımcısının kararına bırakılan kısımdır.

Servis 02 destekleniyor hafızada dondurulmuş çerçeve datası bulunmakta ve desteklenen PID talep edildiyse; ECU pozitif cevap mesajı gönderir (SAE International J1979 2014).

Servis 02 destekleniyor hafızada dondurulmuş çerçeve datası bulunmakta ve desteklenmeyen PID talep edildiyse; ECU herhangi bir cevap mesajı göndermemesi tercih edilir veya pozitif cevap mesajı gönderir (SAE International J1979 2014).

ECU veya ECU'ların diyagnostik cihaza cevap göndermesi aslında SAE ve ISO tarafından üreticiyi firmanın haberleşme tasarımcısının kararına bırakılan kısımdır.

2.7.2. Servis 02 için SAE J1850 protokolü

Servis 02 desteklenmiyor ise ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza herhangi cevap mesajı göndermemelidir (SAE International J1979 2014).

Servis 02 destekleniyor bir çerçeve numarası için desteklenen PID talep ettiğiniz ama hafızada ilgili dondurulmuş çerçeve datası mevcut değilse;

- Servis 02 PID 02 cevap vermeli desteklenmeli ve talep edildiğinde 0000 değeri görülmelidir. Bu hafızada dondurulmuş çerçeve datasına neden olan bir arıza yok demektir (SAE International J1979 2014).
- (00, 20, 40, 60..) desteklenen ve desteklenmeyen PID gösteren PID datalarından da desteklenenleri görmemiz gerekir (SAE International J1979 2014).
- Desteklenen PID'ler için ECU herhangi bir cevap göndermez ya da geçersiz data mesajı gönderir (SAE International J1979 2014). ECU veya ECU'ların diyagnostik cihaza cevap göndermesi aslında SAE ve ISO tarafından üreticiyi firmanın haberleşme tasarımcısının kararına bırakılan kısımdır.

Servis 02 destekleniyor ama hafızada dondurulmuş çerçeve datası bulunmamaktadır. Desteklenmeyen bir PID talep edildiyse o çerçeve için;

- ECU herhangi bir cevap mesajı göndermemesi tercih ediliyor veya pozitif cevap mesajı gönderir (SAE International J1979 2014). ECU veya ECU'ların diyagnostik cihaza cevap göndermesi aslında SAE ve ISO tarafından üreticiyi firmanın haberleşme tasarımcısının kararına bırakılan kısımdır. Servis 02 destekleniyor hafıza da dondurulmuş çerçeve datası bulunmakta ve desteklenen PID talep edildiyse;
- ECU pozitif cevap mesajı gönderir (SAE International J1979 2014).

Servis 02 destekleniyor hafıza da dondurulmuş çerçeve datası bulunmakta ve desteklenmeyen PID talep edildiyse;

- ECU herhangi bir cevap mesajı göndermemesi tercih ediliyor veya pozitif cevap mesajı gönderir (SAE International J1979 2014). ECU veya ECU'ların diyagnostik cihaza cevap göndermesi aslında SAE ve ISO tarafından üreticiyi firmanın haberleşme tasarımcısının kararına bırakılan kısımdır.

2.7.3. Servis 02 için ISO 14230-4 protokolü

Servis 02 desteklenmiyor ise ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza herhangi cevap mesajı göndermez. Eğer cevap mesajı gönderecekse de negatif mesaj gönderir. NRC değeri 11 dir (SAE International J1979 2014). ECU veya ECU'ların diyagnostik cihaza cevap göndermesi aslında SAE ve ISO tarafından üreticiyi firmanın haberleşme tasarımcısının kararına bırakılan kısımdır.

Servis 02 destekleniyor bir çerçeve numarası için desteklenen PID talep ettiğiniz ama hafızada ilgili dondurulmuş çerçeve datası mevcut değilse;

- Servis 02 PID 02 cevap vermeli desteklenmeli ve talep edildiğinde 0000 değeri görülmelidir. Bu hafızada dondurulmuş çerçeve datasına neden olan bir arıza yok demektir (SAE International J1979 2014).
- (00, 20, 40, 60..) desteklenen ve desteklenmeyen PID gösteren PID datalarından da desteklenenleri görmemiz gerekir (SAE International J1979 2014).
- Desteklenen PID'ler için ECU herhangi bir cevap mesajı göndermez ya da negatif cevap mesajı gönderir. NRC değeri 12 dir (SAE International J1979 2014). ECU veya ECU'ların diyagnostik cihaza cevap göndermesi aslında SAE ve ISO tarafından üreticiyi firmanın haberleşme tasarımcısının kararına bırakılan kısımdır.

Servis 02 destekleniyor ama hafızada dondurulmuş çerçeve datası bulunmamaktadır. Desteklenmeyen bir PID talep edildiyse o çerçeve için;

- ECU veya ECU'ların herhangi bir cevap mesajı göndermemesi tercih ediliyor veya negatif cevap mesajı gönderir. NRC değeri 12 dir (SAE International J1979 2014).

- ECU veya ECU'ların diyagnostik cihaza cevap göndermesi aslında SAE ve ISO tarafından üreticiyi firmanın haberleşme tasarımcısının kararına bırakılan kısımdır.

Servis 02 destekleniyor hafızada dondurulmuş çerçeve datası bulunmakta ve desteklenen PID talep edildiyse;

- ECU ve ECU'ların pozitif cevap mesajı gönderir (SAE International J1979 2014).

Servis 02 destekleniyor hafızada dondurulmuş çerçeve datası bulunmakta ve desteklenmeyen PID talep edildiyse;

- ECU veya ECU'ların herhangi bir cevap mesajı göndermemesi tercih ediliyor veya negatif cevap mesajı gönderir. NRC kodu 12 dir (SAE International J1979 2014). ECU veya ECU'ların diyagnostik cihaza cevap göndermesi aslında SAE ve ISO tarafından üreticiyi firmanın haberleşme tasarımcısının kararına bırakılan kısımdır.

2.7.4. Servis 02 için talep ve cevap mesajı

Servis 02 ile ELM 327 cihazıyla haberleşme hattında bulunan ECU veya ECU'lara talep mesajı gönderilir (SAE International J1979 2014).

Çizelge 2.14. Servis 02 talep mesajı

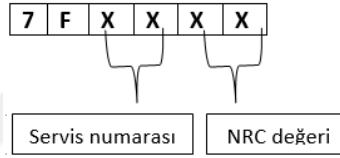
Servis Numarası	PID Numarası	Çerçeve Numarası
02	XX	XX

Haberleşme hattında bulunan ECU veya ECU'lar ELM 327 vasıtasıyla cevap mesajı gönderir.

Çizelge 2.15. Servis 02 cevap mesajı

Servis Numarasına Cevabı	PID Numarası	Çerçeve Numarası	Data A	Data B	Data C	Data D
42	XX	XX	XX	XX	XX	XX

Negatif cevap mesaj “7FXXXX” kodu ile başlamaktadır.7F’den sonra servis numarası ve NRC değeri gelir (SAE International J1979 2014).



Şekil 2.5. Negatif cevap mesajı

Çizelge 2.16. Negatif mesaj tanımları

Negatif Mesajlar	Tanım
11	Servis desteklenmiyor.
12	Servis destekleniyor. Desteklenmeyen PID durumudur.

2.8. Servis 03

Elektronik kontrol ünitesi veya ünitelerinin hafızasında kayıt altına alınmış ve onaylanmış arıza kodlarına servis 03 ile erişim sağlanır (SAE International J1979 2014). Servis 03 için ISO 9141-2, SAE J1850 ve ISO 14230- 4 protokolleri kullanılmaktadır.

2.8.1. Servis 03 için ISO 9141-2 protokolü

Servis 03 desteklenmiyor ise ECU veya ECU’lar tarafından diyagnostik cihaza herhangi cevap mesajı gönderilmez (SAE International J1979 2014).

Servis 03 destekleniyor fakat hafızada kayıt altına alınmış herhangi bir arıza kodu yok ise;

- Bu durumda herhangi bir cevap mesajı göndermemesi tercih edilir. Fakat pozitif mesaj göndermesine izin verilebilir. Eğer pozitif mesaj göndermesi istenirse pozitif mesajın içinde “0000 “ yani herhangi bir arıza olmadığını gösteren bu kodu içeren pozitif cevap mesajı göndermelidir (SAE International J1979 2014). ECU veya ECU’ların diyagnostik cihaza cevap göndermesi aslında SAE ve ISO tarafından üreticiyi firmanın haberleşme tasarımcısının kararına bırakılan kısımdır.

Servis 03 destekleniyor hafızada kayıt altına alınmış arıza kodları var ise ECU veya ECU’lar tarafından diyagnostik cihaza pozitif cevap mesajı gönderir (SAE International J1979 2014).

- Bir pozitif cevap mesajında 3 adet arıza kodu için yer vardır. Eğer arıza kodlarının sayısı 3’den fazla ise bir başka pozitif cevap mesajı göndererek diğer arızalarını yazmaya çalışır (SAE International J1979 2014).

2.8.2. Servis 03 için SAE J1850 protokolü

Servis 03 desteklenmiyor ise ECU veya ECU’lar tarafından diyagnostik cihaza herhangi cevap mesajı gönderilmez (SAE International J1979 2014).

Servis 03 destekleniyor fakat hafızada kayıt altına alınmış herhangi bir arıza kodu yok ise herhangi bir cevap mesajı göndermemesi tercih edilir. Fakat pozitif mesaj göndermesine izin verilebilir (SAE International J1979 2014).

- Eğer pozitif mesaj göndermesi istenirse pozitif mesajın içinde “0000 “ yani herhangi bir arıza olmadığını gösteren bu kodu içeren pozitif cevap mesajı göndermelidir (SAE International J1979 2014). ECU veya ECU’ların diyagnostik cihaza cevap göndermesi aslında SAE ve ISO tarafından üreticiyi firmanın haberleşme tasarımcısının kararına bırakılan kısımdır.

Servis 03 destekleniyor hafızada kayıt altına alınmış arıza kodları var ise ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza pozitif cevap mesajı gönderir (SAE International J1979 2014).

- Bir pozitif cevap mesajında 3 adet arıza kodu için yer vardır. Eğer arıza kodlarının sayısı 3'den fazla ise bir başka pozitif cevap mesajı göndererek diğer arızalarını yazmaya çalışır (SAE International J1979 2014).

2.8.3. Servis 03 için ISO 14230-4 protokolü

Servis 03 desteklenmiyor ise ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza herhangi cevap mesajı gönderilmez. Eğer cevap mesajı gönderecekse de negatif mesaj gönderir. NRC değeri 11 dir (SAE International J1979 2014). ECU veya ECU'ların diyagnostik cihaza cevap göndermesi aslında SAE ve ISO tarafından üreticiyi firmanın haberleşme tasarımcısının kararına bırakılan kısımdır.

Servis 03 destekleniyor fakat hafızada kayıt altına alınmış herhangi bir arıza kodu yok ise ECU'dan hafızada herhangi bir arıza olmadığına dair pozitif cevap mesajı istenir. Pozitif mesajın içinde "0000 " yani herhangi bir arıza olmadığını gösteren bu kodu içeren pozitif cevap mesajı göndermelidir (SAE International J1979 2014).

Servis 03 destekleniyor hafızada kayıt altına alınmış arıza kodları var ise ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza pozitif cevap mesajı gönderir (SAE International J1979 2014).

- Bir pozitif cevap mesajında 3 adet arıza kodu için yer vardır. Eğer arıza kodlarının sayısı 3'den fazla ise bir başka pozitif cevap mesajı göndererek diğer arızalarını yazmaya çalışır (SAE International J1979 2014).

2.8.4. Servis 03 için talep ve cevap mesajı

Servis 03 ile ELM 327 cihazıyla haberleşme hattında bulunan ECU veya ECU'lara talep mesajı gönderilir.

Çizelge 2.17. Servis 03 talep mesajı

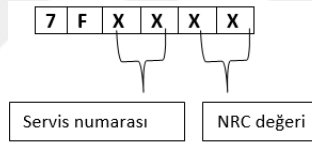
Servis Numarası Talep Mesajı
03

Haberleşme hattında bulunan ECU veya ECU'lara ELM 327 vasıtasıyla cevap mesajı gönderilir. (SAE International J1979 2014).

Çizelge 2.18. Servis 03 cevap mesajı

Servis Numarasına Cevabı	Arıza Kodu		Arıza Kodu		Arıza Kodu	
43	XX	XX	XX	XX	XX	XX

Negatif mesajları “7FXXXX” kodu ile başlamaktadır. 7F’den sonra servis numarası ve NRC değeri gelir (SAE International J1979 2014).



Şekil 2.6. Negatif cevap mesajı

Çizelge 2.19. Negatif mesaj tanımları

Negatif Mesajlar	Tanım
11	Servis desteklenmiyor.

2.9. Servis 02 ve Servis 03 için Arıza Kodları

Gelen arıza kodunun soldaki ilk basamağın değeri 0 olduğunda bu arıza “P0” arızası olarak tanımlanır. Soldaki ilk basamağın değeri 1 ise bu arıza “P1” arızasıdır. Soldaki ilk basamağın değeri 2 ise bu arıza “P2” arızasıdır şeklinde ilerlemektedir. (Çizelge

2.20) Sonrasında diğer kalan dijitaler yazılmaktadır. Servis 3 arıza kodları detaylı anlatılacaktır. C3, B3, F3 arıza kodları gelecek için rezerve edilmiş bulunmaktadır. Bu arıza kodlarına şuan için karşılaşılmamaktadır (Elm Electronics Inc 2010).

EK-1’de bazı arıza kodları listesi bulunmaktadır (Anonim 2020a).

Çizelge 2.20. Arıza kodları tanımları

0	P0	Güç Aktarma Organları Bulunan Arıza Kodları - SAE Tanımlı
1	P1	Güç Aktarma Organları Bulunan Arıza Kodları-Üreticiye Tanımlı
2	P2	Güç Aktarma Organları Bulunan Arıza Kodları - SAE Tanımlı
3	P3	Güç Aktarma Organları Bulunan Arıza Kodları - Ortak Olarak Tanımlı
4	C0	Şase Kodları Bulunan Arıza Kodları - SAE tanımlı
5	C1	Şase Kodları Bulunan Arıza Kodları – Üreticiye tanımlı
6	C2	Şase Kodları Bulunan Arıza Kodları – Üreticiye tanımlı
7	C3	Şase Kodları Bulunan Arıza Kodları – Rezerve Edilmiş Gelecek İçin
8	B0	Gövde Bulunan Arıza Kodları - SAE tanımlı
9	B1	Gövde Bulunan Arıza Kodları - Üreticiye tanımlı
A	B2	Gövde Bulunan Arıza Kodları - Üreticiye tanımlı
B	B3	Gövde Bulunan Arıza Kodları - Rezerve Edilmiş Gelecek İçin
C	U0	İletişim Alt Yapısında (Ağ) Bulunan Arıza Kodları -SAE tanımlı
D	U1	İletişim Alt Yapısında (Ağ) Bulunan Arıza Kodları- Üreticiye tanımlı
E	U2	İletişim Alt Yapısında (Ağ) Bulunan Arıza Kodları- Üreticiye tanımlı
F	U3	İletişim Alt Yapısında (Ağ) Bulunan Arıza Kodları-Rezerve Edilmiş Gelecek İçin

2.10. Servis 04

ECU veya ECU’ların hafızasında kayıt altına alınmış ve onaylanmış arıza kodları servis 04 ile silinir (SAE International J1979 2014).

Servis 04 ile yapılan işlemler şu şekildedir;

- Servis 01’de PID 01 ile erişilen Data A baytının içindeki arıza lambası (MIL) kapalı konumuna getirmektedir (SAE International J1979 2014).
- Servis 01 ‘de PID 01 ile hafıza erişilen arıza kodları sayısını yani DTC sayısını 0 konumuna getirmektedir (SAE International J1979 2014).

- Servis 01 'de PID 01 ile erişilen inceleme veya bakım bitlerini sıfırlamaktadır (SAE International J1979 2014).
- Servis 03 ile erişilen onaylanmış ve kayıt altına alınmış arıza kodlarını silmektedir (SAE International J1979 2014).
- Servis 07 ile erişilen arıza kodları silinmektedir (SAE International J1979 2014).
- Servis 02'de PID 02 ile erişilen dondurulmuş çerçeveye neden olan arıza kodu silinmektedir (SAE International J1979 2014).
- Servis 02 ile erişilen herhangi bir çerçeve numarası için dondurulmuş çerçeve dataları silinmektedir (SAE International J1979 2014).
- Servis 05 ile erişilen oksijen sensörü test dataları silinmektedir (SAE International J1979 2014).
- Servis 01'de PID 41 ile erişilen sistem izleme test sonuçlarının durumları silinmektedir (SAE International J1979 2014).
- Servis 06 ile erişilen yerleşik izleme testi sonuçları silinmektedir (SAE International J1979 2014).
- Servis 01 'de PID 21 ile MIL etkinleştirildiğinde aracın ne kadar mesafe yol kat ettiği ilgili verilerin içeriği silinmektedir (SAE International J1979 2014).
- Servis 01'de PID 30 destekleniyor ise DTC'lerin sıfırlandıktan bu yana ısınma sayısı silinmektedir (SAE International J1979 2014).
- Servis 01'de PID 31 destekleniyor ise DTC'ler sıfırlandıktan sonra aracın ne kadar mesafe yol kat ettiği ilgili veri içeriği silinmektedir (SAE International J1979 2014).
- Servis 01'de PID 4D destekleniyor ise MIL etkinleştirildiğinde motor çalışma süresi ilgili veriler silinmektedir (SAE International J1979 2014).
- Servis 01'de PID 4E destekleniyor ise DTC'lerin temizlenmesinden bu yana motor çalışma süresi ilgili veriler silinmektedir (SAE International J1979 2014).

Servis 04 ile yapılan işlemlerin gerçekleştirilmesi için belirtilen maddelerdeki servisleri ve PID numaralarını desteklemesi gerekmektedir (SAE International J1979 2014). Tez çalışmasında Servis 04 için ISO 9141-2, SAE J1850 ve ISO 14230- 4 protokolleri incelenmiştir.

2.10.1. Servis 04 için ISO 9141-2 protokolü

Servis 04 desteklenmiyor ise ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza herhangi cevap mesajı göndermez (SAE International J1979 2014).

Servis 04 destekleniyor fakat şartlar uygun değil ise bu durumda herhangi bir cevap mesajı gönderilmemesi gerekir (SAE International J1979 2014).

Servis 04 destekleniyor ve şartlar uygun ise ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza pozitif cevap mesajı gönderir. Servis 04 için pozitif cevap mesajı “44” olur (SAE International J1979 2014).

2.10.2. Servis 04 için SAE J1850 protokolü

Servis 04 desteklenmiyor ise ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza herhangi cevap mesajı göndermez (SAE International J1979 2014).

Servis 04 destekleniyor fakat şartlar uygun değil ise bu durumda herhangi bir cevap mesajı göndermemesi gerekir (SAE International J1979 2014).

Servis 04 destekleniyor ve şartlar uygun ise ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza pozitif cevap mesajı gönderir. Servis 04'de pozitif cevap mesajı “44” olur (SAE International J1979 2014).

2.10.3. Servis 04 için ISO 14230-4 protokolü

Servis 04 desteklenmiyor ise ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza herhangi cevap mesajı göndermez. Eğer cevap mesajı gönderecekse de negatif mesaj gönderir. NRC değeri 11 dir. (SAE International J1979 2014). ECU veya ECU'ların diyagnostik cihaza cevap göndermesi aslında SAE ve ISO tarafından üreticiyi firmanın haberleşme tasarımcısının kararına bırakılan kısımdır.

Servis 04 destekleniyor fakat şartlar uygun değil ise ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza negatif cevap mesajı göndermektedir. NRC değeri 22 dir (SAE International J1979 2014).

Servis 04 destekleniyor ve şartlar uygun ise ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza pozitif cevap mesajı gönderir. Servis 04'de pozitif cevap mesajı “ 44” olur (SAE International J1979 2014).

2.10.4. Servis 04 için talep ve cevap mesajı

Servis 04 ile ELM 327 cihazıyla haberleşme hattında bulunan ECU veya ECU'lar talep mesajı gönderilir.

Çizelge 2.21.Servis 04 talep mesajı

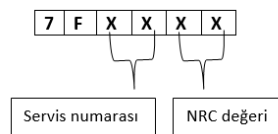
Servis Numarası Talep Mesajı
04

Haberleşme hattında bulunan ECU veya ECU'lardan ELM 327 vasıtasıyla cevap mesajı gönderilir.

Çizelge 2.22. Servis 04 cevap mesajı

Servis Numarası Cevap Mesajı
44

Negatif cevap mesajları “7FXXXX” kodu ile başlamaktadır.7F'den sonra servis numarası ve NRC değeri gelir (SAE International J1979 2014).



Şekil 2.7. Negatif cevap mesajı

NRC değeri 22'dir. Bu durumda ancak ISO 14230-4 protokolünde Servis 04 destekleniyor, fakat ECU veya ECU'lar ön koşul koşulları karşılanmadığı için istenen eylem gerçekleştirilmez (SAE International J1979 2014).

Çizelge 2.23. Negatif mesaj tanımları

Negatif Mesajlar	Tanımlar
11	Servis desteklenmiyor.
22	ECU önkoşul koşulları karşılanmadığı için istenen eylemin gerçekleştirilmeyeceğini belirtir.

2.11. ISO 15765-4 Protokolleri için Başlık Baytı

Çizelge 2.24'te CAN protokolünde mesaj formatının çerçeve yapısı gösterilmiştir. Başlık baytı olduğu bölüm CAN tanımlayıcısıdır. CAN tanımlayıcısı boyutları 11 veya 29 bitten oluşmaktadır. CAN çerçeve veri alanı 8 bayt olmalıdır (SAE International J1979 2014).

Çizelge 2.24. Can için başlık bayt

Başlık Baytı	CAN Çerçeve Veri Alanı							
CAN Tanımlayıcı (11 veya 29 bit)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8

2.12. Servis 01

ISO 9141-2, SAE J1850, ISO 14230-4 olduğu gibi ISO 15765-4'de Servis 01 ile ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza anlık sensör ve eyleyici datalarına erişmek için kullanılır (SAE International J1979 2014).

2.12.1. Servis 01 için ISO 15765-4 protokolü

Servis 01 desteklenmiyor ise ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza herhangi cevap mesajı gönderilmez (SAE International J1979 2014).

Servis 01 destekleniyor fakat desteklenmeyen PID talep edildiğinde ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza herhangi cevap mesajı gönderilmeyecektir (SAE International J1979 2014).

Servis 01 destekleniyor ve desteklenen PID talep edildiğinde ECU veya ECU'lar diyagnostik cihaza pozitif cevap gönderir. NRC değeri 78 kodlu cevap mesajın göndermesine izin verilmez (SAE International J1979 2014).

Servis 01 destekleniyor ve iletişim kurulma sırasında desteklenen PID talep edildiğinde ECU veya ECU'lar diyagnostik cihaza pozitif cevap mesajı gönderir. Fakat ECU veya ECU'lar diyagnostik cihaza o an cevap veremeyeceği için maksimum 5 kez negatif cevap mesajı gönderir. En fazla 5 kez negatif mesajdan sonra pozitif cevap mesajı göndermelidir. NRC değeri 21'dir (SAE International J1979 2014).

Eğer Servis 01 destekleniyor ise tüm ECU veya ECU'lar 00 numaralı PID desteklemelidir (SAE International J1979 2014).

2.12.2. Servis 01 için talep ve cevap mesajı

Servis 01 ile ELM 327 cihazıyla haberleşme hattında bulunan ECU veya ECU'lara talep mesajı gönderilir.

