

MOTORLU ARAÇLARDA ARIZA TEŞHİSİ

USTALIK EĞİTİMİ KURSU

DERS NOTLARI

SAYI VE MANTIK SİSTEMLERİ

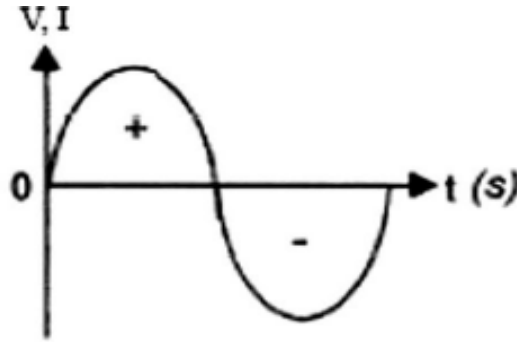
Sayı Sistemleri

Genellikle günlük hayatta **1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,** gibi sayısal veriler kullanılır. Bu sayısal veriler **desimal (onlu)** sayı olarak adlandırılır. Kullanmakta olduğumuz **desimal (onlu)** sayı sistemi elektronik devre ve devre elemanları için hiçbir şey ifade etmez. Çünkü devre elemanları ikili sayı sistemi mantığına göre çalışır.

Günümüz elektroniği **analog** ve **sayısal (dijital)** olmak üzere iki temel türde incelenebilir.

Analog

Analog büyüklükler sonsuz sayıda değer alabilir. **Örneğin:** Analog büyüklükler **akım, gerilim, basınç, sıcaklık, ışık şiddeti** gibi birçok fiziksel büyüklüğü verebiliriz. Belirlenmiş sınırlar içerisinde her türlü değeri alabilen bu değerlere **analog sinyaller** denir.



Analog sinyal

Sayısal (Dijital):

Sayısal (Dijital) büyüklükler ise sadece **iki** değer alabilir. Sayısal bir sistemde bilgiler sinyal adı verilen fiziksel niceliklerle temsil edilir. Sayısal sistemlerin çoğu sadece **iki** değeri olan sinyallerle çalışır.



Dijital (sayısal) sinyal

Sayısal sistem iki gerilim seviyesine göre çalışır. Her sayısal sistemin bu iki gerilim seviyesine karşılık gelen bir biçimi olmalıdır. Bu nedenle sayısal değerler **binary (ikili)** sayı sisteminde kullanılan **1** ve **0** ile tanımlanmak zorundadır. Bu, sayısal sistemin girdilerinin ikili koda dönüşmesini sağlar.

Bir sayısal sistemde oluşabilecek kavramlar aşağıdaki **Tabloda** gösterilmiştir. **Örneğin;** sayısal sistemdeki bir anahtarın **kapalı** olması hâlinde oluşan durum "**1**" veya "**5 V**" ile ifade edilebilir.

Yüksek	Alçak
Doğru	Yanlış
Açık	Kapalı
5 V	0 V
1	0

Tablo: Sayısal sistemde oluşabilecek kavramlar

Sayısal sistemler normal hayatta kullandığımız **desimal (onlu)** sayı sistemini değil, **binary (ikili)** tabanda kodlanmış sayı sistemini kullanır.

BIT:

Teoride, “bir bit” genel anlamda ikili rasgele deęişken belirsizlięi (eřit ihtimallerle 0 ya da 1) olarak nitelendirilebilir. **1 byt = 8 bit bulundurur.**

Kilobit (Kbit) = 10³ SI

Megabit (Mbit) = 10⁶ SI

Gigabit (Gbit) = 10⁹ SI

Terabit (Tbit) = 10¹² SI

Desimal (Onlu) Sayı Sistemi

Desimal (onlu) sayı sistemi günlük hayatta kullandığımız 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 rakamlarından oluşur. **Desimal (onlu)** sayı sisteminde her sayı bulunduğu basamağa göre değer alır. Sistemin **tabanı 10**'dur.

Örneğin -1: 5892 sayısı

2 Birlik	= 2x10 ⁰ = 2x1	= 2
9 Onluk	= 9x10 ¹ = 9x10	= 90
8 Yüzlük	= 8x10 ² = 8x100	= 800
5 Binlik	= 5x10 ³ = 5x1000	= 5000 Őeklilde ifade edilir.