Çizelge 2.25. Servis 01 talep mesajı

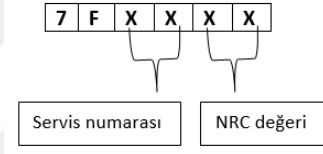
Servis Numarası	PID Numarası	PID Numarası	PID Numarası	PID Numarası	PID Numarası	PID Numarası
01	XX	XX	XX	XX	XX	XX

Fakat burada yer alan PID'ler desteklenen ve desteklenmeyen PID'leri gösteren PID'ler ya da diğer PID'ler şeklindedir. Talep mesajında sadece desteklenen ve desteklenmeyen PID'leri gösteren PID istenir ya da sadece diğer PID'ler talep edilir. İkisi aynı anda talep edilemez. Aynı PID'yi 6 kere talep edilebilir (SAE International J1979 2014).

Haberleşme hattında bulunan ECU veya ECU'lardan ELM 327 vasıtasıyla cevap mesajı gönderilir.

Çizelge 2.26. Servis 01 cevap mesajı

Servis No.	PID No.	Data A	Data B	Data C		PID No.	Data A	Data B	Data C
41	XX	XX	XX	XX		XX	XX	XX	XX



Şekil 2.8. Negatif cevap mesajı

Negatif cevap mesajları “7FXXXX” kodu ile başlamaktadır. 7F’den sonra servis numarası ve NRC değeri gelir (SAE International J1979 2014).

Çizelge 2.27. Negatif mesaj tanımları

Negatif Mesajlar	Tanımlar
21	ECU o an istenilen eylemi gerçekleştiremeyeceği için meşgul olduğunu ifade eden bu arıza kodunu yollamaktadır.
22	ECU koşulları karşılanmadığı dolayı istenen eylemin gerçekleştiremez.
78	ECU ya da ECU'lar talep mesajı aldı fakat elektronik kontrol ECU'lar ve ünitesi pozitif cevap mesajı henüz yollamadığı için önce maksimum 5 sn boyunca 78 kodunu göndermektedir. 5 sn sonunda ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza pozitif cevap mesajı gönderir.

2.13. Servis 02

ISO 9141-2, SAE J1850, ISO 14230-4 olduğu gibi ISO 15765-4’de servis 02 ile arızanın olduğu şartlar hakkında bilgi verebilmek için arızanın olduğu sıradaki sensör ve eyleyici bilgileri kayıt altına alınıyor. Bu datalar dondurulmuş çerçeve adı verilen çerçevelere kaydediliyor (SAE International J1979 2014).

2.13.1. Servis 02 için ISO 15765-4 protokolü

Servis 02 desteklenmiyor ise ECU veya ECU’lar tarafından diyagnostik cihaza herhangi cevap mesajı göndermemektedir(SAE International J1979 2014).

Servis 02 destekleniyor bir çerçeve numarası için desteklenen PID talep ettiğiniz ama hafızada ilgili dondurulmuş çerçeve datası mevcut değilse;

- PID 02’ye cevap vermeli ve desteklenmelidir. Herhangi bir çerçeve numarası talep edildiğinde 0000 değeri görülmelidir. Bu hafızada dondurulmuş çerçeve datasına neden olan bir arıza yok demektir (SAE International J1979 2014).
- PID 00’a cevap vermeli ve desteklenmelidir. Herhangi bir çerçeve numarası talep edildiğinde 0000 değeri görülmelidir. Bu hafızada dondurulmuş çerçeve datasına neden olan bir arıza yok demektir (SAE International J1979 2014).
- 00 ve 02 numaralı PID mutlaka desteklenmelidir. Bunlar haricinde bir PID istenirse ECU veya ECU’lar cevap mesajı göndermeyecektir (SAE International J1979 2014).

Servis 02 destekleniyor ama hafızada dondurulmuş çerçeve datası bulunmamaktadır.

Desteklenmeyen bir PID talep edildiğinde herhangi bir çerçeve numarası için ;

- ECU veya ECU’lar tarafından diyagnostik cihaza herhangi cevap mesajı gönderilmez (SAE International J1979 2014).
- PID 02 cevap vermeli ve desteklenmelidir. Herhangi bir çerçeve numarası talep edildiğinde 0000 değeri görülmelidir. Bu hafızada dondurulmuş çerçeve datasına neden olan bir arıza yok demektir (SAE International J1979 2014).

- PID 00 cevap vermeli ve desteklenmelidir. Herhangi bir çerçeve numarası talep edildiğinde 0000 değeri görülmelidir. Bu hafızada dondurulmuş çerçeve datasına neden olan bir arıza yok demektir (SAE International J1979 2014).

Servis 02 destekleniyor hafıza da dondurulmuş çerçeve datası bulunmakta ve desteklenen PID talep edildiğinde herhangi bir çerçeve numarası için;

- ECU pozitif cevap mesajı gönderir. Pozitif cevap mesajında desteklenen PID ilişkin ilgili çerçeve numarası için pozitif cevap mesajı gönderir. (SAE International J1979 2014).
- 00 ve 02 numaralı PID mutlaka desteklenmelidir (SAE International J1979 2014).

Servis 02 destekleniyor hafıza da dondurulmuş çerçeve datası bulunmakta ve desteklenmeyen PID talep edildiğinde herhangi bir çerçeve numarası için;

- ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza herhangi cevap mesajı gönderilmez (SAE International J1979 2014).

2.13.2. Servis 02 için talep ve cevap mesajı

Servis 02 ile ELM 327 cihazıyla haberleşme hattında bulunan ECU veya ECU'lara talep mesajı gönderilir. Bir talep mesajında 3 farklı ya da 3 aynı çerçeve numarası ile en fazla 3 adet PID talep edilebilir (SAE International J1979 2014).

Çizelge 2.28. Servis 02 talep mesajı

Servis Numarası	PID Numarası	Çerçeve Numarası	PID Numarası	Çerçeve Numarası	PID Numarası	Çerçeve Numarası
02	XX	XX	XX	XX	XX	XX

Fakat burada yer alan PID'ler desteklenen ve desteklenmeyen PID'leri gösteren PID'ler ya da diğer PID'ler şeklindedir. Talep mesajında sadece desteklenen ve desteklenmeyen

PID'leri gösteren PID istenir ya da sadece diğer PID'ler talep edilir. İkisi aynı anda talep edilemez (SAE International J1979 2014).

Haberleşme hattında bulunan ECU veya ECU'lardan ELM 327 vasıtasıyla cevap mesajı gönderilir.

Çizelge 2.29. Servis 02 cevap mesajı

Servis No.	PID No.	Çerçeve No.	Data A	Data D		PID No.	Çerçeve No.	Data A	Data D
42	XX	XX	XX	XX		XX	XX	XX	XX

2.14. Servis 03

ISO 9141-2, SAE J1850, ISO 14230-4 olduğu gibi ISO 15765-4'de servis 03 ile ECU ve ECU'ların hafızasında kayıt altına alınmış ve onaylanmış arıza kodlarına erişim sağlanır (SAE International J1979 2014).

2.14.1. Servis 03 için ISO 15765-4 protokolü

Servis 03 desteklenmiyor ise ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza herhangi cevap mesajı gönderilmez(SAE International J1979 2014).

Servis 03 destekleniyor fakat onaylanmış ve hafızada kayıt altına alınmış herhangi bir arıza kodu yok ise ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza pozitif cevap mesajı gönderilir (SAE International J1979 2014).

Servis 03 destekleniyor onaylanmış ve hafızada kayıt altına alınmış arıza kodları var ise ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza pozitif cevap mesajı gönderilir (SAE International J1979 2014).

2.14.2. Servis 03 için talep ve cevap mesajı

Servis 03 ile ELM 327 cihazıyla haberleşme hattında bulunan ECU veya ECU'lara talep mesajı gönderilir.

Çizelge 2.30. Servis 03 talep mesajı

Servis Numarası Talep Mesajı
03

Haberleşme hattında bulunan ECU veya ECU'lar dan ELM 327 vasıtasıyla cevap mesajı gönderilir. (SAE International J1979 2014).

Çizelge 2.31. Servis 03 cevap mesajı

Servis Numarasına Cevabı	Toplam DTC	Arıza Kodu		Arıza Kodu		Arıza Kodu	
43	XX	XX	XX		...	XX	XX

2.15. Servis 02 ve Servis 03 için Arıza Kodları

ISO 9141-2, SAE J1850, ISO 14230-4 olduğu gibi ISO 15765-4'de gelen arıza kodunun soldaki ilk basamağın değeri 0 olduğunda bu arıza "P0" arızası olarak tanımlanır. Soldaki ilk basamağın değeri 1 ise bu arıza "P1" arızasıdır. Soldaki ilk basamağın değeri 2 ise bu arıza "P2" arızasıdır şeklinde ilerlemektedir. (Çizelge 2.32) Sonrasında diğer kalan dijitaler yazılmaktadır (Elm Electronics Inc 2010).EK-1'de bazı arıza kodları listesi bulunur (Anonim 2020a).

Çizelge 2.32. Arıza kodları tanımları

0	P0	Güç Aktarma Organları Bulunan Arıza Kodları - SAE Tanımlı
1	P1	Güç Aktarma Organları Bulunan Arıza Kodları-Üreticiye Tanımlı
2	P2	Güç Aktarma Organları Bulunan Arıza Kodları - SAE Tanımlı
3	P3	Güç Aktarma Organları Bulunan Arıza Kodları - Ortak Olarak Tanımlı
4	C0	Şase Kodları Bulunan Arıza Kodları - SAE tanımlı
5	C1	Şase Kodları Bulunan Arıza Kodları - Üreticiye tanımlı
6	C2	Şase Kodları Bulunan Arıza Kodları - Üreticiye tanımlı
7	C3	Şase Kodları Bulunan Arıza Kodları - Rezerve Edilmiş Gelecek İçin
8	B0	Gövde Bulunan Arıza Kodları - SAE tanımlı
9	B1	Gövde Bulunan Arıza Kodları - Üreticiye tanımlı
A	B2	Gövde Bulunan Arıza Kodları - Üreticiye tanımlı
B	B3	Gövde Bulunan Arıza Kodları - Rezerve Edilmiş Gelecek İçin
C	U0	İletişim Alt Yapısında (Ağ) Bulunan Arıza Kodları -SAE tanımlı
D	U1	İletişim Alt Yapısında (Ağ) Bulunan Arıza Kodları- Üreticiye tanımlı
E	U2	İletişim Alt Yapısında (Ağ) Bulunan Arıza Kodları- Üreticiye tanımlı
F	U3	İletişim Alt Yapısında (Ağ) Bulunan Arıza Kodları-Rezerve Edilmiş Gelecek İçin

2.16. Servis 04

ISO 9141-2, SAE J1850, ISO 14230-4 olduğu gibi ISO 15765-4’de servis 04 ile ECU veya ECU’ların hafızasında kayıt altına alınmış ve onaylanmış arıza kodlarını servis 04 ile silinir (SAE International J1979 2014).

Servis 04 ile yapılan işlemler şu şekildedir;

- Servis 01’de PID 01 ile erişilen Data A baytının içindeki MIL kapalı konumuna getirmektedir (SAE International J1979 2014).
- Servis 01 ‘de PID 01 ile hafıza erişilen arıza kodları sayısını yani DTC sayısı sıfırlanmaktadır (SAE International J1979 2014).
- Servis 01 ‘de PID 01 ile erişilen inceleme veya bakım bitlerini sıfırlanmaktadır (SAE International J1979 2014).
- Servis 03 ile erişilen onaylanmış ve kayıt altına alınmış arıza kodlarını silmektedir (SAE International J1979 2014).
- Servis 07 ile erişilen bekleyen arıza kodları silinmektedir (SAE International J1979 2014).

- Servis 02’de PID 02 ile erişilen dondurulmuş çerçeveye neden olan arıza kodu silinmektedir. (SAE International J1979 2014).
- Servis 02 ile erişilen herhangi bir çerçeve numarası için dondurulmuş çerçeve dataları silinmektedir (SAE International J1979 2014).
- Servis 01’de PID 41 ile erişilen sistem izleme test sonuçlarının durumları silinmektedir (SAE International J1979 2014).
- Servis 06 ile erişilen yerleşik izleme testi sonuçları silinmektedir (SAE International J1979 2014).
- Servis 01 ‘de PID 21 MIL etkinleştirildiğinde aracın ne kadar mesafe yol kat ettiği ilgili verilerin içeriği silinmektedir (SAE International J1979 2014).
- Servis 01’de PID 30 destekleniyor ise DTC'ler sıfırlandıktan sonra ısınma sayısı da silinmektedir (SAE International J1979 2014).
- Servis 01’de PID 31 destekleniyor ise DTC'ler sıfırlandıktan sonra aracın ne kadar yol kat ettiğine ilişkin veriler silinmektedir (SAE International J1979 2014).
- Servis 01’de PID 4D destekleniyor ise MIL etkinleştirildiğinde motor çalışma süresi ilgili veriler silinmektedir (SAE International J1979 2014).
- Servis 01’de PID 4E destekleniyor ise DTC'lerin temizlenmesinden sonra motor çalışma süresi ilgili veriler silinmektedir (SAE International J1979 2014).
- Servis 06’da erişile bilinen ateşlememe sayılarının hafızada kaydedilen veriler silinmektedir (SAE International J1979 2014).

Servis 04 ile yapılan işlemlerin gerçekleştirilmesi için belirtilen maddelerdeki servisleri ve PID numaralarını desteklemesi gerekmektedir (SAE International J1979 2014)

2.16.1. Servis 04 için ISO 15765-4 protokolü

Servis 04 desteklenmiyor ise ECU veya ECU’lar tarafından diyagnostik cihaza herhangi cevap mesajı göndermez (SAE International J1979 2014).

Servis 04 destekleniyor fakat şartlar uygun değil ise ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza negatif cevap mesajı gönderilir. NRC değeri 22 dir (SAE International J1979 2014).

Servis 04 destekleniyor ve şartlar uygun ise ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza pozitif cevap mesajı gönderilir (SAE International J1979 2014).

- Ancak bazen pozitif cevap mesajı gönderilmeden önce 5 sn süresince talep mesajı gönderdikten sonra negatif mesaj göndermesine izin verilir. Negatif cevap mesajı kodu NRC değeri 78'dir. ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza 5 sn sonra pozitif cevap mesajı gönderilir (SAE International J1979 2014).

2.16.2. Servis 04 için talep ve cevap mesajı

Servis 04 ile ELM 327 cihazıyla haberleşme hattında bulunan ECU veya ECU'lara talep mesajı gönderilir.

Çizelge 2.33. Servis 04 talep mesajı

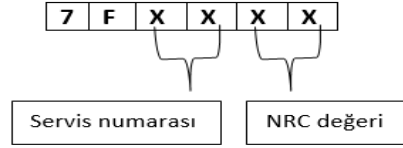
Servis Numarası Talep Mesajı
04

Haberleşme hattında bulunan ECU veya ECU'lardan ELM 327 vasıtasıyla cevap mesajı gönderilir.

Çizelge 2.34. Servis 04 cevap mesajı

Servis Numarası Cevap Mesajı
44

Negatif cevap mesajları “7FXXXX” kodu ile başlamaktadır.7F’den sonra servis numarası ve NRC değeri gelir (SAE International J1979 2014).



Şekil 2.9. Negatif cevap mesajı

Çizelge 2.35. Negatif mesaj tanımları

Negatif Mesajlar	Tanımlar
22	ECU koşulları karşılanmadığı dolayı istenen eylemin gerçekleştirilemez.
78	ECU ya da ECU'lar talep mesajı aldı fakat elektronik kontrol ECU'lar ve ünitesi pozitif cevap mesajı henüz yollamadığı için önce maksimum 5 sn boyunca 78 kodunu göndermektedir. 5 sn sonunda ECU veya ECU'lar tarafından diyagnostik cihaza pozitif cevap mesajı gönderir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Labview Programı

Tez çalışmasında, Labview programıyla taşıtlarda tanı koyma işlemini yapabilen arayüz yazılımı gerçekleştirilmiştir. 1986 yılında National Instruments adlı firma tarafından Labview ilk sürümü piyasa sürüldü. Labview bilgisayar üzerinden çalışabilen enstrümantasyon sistemleri programlamak, veri okumak, veri yazmak, analiz etmek ve cihazlar arasında kontrol sağlamak için mühendisler, bilim insanları kullanması için tasarlanmış bir yazılımdır. Labview programı birçok işletim sisteminde çalışabilmektedir. Bunlar; Windows, MAC ve Linux işletim sistemleridir (Travis ve Kring 2007, Sevinç 2007, Artuğ 2010, Bal 2012, Jumabekov 2013).

Labview da klasik programlama dillerinde(C,C++ gibi) kod yazma zorluğunu ortadan kaldırarak ve oldukça hızlı ve kolay yazılım bilgisi bulunmayan insanların bile kullanabileceği kolaylıkta grafiksel arayüz programlama dilidir (Güner 2005,Ünsaçar ve Eşme 2009, Bal 2012).

Bu sayede metin tabanlı programlama kullanılan komutların yerine ikon şeklinde düğüm ve terminaller kullanılmaktadır (Güner 2005). Grafiksel programlama dili G ise akış şemasına benzer yapıya sahip blok diyagramlardır (Travis ve Kring 2007, Sevinç 2007, Artuğ 2010, Bal 2012, Jumabekov 2013).

Labview kullanılarak yazılan programlara sanal enstrüman (VI) adı verilmektedir. VI denilmesinin nedeni laboratuarda kullanılan bütün komponentlerin (osiloskop, voltmetre, basınç ölçer, jeneratör, göstergeler, butonlar, terminaller vb.) birçok cihazlara benzerliğinde dolaydır (Travis ve Kring 2007, Erder 2009).

VI'lar 3 ana bölümden oluşmaktadır (Travis ve Kring 2012).

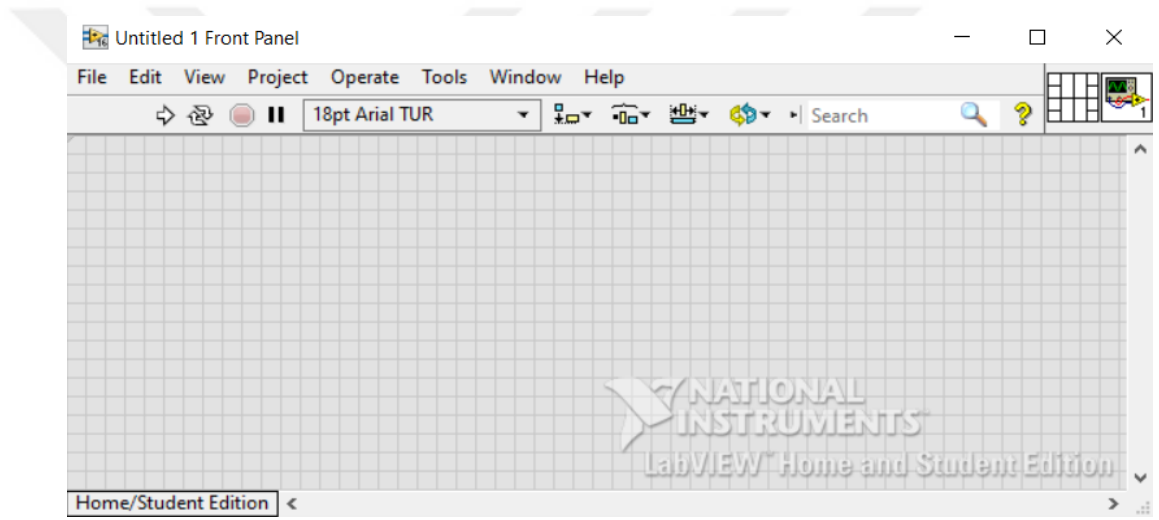
Bunlar;

- Ön panel
- Blok diyagram

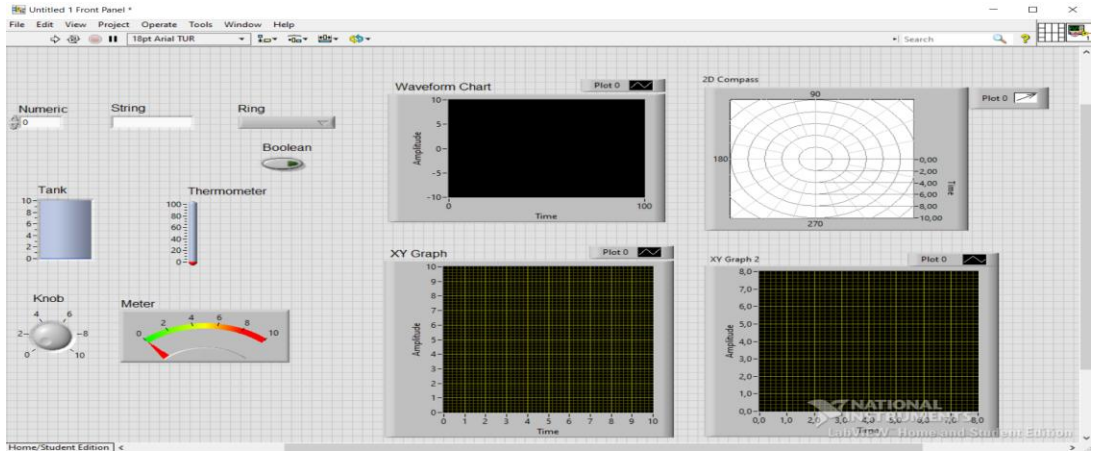
- İkonlar ve konektörler

3.1.1. Ön panel

Ön panel kullanıcı ara yüzü demektir. Laboratuarda kullanılan neredeyse tüm komponentleri yani fiziksel enstrümanların simülasyonunu yapmaktadır. Bunlar; giriş ve çıkış terminalleri, çeşitli kontroller kumandalar, elektrik düğmeleri, termometreler, butonlar, anahtarlar, göstergeler, grafiklerdir. Ara yüz kullanıcısı bilgisayar yardımıyla bilgileri girmekte ve yapılan işlem sonucunda çıktığı ekranda görebilmektedir (Travis ve Kring 2007, Sevinç 2007, Artuğ 2010, Bal 2012, Jumabekov 2013).



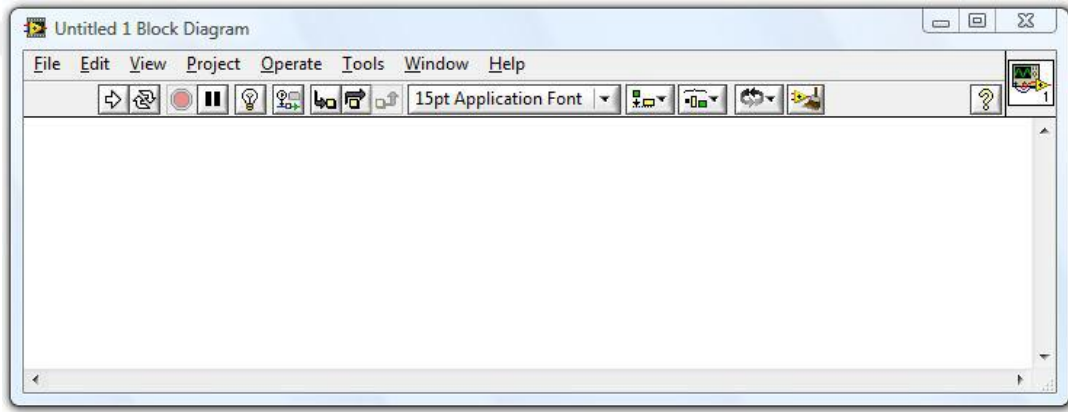
Şekil 3.1. Boş ön panel



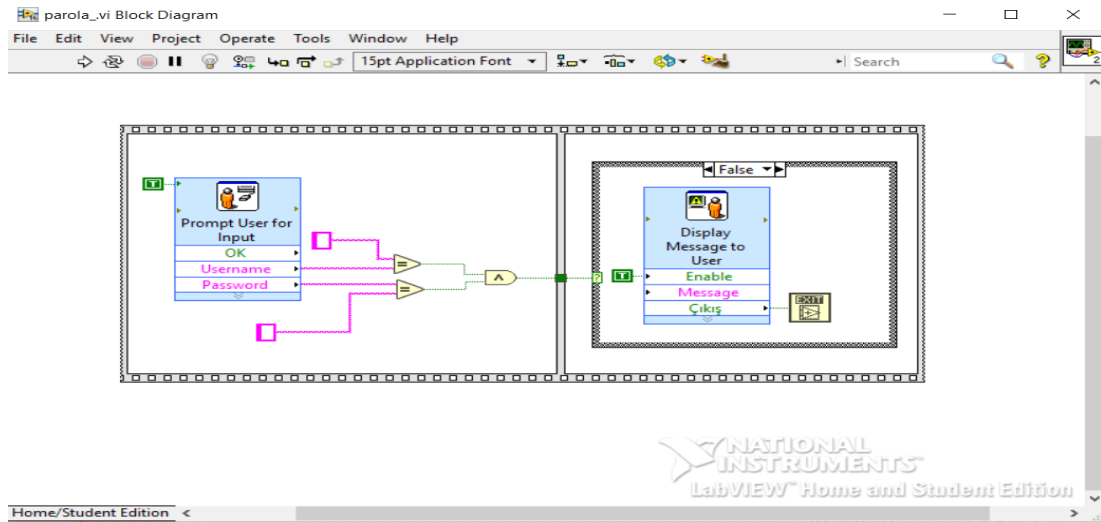
Şekil 3.2. Ön panel örneği

3.1.2. Blok diyagram

Görsel programlama dili olan G ile sanal enstrümanların (VI)kaynak kodlarını içeren yapıya blok diyagram denilmektedir. Ön panel tasarımı yapıldıktan sonra ön panelde bulunan terminalleri, fonksiyonları, ikonları veya nesneleri kontrol etmek sonrasında bağlantı hatlarını birleştirerek veri akışının sağlanması amacıyla blok diyagram bölümünde komutlar yazılması gerekmektedir. Blok diyagrama komut yazmaz iseniz veri akışı ve bağlantı gerçekleşmediği için programınız çalışmayacaktır (Travis ve Kring 2007, Sevinç 2007, Artuğ 2010, Bal 2012, Jumabekov 2013).



Şekil 3.3. Boş blok diyagram



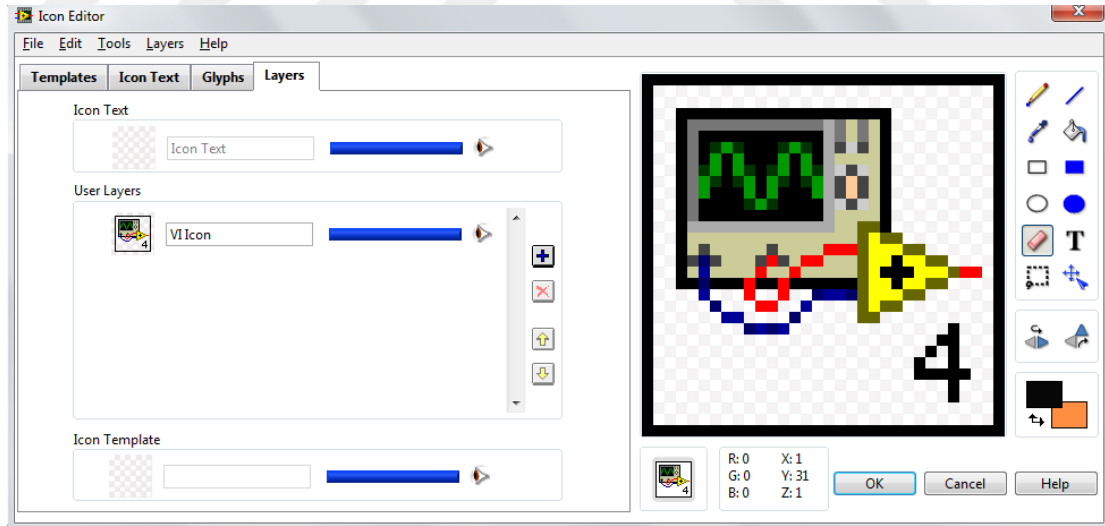
Şekil 3.4. Blok diyagram örneği

3.1.3. İkonlar ve konektörler

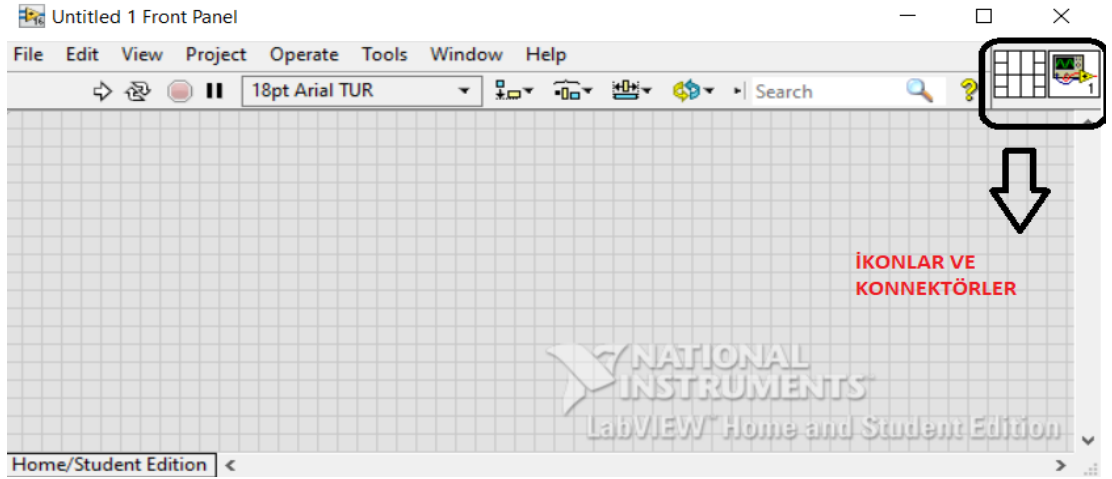
Labview 'da ana programı yani VI ve alt program olarak(subVI) ifade eden gösterime ikon denilmektedir. Herhangi bir VI, subVI olarak kullanabilmek için terminallerinin giriş ve çıkış bağlantılarının yapılması gerekmektedir. Sonrasında bu VI'yı alt program olarak kullanılabilir (Travis ve Kring 2007, Sevinç 2007, Artuğ 2010, Bal 2012,).

İkonlar bir çeşit simgedir. Labview programında ikon editör bölümünde ikon içinde gözükmelerini istediğiniz resim, şekil ve özelliklerini ön panel ve blok diyagram sayfalarında sağ üst köşeden ayarlanabilir (Blume 2007, Bal 2012).

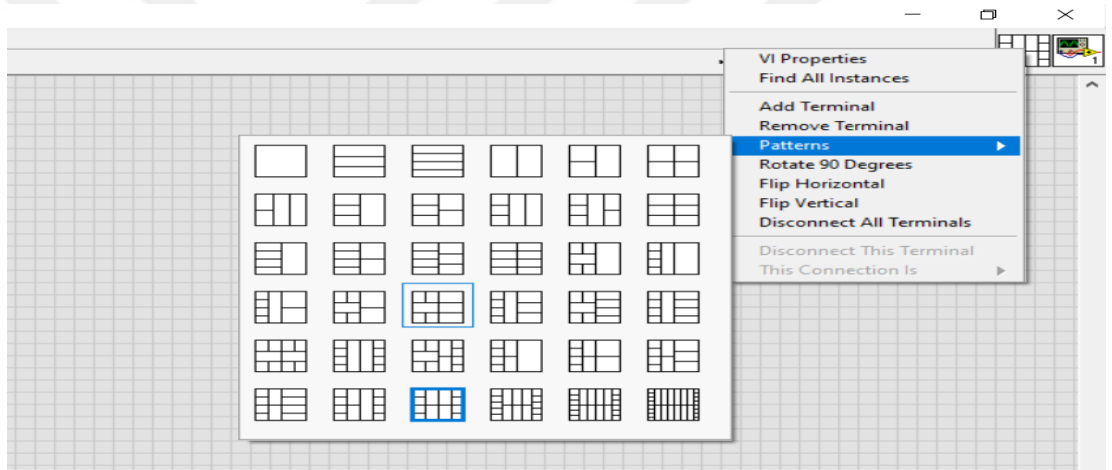
Ön panelde kullanılan bileşenlerin her biri blok diyagramda terminallerle ifade edilmektedir. Konektörler ise programda kullanılan terminallerin giriş ve çıkış bağlantılarını yapılan bölümdür. Ön panel sayfasında sağ üst köşeden terminallerin bağlantılarını ayaları yapılabilir (Travis ve Kring 2007, Sevinç 2007, Artuğ 2010, Bal 2012,).



Şekil 3.5. İkon ve editör bölümü



Şekil 3.6. İkonlar ve konektörler



Şekil 3.7. Bağlantı ayarlarının yapıldığı kısım

3.2. SubVI

Labview'da ana programı VI'nın, SubVI olarak kullanabilmek için terminallerinin giriş ve çıkış bağlantıları yapılması gerekmektedir. Bu işlem yapıldıktan sonra SubVI isterseniz farklı ana bir programlarda alt program olarak çağırabilir ya da bir blok diyagramın içinde alt program olarak da kullanılabilir. Labview'da bulunan VI'lar program ne kadar gelişmiş ise o kadar karmaşıktır. Bu karmaşık yapıyı ortadan kaldırmak ve ana programda bir arıza meydana geldiği durumda arızanın tespitini

kolaylaştırmak için blok diyagramlar içinde SubVI kullanılır. Programa fonksiyon kısmında “Select VI” seçilerek eklenir (Travis ve Kring 2007, Sevinç 2007, Bal 2012).



Şekil 3.8. Fonksiyon paletinden SubVI’nın eklenmesi

SubVI yapılan değişiklik sayesinde SubVI’nın kullanıldığı tüm programlar otomatik olarak güncellenir. SubVI, programda tekrar eden aynı komutlar var ise yazılımdaki kod karmaşasını ortadan kaldırarak sade bir yapıya dönüştürülür. Labview programının klasik programlama dillerinden en önemli avantajı yazılımcının SubVI sayesinde hatalarını kolay bir şekilde tespit edebilmesidir (Travis ve Kring 2007, Sevinç 2007, Artuğ 2010, Bal 2012, Jumabekov 2013).

3.3. Araç Çubukları

Labview programında ön panel ve blok diyagram olmak iki adet araç çubuğu bulunmaktadır (Travis ve Kring 2007, Sevinç 2007, Artuğ 2010,).

3.3.1. Ön panel araç çubukları

Labview programında VI’ları düzenlemek için ön panel sayfasında en üste yer alan butonlar kullanılmaktadır (Travis ve Kring 2007, Sevinç 2007, Artuğ 2010).



Şekil 3.9. Ön panel araç çubuğu

Kullanılan butonların işlevlerinin açıklaması;



- VI'ları başlatmak için kullanılan butondur.



- VI çalışırken çalıştırma butonun görünümü şekildeki gibidir.



- VI çalıştırılmaz. Programda hata veya eksiklik bulunmaktadır.



- VI'yı sürekli çalıştıran butondur. Stop butonuna basılıncaya kadar çalışabilir.



- VI'yı çalışırken durduran butondur.



- VI'yı çalışırken duraklama yaptıran butondur. İkinciye basıldığından program çalışmaya tekrar devam eder.



- VI'da bulunan yazıların tiplerini, boyutlarını, renklerini, stillerini ayarlanır.



- VI'da kullanılan nesnelerin hizalanmasını sağlamaktadır.



- VI'larda kullanılan nesneler arasındaki mesafeyi eşitlemektedir.



- VI kullanılan nesnelerin tümünü aynı ebatlarda olmasını sağlar.



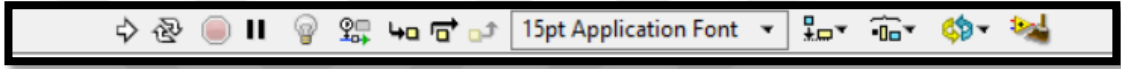
- VI kullanılan nesnelerin gruplanmasını yani önde veya arkada olmasını istediğimiz nesneleri belirtilen konumda ayarlamamızı sağlar.



- Yardım penceresinin açılmasını sağlamaktadır.

3.3.2. Blok diyagram araç çubukları

Labview programında VI'ları kontrol etmek için blok diyagramın sayfasında en üste yer alan butonlar kullanılmaktadır (Travis ve Kring 2007, Sevinç 2007, Artuğ 2010).



Şekil 3.10. Blok diyagram araç çubuğu.

Kullanılan butonların işlevlerinin açıklaması;



- VI çalışırken vurgulama butonuyla verinin akışı yavaşlatılarak izlenmesi sağlanır.



- VI ilk işlemi yaptıktan sonra diğer işlemde beklemesini sağlayan butondur.



- VI'da belirtilen bir döngüyü çalıştırır. Sonraki döngüye gelince duraklamasını sağlayan butondur.



- VI'da belirtilen döngünün çalışmasını tamamlar. Sonraki döngüye gelince durur. Bu sayede adım adım kontrol sağlayan butondur.

3.4. Labview 'da Kullanılan Paletler

Labview programında araç, kontrol ve fonksiyon olmak üzere üç adet araç paleti bulunmaktadır (Travis ve Kring 2007, Sevinç 2007, Artuğ 2010, Bal 2012, Jumabekov 2013).

3.4.1. Araç paleti

Labview programında kullanılan nesnelerin düzenlenmesi ve istenilen işlemin gerçekleştirilmesi için kullanılır (Travis ve Kring 2007, Sevinç 2007, Artuğ 2010, Bal 2012, , Jumabekov 2013).



Şekil 3.11. Araç paleti

Kullanılan araçların işlevlerinin açıklaması;



- Otomatik araç seçimi butonu aktif konumdayken nesneyle ilgili palettteki aracın otomatik seçimini yapmaktadır. Fakat pasif konumdayken nesneyle ilgili palettteki araç seçimi kullanıcı tarafından yapılır.



- İşletim butonu herhangi bir kontrolörün özelliğini ve yazısını değiştirmeyi sağlar.



- Nesnelerin seçilmesi, konumlarının ve ebatlarının değiştirilmesi için kullanılmaktadır.



- Yazıların düzeltilmesini sağlar.



- Nesnelerin birbiri ile bağlantı yapılması için kullanılır.



- Nesnelerin özelliklerine erişimi sağlar.



- Blok diyagram ve ön panel pencerelerinin hareket ettirilmesi için kullanılır.



- VI'daki arızaları bulmak için durma noktası eklenir.



- Blok diyagramdaki nesneler arasındaki bağlantı noktalarından geçmekte olan bilgilerin incelenmesini sağlar.



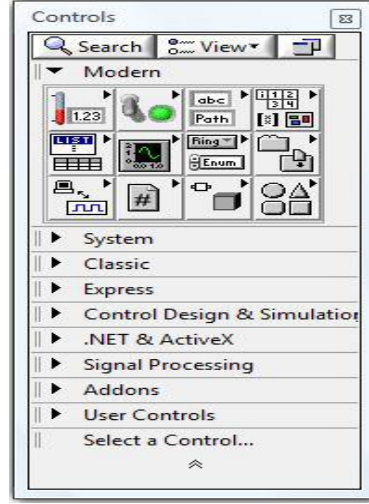
- Programda bulunan herhangi bir nokta veya nesne ya da çerçevenin renginin kopyalanmasını sağlar.



- Blok diyagram ve ön paneldeki pencerelerin renk değişimi yapılır.

3.4.2. Kontrol paleti

Labview kontrol paletine yalnız ön panelde kullanılır. Kontrol paletinde birçok kategoriler bulunmaktadır. VI oluşturduktan sonra kullanıcının talep ettiği nesne, buton, gösterge veya grafik seçimi yapılarak ön panel seçilen objeler eklenebilir (Travis ve Kring 2007, Artuğ 2010).



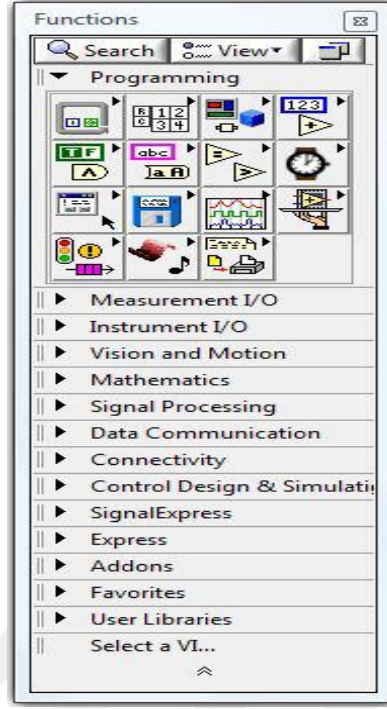
Şekil 3.12. Kontrol paleti

Kontrol paletin bulunan bazı nesneler;

- Nümerik nesneler
- Mantıksal nesneler
- Dizgi nesneler
- Dizi, matris, küme nesneler
- Listeler ve tablolar
- Grafiksels çizimler
- Giriş veya çıkış birimleri
- Geometrik şekiller

3.4.3. Fonksiyon paleti

Labview fonksiyon paletine yalnız blok diyagram kullanılır. Fonksiyon paletinde birçok kategoriler bulunmaktadır. VI oluşturduktan sonra seçilen nesneler blok diyagrama eklenebilir (Travis ve Kring 2007, Artuğ 2010).



Şekil 3.13. Fonksiyon paleti

Fonksiyon paletin açık olan nesneler;

- Döngüler ve yapılar
- Dizi işlemleri
- Küme ve sınıflandırma işlemleri
- Sayısal veri işlemleri
- Mantıksal ifadeler
- Dizgi ifadeleri
- Karşılaştırma ifadeleri
- Zamanlama
- Kullanıcı ara yüzü
- Dosya işlemleri
- Dalga şekilleri
- Uygulama kontrol
- Senkronizasyon işlemleri
- Grafik ve ses
- Rapor üretici

3.5. ELM 327 arayüz OBD II diyagnostik Cihaz

ECU veya ECU'lar veri okumak ve veri yazmak için ELM 327 diyagnostik cihazı kullanıldı. ELM 327 diyagnostik cihazı ile araç üzerindeki haberleşme hattında bulunan ECU'ya erişim sağlandı. Diyagnostik cihazlar birçok protokolleri destekler ve neredeyse her model araç için kullanılabilir. Genellikle araçlarda bir iletişim protokolü bulunmaktadır (Elm Electronics Inc 2010, Türker 2016).

Çizelge 3.1. ELM 327 arayüz OBD II diyagnostik cihazıyla iletişim protokolleri

Protokol	Numarası
0	Otomatik
1	SAE J1850 PWM (41.6 kbaud)
2	SAE J1850 VPW (10.4 kbaud)
3	ISO 9141-2 (5 baud init)
4	ISO 14230-4 KWP (5 baud init)
5	ISO 14230-4 KWP (fast init)
6	ISO 15765-4 CAN (11 bit ID, 500 kbaud)
7	ISO 15765-4 CAN (29 bit ID, 500 kbaud)
8	ISO 15765-4 CAN (11 bit ID, 250 kbaud)
9	ISO 15765-4 CAN (29 bit ID, 250 kbaud)
A	SAE J1939 CAN (29 bit ID, 250*kbaud)
B	User 1 CAN * Kullanıcı Ayarlı (11* bit ID, 125*kbaud)
C	User2 CAN * Kullanıcı Ayarlı (11* bit ID, 50* kbaud)

OBD II soketi ECU veya ECU'lar bağlantı girişi 16 pinli ve aracın çoğunlukla direksiyon kısmının altında veya el frenin alt kısmında da bulunur. Aracın kontağı yarı açık konuma getirildikten sonra ELM 327 diyagnostik cihazı OBD II soketi, kablolu veya kablosuz bağlantı sağlayarak gelen sinyali bilgisayar veya diğer elektronik cihazların algılayacağı sinyale dönüştürmektedir. ELM 327 diyagnostik cihaz aslında kısaca dönüştürücü veya çeviricide denilebilir. ELM 327 cihazı bilgisayar veya diğer elektronik cihazlara iletişim kurabilmek için USB, bluetooth, Wi-Fi ve RS223 RX, RS232 TX, haberleşme teknolojilerini kullanmaktadır. Projede kablolu USB girişli ELM 327 diyagnostik cihazı kullanıldı (Elm Electronics Inc 2010, Türker 2016).



Şekil 3.14. USB girişli ELM 327 diyagnostik cihazı



Şekil 3.15. Wi-Fi ve bluetooth'lu ELM 327 diyagnostik cihazı

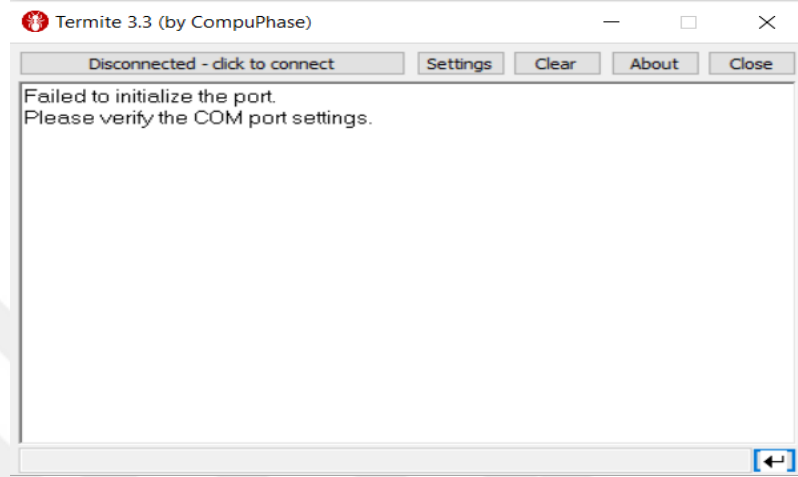
3.5.1. ELM 327 diyagnostik cihazının yapılandırma komutları

ELM 327 diyagnostik cihazı yapılandırma AT komutları ile başlar. AT komutlarının tümü “A” ve “T” yazılan kodlarla başlar. Sonrasında yazılımcının talep ettiği işlemi yapmak için diğer komutlar yazılır. Program komutlarının büyük veya küçük harfle algılayabilmektedir (Türker 2016).

- ATZ sıfırlama komutudur. ELM 327 diyagnostik cihazını ayarlarını sıfırlar.
- ATD komutu ile program ayarları yapılır.
- ATSP “X” komutu çalışan haberleşme protokolünü belirtir.
- ATL“0” komutu ile satır boşluklarını siler.
- ATS “0” komutu baytların arasındaki boşluğu siler.
- ATH “0”komutu başlık baytlarını gösterimini kapatır.