+

5892

Örneğin -2: 10783 sayısı

3 Birlik	= 3x10 ⁰ = 3x1	= 3
8 Onluk	= 8x10 ¹ = 8x10	= 80
7 Yüzlük	= 7x10 ² = 7x100	= 700
0 Binlik	= 0x10 ³ = 0x1000	= 0
1 Onbinlik	= 1x10 ⁴ = 1x10000	= 10000 Őeklilde ifade edilir.

+

10783

rnekte grldğu gibi **desimal (onlu)** bir sayıda her basamak farklı üstel ifadelerle gösterilmiştir. Bu stel ifade “**o basamağın ağırlığı**” olarak adlandırılır. O hlde **desimal (onlu)** bir sayıyı analiz ederken basamaklardaki **rakam** ile **basamak ağırlığını** çarpmamız gerekir.

Binary (İkili) Sayı Sistemi

Binary (ikili) sayı sisteminin **tabanı 2**'dir ve bu sistemde sadece “0” ve “1” rakamları kullanılmaktadır. Binary sayı sisteminde de **desimal (onlu)** sayı sisteminde olduğu gibi her sayı bulunduğu “**basamağın konum ağırlığı**” ile çarpılır.

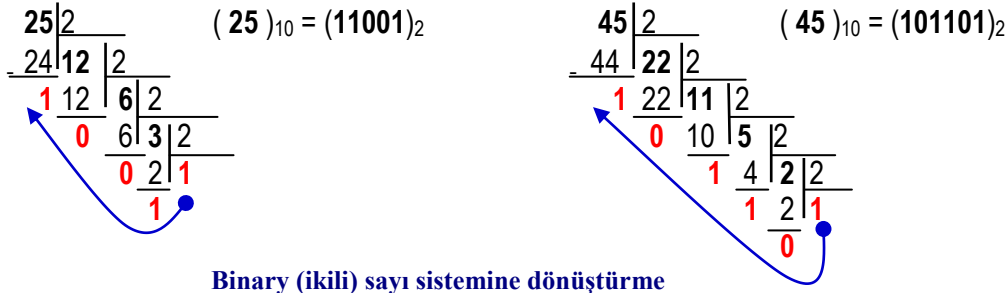
Binary (ikili) sayı sisteminde bulunan her “0” veya “1” rakamları **BIT (Binary DigiT)** adı ile tanımlanır. Aşağıda **desimal (onlu)** sayı sisteminde kullanılan 0 ve 9 arasındaki sayıların **binary (ikili)** sayı sistemindeki karşılıkları gösterilmiştir.

Desimal (Onlu) Sayı Sistemi	Binary (İkili) Sayı Sistemi
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

Desimal (onlu) sayı sistemindeki sayıları sadece iki rakamdan oluşan **binary (ikili)** sayılarla tanımlayabilmemiz, sayısal sistemlerin iki voltaj seviyesini kullanarak farklı büyüklükleri tanımlanmasının anlaşılmasını sağlamaktadır.

Desimal (Onlu) Sayıların Binary (İkili) Sayı Sistemine Dönüştürülmesi

Desimal (onlu) sayıları **binary (ikili)** sayılara çevirirken “**Bölme 2**” metodu kullanılır. Çıkan sonuç tersinden yazılır. Aşağıda **25** ve **45** sayıları **binary (ikili)** sayı sistemine dönüştürülmesi gösterilmiştir.