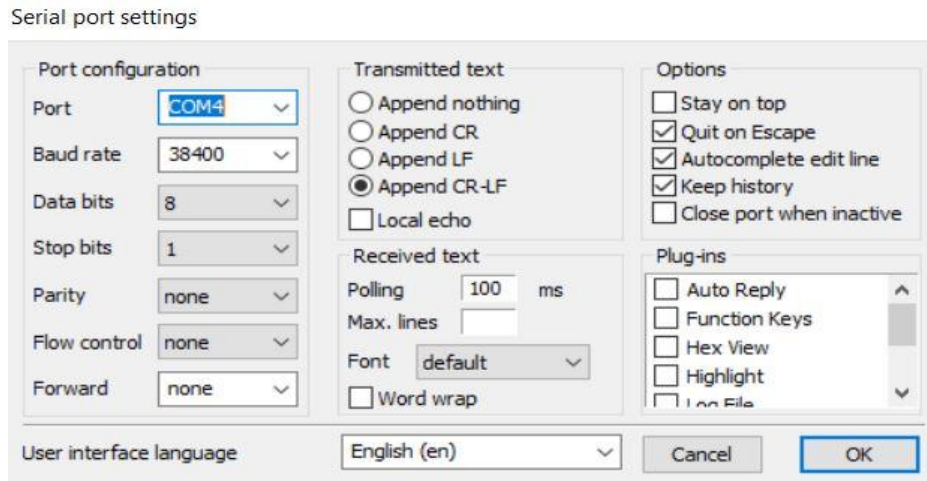
3.6.Termite 3.3 Programı

ELM 327 diyagnostik cihazının seri haberleşme bağlantısı yapabilmek için arayüz yazılımı olarak Termite 3.3 yazılımı kullanıldı.



Şekil 3.16. Termite 3.3

ELM 327 diyagnostik cihazın bilgisayar ile seri haberleşme hızı 38400 saniyede transfer edilen bit sayısı yani 38.4 kilobaud dır. Seri haberleşme transfer edilen bit sayısı ise 8 data bitdir. Şekil 3.17’de diyagnostik cihaz bilgisayar hangi portuna bağlı diğer kullanıcı ayarları gösterildi.



Şekil 3.17. Termite 3.3 seri port ayarları

3.7. Mobydic 4910 Simülasyon Cihazı

Özen Elektronik'in geliştirdiği Mobydic 4910 cihazı çoklu protokol sahip OBD ECU simülatörü projede kullanıldı.

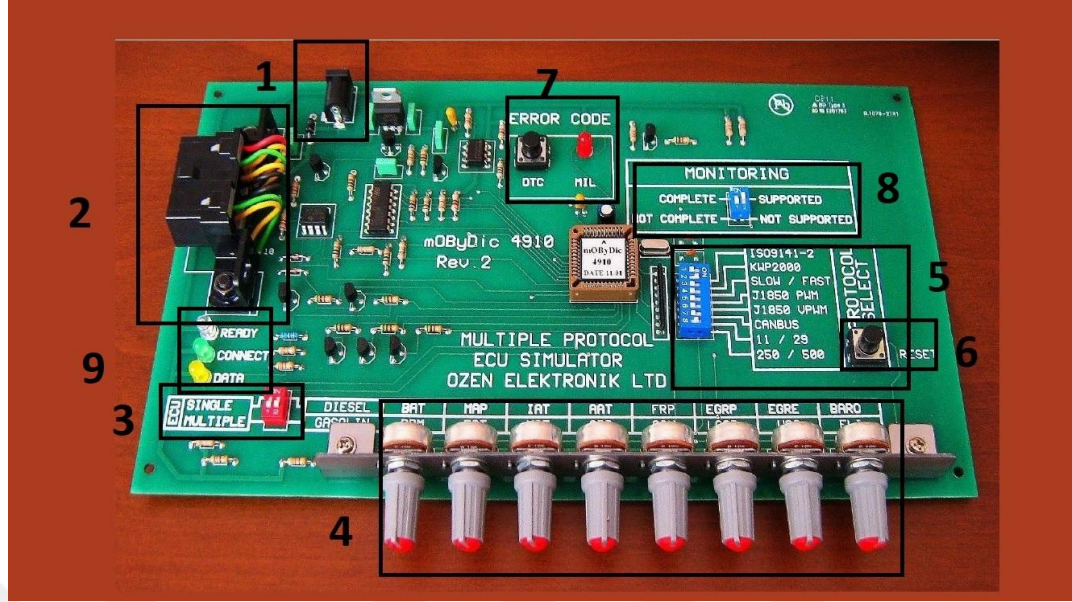
Mobydic 4910 desteklediği servisler;

Çizelge 3.2. Servislerin özellikleri

Servisler	Servis Açıklamaları Kısaca
Servis 1	Anlık verilerin sorgulanması için kullanılır. Sistem hazırlığı test durum gösterir. MIL durum ve arıza sayısını içerir. Emisyon üzerinde etkili ünitelerden anlık teşhis verilerinin izlenir.
Servis 2	Emisyon ile ilgili hata kodlarına ait kaydedilmiş verilerin sorgulanması için kullanılır.
Servis 3	Emisyon ile ilgili hata kodlarının okunması için kullanılır.
Servis 4	Emisyon ile ilgili hata kodlarının temizlenmesi ve MIL kapalı konumuna getirilir. DTC verileri sıfırlanır.
Servis 9	Araç bilgilerinin sorgulanması için kullanılır.

Mobydic 4910 simülatörünün desteklediği ECU'lar; (Özen Elektronik 2020).

- PCM
- TCM
- ABS
- HEC



Şekil 3.18. Mobydic 4910 simülasyon cihazı

Şekil 3.18'deki Mobydic cihazının özellikleri; (Özen Elektronik 2020).

- 1 numaralı şekilde gösterilen Mobydic 4910 simülasyon cihazının 12V güç adaptör girişidir.
- 2 numaralı şekilde gösterilen ELM 327 arayüz diyagnostik cihazı ile araç tarafındaki OBD soketiyle bağlantı girişidir.
- 3 numaralı şekilde gösterildiği Mobydic 4910 cihazı tekli veya çoklu farklı ECU'ları simüle eder. Tekli ECU seçildiğinde sadece PCM cevap verir. Çoklu ECU modunda dört ECU' da cevap verebilmektedir.
- 4 numaralı şekilde gösterilen araçdaki değişken sensör verilerini simule eden potansiyometrelerdir.
- 5 numaralı şekilde gösterilen ise kullanıcının istediği protokol seçimini dip switch ile yapmaktadır. Kullanıcı istediği protokolü seçtikten sonra Mobydic4910 simülatörünü yeniden başlatmak için reset butonuna basmalıdır. Çoklu protokol seçtiğinde öncelik dipswitch yukarıdan aşağıya doğrudur.
- 6 numaralı şekilde gösterilen ise Mobydic 4910 simülasyon cihazının reset butonudur. Genellikle simülatör cihazı protokol seçildikten veya yeniden protokol seçimi yapıldıktan sonra kullanılır.
- 7 numaralı şekilde gösterilen ise arıza kodunun oluşturulduğu arıza butonudur.

- 8 numaralı şekilde gösterilen monitoring ayarlarını yapıldığı kısımdır.
- 9 numaralı şekilde Mobydic 4910 cihazı güç açıldıktan sonra LED hazır yanar. Bu sayede simülatör cihazı çalışmaya hazır konuma gelir.
- 9 numaralı şekilde kullanıcı tarafından seçilen protokol bağlantı sağlandığında LED bağlantı yanar. Kullanıcı protokol seçimi yapmadığı durumda MIL LED'i yanıp söner.
- 9 numaralı şekilde Data LED'i yanar ise Mobydic 4910 simülatörü ile ELM 327 arayüz diyagnostik cihazı arasında iletişim sağlandığını gösterir.
- Mobydic 4910 simülasyon cihazında yeniden başlatma yapılmadan dizel veya benzinli motor seçimi yapılabilir.

3.7.1. Servis 1 için Pcm ECU incelenmesi

Similatörde benzinli motor ECU seçildiğinde ; (Özen Elektronik 2020).

- RPM
- VSS
- ECT
- MAF
- APP

Aracın motor devri bilgisine, hız bilgisine, motor soğutma suyu sıcaklığına , kütle hava akış debisine ve yardımcı hız pompasına verilerine erişilir (Özen Elektronik 2020).

Similatörde Dizel Motor ECU seçildiğinde ; (Özen Elektronik 2020).

- BAT
- MAP
- IAT
- AAT
- BARO

Aracın akü voltaj değerine, mutlak basınç bilgisine, ortam sıcaklığına, motora giden havanın sıcaklığı hakkında verilere erişilir (Özen Elektronik 2020).

3.7.2. Servis 1 için Tcm ECU

Sadece araç hız bilgisine erişilir (Özen Elektronik 2020).

3.7.3. Servis 1 için Abs ECU

Mobydic 4910 ABS ECU'su OBD'ye uyumlu değildir (Özen Elektronik 2020).

3.7.4. Servis 1 için Hec ECU

Similatörde HEC ECU'su seçildiğinde aşağıdaki bilgilere erişilir (Özen Elektronik 2020).

- VSS
- RPM
- ECT
- BAT

3.7.5. Servis 2 için Pcm ECU incelenmesi

Mobydic 4910 simülatörü DTC düğmesine basıldığında P0100 arıza gelirse aşağıdaki arıza anındaki verileri dondurulmuş çerçeveye kaydeder (Özen Elektronik 2020). EK-1'de bazı arıza kodları listesi bulunur (Anonim 2020a).

Çizelge 3.3. Arıza anındaki kayıt altına alınan veriler

PID	Açıklama	Değer
05	Motor Soğutucu Sıcaklığı	40
0C	Motor Devri	2345 1 / min
0D	Araç Hız Sensörü	67

3.7.6. Servis 2 için Tcm ECU

Servis 2 Otomatik şanzıman ECU'su için uygulanmadı (Özen Elektronik 2020).

3.7.7. Servis 2 için Abs ECU

Servis 2 Kilitlenmez fren sistemi ECU 'su için uygulanmadı (Özen Elektronik 2020).

3.7.8. Servis 2 için Hec ECU

Servis 2 bu ECU için uygulanmadı (Özen Elektronik 2020).

3.7.9. Servis 3 için Pcm ECU

Servis 3'de Mobydic 4910 simülatör cihazı güç aktarma organı ECU'su P0100, P0101, P0102 arızalarını üretir (Özen Elektronik 2020).

3.7.10. Servis 3 için Tcm ECU

Servis 3'de Mobydic 4910 simülatör cihazı otomatik şanzıman ECU'su B0200 ve B0201 arızalarını üretir (Özen Elektronik 2020).

3.7.11. Servis 3 için Abs ECU

Servis 3'de Mobydic 4910 simülatör cihazı kilitlenmez fren sistemi ECU'su C0300 arızasını üretir (Özen Elektronik 2020).

3.7.12. Servis 3 için Hec ECU

Servis 3'de Mobydic 4910 simülatör cihazı küme paneli modülü ECU'da U0400 arızasını üretir (Özen Elektronik 2020).

3.7.13. Servis 4 için Pcm ECU

Servis 4’de Mobydic 4910 simülatör cihazı güç aktarma organı ECU’su P0100, P0101, P0102’yi arızalarını siler (Özen Elektronik 2020).

3.7.14. Servis 4 için Tcm ECU

Servis 4’de Mobydic 4910 simülatör cihazı otomatik şanzıman ECU’su B0200, B0201 arızasını siler (Özen Elektronik 2020).

3.7.15. Servis 4 için Abs ECU

Servis 4’de Mobydic 4910 simülatör cihazı kilitlenmez fren sistemi ECU’su C0300 arızasını siler (Özen Elektronik 2020).

3.7.16. Servis 4 için Hec ECU

Servis 4’de Mobydic 4910 simülatör cihazı küme paneli modülü ECU’su U0400 arızasını siler (Özen Elektronik 2020).

3.7.17. Servis 9 için Pcm ECU

Araç kimlik numarası ve kalibrasyon kimlikleri gibi araca özel araç bilgilerini talep etmesini desteklemektedir (Özen Elektronik 2020).

3.7.18. Servis 9 için Tcm ECU

Hiçbir araç kimlik numarası uygulanmadı (Özen Elektronik 2020).

3.7.19. Servis 9 için Abs ECU

Hiçbir araç kimlik numarası uygulanmadı (Özen Elektronik 2020).

3.7.20. Servis 9 için Hec ECU

Hiçbir araç kimlik numarası uygulanmadı (Özen Elektronik 2020).



4. BULGULAR ve TARTIŞMA

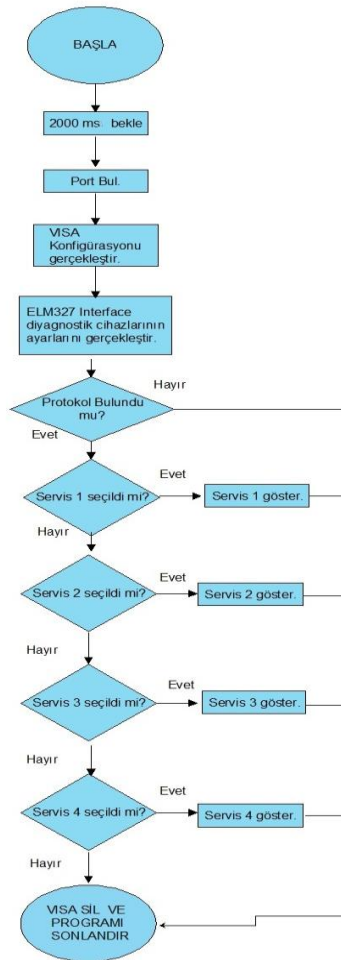
Bu çalışmada, ELM 327 diyagnostik cihazı ile ISO 9141-2, ISO 14230-4 ve SAE J1850 haberleşme protokolleri kullanılarak aracın haberleşme hattındaki verileri okuma, yazma işlemini yapabilen arayüz yazılımı tasarlandı. Bu yazılım eklemeler yapılarak ISO 15765-4 haberleşme protokolüne de uyum sağlar. Labview programında tasarlanan arayüz kullanılarak ELM 327 cihazı ile Mobydic 4910 simülatörüne bağlantı kuruldu. Mobydic 4910 simülatör cihazından gelen verileri ELM 327 cihazı ile seri haberleşme protokollerini bilgisayarın algılayacağı sinyallere dönüştürdü. Tasarlanan arayüz yazılımı ile aracın haberleşme alt yapısını simule eden Mobydic 4910 cihazıyla tek PCM ECU'su seçimi yapılarak, benzinli motor ECU'su test edildi. Ülkemizde yapılabilecek taşıtlarda tanı koyma işlemine katkı sağlayacak örnek bir uygulama oluşturulmuştur. Proje kapsamında Servis 1, Servis 2, Servis 3 ve Servis 4 incelendi.

- Servis 01 ile ECU tarafından diyagnostik cihaza anlık sensör, eyleyici ve durum bilgilerine erişmek için kullanıldı. Servis 1 'de 00, 01, 05, 0C ve 0D PID 'ler test edildi.
- Servis 2 ile ECU tarafından dondurulmuş çerçeve neden olan arızalara ve arızanın oluştuğu şartlara ilgili kayıt edilen verilere erişildi. Servis 2'de 00, 05, 0C, 0D ve 02 PID'ler test edildi.
- Servis 3 ile ECU'ndeki kayıt alınmış ve onaylanmış tüm arıza kodlarına erişildi.
- Servis 4 ile ECU'ndeki kayıt alınmış ve onaylanmış (Servis 1, Servis 2 ve Servis 3'deki) tüm arıza kodları resetlendi.

4.1. Tasarlanan Programın Algoritması ve Akış Şeması

1. Başla.
2. Gecikme süresi 2000 ms'ni bekle.
3. Portu Bul.
4. VISA Konfigürasyonu gerçekleştir.
5. ELM327 arayüz diyagnostik cihazlarının ayarlarını gerçekleştir.

6. Eğer Protokol bulundu ise Servis 1 git. Protokol bulunmıyorsa programı sonlandır.
7. Eğer Servis 1 seçildi ise Servis 1 göster sonra VISA sil ve programı sonlandır.Servis 1 seçilmediyse Servis 2 git.
8. Eğer Servis 2 seçildi ise Servis 2 göster sonra VISA sil ve programı sonlandır.Servis 2 seçilmediyse Servis 3 git.
9. Eğer Servis 3 seçildi ise Servis 3 göster sonra VISA sil ve programı sonlandır.Servis 3 seçilmediyse Servis 4 git.
10. Eğer Servis 4 seçildi ise Servis 4 göster sonra VISA sil ve programı sonlandır.Servis 4 seçilmediyse VISA sil ve programı sonlandır



Şekil 4.1. Program akış şeması

4.2. Tasarlanan Programın Komutları

>ATZ

ELM327 v1.5

>ATS0

OK

>ATL0

OK

>ATSP8

OK

>0100

4100D8193013

>0101

41018307FF00

>0105

41059A

>010C

410CFFC0

>010D

41 0D B8

>020000

42000048180000

>020500

42050050

>020C00

420C0007DF

>020D00

420D0043

>020200

4202000100

>03

43010001

>04

44

4.3. Tasarlanan Programın Komutlarının Çözümlemesi

4.3.1. Servis 01 ve 00 numaralı PID çözümlemesi

(Başlık baytları, ERR ve RESP off konumundadır.)

>0100 (Talep Mesaj Formatı)

41 00 D8 19 30 13 (ECU Cevap Mesaj Formatı)

ECU Desteklediği PID'ler: 01, 02, 04,05, 0C, 0D, 10, 13, 14, 1C, 1F, 20

Çizelge 4.1.Pozitif mesajın çözülmesi

Data Bayt (Hex)	D				8				1				9			
İkilik	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
PID No	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10
Data Bayt (HEX)	3				0				1				3			
İkilik	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
PID No	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	20

4.3.2. Servis 01 ve 01 numaralı PID çözümlemesi

(Başlık baytları, ERR ve RESP off konumundadır.)

>0101 (Talep Mesaj Formatı)

41 01 83 07 FF 00 (ECU Cevap Mesaj Formatı)

Çizelge 4.2. Pozitif mesajın çözülmesi

	DATA A								DATA B							
Data Bayt Hex	8				3				0				7			
İkilik	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
	MI	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ⁰	2 ¹	2 ⁰								
	7.bit	6.bit	5.bit	4.bit	3.bit	2.bit	1.bit	0.bit	7.bit	6.bit	5.bit	4.bit	3.bit	2.bit	1.bit	0.bit
	DATA C								DATA D							
Data Bayt Hex	F				F				0				0			
İkilik	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	7.bit	6.bit	5.bit	4.bit	3.bit	2.bit	1.bit	0.bit	7.bit	6.bit	5.bit	4.bit	3.bit	2.bit	1.bit	0.bit

Kısaca belirtmek gerekirse benzinli araç olduğu ve aracın arıza lambası MIL aktif konumundadır. Toplam arıza sayısı DTC 3 adettir.

4.3.3. Servis 01 ve 05 numaralı PID çözümlemesi

(Başlık baytları, ERR ve RESP off konumundadır.)

>0105 (Talep Mesaj Formatı)

41 05 9A (Sensör ve Eyleyicilerden Gelen Anlık Verileri)

Gelen cevap mesajının çözümlenmesi:

$$Data A = (9A_{16}) = (154_{10}) \quad (4.1)$$

$$154 - 40 = 114^{\circ}\text{C} \quad (4.2)$$

Motor Soğutma Suyu Sıcaklık 114°C değeridir.

4.3.4. Servis 01 ve 0C numaralı PID çözümlemesi

(Başlık baytları, ERR ve RESP off konumundadır.)

>010C (Talep Mesaj Formatı)

41 0C FF C0 (ECU'nun Anlık Cevap Mesaj Formatı)

Gelen cevap mesajının çözümlenmesi:

$$Data A = (FF_{16}) = (255_{10}) \quad (4.3)$$

$$Data B = (C0_{16}) = (192_{10}) \quad (4.4)$$

$$\frac{((256 \times 255) + 192)}{4} = 16368 \text{ rpm} \quad (4.5)$$

4.3.5. Servis 01 ve 0D numaralı PID çözümlemesi

(Başlık baytları, ERR ve RESP off konumundadır.)

>010D (Talep Mesaj Formatı)

41 0D B8 (ECU'nun Anlık Cevap Mesaj Formatı)

Gelen cevap mesajının çözümlenmesi:

$$Data A = (B8_{16}) = (184_{10}) \quad (4.6)$$

Aracın Hızı 184 km/h ' dir

4.3.6. Servis 02 ve 00 numaralı PID 00 numaralı dondurulmuş çerçeve çözümlemesi

(Başlık baytları, ERR ve RESP off konumundadır.)

>020000 (Talep Mesaj Formatı)

42 00 00 48 18 00 00 (ECU'nun Cevap Mesaj Formatı)

Çizelge 4.3. Pozitif mesajın çözülmesi

Data Bayt (Hex)	4				8				1				8			
İkilik	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
PID No	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10
Data Bayt (HEX)	0				0				0				0			
İkilik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PID No	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	20

Desteklenen PID'ler: 02, 05, 0C, 0D 'dir.

4.3.7. Servis 02 ve 05 numaralı PID 00 numaralı dondurulmuş çerçeve çözümlemesi

(Başlık baytları, ERR ve RESP off konumundadır.)

>020500 (Talep Mesaj Formatı)

42 05 00 50 (ECU'nun Cevap Mesaj Formatı)

Gelen cevap mesajının çözülmesi:

$$Data A = (50_{16}) = (80_{10}) \quad (4.7)$$

$$80 - 40 = 40^{\circ}C \quad (4.8)$$

Arıza olduğu sıradaki Motor Soğutma Suyu Sıcaklık 40°C değerindedir.

4.3.8. Servis 02 ve 0C numaralı PID 00 numaralı dondurulmuş çerçeve çözümlemesi

(Başlık baytları, ERR ve RESP off konumundadır.)

>020C00 (Talep Mesaj Formatı)

42 0C 00 07 DF (ECU'nun Cevap Mesaj Formatı)

Gelen cevap mesajının çözülmesi:

$$Data A = (07_{16}) = (7_{10}) \quad (4.9)$$

$$Data B = (DF_{16}) = (233_{10}) \quad (4.10)$$

$$\frac{((256 \times 7) + 233)}{4} = 503,75 \text{ rpm} \quad (4.11)$$

Arıza oluştuğu sıradaki Motor Devir Hızı 503,75 rpm dir.

4.3.9. Servis 02 ve 0D numaralı PID 00 numaralı dondurulmuş çerçeve çözümlemesi

(Başlık baytları, ERR ve RESP off konumundadır.)

>020D00 (Talep Mesaj Formatı)

42 0D 00 43 (ECU'nun Cevap Mesaj Formatı)

$$Data A = (43_{16}) = (67_{10}) \quad (4.12)$$

Arıza oluştuğu sıradaki Aracın Hızı 67 km/h ' dir.

4.3.10. Servis 02 ve 02 numaralı PID 00 numaralı dondurulmuş çerçeve çözümlemesi

(Başlık baytları, ERR ve RESP off konumundadır.)

>020200 (Talep Mesaj Formatı)

42 02 00 01 00 (ECU’nun Cevap Mesaj Formatı)

Arıza kodu: 01 00 yani P0100 arızasıdır.

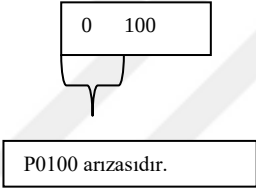
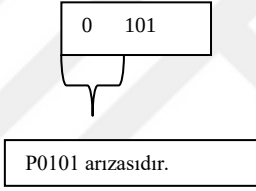
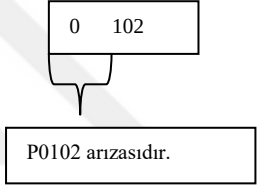
4.3.11. Servis 03 çözümlemesi

(Başlık baytları, ERR ve RESP off konumundadır.)

>03 (Talep Mesaj Formatı)

43 01 00 01 01 01 02 (ECU’nun Cevap Mesaj Formatı)

Çizelge 4.4. Arıza kodları

ARIZA 1	ARIZA 2	ARIZA 3
		

EK-1’de bazı arıza kodları bulunmaktadır. (Anonim 2020a).

4.3.12. Servis 04 çözümlemesi

(Başlık baytları, ERR ve RESP off konumundadır.)

>04 (Talep Mesaj Formatı)

44 (ECU ’nun Cevap Mesaj Formatı)

ECU Servis 04 desteklemiş ve pozitif cevap mesajı yollamıştır. Tüm arızalar silinmiştir.

5. SONUÇ

Tez uygulamasında ELM 327 cihazı vasıtasıyla ISO 9141-2, ISO 14230-4 ve SAE J1850 haberleşme protokolleri kullanılarak aracın haberleşme hattındaki verileri okuma ve yazma tanı koyma işlemi yapabilen, arayüz yazılım tasarımı gerçekleştirildi. Arayüz yazılımı tasarımı için grafiksel programlama dili olan LabVIEW programı kullanıldı. Tasarlanan arayüz yazılımı Mobydic 4910 simülatörüyle test edildi.

Start.vi ana programdır. Alt programlar belirli bir sıra ile kontrollü akışla sırasıyla gerçekleştirildi. Gecikme süresi 2000 ms dir.

Alt programlar;

- Port Finder.vi,
- VISA Configuration.vi ,
- ELM327 Init Sub.vi,
- Protocol Finder.vi,
- Dashboard1.vi,
- Dashboard2.vi,
- Dashboard3.vi,
- Dashboard4.vi,
- Visa Clear Close.vi

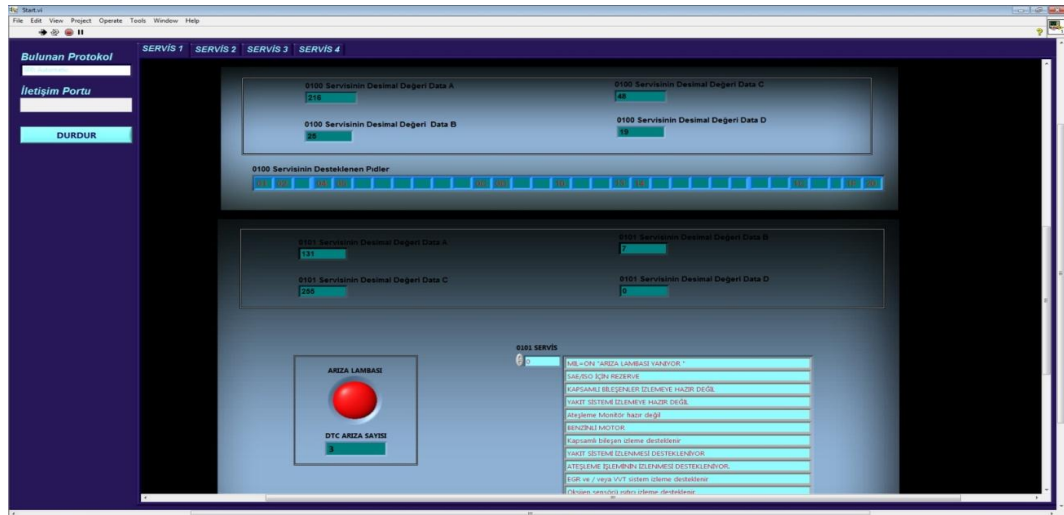
Port bulma (Port Finder.vi) işlemi gerçekleştirdikten sonra VISA konfigürasyon seri haberleşme ayarları yapılmaktadır. ELM 327 diyagnostik cihazının ayarlarının yapılandırılır. Protokol bulma (Protokol Finder.vi) kısmında herhangi bir protokolü bulamaz ise program sonlandırılır. Eğer program protokol bulursa Servis 01'den başlayarak Servis 04 tarama yapmaktadır. Servis 01 seçildiyse Servis 01(Dashboard1.vi) gösterilir. Servis 01 seçili değilse program Servis 02 kontrol eder. Servis 02 seçildiyse Servis 02(Dashboard2.vi) gösterilir. Fakat Servis 02 seçili değilse program Servis 03 kontrol eder. Bu işlemler sırasıyla Servis 04 ve program sonlanan kadar tekrarlanır. Programın çalışma esnasındaki ekran görüntüleri sırasıyla gösterilmiştir.

Şekil 5.1’de Servis 1’de aracın hız bilgisi, motor devir bilgisi ve motor soğutma suyu sıcaklık bilgisi gösteren arayüz gösterilmektedir.



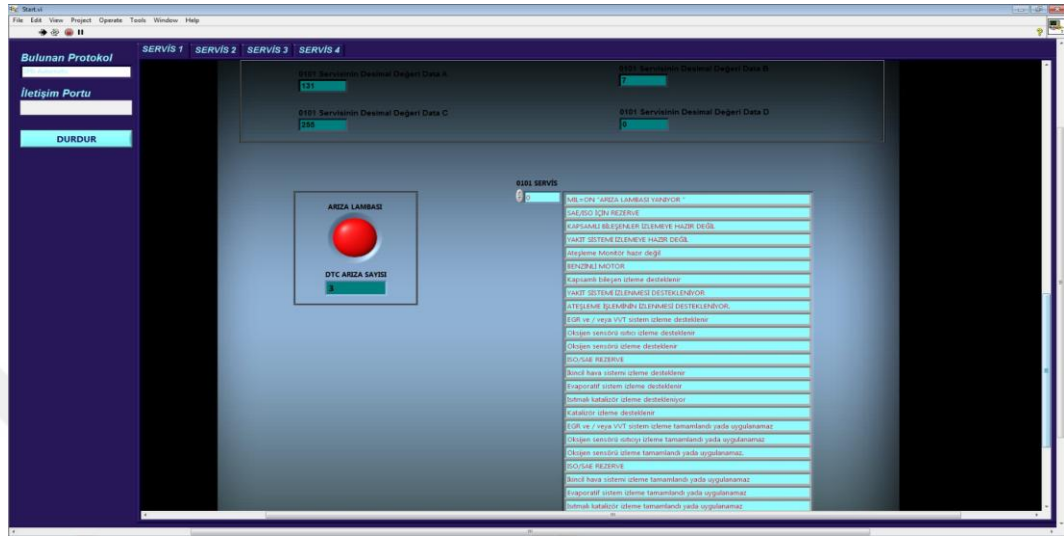
Şekil 5.1. Servis 1 ekran görüntüsü

Şekil 5.2 ile Servis 01 ve 00 numaralı PID ile ECU’nun desteklediği PID’leri gösteren sayfa görüntüleri eklenmiştir.



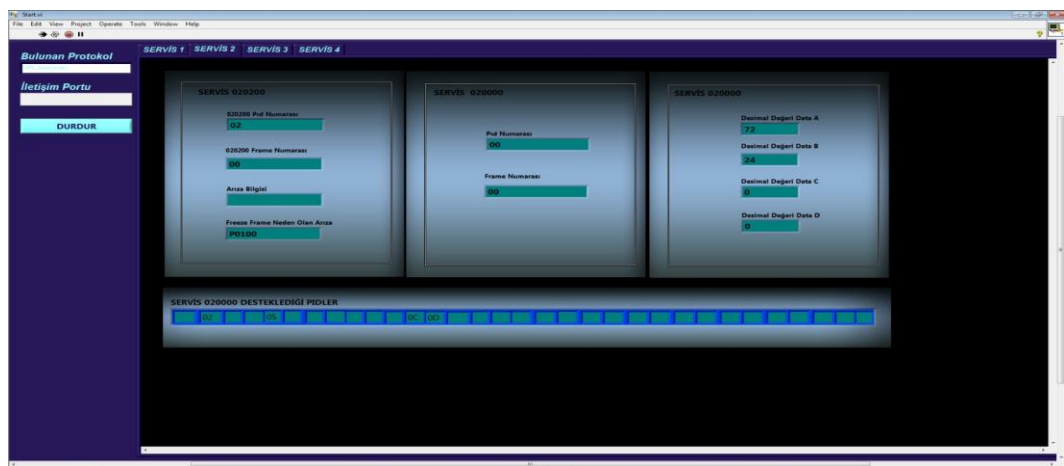
Şekil 5.2. Servis 1 ekran görüntüsü

Şekil 5.3’de gösterilen program çıktısıyla Servis 01 ve 01 numaralı PID ile ECU’ dan gelen bilgiye göre benzinli araç olduğu ve aracın arıza lambası MIL aktif konumundadır. Toplam arıza sayısı DTC 3 adettir.



Şekil 5.3. Servis 1 ekran görüntüsü

Şekil 5.4’de gösterilen Servis 2 detaylı incelendi. İlk olarak Servis 02 ve 00 numaralı PID 00 numaralı dondurulmuş çerçeve ile desteklediği PID’leri (02,05,0C,0D) gösterildi. Aynı zamanda Servis 02 ve 02 numaralı PID 00 numaralı dondurulmuş çerçeve ile aracın arıza koduna erişim sağlandı. Dondurulmuş çerçeve neden olan P0100 arızası bulundu.



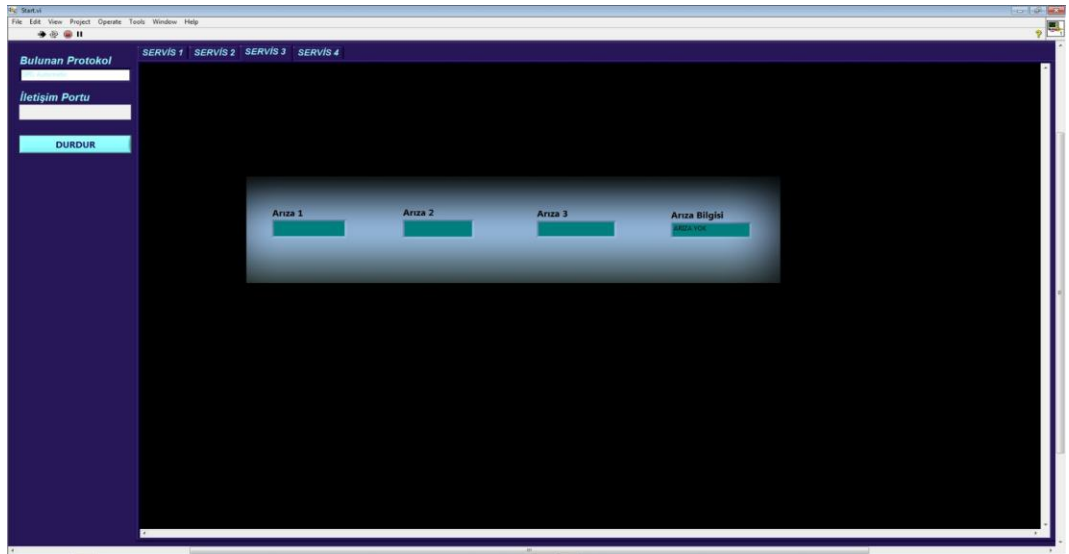
Şekil 5.4. Servis 2 ekran görüntüsü

Şekil 5.5 gösterilen ekran çıktısında Servis 4 aracın tüm arızaları silindi.



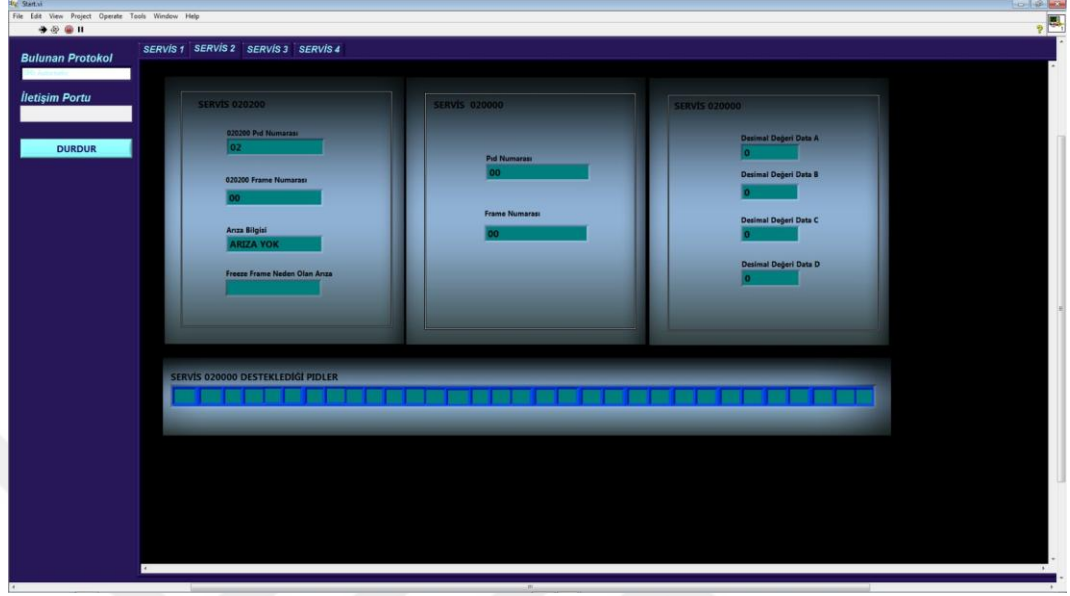
Şekil 5.5. Servis 4 ekran görüntüsü

Şekil 5.6 gösterilen ekran çıktısında Servis 3 ile aracın arızası bulunmuyor ise arıza yok bilgisi göstermektedir. Fakat aracın kayıt altına alınmış arızası bulunuyor ise arıza kodlarına erişim sağlandı. Servis 4 çalıştırıldıktan sonra aracın tüm arızaları silindi.



Şekil 5.6. Servis 3 ekran görüntüsü

Şekil 5.7’de gösterilen Servis 2’de Servis 4 çalıştırdıktan sonra aracın dondurulmuş çerçeve neden arıza bilgi silindi. Tekrar Servis 2 çalıştığında arıza yok bilgisine erişildi.



Şekil 5.7. Servis 2 ekran görüntüsü

KAYNAKLAR

Anonim, 2020a. OBDII Hata Kodları Tüm Liste.

<https://www.ototasarruf.com/lpghaber.php?faydalibilgilerID=172>-(Erişim tarihi:14.12.2020)

Anonim, 2020b. Transport Policy.net, EU: Light-Duty: Emissions.

<http://www.transportpolicy.net/standard/eu-light-duty-emissions/>-(Erişim tarihi:14.12.2020)

Artuğ, T. 2010. LabVIEW ile Mikrodenetleyicili Bir Endüstriyel Otomatik Sıcaklık Kontrol Sistemi. *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.

Bal, M. 2012. LabVIEW Tabanlı Logic Simülatör için ToolBox Tasarımı. *Yüksek Lisans Tezi*, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta.

Blume, P. A. 2007. The Labview Style Book. The United States, Prentice Hall, Pearson Education.

Chen, Y., Xiang, Z., Jian, W., Jiang, W.,2009. Design and Implementation of Multi-Source Vehicular Information Monitoring System in Real Time, Proceedings of the IEEE International Conference on Automation and Logistics Shenyang, China.

Dönmez, Ş. 2017. Mikro denetleyici Tabanlı, Endüstriyel Otomatik Araç Diyagnostik ve İzleme Sistemi. *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.

Elm Electronics Inc, 2010. ELM327 OBD to RS232 Interpreter.

<https://www.elmelectronics.com/wp-content/uploads/2016/07/ELM327DS.pdf>-(Erişim tarihi:08.06.2020)

Erder, B. 2009. Hata Kontrollü Kodlama Tekniklerinin LabVIEW Programı ile Modellenmesi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektronik Bilgisayar Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul.

Girgin, M.Y., 2019. Ortaklaştırılmış Tanılama Servisleri Yazılım Geliştirilmesi İçin Hızlı Prototipleme Konsepti Tasarımı ve Gerçeklemesi. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Tezi, İstanbul Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.

Güner, Y. 2005. LabVIEW Programı ile Veri Toplama, Veri İşleme ve Veri İzlemenin E-Öğrenme Olarak Hazırlanması. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik Eğitim Anabilim Dalı, İstanbul.

Jumabekov, Y. 2013. Lineer CCD'lerin LabVIEW Programı ile Kontrolü. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü, Yönetim Bilişim Sistemleri, Ankara.

Özen Elektronik,2020.Mobydic4910
<https://www.ozenelektronik.com/downs/pdf/mobydic4910.pdf>-
(Erişim tarihi:05.12.2020)

SAE International J1979, 2014. E/E Diagnostic Test Modes J1979_201202.(Revised 2014-08) .
https://www.SAE.org/standards/content/j1979_201408/-(Erişim tarihi:08.06.2020)

SAE International J1979-DA, 2014. J1979-DA Digital Annex of E/E Diagnostic Test Modes J1979DA_201110.(Revised :2014-06)
https://www.SAE.org/standards/content/j1979da_201406/-(Erişim tarihi:08.06.2020)

Sevinç, B. 2007. Geleneksel Charpy Vurma Deneyi Verilerinin LabVIEW Programı Kullanılarak Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektronik Bilgisayar Eğitimi Anabilim Dalı, Muğla.

Sim, A.X.A., Sitohang, B. 2014. OBD-II Standard Car Engine Diagnostic Software Development. In 2014 International Conference on Data and Software Engineering (ICODSE).

Terzi, S. 2004. Otomobil Arıza Teşhisinde Elektronik Kontrol Yöntemleri ve Yeni Test Teknolojileri. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.

Travis, J., Kring, J. 2007. LabVIEW for Everyone: Graphical Programming Made Easy and Fun. Prentice Hall.

Türker, G.F. 2016. Mobil Cihazlar ile Sunucu Temelli Araçlar Arası Haberleşme ve Sürücü Bilgilendirme Sistemi. *Yüksek Lisans Tezi*, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektronik Haberleşme Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta.

Türker, G.F., Kutlu, A. 2014. Araçlarda On Board Diyagnostic Sistem ve Mobil Cihaz Uygulamaları. Süleyman Demirel Üniversitesi, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü, Isparta.

Ünsaçar, F., Eşme, E. 2009. Grafik Programlama Dili Labview. Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Vilgenoğlu, E. 2019. Real-Time Vehicle Monitoring And On-Board Diagnostic System. *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir.

Wikipedia, 2020a. On-Board Diagnostic.
https://en.wikipedia.org/wiki/OBD-II_PIDs-(Erişim tarihi:14.12.2020)

Wikipedia, 2020b. On-board diagnostics.
https://en.wikipedia.org/wiki/On-board_diagnostics-(Erişim tarihi:14.12.2020)

EKLER

EK 1

ARIZA KODU	ARIZA KODU AÇIKLAMASI
P0100	Kütle Hava Akış Devre Arızası
P0101	Kütle Hava Akış Devre Sınırı / Performans Sorunu
P0102	MAF Devre Düşük Girişi
P0103	MAF Devre Yüksek Girişi
P0104	MAF Devre Aralığı
P0105	MAP/BP Devre Arızası
P0106	MAP/BP Sensör Sınırı/Performans Sorunu
P0107	MAP/BP Sensör Düşük Girişi
P0108	MAP/BP Sensör Yüksek Girişi
P0109	MAP/BP Devre Aralıkları
P0110	IAT Devre Arızası
P0111	IAT Devre Sınırı /Performans Sorunu
P0112	IAT Devre Düşük Girişi
P0113	IAT Devre Yüksek Girişi
P0114	IAT Devre Aralıkları
P0115	ECT Devre Arızası
P0116	ECT Devre Sınırı /Performans Sorunu
P0117	ECT Devre Düşük Girişi
P0118	ECT Devre Yüksek Girişi
P0119	ECT Devre Aralıkları
P0120	TP Sensör A Devre Arızası
P0121	TP Sensör A Sınırı /Performans Sorunu
P0122	TP Sensör A Düşük Giriş
P0123	TP Sensör A Yüksek Giriş
P0124	TP Sensör A Devre Aralıkları
P0125	Kapalı Devre Yakıt Kontrolü İçin Yetersiz Soğutma Sıvısı Isısı
P0126	Sabit Çalışma İçin Yetersiz Soğutma Sıvısı Isısı
P0128	Soğutma Sıvısı Termostat Arızası
P0130	Isıtılmış 02 Sensörü Devre Arızası (Bank 1, Sensör 1)
P0131	Isıtılmış 02 Sensörü Düşük Voltaj (Bank 1, Sensör 1)
P0132	Isıtılmış 02 Sensör Devresi Yüksek Voltaj (Bank 1, Sensör 1)
P0133	Isıtılmış 02 Sensör Devresi Yavaş Tepki (Bank 1, Sensör 1)
P0135	Isıtılmış 02 Sensör Isıtıcı Devre Arızası (Bank 1, Sensör 1)
P0136	Isıtılmış 02 Sensor Devresi Arızası (Bank 1, Sensör 2)
P0137	Isıtılmış 02 Sensör Devresi Düşük Voltaj (Bank 1, Sensör 2)
P0138	Isıtılmış 02 Sensör Devresi Yüksek Voltaj (Bank 1, Sensör 2)
P0139	Isıtılmış 02 Sensör Devresi Yavaş Tepki (Bank 1, Sensör 2)
P0140	Isıtılmış 02 Sensör Devresi Hareketlilik Tespit Edilemedi (Bank 1, Sensör 2)
P0141	Isıtılmış 02 Sensör Isıtıcı Devresi Arızası (Bank 1, Sensör 2)

P0142	Isıtılmış 02 Sensör Devresi Arızası (Bank 1, Sensör 3)
P0143	Isıtılmış 02 Sensör Devresi Düşük Voltaj (Bank 1, Sensör 3)
P0144	Isıtılmış 02 Sensör Devresi Yüksek Voltaj (Bank 1, Sensör 3)
P0145	Isıtılmış 02 Sensör Devresi Yavaş Tepki (Bank 1, Sensör 3)
P0146	Isıtılmış 02 Sensör Devresi Hareketlilik Tespit Edilemedi (Bank 1, Sensör 3)
P0147	Isıtılmış 02 Sensör Isıtıcı Devresi Arızası (Bank 1, Sensör 3)
P0150	Isıtılmış 02 Sensör Devre Arızası (Bank 2, Sensör 1)
P0151	Isıtılmış 02 Sensör Devresi Düşük Voltaj (Bank 2, Sensör 1)
P0152	Isıtılmış 02 Sensör Devresi Yüksek Voltaj (Bank 2, Sensör 1)
P0153	Isıtılmış 02 Sensör Devresi Yavaş Tepki (Bank 2, Sensör 1)
P0154	Isıtılmış 02 Sensör Devresi Hareketlilik Tespit Edilmedi (Bank 2, Sensör 1)
P0155	Isıtılmış 02 Sensör Isıtıcı Devresi Arızası (Bank 2, Sensör 1)
P0156	Isıtılmış 02 Sensör Devre Arızası (Bank 2, Sensör 1)
P0157	Isıtılmış 02 Sensör Devresi Düşük Voltaj (Bank 2, Sensör 2)
P0158	Isıtılmış 02 Sensör Devresi Yüksek Voltaj (Bank 2, Sensör 2)
P0159	Isıtılmış 02 Sensör Devresi Yavaş Tepki (Bank 2, Sensör 2)
P0160	Isıtılmış 02 Sensör Devresi Hareketlilik Tespit Edilemedi (Bank 2, Sensör 2)
P0161	Isıtılmış 02 Sensör Isıtıcı Devresi Arızası (Bank 2, Sensör 2)
P0170	Yakıt Ayar Arızası (Bank 1)
P0171	Sistem Çok Zayıf (Bank 1)
P0172	Sistem Çok Zengin (Bank 1)
P0173	Yakıt Ayar Arızası (Bank 2)
P0174	Sistem Çok Zayıf (Bank 2)
P0175	Sistem Çok Zengin (Bank 2)
P0176	Yakıt Karışım Sensör Devre Arızası
P0177	Yakıt Karışım Sensör Devre Sınırı/Performansı
P0178	Yakıt Karışım Sensör Devresi Düşük Girişi
P0179	Yakıt Karışım Sensör Devresi Yüksek Girişi
P0180	Yakıt Isı Sensörü A Devresi Arızası
P0181	Yakıt Isı Sensörü A Devresi Sınırı/Performansı
P0182	Yakıt Isı Sensörü A Devresi Düşük Girişi
P0183	Yakıt Isı Sensörü A Devresi Yüksek Girişi
P0184	Yakıt Isı Sensörü A Devresi Aralıkları
P0185	Yakıt Isı Sensörü B Devresi Arızası
P0186	Yakıt Isı Sensörü B Devresi Sınırı/Performansı Arızası
P0187	Yakıt Isı Sensörü B Devresi Düşük Giriş
P0188	Yakıt Isı Sensörü B Devresi Yüksek Giriş
P0189	Yakıt Isı Sensörü B Devresi Aralıkları
P0190	Yakıt Hattı Basınç Sensör Devre Arızası
P0191	Yakıt Hattı Basınç Sensör Devre Sınırı/Performansı
P0192	Yakıt Hattı Basınç Sensör Devre Düşük Girişi
P0193	Yakıt Hattı Basınç Sensör Devre Yüksek Girişi
P0195	Motor Yağı Isı Sensörü Devre Arızası
P0196	Motor Yağı Isı Sensörü Sınırı/Performansı
P0197	Motor Yağı Isı Sensörü Düşük
P0198	Motor Yağı Isı Sensörü Yüksek