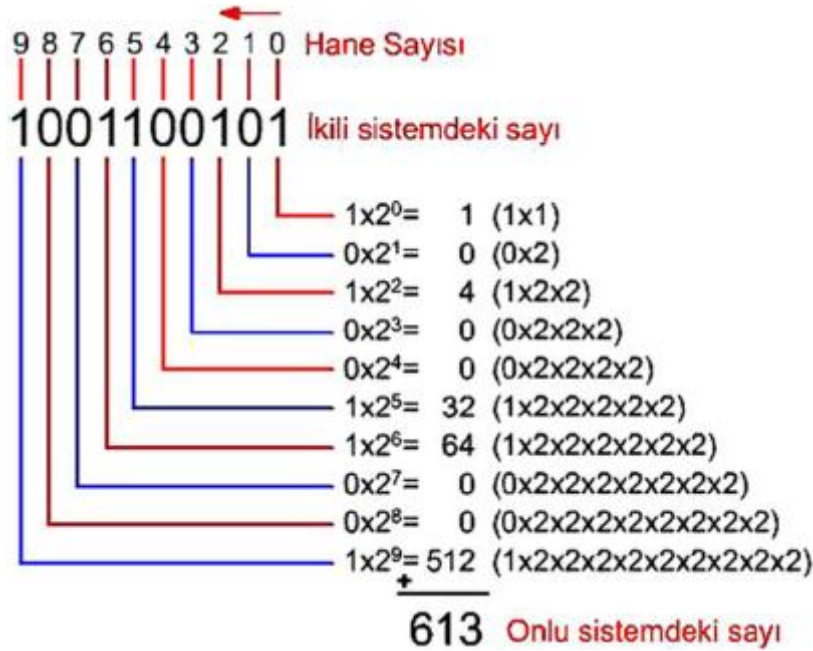
Binary (ikili) sayı sistemine dönüştürülmek istenen **desimal (onlu)** sistemi sayısı sürekli **ikiye** bölünür. Bu işlem sonrasında çıkan bölüm kısmı da **ikiye** bölünür. Bu işlem, bölüm kısmında çıkan sayı **ikiye** bölünemeyecek bir sayı çıkıncaya kadar (**1 çıkıncaya kadar**) yapılır.

Binary (İkili) Sayıların Desimal (Onlu) Sayı Sistemine Dönüştürülmesi

Binary (ikili) sayıları **desimal (onlu)** sayılara dönüştürmek için izlenilecek yol “**Çarpım 2**” metodudur.

- 1- Sağdaki ilk hane **sıfır (0)** olmak üzere ve sola doğru haneler **0,1,2,3,....** olarak belirlenir.
- 2- Her hanede bulunan rakamla (**0** veya **1**) **2** hane sayısı ile çarpılır.
- 3- Çıkan tüm sonuçların toplamı **desimal (onlu)** sayı sistemine göre sonucu verir.

Binary (ikili) sayı sisteminde yazılmış **1001100101** sayısının **Desimal (onlu)** sayı sistemine dönüştürülmesi gösterilmiştir.



Binary (ikili) sayı sistemindeki sayıyı desimal (onlu) sayı sistemine çevirme

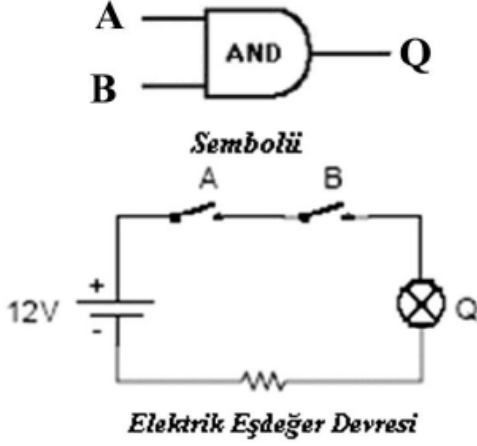
Mantık Sistemleri

Sayısal devrelerin tasarımında kullanılan temel devre elemanlarına **lojik kapılar** adı verilir. **Bir lojik kapı; bir çıkış, bir veya birden fazla giriş hattına** sahiptir. Çıkış, giriş hatlarının durumuna bağlı olarak **lojik 1** veya **lojik 0** olabilir. Bir lojik kapının girişlerine uygulanan sinyale bağlı olarak çıkışının ne olacağını gösteren tabloya **doğruluk tablosu (truth table)** adı verilir.

VE (AND), VEYA (OR), DEĞİL (NOT), VE DEĞİL (NAND), VEYA DEĞİL (NOR), ÖZEL VEYA (EXOR) ve ÖZEL VEYA DEĞİL (EXNOR) temel lojik kapılardır.

VE Kapısı (AND GATE)

VE kapısında **bir çıkış, iki veya daha fazla giriş** hattı vardır. Aşağıdaki şekilde **iki giriş, bir çıkışlı VE** kapısının sembolü, doğruluk tablosu ve elektrik eş değer devresi verilmiştir.



Girişler		Çıkış
A	B	Q
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Doğruluk Tablosu

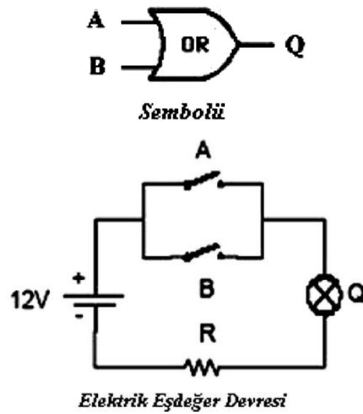
“VE (AND)” kapısı

Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi anahtarlar devreye **seri** olarak bağlanmıştır. Doğruluk tablosunda anahtarların **kapılı** durumu “1”, **açık** durumu ise “0” ile gösterilmiştir. Devrenin çalışabilmesi için anahtarların her ikisinin de **kapılı** yani “1” olması gerekir.