P0199	Motor Yağı Isı Sensörü Aralıkları
C0869	Havalı Süspansiyon Yardımcı Besleyici Gösterge Lambası Devre Hatası
C1091	Hız Teker Sensörü Tüm Birleştirici Hatası
C1095	ABS Hidrolik Pompa Motoru Devre Hatası
C1096	ABS Hidrolik Pompa Motor Devresi Açık
C1097	ABS Hidrolik Pompa Motoru Toprağa Kısa Devre
C1098	ABS Hidrolik Pompa Motoru Aküye Kısa Devre
C1100	ABS Pompa Düğmesi Devre Hatası
C1101	ABS Hidrolik Valf Devre Hatası
C1102	ABS Hızlandırma Düğmesi Devre Hatası
C1103	ABS Hidrolik Fren Düğmesi Devre Hatası
C1104	Çekiş Kontrolü Devrede Lambası- Devrede Aküye Kısa Devre
C1105	Çekiş Kontrolü Devrede Değil Lambası- Devrede Aküye Kısa Devre
C1106	Çekiş Kontrolü Devrede Değil Lambası- Devrede Aküye Kısa Devre
C1107	ABS Fonksiyonu Devreye Alınmış Giriş Devre Hatası
C1109	Hız Kontrol Hızlandırıcı Komitesi Montaj Kablosu Serbest Hatası
C1110	ABS Güç Rölesi Sargısı Devre Hatası
C1111	ABS Güç Rölesi Sargısı Devre Açık
C1112	ABS Güç Rölesi Sargısı Toprağa Kısa Devre
C1113	ABS Güç Rölesi Sargısı Aküye Kısa Devre
C1114	ABS Güç Rölesi Çıkışı Toprağa Kısa Devre
C1115	ABS Güç Rölesi Çıkışı Aküye Kısa Devre
C1116	Marş Motoru Devre Hatası
C1117	RPM Giriş Devre Hatası
C1118	Tork Düşürücü Göstergeli Çekiş Kontrol Devre Hatası
C1119	Çekiş Kontrol Aktüel Tork Düşürücü Devre Hatası
C1123	Araç Hız Sensörü Girişi Aküye Kısa Devre
C1124	Giriş Şaft Hız Sinyali Kaçağı/Hatalı
C1125	Fren Hidroliği Seviye Sensörü Giriş Devre Hatası
C1126	Hız Kontrol Düğme Komitesi Devre Hatası
C1127	Hız Kontrol Devreden Çıkartıcısı Fren Düğme Devre Hatası
C1132	Kavrama Konumu Ckt Toprağa Kısa Devre
C1133	Kavrama Konumu Ckt Aküye Kısa Devre
C1134	Dişli Değiştirme Konumu Toprağa Kısa Devre
C1135	Dişli Değiştirme Konumu Aküye Kısa Devre
C1136	Dişli Seçimi Konumu Toprağa Kısa Devre
C1137	ECU Hatalı
C1138	Dişli Seçim Konumu Aküye Kısa Devre
C1139	Teker Hız Sensör Merkezi Ton Sesi Yok Dişli Hatası
C1140	Hidrolik Tabanlı Fren Hatası
C1141	Teker Hız Sensörü SOL ÖN Ton Sesi Yok Dişli Hatası
C1142	Teker Hız Sensörü SAĞ ÖN Ton Sesi Yok Dişli Hatası
C1143	Teker Hız Sensörü SOL ARKA Ton Sesi Yok Dişli Hatası
C1144	Teker Hız Sensörü SAĞ ARKA Ton Sesi Yok Dişli Hatası
C1145	Teker Hız Sensörü SAĞ ÖN Giriş Devre Hatası
C1146	Teker Hız Sensörü SAĞ ÖN Devre Açık

C1148	Teker Hız Sensörü ARKA ÖN Hata
C1149	Hidrolik Sıvısı Basıncı/Akış Devre Hatası
C1150	İki Hızlı Arka Aks Giriş Düğme Devresi Aküye Kısa Devre
C1155	Hız Teker Sensörü SOL ÖN Giriş Devre Hatası
C1156	Hız Teker Sensörü SOL ÖN Devre Açık
C1157	Devreye Uygulanan Park Freni Devreye Sokucu Kompleksi Hatası
C1158	Hız Teker Sensörü Sol ÖN Hatası
C1159	Hidrolik Fren Basıncı/Akış Toprağa Kısa Devre
C1161	Hava Basıncı Düşük Toprağa Kısa Devre
C1162	Boşalmış Park Fren Düğmesi 2 Devre Hatası
C1163	Uygulmuş Park Fren Düğmesi 2 Devre Hatası
C1164	Park Freni Devreye Sokucu Komple Düğmesi Devre Hatası
C1165	Hız Teker Sensörü SAĞ ARKA Giriş Devre Hatası
C1166	Hız Teker Sensörü SAĞ ARKA Giriş Devre Açık
C1167	Park Fren Devreye Sokucu Komple Düğmesi Toprağa Kısa Devre
C1168	Hız Teker Sensörü SAĞ ARKA Hatası
C1169	ABS Sıvı Düşümü Maksimum Zamanlamayı Aşar
C1170	PRNDL Düğmesi Devre Hatası
C1172	Uygulanan Park Fren Düğmesi 1 Devre Hatası
C1173	Boşalmış Park Fren Düğmesi 1 Devre Toprağa Kısa Devre
C1174	Uygulanan Park Fren Düğmesi 2 Devre Hatası
C1175	Hız Teker Sensörü SOL Arka Devre Hatası
C1176	Hız Teker Sensörü SOL ARKA Devre Açık
C1177	Park Freni Devreye Sokucu Komple Düğmesi Devre Hatası
C1178	Hız Teker Sensörü SOL ARKA Hatası
C1179	Hız Kontrol Devreye Sokucu Kompleksi Kablo Gevşek Hatası
C1180	Park Freni Valf Selenoid 1 Giriş Devre Hatası
C1181	Park Freni Valf Selenoid 1 Giriş Toprağa Kısa Devre
C1182	Park Lambası Yanıp Sönme Rölesi Devre Hatası
C1183	Park Lambası Yanıp Sönme Rölesi Aküye Kısa Devre
C1184	ABS Sistemi Çalışmıyor
C1185	ABS Güç Rölesi Çıkış Devre Hatası
C1186	ABS Güç Rölesi Çıkış Devre Açık
C1187	Fren Sıvı Seviye Sensörü Giriş Devre Açık
C1188	Fren Hidroliği Seviye Sensörü Giriş Aküye Kısa Devre
C1189	Fren Hidroliği Seviye Sensörü Giriş Toprağa Kısa Devre
C1190	Hız Teker Sensörü SOL ÖN Giriş Aküye Kısa Devre
C1191	Hız Teker Sensörü SOL ÖN Giriş Toprağa Kısa Devre
C1192	Hız Teker Sensörü SAĞ ÖN Giriş Aküye Kısa Devre
C1193	Hız Teker Sensörü SAĞ ÖN Toprağa Kısa Devre
C1194	ABS Çıkış Valf Sargısı SOL ÖN Devre Hatası
C1195	ABS Çıkış Valf Sargısı SOL ÖN Devre Açık
C1196	ABS Çıkış Valf Sargısı SOL ÖN Aküye Kısa Devre
C1197	ABS Çıkış Valf Sargısı SOL ÖN Toprağa Kısa Devre
C1198	ABS Giriş Valf Sargısı SOL ÖN Devre Hatası
C1199	ABS Giriş Valf Sargısı SOL ÖN Devre Açık

C1200	ABS Giriş Valf Sargısı SOL ÖN Aküye Kısa Devre
C1201	ABS Giriş Valf Sargısı SOL ÖN Toprağa Kısa Devre
C1202	ABS Çıkış Valf Sargısı Arka Devre Hatası
C1203	ABS Çıkış Valf Sargısı Arka Devre Açık
C1204	ABS Çıkış Valf Sargısı Arka Devre Aküye Kısa Devre
C1205	ABS Çıkış Valf Sargısı Arka Devre Toprağa Kısa Devre
C1206	ABS İç Valf Sargısı Arka Devre Hatası
C1207	ABS İç Valf Sargısı Arka Devre Açık
C1208	ABS İç Valf Sargısı Arka Devre Aküye Kısa Devre
C1209	ABS İç Valf Sargısı Arka Devre Toprağa Kısa Devre
C1210	ABS Çıkış Valf Sargısı SOL ÖN Devre Hatası
C1211	ABS Çıkış Valf Sargısı SOL ÖN Devre Açık
C1212	ABS Çıkış Valf Sargısı SOL ÖN Devre Aküye Kısa Devre
C1213	ABS Çıkış Valf Sargısı SOL ÖN Devre Toprağa Kısa Devre
C1214	ABS Çıkış Valf Sargısı SAĞ ÖN Devre Hatası
C1215	ABS Çıkış Valf Sargısı SAĞ ÖN Devre Açık
C1216	ABS Çıkış Valf Sargısı SAĞ ÖN Devre Aküye Kısa Devre
C1217	ABS Çıkış Valf Sargısı SAĞ ÖN Devre Toprağa Kısa Devre
C1218	Lamba ABS İkaz Çıkış Devre Hatası
C1219	Lamba ABS İkaz Çıkış Devre Açık
C1220	Lamba ABS İkaz Çıkış Devresi Aküye Kısa Devre
C1221	Lamba ABS İkaz Çıkış Devresi Toprağa Kısa Devre
C1222	Hız Teker Uyumsuzluğu
C1223	Lamba Fren İkaz Çıkış Devre Hatası
C1224	Lamba Fren İkaz Çıkış Devre Açık
C1225	Lamba Fren İkaz Çıkış Devre Aküye Kısa Devre
C1226	Lamba Fren İkaz Çıkış Devre Toprağa Kısa Devre
C1227	Hız Teker Sensörü SOL ARKA Giriş Aküye Kısa Devre
C1228	Hız Teker Sensörü SOL ARKA Giriş Toprağa Kısa Devre
C1229	Hız Teker Sensörü Arka Merkez Hatası
C1230	Hız Teker Sensörü Arka Merkez Giriş Devre Hatası
C1231	Hız Teker Sensörü Arka Merkez Devre Açık
C1232	Hız Teker Sensörü Arka Merkez Giriş Aküye Kısa Devre
C1233	Hız Teker SOL ÖN Giriş Sinyali Yok
C1234	Hız Teker SAĞ ÖN Giriş Sinyali Yok
C1235	Hız Teker SAĞ ARKA Giriş Sinyali Yok
C1236	Hız Teker SOL ARKA Giriş Sinyali Yok
C1237	Hız Teker Sinyali Arka Giriş Sinyali Yok
C1238	ABS Hidrolik Basınç Diferansiyel Düşme Giriş Devre Hatası
C1239	ABS Hidrolik Basınç Diferansiyel Düşme Giriş Devre Açık
C1240	ABS Hidrolik Basınç Diferansiyel Düşme Giriş Aküye Kısa Devre
C1241	ABS Hidrolik Basınç Diferansiyel Düşme Giriş Toprağa Kısa Devre
C1242	ABS Çıkış Valf Sargısı SOL ARKA Devre Hatası
C1243	ABS Çıkış Valf Sargısı SOL ARKA Devre Açık
C1244	ABS Çıkış Valf Sargısı SOL ARKA Devre Aküye Kısa Devre
C1245	ABS Çıkış Valf Sargısı SOL ARKA Devre Toprağa Kısa Devre

C1246	ABS Çıkış Valf Sargısı SAĞ ARKA Devre Hatası
C1247	ABS Çıkış Valf Sargısı SAĞ ARKA Devre Açık
C1248	ABS Çıkış Valf Sargısı SAĞ ARKA Devre Aküye Kısa Devre
C1249	ABS Çıkış Valf Sargısı SAĞ ARKA Devre Toprağa Kısa Devre
C1250	ABS Giriş Valf Sargı SOL ARKA Devre Hatası
C1251	ABS Giriş Valf Sargı SOL ARKA Devre Açık
C1252	ABS Giriş Valf Sargı SOL ARKA Devre Aküye Kısa Devre
C1253	ABS Giriş Valf Sargı SOL ARKA Devre Toprağa Kısa Devre
C1254	ABS Giriş Valf Sargısı SAĞ ARKA Devre Hatası
C1255	ABS Giriş Valf Sargısı SAĞ ARKA Devre Açık
C1256	ABS Giriş Valf Sargısı SAĞ ARKA Devre Aküye Kısa Devre
C1257	ABS Giriş Valf Sargısı SAĞ ARKA Devre Toprağa Kısa Devre
C1258	Hız Teker SOL ÖN Mukayese Hatası
C1259	Hız Teker SAĞ ÖN Mukayese Hatası
C1260	Hız Teker SAĞ ARKA Mukayese Hatası
C1261	Hız Teker SOL ARKA Mukayese Hatası
C1262	Lamba İkaz Rölesi Devre Hatası
C1263	Lamba İkaz Rölesi Devre Açık
C1264	Lamba İkaz Rölesi Devre Aküye Kısa Devre
C1265	Lamba İkaz Rölesi Devre Toprağa Kısa Devre
C1266	ABS Valf Güç Rölesi Devre Hatası
C1267	ABS Fonksiyonları Geçici Devre Dışı
C1268	Motor Rölesi #1 Devre Hatası
C1269	Motor Rölesi #1 Devresi Aküye Kısa Devre
C1270	Motor #1 Giriş Devre Hatası
C1271	Motor #1 Giriş Devresi Toprağa Kısa Devre
C1272	Motor #2 Giriş Devre Hatası
C1273	Motor #2 Giriş Devresi Aküye Kısa Devre
C1274	Solenoid Röle #1 Devre Hatası
C1275	Solenoid Röle #1 Devresi Aküye Kısa Devre
C1276	Uygulanmış Arka Fren Devreye Sokucu Kompleksi Devresi Toprağa Kısa Devre
C1277	DİREKSİYON Teker Açısı 1 ve 2 Devre Hatası
C1278	DİREKSİYON Teker Açısı 1 ve 2 Sinyal Hatalı
C1279	Sapma Oran Sensör Devre Hatası
C1280	Sapma Oran Sensör Sinyali Arızalı
C1281	Yan İvme Ölçer Devre Hatalı
C1282	Yan İvme Ölçer Sinyal Hatası
C1283	Düğme Test Sinyal Hatası
C1284	Yağ Basınç Düğmesi Hatalı
C1285	Yardımcı Solenoid Devre Hatası
C1286	Yardımcı Mekanik Hatası
C1287	Yardımcı Pedal Güç Düğme Devresi Hatası
C1288	Basınç Transdüser Ana/Birincil Giriş Devre Hatası
C1289	Basınç Transdüser Aşırı/İkincil Giriş Devre Hatası
C1291	ACC Modülü Aşırı Isınmış
C1292	ACC Engel Tespit Edildi

C1293	ACC Hizalama Dışı Açı Sınır Dışı
C1294	ACC Aktif Hız Sınır Dışı
C1296	Teker Hızı SOL ÖN Sinyal Hatalı
C1297	Teker Hızı SAĞ ÖN Sinyal Hatalı
C1298	Teker Hızı SAĞ ARKA Sinyal Hatalı
C1299	Teker Hızı SOL ARKA Sinyal Hatalı
C1300	ABS Pompa Motoru Ckt Hatası
C1301	ABS Zaman Dışı Çalışma
C1302	Sol Ön İzolasyon Kelepçe Devre Hatası
C1303	Sağ Ön İzolasyon Kelepçe Devre Hatası
C1400	Çekiş Kontrol Valfi SAĞ ÖN Devre Hatası
C1401	Çekiş Kontrol Valfi SAĞ ÖN Devre Açık
C1402	Çekiş Kontrol Valfi SAĞ ÖN Devre Toprağa Kısa Devre
C1403	Çekiş Kontrol Valfi SAĞ ÖN Devre Aküye Kısa Devre
C1404	Çekiş Kontrol Valfi Arka Devre Hatası
C1405	Çekiş Kontrol Valfi Arka Devre Açık
C1406	Çekiş Kontrol Valfi Arka Devre Toprağa Kısa Devre
C1407	Çekiş Kontrol Valfi Arka Devre Aküye Kısa Devre
C1410	Çekiş Kontrol Valfi SOL ÖN Devre Hatası
C1411	Çekiş Kontrol Valfi SOL ÖN Devre Açık
C1412	Çekiş Kontrol Valfi SOL ÖN Devre Toprağa Kısa Devre
C1413	Çekiş Kontrol Valfi SOL ÖN Devre Aküye Kısa Devre
C1414	Yanlış Modül Dizayn Seviyesi
C1415	Yanlış Modül Biçimi
C1416	Tutucu SAĞ ÖN Devre Aküye Kısa Devre
C1417	Tutucu SAĞ ÖN Devre Toprağa Kısa Devre
C1418	Tutucu SAĞ ÖN Devre Hatası
C1419	Tutucu SAĞ ÖN Devre Açık
C1420	Hidrolik Sıvı Basıncı /Akış Devresi Aküye Kısa Devre
C1421	Tutucu SOL ÖN Devre Aküye Kısa Devre
C1422	Tutucu SOL ÖN Devre Toprağa Kısa Devre
C1423	Tutucu SOL ÖN Devre Hatası
C1424	Tutucu SOL ÖN Devre Açık
C1425	Tutucu SAĞ ARKA Devre Toprağa Kısa Devre
C1426	Tutucu SAĞ ARKA Devre Aküye Kısa Devre
C1427	Tutucu SAĞ ARKA Devre Açık
C1428	Tutucu SAĞ ARKA Devre Hatası
C1429	Giriş Şaft Hız Giriş Devre Hatası
C1430	Tutucu SOL ARKA Devre Açık
C1431	Tutucu SOL ARKA Devre Aküye Kısa Devre
C1432	Tutucu SOL ARKA Devre Toprağa Kısa Devre
C1433	Tutucu SOL ARKA Devre Hatası
C1435	İvme Ölçer Arka Devre Hatası
C1436	İvme Ölçer Devre Sinyali Yönlenmemiş
C1437	İvme Ölçer Devresi Toprağa Kısa Devre
C1438	İvme Ölçer Devresi Aküye Kısa Devre

C1439	Araç İvmelenme EEC-IV Devre Hatası
C1440	Basınç Transdüser Ana/Birincil Sinyal Hatalı
C1441	Dönüş Aşaması A Devre Sinyali Yönlenmemiş
C1442	Dönüş Aşaması B Devre Sinyali Yönlenmemiş
C1443	Dönüş Aşaması A Devresi Toprağa Kısa Devre
C1444	Dönüş Aşaması B Devresi Toprağa Kısa Devre
C1445	Araç Hız Sinyali Devre Hatası
C1446	Fren Düğmesi Devre Hatası
C1447	Çekiş Kontrol Modül Talebi Devre Hatası
C1448	Lamba Uyarma Tutucu İkaz Devre Hatası
C1449	Çekiş Kontrol Motoru Hatalı
C1450	Çekiş Kontrol Motoru Devre Hatası
C1451	Çekiş Kontrol Motoru Devre Açık
C1452	Çekiş Kontrol Motoru Devresi Aküye Kısa Devre
C1453	Çekiş Kontrol Motoru Devresi Toprağa Kısa Devre
C1454	Ön Yanal İvme Ölçer Devre Hatası
C1455	İvme Ölçer Ön Devre Hatası
C1456	İvme Ölçer Ön Devre Yönlenmemiş
C1457	İvme Ölçer Ön Devre Toprağa Kısa Devre
C1458	İvme Ölçer Ön Devre Aküye Kısa Devre
C1459	Uyarma Mod Düğme Devre Hatası
C1460	Araç İvme Ölçer Güç Devre Hatası
C1461	Araç İvme Ölçer Güç Devresi Aküye Kısa Devre
C1462	Sol Ön Yanal İvme Ölçer Devre Hatası
C1463	Sağ Ön Yanal İvme Ölçer Devre Hatası
C1464	Basınç Düşürücü Aşırı/İkincil Sinyal Hatalı
C1465	Tutucu Yüksek Kısım Ön Devre Aküye Kısa Devre
C1466	Tutucu Devre Hatası
C1467	Tutucu Yüksek Kısım Arka Devre Aküye Kısa Devre
C1468	Tutucu Alçak Kısım Ön Devre Hatası
C1469	Tutucu Alçak Kısım Arka Devre Hatası
C1495	Çekiş Kontrol Motoru Potansiyometre Devre Hatası
C1496	Çekiş Kontrol Motoru Potansiyometre Devre Açık
C1497	Çekiş Kontrol Motoru Potansiyometre Devresi Aküye Kısa Devre
C1498	Çekiş Kontrol Motoru Potansiyometre Devresi Toprağa Kısa Devre
C1499	Transfer Kutusu Temas Plakası "A" Kodlayıcı Devre Hatası
C1500	Transfer Kutusu Temas Plakası "B" Kodlayıcı Devre Hatası
C1501	Transfer Kutusu Temas Plakası "C" Kodlayıcı Devre Hatası
C1502	Transfer Kutusu Temas Plakası "D" Kodlayıcı Devre Hatası
C1503	Dinamik Durgunluk Kontrolü Sol Ön Valf Arızası
C1504	Dinamik Durgunluk Kontrolü Sağ Ön Valf Arızası
C1505	Dinamik Durgunluk Kontrolü Sol Arka Valf Arızası
C1506	Dinamik Durgunluk Kontrolü Sağ Ön Valf Arızası
C1507	Zamanlamayı Aşan Fren Çekiş Kontrol
C1508	Zamanlamayı Aşan Motor Çekiş Kontrol
C1510	Sağ Ön Teker Basınç Azaltma Performans Problemi