VE (AND) kapısını şöyle bir **örnekle** anlatmak da mümkündür. **Bilgisayarı** açarken öncelikle fişi prize takıp daha sonra da bilgisayarın güç düğmesine basılmalıdır. Bu iki şart gerçekleştiğinde bilgisayarınız açılır. Bu işlemi mantıksal “VE” işlemi olarak düşünebiliriz. Yani, bilgisayarınız fişe takılmışsa “VE” güç düğmesine basılmışsa açılır. Fiş, prize takılı değilken “0”, takılı iken “1” durumu, aynı şekilde güç düğmesine basılmamışsa “0”, basılmışsa “1” durumu diyelim. Bilgisayarınız, fişe takılmışsa “VE” güç düğmesine basılmışsa bilgisayarın açılması için yeter şart sağlanmıştır, sonuç “1” olur yani bilgisayarınız açılır. Aksi durumlarda “0” olmalıdır. Bir başka deyişle bilgisayarınız diğer şartlarda açılmaz. İşte bu **George Boole**’un yaptığı mantıksal “VE” işlemidir.

VEYA Kapısı (OR GATE)

Bir **VEYA (OR)** kapısının iki veya daha fazla giriş, bir çıkış hattı vardır. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi **iki giriş, bir çıkışlı VEYA (OR)** kapısının **lojik** sembolü, **doğruluk** tablosu ve elektrik **eş değer** devresi verilmiştir.



Girişler		Çıkış
A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Doğruluk Tablosu

VEYA (OR) kapısı

Mantıksal “VEYA” işlemi, kolay anlaşılması için “+” toplama işlemine benzetilebilir. Başka bir gösterim şekli ise “1” olarak düşünülebilir. **A** ve **B** toplamı 1 ve 1’den büyükse sonuç “1” olur. Yukarıdaki şekilde gösterilen elektriksel devrede mantıksal “VEYA” anahtarlarla gösterilmiştir.

“VE” kapısındaki **seri iki** anahtar yerine **paralel iki** anahtar kullanılmıştır. Devrenin çalışması için yalnızca “1” anahtarın kapanması yeterli olacaktır. Bu da yukarıdaki doğruluk tablosunu sağlar.

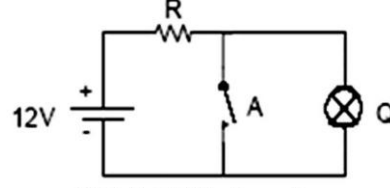
Apartmanların merdiven aydınlatmaları bu mantık ile çalışmaya bir **örnek** olarak verilebilir. Apartmanın her katında bulunan anahtarlardan herhangi birine basılması durumunda merdiven aydınlatması çalışmaya başlar.

DEĞİL Kapısı (NOT GATE - INVERTOR)

DEĞİL kapısı bir giriş ve bir çıkış hattına sahiptir. Çıkış işareti giriş işaretinin tersi (değili - tümleyeni) olur. Aşağıdaki şekil de standart DEĞİL kapısı sembolü, doğruluk tablosu ve elektrik eş değer devresi verilmiştir.



Sembolü



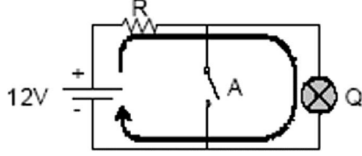
Elektrik Eşdeğer Devresi

Giriş	Çıkış
A	Q
0	1
1	0

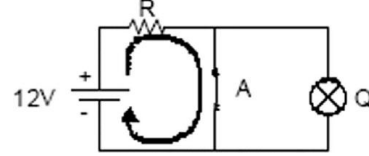
Doğruluk Tablosu

DEĞİL (NO GATE) kapısı

Eğer "A" anahtarı açık (A=0) akım devresini "Q" lambası üzerinden tamamlayacağından lampa yanacaktır (Q=1) (Şekil -1).