C1511	Sol Ön Teker Basınç Azaltma Performans Problemi
C1512	Sağ Arka Teker Basınç Azaltma Performans Problemi
C1513	Sol Arka Teker Basınç Azaltma Performans Problemi
C1515	Yanal İvme Ölçer Açık/Kısa Veya Yön Hatası
C1699	Sol Arka Sensör Devresi Aküye Kısa Devre
C1700	Sol Arka Sensör Devre Hatası
C1701	Sol Arka Sensör Devre Hatalı
C1702	Sağ Arka Sensör Devresi Aküye Kısa Devre
C1703	Sağ Arka Sensör Devre Hatası
C1704	Sağ Arka Sensör Devre Hatalı
C1705	Sol Arka Sensör Devre Aküye Kısa Devre
C1706	Sol Arka Merkez Sensör Devre Hatası
C1707	Sol Arka Merkez Sensör Devre Hatalı
C1708	Sağ Arka Merkez Sensör Devresi Aküye Kısa Devre
C1709	Sağ Arka Merkez Sensör Devre Hatası
C1710	Sağ Arka Merkez Sensör Devre Hatalı
C1711	Sol Ön Sensör Devresi Aküye Kısa Devre
C1712	Sol Ön Sensör Devre Hatası
C1713	Son Ön Sensör Devre Hatalı
C1714	Sağ Ön Sensör Devresi Aküye Kısa Devre
C1715	Sağ Ön Sensör Devre Hatası
C1716	Sağ Ön Sensör Devre Hatalı
C1717	Sol Ön Merkez Sensör Devresi Aküye Kısa Devre
C1718	Sol Ön Merkez Sensör Devre Hatası
C1719	Sol Ön Merkez Sensör Devre Hatalı
C1721	Havalı Süspansiyon Yükseklik Sensörü Güç Devre Açık
C1722	Havalı Süspansiyon Yükseklik Sensörü Güç Devresi Aküye Kısa Devre
C1723	Havalı Süspansiyon Yükseklik Sensörü Güç Devresi Toprağa Kısa Devre
C1724	Havalı Süspansiyon Yükseklik Sensörü Güç Devre Hatası
C1725	Havalı Süspansiyon Ön Pnömatik Hatası
C1726	Havalı Süspansiyon Arka Pnömatik Hatası
C1727	Havalı Süspansiyon Hazne Pnömatik Hatası
C1728	2H İle 4H Arasında Aktarma Yapmayı Mümkün Kılmayan Transfer Kutusu
C1729	4H İle 4L Arasında Aktarma Yapmayı Mümkün Kılmayan Transfer Kutusu
C1730	Referans Voltajı Sınırlar Dışında (+5V)
C1731	Havalı Süspansiyon SOL ÖN Köşe Üstü Zaman Dışı
C1732	Havalı Süspansiyon SOL ÖN Köşe Alt Zaman Dışı
C1733	Havalı Süspansiyon SAĞ ÖN Köşe Üstü Zaman Dışı
C1734	Havalı Süspansiyon SAĞ ÖN Köşe Alt Zaman Dışı
C1735	Havalı Süspansiyon SOL ARKA Köşe Üstü Zaman Dışı
C1736	Havalı Süspansiyon SOL ARKA Köşe Altı Zaman Dışı
C1737	Havalı Süspansiyon SAĞ ARKA Köşe Üstü Zaman Dışı
C1738	Havalı Süspansiyon SAĞ ARKA Köşe Altı Zaman Dışı
C1739	Sağ Ön Merkez Sensör Devresi Aküye Kısa Devre
C1740	Sağ Ön Merkez Sensör Devre Hatası
C1741	Sağ Ön Merkez Sensör Devre Hatalı

C1742	Arka Ses Kaynağı Devre Hatası
C1743	Arka Ses Kaynağı Devresi Aküye Kısa Devre
C1744	Ön Ses Kaynağı Devre Hatası
C1745	Ön Ses Kaynağı Aküye Kısa Devre
C1748	Düğme Giriş Devresi Toprağa Kısa Devre
C1749	Römork Giriş Devre Hatası
C1750	Hızlandırıcı Konum Sensörü Sınırlar Dışında
C1751	Araç Hız Sensörü 1 Çıkış Devresi Aküye Kısa Devre
C1752	Araç Hız Sensörü 1 Çıkış Devresi Toprağa Kısa Devre
C1753	Hidrolik Kavrama Devreye Sokucusu Valf Sinyal Hatası
C1754	Hidrolik Kavrama Devreye Sokucusu Valf Devre Hatası
C1755	Güç Sınır Kapatma Hatası
C1756	Havalı Süspansiyon Ön Yükseklik Sensörü Yüksek (SE) Sinyal Devre Hatası
C1757	Havalı Süspansiyon Ön Yükseklik Sensörü Yüksek (SE) Sinyal Devre Açık
C1758	Havalı Süspansiyon Ön Yükseklik Sensörü Yüksek (SE) Sinyal Devresi Aküye Kısa Devre
C1759	Havalı Süspansiyon Ön Yükseklik Sensörü Yüksek (SE) Sinyal Devresi Toprağa Kısa Devre
C1760	Havalı Süspansiyon Arka Yükseklik Sensörü Yüksek (SE) Sinyal Devre Hatası
C1761	Havalı Süspansiyon Arka Yükseklik Sensörü Yüksek (SE) Sinyal Devre Açık
C1762	Havalı Süspansiyon Arka Yükseklik Sensörü Yüksek (SE) Sinyal Devresi Aküye Kısa Devre
C1763	Havalı Süspansiyon Arka Yükseklik Sensörü Yüksek (SE) Sinyal Devresi Toprağa Kısa Devre
C1765	Havalı Süspansiyon Arka Yükseklik Sensörü Düşük (SE) Sinyal Devre Hatası
C1766	Havalı Süspansiyon Arka Yükseklik Sensörü Düşük (SE) Sinyal Devre Açık
C1767	Havalı Süspansiyon Arka Yükseklik Sensörü Düşük (SE) Sinyal Devresi Aküye Kısa Devre
C1768	Havalı Süspansiyon Arka Yükseklik Sensörü Düşük (SE) Sinyal Devresi Toprağa Kısa Devre
C1770	Havalı Süspansiyon Havalandırma Selenoid Çıkış Devre Hatası
C1771	Havalı Süspansiyon Havalandırma Selenoid Çıkış Açık Devre
C1772	Havalı Süspansiyon Havalandırma Selenoid Çıkış Devresi Aküye Kısa Devre
C1773	Havalı Süspansiyon Havalandırma Selenoid Çıkış Devresi Toprağa Kısa Devre
C1774	Soğutucu Sıcaklığı Sınırlar Dışında
C1775	DC-DC Çevirici Hatası
C1776	Isıtıcı Sistem Hatası
C1777	Vakum Basınç Devre Hatası
C1778	Hidrolik Direksiyon Hatası
C1779	Fan Düğme Hatası
C1780	Sıcaklık Seçim Hatası
C1781	Motor Soğutucu Sıcaklık Sinyali Kaybı/Hatası
C1790	Havalı Süspansiyon SOL ARKA Yay/Amortisör Selenoid Çıkış Devre Hatası
C1791	Havalı Süspansiyon SOL ARKA Yay/Amortisör Selenoid Çıkış Devre Açık
C1792	Havalı Süspansiyon SOL ARKA Yay/Amortisör Selenoid Çıkış Devresi Aküye Kısa Devre
C1793	Havalı Süspansiyon SOL ARKA Yay/Amortisör Selenoid Çıkış Devresi Toprağa Kısa Devre
C1795	Havalı Süspansiyon SAĞ ARKA Yay/Amortisör Selenoid Çıkış Devre Hatası
C1796	Havalı Süspansiyon SAĞ ARKA Yay/Amortisör Selenoid Çıkış Devre Açık
C1797	Havalı Süspansiyon SAĞ ARKA Yay/Amortisör Selenoid Çıkış Devresi Aküye Kısa Devre
C1798	Havalı Süspansiyon SAĞ ARKA Yay/Amortisör Selenoid Çıkış Devresi Toprağa Kısa Devre
C1800	Havalı Süspansiyon Hazne Selenoid Devre Hatası
C1805	Eşleşmemiş PCM ve/veya ABS-TC Modülü

C1830	Havalı Süspansiyon Sıkıştırıcı Röle Devre Hatası
C1831	Havalı Süspansiyon Sıkıştırıcı Röle Devre Açık
C1832	Havalı Süspansiyon Sıkıştırıcı Röle Devresi Aktüye Kısa Devre
C1833	Havalı Süspansiyon Sıkıştırıcı Röle Devresi Toprağa Kısa Devre
C1834	Gösterge Sürüş Akım Hatası
C1835	Akım Duyum Devre Hatası
C1836	Akü Sıcaklığı Sınırlar Dışında
C1837	Akü Isıtıcı Devre Hatası
C1838	Şarj Sistem Hatası
C1839	Kaçak Hatası
C1840	Havalı Süspansiyon Devre Dışı Bırakma Düğmesi Devre Hatası
C1841	Havalı Süspansiyon Devre Dışı Bırakma Düğmesi Devre Açık
C1842	Havalı Süspansiyon Devre Dışı Bırakma Düğmesi Devresi Aktüye Kısa Devre
C1844	Havalı Süspansiyon İkincil Ön Şişirici Selenoid Çıkış Devre Hatası
C1845	Havalı Süspansiyon Ön Şişirici Selenoid Çıkış Devre Hatası
C1846	Havalı Süspansiyon Ön Şişirici Selenoid Çıkış Devre Açık
C1847	Havalı Süspansiyon Ön Şişirici Selenoid Çıkış Devresi Aktüye Kısa Devre
C1848	Havalı Süspansiyon Ön Şişirici Selenoid Çıkış Devresi Toprağa Kısa Devre
C1849	Ana Silindir Basıncı Sınırların Dışında
C1850	Havalı Süspansiyon İkaz Lambası Devre Hatası
C1851	Havalı Süspansiyon İkaz Lambası Devre Açık
C1852	Havalı Süspansiyon İkaz Lambası Devresi Aktüye Kısa Devre
C1853	Havalı Süspansiyon İkaz Lambası Devresi Toprağa Kısa Devre
C1854	Motor Sıcaklığı Sınırların Dışında
C1855	Hızlanma Konum Sensör Uyuşmazlığı
C1856	Çekiş Motoru Kodlayıcı Devre Hatası
C1859	PRNDL Giriş 2 Devre Hatası
C1860	PRNDL Giriş 3 Devre Hatası
C1861	PRNDL Giriş 4 Devre Hatası
C1862	Temas Devre Hatası
C1863	Harici Şarj Hatası
C1864	Akü Modül Hatası
C1865	Havalı Süspansiyon Arka Şişirici Selenoid Çıkış Devre Hatası
C1866	Havalı Süspansiyon Arka Şişirici Selenoid Çıkış Devre Açık
C1867	Havalı Süspansiyon Arka Şişirici Selenoid Çıkış Devresi Aktüye Kısa Devre
C1868	Havalı Süspansiyon Arka Şişirici Selenoid Çıkış Devresi Toprağa Kısa Devre
C1869	Havalı Süspansiyon Geçiş Selenoid Çıkış Devre Hatası
C1870	Havalı Süspansiyon Geçiş Şişirici Selenoid Çıkış Devre Açık
C1871	Havalı Süspansiyon Geçiş Şişirici Selenoid Çıkış Devresi Aktüye Kısa Devre
C1872	Havalı Süspansiyon Geçiş Şişirici Selenoid Çıkış Devresi Toprağa Kısa Devre
C1873	Havalı Süspansiyon SAĞ ÖN Yay Selenoid Çıkış Devre Hatası
C1874	Havalı Süspansiyon SAĞ ÖN Yay Selenoid Çıkış Devre Açık
C1875	Havalı Süspansiyon SAĞ ÖN Yay Selenoid Çıkış Devresi Aktüye Kısa Devre
C1877	Havalı Süspansiyon SOL ÖN Yay Selenoid Çıkış Devre Hatası
C1878	Havalı Süspansiyon SOL ÖN Yay Selenoid Çıkış Devre Açık
C1879	Havalı Süspansiyon SOL ÖN Yay Selenoid Çıkış Devresi Aktüye Kısa Devre

C1880	Havalı Süspansiyon SOL ÖN Yay Selenoid Çıkış Devresi Toprağa Kısa Devre
C1881	Havalı Süspansiyon SAĞ ÖN Yükseklik Sensör Devre Hatası
C1882	Havalı Süspansiyon SAĞ ÖN Yükseklik Sensör Devre Açık
C1883	Havalı Süspansiyon SAĞ ÖN Yükseklik Sensör Devresi Aküye Kısa Devre
C1884	Havalı Süspansiyon SAĞ ÖN Yükseklik Sensör Devresi Toprağa Kısa Devre
C1885	Havalı Süspansiyon SAĞ ARKA Yükseklik Sensör Devre Hatası
C1886	Havalı Süspansiyon SAĞ ARKA Yükseklik Sensör Devre Açık
C1889	Havalı Süspansiyon SOL ÖN Yükseklik Sensör Devre Hatası
C1890	Havalı Süspansiyon SOL ÖN Yükseklik Sensör Devre Açık
C1891	Havalı Süspansiyon SOL ÖN Yükseklik Sensör Devresi Aküye Kısa Devre
C1892	Havalı Süspansiyon SOL ÖN Yükseklik Sensör Devresi Toprağa Kısa Devre
C1893	Havalı Süspansiyon SOL ARKA Yükseklik Sensör Devre Hatası
C1894	Havalı Süspansiyon SOL ARKA Yükseklik Sensör Devre Açık
C1895	Havalı Süspansiyon SOL ARKA Yükseklik Sensör Devresi Aküye Kısa Devre
C1897	Yönlendirme VAPS II Devre Dönüş Hatası
C1898	Yönlendirme VAPS II Devre Açık Dönüş
C1899	Yönlendirme VAPS II Devre Dönüşü Aküye Kısa Devre
C1900	Yönlendirme VAPS II Devre Dönüşü Toprağa Kısa Devre
C1901	Sürüş Kontrol SAĞ ARKA Amortisör Devreye Sokucu Devre Hatası
C1902	Sürüş Kontrol Sağ Arka Şok Çalıştırıcı Devre Açık
C1903	Sürüş Kontrol Sağ Arka Şok Çalıştırıcı Devre Aküye Kısa Devre
C1904	Sürüş Kontrol Sağ Arka Şok Çalıştırıcı Devre Toprağa Kısa Devre
C1905	Sürüş Kontrol Sol Arka Şok Çalıştırıcı Devre Hatalı
C1906	Sürüş Kontrol Sol Arka Şok Çalıştırıcı Devre Açık
C1907	Sürüş Kontrol Sol Arka Şok Çalıştırıcı Devre Aküye Kısa Devre
C1908	Sürüş Kontrol Sol Arka Şok Çalıştırıcı Devre Toprağa Kısa Devre
C1909	Sürüş Kontrol Sağ Ön Şok Çalıştırıcı Devre Hatalı
C1910	Sürüş Kontrol Sağ Ön Şok Çalıştırıcı Devre Açık
C1911	Sürüş Kontrol Sağ Ön Şok Çalıştırıcı Devre Aküye Kısa Devre
C1912	Sürüş Kontrol Sağ Ön Şok Çalıştırıcı Devre Toprağa Kısa Devre
C1913	Sürüş Kontrol Sol Ön Şok Çalıştırıcı Devre Hatalı
C1914	Sürüş Kontrol Sol Ön Şok Çalıştırıcı Devre Açık
C1915	Sürüş Kontrol Sol Ön Şok Çalıştırıcı Devre Aküye Kısa Devre
C1916	Sürüş Kontrol Sol Ön Şok Çalıştırıcı Devre Toprağa Kısa Devre
C1917	Direksiyon EVO Sınır Dışı Hatası
C1918	Hava Süspansiyon Sürüş Yüksekliği Seçici Düğme Devre Hatası
C1920	Led 1 Devre Hatası
C1921	VAPS Selenoid Çalıştırıcı Çıkış Devre Hatası
C1922	VAPS Selenoid Çalıştırıcı Çıkış Devre Açık
C1923	VAPS Selenoid Çalıştırıcı Çıkış Devre Aküye Kısa Devre
C1924	VAPS Selenoid Çalıştırıcı Çıkış Devre Toprağa Kısa Devre
C1925	VAPS Selenoid Çalıştırıcı Dönüş Devre Hatası
C1926	VAPS Selenoid Çalıştırıcı Dönüş Devre Açık
C1927	VAPS Selenoid Çalıştırıcı Dönüş Devre Aküye Kısa Devre
C1928	VAPS Selenoid Çalıştırıcı Dönüş Toprağa Kısa Devre
C1929	Hava Süspansiyon Ön Kompresör Rölesi Devre Hatası

C1930	Hava Süspansiyon Ön Kompresör Rölesi Devre Açık
C1931	Hava Süspansiyon Ön Kompresör Rölesi Devre Aküye Kısa Devre
C1932	Hava Süspansiyon Ön Kompresör Rölesi Devre Toprağa Kısa Devre
C1933	Solenoid Akımı Sınır Dışında
C1934	HPU (Hidrolik Pompa Ünitesi) Basınçlandırma Hatası
C1935	Şim Devre Hatası
C1936	Hidrolik Pompa Rölesi Devre Hatası
C1937	Direksiyon Tekerlek Açık Sensör Devre Dışı Hatası
C1938	Geçersiz Direksiyon Tekerlek Açık Sensör ID
C1939	Fren Basınç Düğme Giriş Devre Hatası
C1940	Fren Basınç Düğme Mekanik Hata
C1942	Tanımlanmamış Güç Aktarımı Karışımı
C1943	Hava Yastığı Açılması Göstergesi Giriş Hatası
C1944	Ölçer Sürücü Devre Hatası
C1945	Park Düğmesi Göstergesi Araç Giderken Parkı Gösteriyor
C1946	Oturma Kızak Yeri Düğme Devre Açık
C1947	Oturma Kızak Yeri Düğme Devre Toprağa Kısa Devre
C1948	Oturma Kızak Yeri Düğme Devre Sınır Dışında Direnç
C1949	Seyirmetrede Sensör Devre Açık
C1950	Seyirmetrede Sensör Devre Hatalı
C1951	Yanal Seyirmetrede Sensör Devre Açık
C1952	Sapma Oranı Sensör Devre Açık
C1953	Ana Merkez Basınç Sensör Devre Açık
C1954	Ana Merkez Basınç Sensör Devre Hatalı
C1955	Direksiyon Açık Sensör Devre Açık
C1956	Direksiyon Açık Sensör Devre Hatalı
C1957	Dinamik Denge Kontrol Valfi RF Devre Hatası
C1958	Dinamik Denge Kontrol Valfi LF Devre Hatası
C1959	Yanal Seyirmetrede Sensör Devre Hatalı
C1960	Sürücü Fren Uygulama Devre Hatası
C1961	Park Lambası Rölesi Sargı Devre Hatası
C1962	Park Lambası Rölesi Sargı Aküye Kısa Devre
C1963	Dengeleme Kontrol Engel Uyarısı
C1964	Hava Süspansiyonlarının Hava Kontrolü Azami Uzatılmış Zamanlama İster
C1965	Yakıt Seviyesi Devre Hatası
C1966	Düşük Yakıt Göstergesi Devresi Aküye Kısa Devre
C1967	Düşük Yakıt Göstergesi Devre Hatası
C1969	TC/YC Düğme Lamba Devre Hatası
C1970	4 X 4 Düşük Mod Düğme LED Aküye Kısa Devre
C1971	4 X 4 Düşük Mod Düğme LED Devre Hatası
C2767	Tutulu TBD
B1200	Klima Kontrol Düğme Devre Hatası
B1201	Yakıt Gönderici Devre Hatası
B1202	Yakıt Gönderici Devre Açık
B1203	Yakıt Gönderici Devre Aküye Kısa Devre
B1204	Yakıt Gönderici Devre Toprağa Kısa Devre

B1205	EIC Düğme-1 Komple Devre Hatası
B1206	EIC Düğme-1 Komple Devre Açık
B1207	EIC Düğme-1 Komple Devre Aküye Kısa Devre
B1208	EIC Düğme-1 Komple Devre Toprağa Kısa Devre
B1209	EIC Düğme-2 Komple Devre Hatası
B1210	EIC Düğme-2 Komple Devre Açık
B1211	EIC Düğme-2 Komple Devre Aküye Kısa Devre
B1212	EIC Düğme-2 Komple Devre Toprağa Kısa Devre
B1213	Hırsızlığa Karşı Programlanmış Anahtarın Numaraları En Azın Altındadır
B1214	Sürüş Konsolu Lamba Devre Hatalı
B1215	Sürüş Konsolu Lamba Devre Aküye Kısa Devre
B1216	Acil Yardım Düğme Devre Toprağa Kısa Devre
B1217	Korna Röle Sargısı Devre Hatası
B1218	Korna Röle Sargısı Devre V Aküye Kısa Devre
B1219	Yakıt Tankı Basınç Sensörü Devre Hatası
B1220	Yakıt Tankı Basınç Sensörü Devre Açık
B1222	Yakıt Isı Sensörü –1 Devre Hatası
B1223	Yakıt Isı Sensörü –1 Devre Açık
B1224	Yakıt Isı Sensörü –1 Devre Aküye Kısa Devre
B1225	Yakıt Isı Sensörü –1 Devre Toprağa Kısa Devre
B1226	Yakıt Isı Sensörü –2 Devre Hatası
B1227	Yakıt Isı Sensörü –2 Devre Açık
B1228	Yakıt Isı Sensörü –2 Devre Aküye Kısa Devre
B1229	Yakıt Isı Sensörü –2 Devre Toprağa Kısa Devre
B1231	Yatay Seyir Sınırı Genişlemiş
B1233	Cam Kırılması Sensör Hatası
B1234	Ayna Düğme Geçersiz Kod
B1235	Pencere Geri Dönüm Hatası
B1236	Pencere Geri Dönüm Sinyal Kaybı
B1237	Pencere Geri Dönüm Sınır Dışı
B1238	Aşırı Isı Hatası
B1239	Hava Akış Karışım Kapısı Sürücü Devre Hatası
B1240	Silecek Yıkayıcı Arka Pompa Rölesi Devre Hatası
B1241	Silecek Yıkayıcı Arka Pompa Rölesi Devre Aküye Kısa Devre
B1242	Hava Akış Dönüşüm Kapısı Sürücü Devre Hatası
B1243	Hızlı Pencere Aşağıya İndirme Düğmesi Devre Aküye Kısa Devre
B1244	Silecek Arka Motor Çalışma Rölesi Devre Hatası
B1245	Silecek Arka Motor Çalışma Rölesi Devre Aküye Kısa Devre
B1246	Kısıklı Işıklı Panel Potansiyometre Düğme Devre Hatası
B1247	Panelin Kısıklı Işık Düğmesi Devre Açık
B1248	Yolcunun Koltuk Arkalığı Otomatik Arkaya Kayma Düğmesi Devresi Toprağa Kısa Devre
B1249	Karışım Kapısı Hatası
B1250	Hava Isısı İç Sensör Devre Hatası
B1251	Hava Isısı İç Sensör Devre Açık
B1252	Hava Isısı İç Sensör Devre Aküye Kısa Devre
B1253	Hava Isısı İç Sensör Devre Toprağa Kısa Devre