1- DEĞİL (NO GATE) kapısının çalışması
(A kapısı açık)

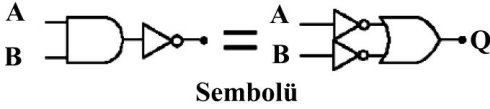


2- DEĞİL (NO GATE) kapısı
(A kapısı kapalı)

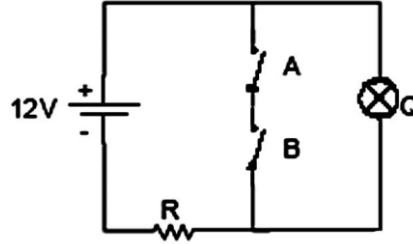
Eğer "A" anahtarı kapalı ise (A=1) akım devresini "A" anahtarı üzerinden tamamlayacağından lampa yanmayacaktır (Q=0) (Şekil -2).

VE DEĞİL Kapısı (NAND GATE)

VE DEĞİL kapısının en az iki giriş ve bir çıkışı vardır. Lojik VE fonksiyonunun DEĞİL'i olarak tanımlayabiliriz. Şekil 1.10'da iki girişli, bir çıkışlı VE DEĞİL kapısının sembolü, doğruluk tablosu ve elektrik eş değer devresi verilmiştir.



Sembolü



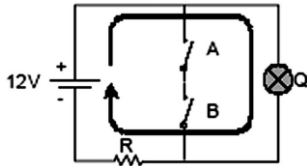
Elektrik Eş Değer Devresi

Girişler		Çıkış
A	B	Q
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

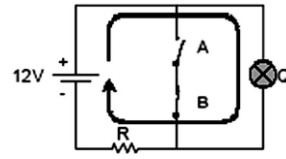
Doğruluk Tablosu

İki girişli VE DEĞİL (NAND GATE) kapısı

1- Eğer "A" ve "B" anahtarları açık (A=0, B=0) ise akım devresini "Q" lambası üzerinden tamamlar lampa yanar (Q=1) (Şekil -1).



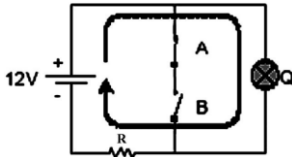
1- İki girişli VE DEĞİL (NAND GATE) kapısı
(A ve B kapısı açık)



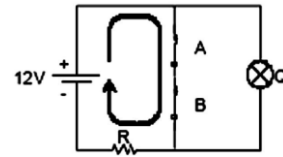
2- İki girişli VE DEĞİL (NAND GATE) kapısı
(A kapısı açık ve B kapısı kapalı)

2- Eğer "A" anahtarı açık (A=0), "B" anahtarı kapalı (B=1) ise akım devresini "Q" lambası üzerinden tamamlar (Q=1) (Şekil -2).

3- Eğer "A" anahtarı kapalı (A=1), "B" anahtarı açık (B=0) ise akım devresini "Q" lambası üzerinden tamamlar, lampa yanar (Q=1) (Şekil -3).



3- İki girişli VE DEĞİL (NAND GATE) kapısı
(A kapısı kapalı ve B kapısı açık)



4- İki girişli VE DEĞİL (NAND GATE) kapısı
(A ve B kapıları kapalı)

4- Eğer "A" ve "B" anahtarları kapalı ise (A=1, B=1) ise akım devresini anahtar üzerinden tamamlar, "Q" lambası yanmaz (Q=0) (Şekil -4).

Analog ve Dijital Terimler

Access time: Belleği okumak için gerekli süredir.

Access: Depolanmış olduğu yerden bir bilgiye (**data**) veya bir cihaza (**bir disket okuyucusu gibi**) girişi sağlamak, okumak veya yazmaktır.

AD: Yönetmel alan (Administrative Domain)

AD/DA Çevirici: Analog işaretleri sayısal işaretlere ya da tersi işlemi aynı şekilde hazırlayan devrelerdir.

ADC: Analog sinyalleri karşılığı olan dijital sinyallere dönüştüren bir cihazdır.

Ağ: Bilgisayar ağı değişik yerlerdeki bilgisayar sistemlerini birbirine bağlayan bir veri iletişim sistemidir. Bir ağ **WAN** ve **LAN**'ların değişik birleşimlerinden oluşabilir. Yerel Alan Ağı (**Local Area Network**), Geniş Alan Ağı (**Wide Area Network**), ağlararası ağ (**internet**).

Adapter (Adaptör): Direkt olarak birbirlerine uyum sağlamayan iki konektörün veya cihazın bağlanmasını sağlayan bir aracı cihazdır. **Adaptör:** Uyumlaştırıcı, çevirici, güç kaynağıdır.

Address: Verinin saklandığı bellek bölgesidir. Bir kaydı, bölümü veya bilginin saklı olduğu kısmı ifade eden isim, etiket veya rakamdır. **Address (Adres):** Bir sistem ya da ağıdaki bir cihazda veya diğer veri kaynaklarında bulunan bir dosyanın yeri için ayrılmış özel koddur. Bir kullanıcının yerini belirten dizidir.

Administrative Domain: Yönetmel alandır. Tek yönetim birimi tarafından idare edilen ana sistemler, yöneticiler ve birbirine bağlı iletişim ağlarının bütünüdür.

Analitik: Elektronik devrelerin matematiksel yolla çözümlenmesidir.

Binary: İki ihtimalli bir durumla karşı karşıya kalmaktır. **Binary; 10** tabanı verinin **2** sayısını taban olarak alan sayı sistemi. Binary sistemde sayılar yalnızca **0** ve **1** rakamlarından oluşur.

Binary File: (*.BIN) Makine koduna dönüştürülmüş dosyadır. Bir kaynak dosyanın, bir yüksek düzeyli dil derleyicisi (**PMA, COBOL, FTN, PRG** gibi) tarafından makine koduna dönüştürülmüş biçimindedir. Bu tip dosyalar, yükleyicinin giriş formatına uygun olarak düzenlenir. Makine koduna dönüştürülmüş dosyalar olarak da isimlendirilir.

Binary System: 2 tabanına göre sayı sistemi veya **ikili** sayı sistemidir.

Bit: Binary rakamlardan her biridir. Bir bit, **sıfır (0)** ya da **bir (1)** değerini taşır. Bilgisayarın tanıdığı en küçük haberleşme birimidir.

Bit: İletilebilen bilginin en küçük miktarıdır. Bir alfabetik karakteri, bir sayısal rakamı belirten ya da sinyallemeyi ve diğer fonksiyonları değiştiren bir kombinasyondur.

Bit: 0 veya **1** rakamlarından oluşan tek bir sayısal birimdir.

Browser: World Wide Web üzerinde dokümanların transfer edilip görüntülenmesini sağlayan programlara "**browser**" adı verilir.

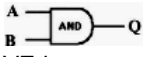
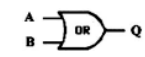
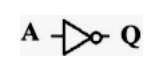

Byte: Sekiz data biti, bir parti bitten meydana gelen bir alfabetik veya özel karakterdir. Genelde **ASCII** kodludur.

Code (kod): Bilgisayar sistemleri için talimat yazmaktır. Uygun tabloya göre bilgilerin sınıflandırılmasıdır. Program yapmaktır.

DA (Display Adapter): Görüntü adaptörüdür.

DA/Converter: Bilgisayar tarafından kullanılan dijital sinyalleri analog sinyallere çeviren bir cihazdır.