B1254	Hava Isısı Dış Sensör Devre Hatası
B1255	Hava Isısı Dış Sensör Devre Açık
B1256	Hava Isısı Dış Sensör Devre Aküye Kısa Devre
B1257	Hava Isısı Dış Sensör Devre Toprağa Kısa Devre
B1258	Solar Radyasyon Sensör Devre Hatası
B1259	Solar Radyasyon Sensör Devre Açık
B1260	Solar Radyasyon Sensör Devre Aküye Kısa Devre
B1261	Solar Radyasyon Sensör Devre Toprağa Kısa Devre
B1262	Servo Motor Buğu Çözme Devre Hatası
B1263	Servo Motor Havalandırma Devre Hatası
B1264	Servo Motor Ayak Devre Hatası
B1265	Servo Motor Soğuk Hava Baypas Devre Hatası
B1266	Servo Motor Hava Giriş Sol Devre Hatası
B1267	Servo Motor Hava Giriş Sağ Devre Hatası
B1268	Servo Motor Potansiyometre Buğu Çözme Devre Hatası
B1269	Servo Motor Potansiyometre Buğu Çözme Devre Açık
B1270	Servo Motor Potansiyometre Buğu Çözme Devre Aküye Kısa Devre
B1271	Servo Motor Potansiyometre Buğu Çözme Devre Toprağa Kısa Devre
B1272	Servo Motor Potansiyometre Havalandırma Devre Hatası
B1273	Servo Motor Potansiyometre Havalandırma Devre Açık
B1274	Servo Motor Potansiyometre Havalandırma Devre Aküye Kısa Devre
B1275	Servo Motor Potansiyometre Havalandırma Devre Toprağa Kısa Devre
B1276	Servo Motor Potansiyometre Ayağı Devre Hatası
B1277	Servo Motor Potansiyometre Ayağı Devre Açık
B1278	Servo Motor Potansiyometre Ayağı Devre Aküye Kısa Devre
B1279	Servo Motor Potansiyometre Ayağı Devre Toprağa Kısa Devre
B1280	Servo Motor Potansiyometre Soğuk Hava Devre Hatası
B1281	Servo Motor Potansiyometre Soğuk Hava Devre Açık
B1282	Servo Motor Potansiyometre Soğuk Hava Devre Aküye Kısa Devre
B1283	Servo Motor Potansiyometre Soğuk Hava Devre Toprağa Kısa Devre
B1284	Servo Motor Potansiyometre Hava Giriş Sol Devre Hatası
B1285	Servo Motor Potansiyometre Hava Giriş Sol Devre Açık
B1286	Servo Motor Potansiyometre Hava Giriş Sol Devre Aküye Kısa Devre
B1287	Servo Motor Potansiyometre Hava Giriş Sol Devre Toprağa Kısa Devre
B1288	Servo Motor Potansiyometre Hava Giriş Sağ Devre Hatası
B1289	Servo Motor Potansiyometre Hava Giriş Sağ Devre Açık
B1290	Servo Motor Potansiyometre Hava Giriş Sağ Devre Aküye Kısa Devre
B1291	Servo Motor Potansiyometre Hava Giriş Sağ Devre Toprağa Kısa Devre
B1292	Akü Güç Rölesi Devre Hatası
B1293	Akü Güç Rölesi Devre Açık
B1294	Akü Güç Rölesi Devre Aküye Kısa Devre
B1295	Akü Güç Rölesi Devre Toprağa Kısa Devre
B1296	Güç Destek Sensörü Devre Hatası
B1297	Güç Destek Sensörü Devre Açık
B1298	Güç Destek Sensörü Devre Aküye Kısa Devre
B1299	Güç Destek Sensörü Devre Toprağa Kısa Devre

B1300	Kumandalı Kapı Kilidi Devre Hatası
B1301	Kumandalı Kapı Kilidi Devre Açık
B1302	Aksesuar Geciktirme Röle Sargısı Devre Hatası
B1303	Aksesuar Geciktirme Röle Sargısı Devre Açık
B1304	Aksesuar Geciktirme Röle Sargısı Devre Aküye Kısa Devre
B1305	Aksesuar Geciktirme Röle Sargısı Devre Toprağa Kısa Devre
B1306	Yağ Seviyesi Düğme Devre Açık
B1307	Yağ Seviyesi Düğme Devre Aküye Kısa Devre
B1308	Yağ Seviyesi Düğme Devre Toprağa Kısa Devre
B1309	Kumandalı Kapı Kilidi Devre Toprağa Kısa Devre
B1310	Kumandalı Kapı Kilidi Açma Devre Hatası
B1311	Kumandalı Kapı Kilidi Açma Devre Açık
B1312	Lamba Farlar Giriş Devre Aküye Kısa Devre
B1313	Akü Koruyucu Röle Sargısı Devre Hatası
B1314	Akü Koruyucu Röle Sargısı Devre Açık
B1315	Akü Koruyucu Röle Sargısı Devre Aküye Kısa Devre
B1316	Akü Koruyucu Röle Sargısı Devre Toprağa Kısa Devre
B1317	Akü Voltajı Yüksek
B1318	Akü Voltajı Düşük
B1319	Sürücü Kapısı Aralık Kalmış Devre Hatası
B1320	Sürücü Kapısı Aralık Kalmış Devre Açık
B1321	Sürücü Kapısı Aralık Kalmış Devre Aküye Kısa Devre
B1322	Sürücü Kapısı Aralık Kalmış Devre Toprağa Kısa Devre
B1323	Aralık Kapı Lambası Devre Hatası
B1324	Aralık Kapı Lambası Devre Açık
B1325	Aralık Kapı Lambası Devre Aküye Kısa Devre
B1326	Aralık Kapı Lambası Devre Toprağa Kısa Devre
B1327	Yolcu Kapısı Aralık Kalmış Devre Hatası
B1328	Yolcu Kapısı Aralık Kalmış Devre Açık
B1329	Yolcu Kapısı Aralık Kalmış Devre Aküye Kısa Devre
B1330	Yolcu Kapısı Aralık Kalmış Devre Toprağa Kısa Devre
B1331	Arka Kapı Taban Ucu Aralık Kalmış Devre Hatası
B1332	Arka Kapı Taban Ucu Aralık Kalmış Devre Açık
B1333	Arka Kapı Taban Ucu Aralık Kalmış Devre Aküye Kısa Devre
B1334	Arka Kapı Taban Ucu Aralık Kalmış Devre Toprağa Kısa Devre
B1335	Kapı Aralık Kalmış RR Devre Hatası
B1336	Kapı Aralık Kalmış RR Devre Açık
B1337	Kapı Aralık Kalmış RR Devre Aküye Kısa Devre
B1338	Kapı Aralık Kalmış RR Devre Toprağa Kısa Devre
B1339	Şim Giriş İstek Devresi Aküye Kısa Devre
B1340	Şim Giriş İstek Devresi Toprağa Kısa Devre
B1341	Kumandalı Kapı Kilidi Açma Toprağa Kısa Devre
B1342	ECU Arızalı
B1343	Isıtılmış Arka Son Giriş Devre Hatası
B1344	Isıtılmış Arka Son Giriş Devre Açık
B1345	Isıtılmış Arka Son Giriş Devre Toprağa Kısa Devre

B1346	Isıtılmış Arka Son Giriş Devre Aküye Kısa Devre
B1347	Isıtılmış Arka Son Rölesi Devre Hatası
B1348	Isıtılmış Arka Son Rölesi Devre Açık
B1349	Isıtılmış Arka Son Rölesi Aküye Kısa Devre
B1350	Isıtılmış Arka Son Rölesi Toprağa Kısa Devre
B1351	Ateşleme Anahtarı Yerinde Devre Aküye Kısa Devre
B1352	Ateşleme Anahtarı Yerinde Devre Hatası
B1353	Ateşleme Anahtarı Yerinde Devre Açık
B1354	Ateşleme Anahtarı Yerinde Devre Toprağa Kısa Devre
B1355	Ateşleme Çalışıyor Devre Hatası
B1356	Ateşleme Çalışıyor Devre Açık
B1357	Ateşleme Çalışıyor Devre Aküye Kısa Devre
B1358	Ateşleme Çalışıyor Devre Toprağa Kısa Devre
B1359	Ateşleme Hızlı Çalışıyor Devre Hatası
B1360	Ateşleme Hızlı Çalışıyor Devre Açık
B1361	Ateşleme Hızlı Çalışıyor Devre Aküye Kısa Devre
B1362	Ateşleme Hızlı Çalışıyor Devre Toprağa Kısa Devre
B1363	Ateşleme Marşı Devre Hatası
B1364	Ateşleme Marşı Devre Açık
B1365	Ateşleme Marşı Devre Aküye Kısa Devre
B1366	Ateşleme Marşı Devre Toprağa Kısa Devre
B1367	Ateşleme Devir Göstergesi Devre Hatası
B1368	Ateşleme Devir Göstergesi Devre Açık
B1369	Ateşleme Devir Göstergesi Devre Aküye Kısa Devre
B1370	Ateşleme Devir Göstergesi Devre Toprağa Kısa Devre
B1371	Aydınlatılmış Giriş Rölesi Devre Hatası
B1372	Aydınlatılmış Giriş Rölesi Devre Açık
B1373	Aydınlatılmış Giriş Rölesi Aküye Kısa Devre
B1374	Aydınlatılmış Giriş Rölesi Toprağa Kısa Devre
B1375	Yağ Değişim Lambası Devre Açık
B1376	Yağ Değişim Lambası Devre Aküye Kısa Devre
B1377	Yağ Değişim Lambası Devre Hatası
B1378	Yağ Değişim Lambası Devre Toprağa Kısa Devre
B1379	Yağ Değişimi Sıfırlama Düğmesi Devre Toprağa Kısa Devre
B1380	Yağ Değişimi Sıfırlama Düğmesi Devre Hatası
B1381	Yağ Değişimi Sıfırlama Düğmesi Devre Açık
B1382	Yağ Değişimi Sıfırlama Düğmesi Devre Aküye Kısa Devre
B1383	Yağ Seviye Lambası Devre Aküye Kısa Devre
B1384	Yağ Seviye Lambası Devre Hatası
B1385	Yağ Seviye Lambası Devre Açık
B1386	Yağ Seviye Lambası Devre Toprağa Kısa Devre
B1387	Yağ Isı Sensörü Devre Açık
B1388	Yağ Isı Sensörü Devre Aküye Kısa Devre
B1389	Yağ Isı Sensörü Devre Hatası
B1390	Yağ Isı Sensörü Devre Toprağa Kısa Devre
B1391	Yağ Seviye Düğme Devre Hatası

B1392	Kumandalı Kapı Hafıza Kilit Rölesi Devre Hatası
B1393	Kumandalı Kapı Hafıza Kilit Rölesi Devre Açık
B1394	Kumandalı Kapı Hafıza Kilit Rölesi Devre Aküye Kısa Devre
B1395	Kumandalı Kapı Hafıza Kilit Rölesi Devre Toprağa Kısa Devre
B1396	Kumandalı Kapı Kilidi Devre Aküye Kısa Devre
B1397	Kumandalı Kapı Kilidi Açma Devre Aküye Kısa Devre
U1000	Birincil Id 00 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1001	Birincil Id 01 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1002	Birincil Id 02 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1003	Birincil Id 03 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1004	EEC Programlaması İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1005	EEC Programlaması İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1006	Birincil Id 06 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1007	Birincil Id 07 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1008	Motor Sıkışması İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1009	Motor Sıkışması İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1010	Motor Hava Emmesi İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1011	Motor Hava Emmesi İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1012	Birincil Id 0C İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1013	Birincil Id 0D İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1014	Birincil Id 0E İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1015	Birincil Id 0F İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1016	Birincil Id 10 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1017	Birincil Id 11 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1018	Gaz İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1019	Gaz İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1020	Klima Kavrama İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1021	Klima Kavrama İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1022	Birincil Id 16 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1023	Birincil Id 17 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1024	Birincil Id 18 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1025	Birincil Id 19 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1026	Motor RPM İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1027	Motor RPM İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1028	Birincil Id 1C İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1029	Birincil Id 1D İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1030	Deneyisel 1 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1031	Deneyisel 1 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1032	Birincil Id 20 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1033	Birincil Id 21 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1034	Birincil Id 22 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1035	Birincil Id 23 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1036	Tekerler İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1037	Tekerler İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1038	Birincil Id 26 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1039	Birincil Id 27 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri

U1040	Araç Hızı İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1041	Araç Hızı İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1042	Çekiç Kontrolü İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1043	Çekiç Kontrolü İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1044	Çekiç Motoru İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1045	Çekiç Motoru İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1046	Birincil Id 2E İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1047	Birincil Id 2F İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1048	Birincil Id 30 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1049	Birincil Id 31 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1050	Frenler İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1051	Frenler İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1052	Sürüş/ Direksiyon İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1053	Sürüş/ Direksiyon İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1054	Birincil Id 36 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1055	Birincil Id 37 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1056	Araç Konfigürasyonu İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1057	Araç Konfigürasyonu İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1058	Şanzıman/ Aks / PRNDL İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1059	Şanzıman/ Aks / PRNDL İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1060	Birincil Id 3C İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1061	Birincil Id 3D İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1062	Birincil Id 3E İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1063	Birincil Id 3F İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1064	Birincil Id 40 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1065	Birincil Id 41 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1066	Birincil Id 42 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1067	Birincil Id 43 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1068	Birincil Id 44 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1069	Birincil Id 45 İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1070	Motor Sensörleri İçin SCP (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1071	Motor Sensörleri İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1072	Motor Soğutucusu İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1073	Motor Soğutucusu İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1074	Motor Yağı İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1075	Motor Yağı İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1076	Birincil 4C İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1077	Birincil 4D İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1078	Birincil 4E İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1079	Birincil 4F İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1080	Birincil 50 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1081	Birincil 51 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1082	Motor Sistemleri Diğerleri İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1083	Motor Sistemleri Diğerleri İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1084	Güç Aktarımı Durum Talebi İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1085	Güç Aktarımı Durum Talebi İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri

U1086	Birincil Id 56 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1087	Birincil Id 57 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1088	Süspansiyon İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1089	Süspansiyon İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1090	Belirtilmemiş Arıza Teşhis İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1091	Belirtilmemiş Arıza Teşhis İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1092	Birincil Id 5C İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1093	Birincil Id 5D İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1094	Deneyisel 2 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1095	Deneyisel 2 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1096	Birincil Id 60 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1097	Birincil Id 61 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1098	Araç Hız Kontrol İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1099	Araç Hız Kontrolü İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1100	Birincil Id 64 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1101	Birincil Id 65 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1102	Birincil Id 66 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1103	Birincil Id 67 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1104	Şasi Durum Talebi İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1105	Şasi Durum Talebi İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1106	Belirtilmiş Arıza Teşhis İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1107	Belirtilmiş Arıza Teşhis İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1108	Elektrikli Çekiş Tahriği İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1109	Elektrikli Çekiş Tahriği İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1110	Birincil Id 6E İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1111	Birincil Id 6F İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1112	Birincil Id 70 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1113	Birincil Id 71 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1114	Şarj Sistemi İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1115	Şarj Sistemi İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1116	Elektriksel Enerji Yönetimi İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1117	Elektriksel Enerji Yönetimi İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1118	Birincil Id 76 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1119	Birincil Id 77 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1120	Birincil Id 78 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1121	Birincil Id 79 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1122	Odometre İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1123	Odometre İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1124	Birincil Id 7C İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1125	Birincil Id 7D İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1126	Birincil Id 7E İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1127	Birincil Id 7F İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1128	Birincil Id 80 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1129	Birincil Id 81 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1130	Yakıt Sistemi İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1131	Yakıt Sistemi İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri

U1132	Araç Hareketi İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1133	Araç Hareketi İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1134	Kontak Anahtarı/Marş İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1135	Kontak Anahtarı/Marş İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1136	İptal İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1137	İptal İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1138	Birincil 8A İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1139	Birincil 8A İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1140	Geçiş Yolu İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1141	Geçiş Yolu İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1142	Birincil Id 8E İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1143	Birincil Id 8F İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1144	Birincil Id 90 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1145	Birincil Id 91 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1146	Araç Güvenliği İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1147	Araç Güvenliği İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1148	Audio Kumandası İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1149	Audio Kumandası İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1150	Duyulabilir İkazlar İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1151	Duyulabilir İkazlar İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1152	DeneySEL 3 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1153	DeneySEL 3 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1154	Compact Disk İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1155	Compact Disk İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1156	Dijital Sinyal İşlemi İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1157	Dijital Sinyal İşlemi İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1158	Anten İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1159	Anten İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1160	Birincil Id A0 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1161	Birincil Id A0 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1162	Dijital Kaset Çalar İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1163	Dijital Kaset Çalar İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1164	Radıyo/Alıcı İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1165	Radıyo/Alıcı İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1166	Kaset Çalar İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1167	Kaset Çalar İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1168	Birincil Id A8 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1169	Birincil Id A8 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1170	Araç Telefonu/Sayfalama Sistemi İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1171	Araç Telefonu/Sayfalama Sistemi İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1172	Kumanda Buton Kontrolü İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1173	Kumanda Buton Kontrolü İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1174	Birincil Id AE İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1175	Birincil Id AF İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1176	Birincil Id B0 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1177	Birincil Id B1 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri

U1178	Klima Kontrol İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1179	Klima Kontrol İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1180	Kişiselleştirme(Hafıza) Özellikleri İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1181	Kişiselleştirme(Hafıza) Özellikleri İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1182	Birincil Id B6 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1183	Birincil Id B7 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1184	Cam Sileceği/Yıkayıcısı İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1185	Cam Sileceği/Yıkayıcısı İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1186	Birincil Id BA İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1187	Birincil Id BB İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1188	Birincil Id BC İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1189	Birincil Id BD İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1190	Birincil Id BE İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1191	Birincil Id BF İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1192	Birincil Id C0 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1193	Birincil Id C1 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1194	Aynalar İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1195	Aynalar İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1196	Kapı Kilitleri İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1197	Kapı Kilitleri İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1198	Dış Erişim (Kapılar) İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1199	Dış Erişim (Kapılar) İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1200	Koltuk Hareketi/Kumandası İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1201	Koltuk Hareketi/Kumandası İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1202	Camlar İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1203	Camlar İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1204	Direksiyon Kolunu İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1205	Direksiyon Kolunu İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1206	Birincil Id CE İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1207	Birincil Id CF İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1208	Koltuk Düğmeleri İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1209	Koltuk Düğmeleri İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1210	Engelleyici İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1211	Engelleyici İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1212	Birincil Id D4 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1213	Birincil Id D5 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1214	Birincil Id D6 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1215	Birincil Id D7 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1216	Dış Lamba Outage İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1217	Dış Lamba Outage İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1218	Dış Lambalar İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1219	Dış Lambalar İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1220	İç Lamba Outage İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1221	İç Lamba Outage İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1222	İç Lambalar İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1223	İç Lambalar İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri

U1224	Birincil Id E0 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1225	Birincil Id E0 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1226	Gövde Durum Talebi İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1227	Gövde Durum Talebi İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1228	Lastikler İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1229	Lastikler İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1230	Elektrikli Buz Çözücü İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1231	Elektrikli Buz Çözücü İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1232	Hava Durumu İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1233	Hava Durumu İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1234	Ekranlar İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1235	Ekranlar İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1236	Hafıza İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1237	Hafıza İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1238	Deneyisel 4 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1239	Deneyisel 4 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1240	Birincil Id F0 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1241	Birincil Id F1 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1242	Dış Çevre İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1243	Dış Çevre İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1244	İç Çevre İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1245	İç Çevre İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1246	Birincil Id F6 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1247	Birincil F7 İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1248	Zaman/Tarih İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1249	Zaman/Tarih İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1250	Araç Id (VIN) İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1251	Araç Id (VIN) İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1252	Sınıf A Fonksiyonları İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1253	Sınıf A Fonksiyonları İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1254	Ağ Kumandası İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1255	Ağ Kumandası İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1260	SPC (J1850) Tek Uçlu (+) Devre Hatası
U1261	SPC (J1850) Tek Uçlu (-) Devre Hatası
U1262	SPC (J1850) İletişim Hattı Hatası
U1308	Fonksiyon Okuma Motor Torku İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1341	Fonksiyon Okuma Araç Hızı İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1430	Fonksiyon Okuma Yakıt Sistemi İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1451	Fonksiyon Okuma Sesli İkazlar İçin SPC (J1850) Geçersiz veya Eksik Veri
U1612	Birincil Id 0C İçin Onaysız SPC (J1850)
U1736	İptal İçin Onaysız SPC (J1850)
U1750	Sesli İkazlar İçin Onaysız SPC (J1850)
U1794	Aynalar İçin Onaysız SPC (J1850)
U1797	Kapı Kilitleri İçin Onaysız SPC (J1850)
U1798	Dış Erişim (Kapılar) İçin Onaysız SPC (J1850)
U1806	Birincil Id CE İçin Onaysız SPC (J1850)

U1900	CAN İletişim Hattı Hatası
U1950	UPB İletişim Hattı Hatası
U2000	Arka Ses Kontrol Ünitesi Tepki Vermiyor
U2001	Kaset Çalar Tepki Vermiyor
U2002	Audio Şevleri Tepki Vermiyor
U2003	CD Çalar / CD Çalma Ünitesi Tepki Vermiyor
U2004	Audio Direksiyon Simidi Kumanda Ünitesi Tepki Vermiyor
U2005	Kontrol Paneli Ünitesi İçine Yerleştirilmiş Olan Audio Tepki Vermiyor
U2006	Audio Klima Kontrol Ünitesi Tepki Vermiyor
U2007	Audio Hava Durumu Ünitesi Tepki Vermiyor
U2008	Araç Telefonu Ünitesi Tepki Vermiyor
U2009	Audio Ön Kontrol Modülü (ACM) Tepki Vermiyor
U2010	Modül Tepki Vermiyor (SCP Değil)
U2011	Modül Dönüştürülmüş Geçersiz Veri (SCP Değil)
U2012	İletişim Hattı Hatası (SCP Değil)
U2013	Pusula Modülü Tepki Vermiyor
U2014	Audio Subwoofer Tepki Vermiyor
U2015	Sinyal Hattı Hatalı (SCP Değil)
U2016	Sinyal Hattı Toprağa Kısa Devre (SCP Değil)
U2017	Sürücü Tarafı Çarpışma Sensör İletişimi Hatalı (SCP Değil)
U2018	Yolcu Tarafı Çarpışma Sensör İletişimi Hatalı (SCP Değil)
U2019	Audio Ses Modülü Tepki Vermiyor
U2020	Audio Merkez Amfi Tepki Vermiyor
U2021	Geçersiz/Hatalı Veri Alındı (SCP Değil)
U2022	Belirtilen Protokol Üzerinde İletişim Hatası
U2023	Dış Moddan Hata Alımı
U2150	REM Den SCP (J1850) Geçersiz Veri
U2152	GEM Den SCP (J1850) Geçersiz Veri
U2160	IC Den SCP (J1850) Geçersiz Veri
U2195	SCLM Den SCP (J1850) Geçersiz Veri
U2196	Geçersiz 'Motor RPM' Verisi
U2197	Geçersiz 'Araç Hız' Verisi
U2198	Geçersiz 'Yakıt Geliş' Verisi
U2199	Geçersiz 'Motor Soğutucu Sıcaklığı' Verisi
U2200	Geçersiz 'ODO Sayaç' Verisi
U2201	Geçersiz 'Dış Sıcaklık' Verisi
U2500	Motor Bölümünden Onaysız (CAN)
U2501	ACC İçin Motor Yönetim Sisteminden Alınan Kayıp
U2502	ACC İçin Şanzıman Kontrol Modülünden Alınan Kayıp
U2503	ACC İçin Gösterge Panelinden Alınan Kayıp
U2504	ACC İçin ABS'den Alınan Kayıp
U2505	ACC İçin Ufak Yardımcı Kumandadan Alınan Kayıp
U2506	Yardımcı İçin Hız Kontrol Kumandasından Alınan Kayıp
U2507	Yardımcı İçin Motor Yönetim Sisteminden Alınan Kayıp
U2508	Yardımcı İçin ABS'den Alınan Kayıp