DEĞERLENDİRME SORULARI -1

- 1- Belirlenmiş sınırlar içerisinde her türlü değeri alabilen sinyallere ne denir?
A) Dijital sinyal B) Analog sinyal C) Radyo sinyalleri D) Hiçbiri
- 2- $(2784)_{10} = (\dots\dots\dots)_2$ İşleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?
A) $(101111100000)_2$ B) $(101011100100)_2$ C) $(101011100011)_2$ D) $(101011100000)_2$
- 3- $(101)_2 = (\dots\dots\dots)_{10}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?
A) 7 B) 6 C) 5 D) 4
- 4- $(10011)_2 = (\dots\dots\dots)_{10}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?
A) 19 B) 21 C) 23 D) 25
- 5- $(11001100)_2 = (\dots\dots\dots)_{10}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?
A) 104 B) 204 C) 304 D) 404
- 6- Simgesi  olan kapı aşağıdakilerden hangisidir?
A) VE-kapısı B) VEYA-kapısı C) DEĞİL-kapısı D) Hiçbiri
- 7- Simgesi  olan kapı aşağıdakilerden hangisidir?
A) VE-kapısı B) VEYA-kapısı C) DEĞİL kapısı D) Hiçbiri
- 8- Simgesi  olan kapı aşağıdakilerden hangisidir?
A) VE-kapısı B) VEYA-kapısı C) DEĞİL-kapısı D) Hiçbiri
- 9- Binary rakamlardan her birine ne ad verilir?
A) Desimal B) Chip C) Binary file D) Bit
- 10- Simgesi  olan kapı aşağıdakilerden hangisidir?
A) VE-kapısı B) VEYA-kapısı C) VE DEĞİL-kapısı D) Hiçbiri
- 11- $(623)_{10} = (\dots\dots\dots)_2$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?
A) $(1001111100)_2$ B) $(1111110000)_2$ C) $(1001101111)_2$ D) $(1011111100)_2$
- 12- $(1001)_2 = (\dots\dots\dots)_{10}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?
A) 10 B) 9 C) 8 D) 1
- 13- İkili sayı sisteminde kullanılan sayısal değerler aşağıdakilerden hangileridir?
A) 0, 1 B) 0,1, 2,...9 C) X,Y D) A,B,C,Z
- 14- Bilginin **bit**'lere ayrılarak iletişiminin gerçekleştiği veri iletim şekli aşağıdakilerden hangisidir?
A) Seri veri iletimi B) Paralel veri iletimi C) Birleşik veri iletimi D) Hiçbiri
- 15- Bir **bit** hangi sayı değerlerini taşır?
A) 0 ve 2 B) 0 ve 1 C) 0 ve 9 D) 1 ve 9
- 16- Bir **Byte** kaç data veya karakter **bit**'ten meydana gelir?
A) 2 B) 4 C) 6 D) 8

ELEKTRONİK KONTROL ÜNİTELERİ

Veri İletim Yöntemleri

Bir noktadan diğer bir noktaya **dijital (binary)** bilgilerin transfer edilmesine "**veri iletimi**" denir. Veri iletim sistemleri, bilgisayarlar, bilgisayarlar ile terminaller veya bilgisayarlar ile alıcılar (**printer, plotter vb.**) arasında veri iletimlerini gerçekleştirir. **Dijital (binary)** hâle dönüştürülebilen ses, görüntü gibi analog bilgilerin iletilmesi de veri iletimi ile gerçekleştirilir. Yüksek verimliliğin yanı sıra maliyetlerinin de düşük olması veri iletiminde dijital tekniklerin kullanılmasının en önemli sebeplerindendir.

Dijital sinyaller, her biri bir voltaj seviyesiyle tanımlanan ve birbirinden farklı iki durumdan oluşan binary pulse (sayısal sinyal)'lerdir. Bu sinyaller **iki seviye** arasında değişir. Bu seviyeler sırasıyla; "**0**" (**Low**) ve "**1**" (**High**) seviyeleridir.

Binary "0" seviyesi genellikle "**0 V**" veya **ground** olarak tanımlanır.

Binary "1" seviyesi de genellikle "**+5 V**" olarak tanımlanır. Kullanılan sisteme göre bunların dışında başka voltaj değerleri de kullanılabilir.

Dijital sinyallerin iletiminde iki farklı yöntem kullanılır:

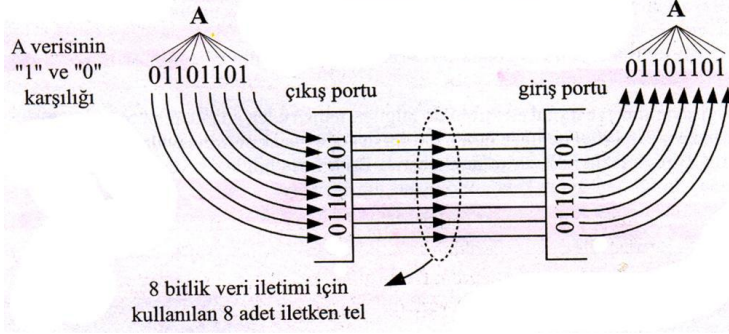
- 1- Paralel veri iletimi,
- 2- Seri veri iletimidir.

1- Paralel Veri İletimi

Paralel veri iletiminde, bir karakterin tüm **bit**'leri aynı anda iletildiği için **start – stop bit**'lerine ihtiyaç yoktur. Dolayısıyla doğruluğu daha yüksektir.

Paralel veri iletimi, bilginin tüm **bit**'lerinin aynı anda iletimi sebebiyle çok hızlıdır. Paralel veri iletiminde, bir kerede bir karakter iletildiği için bilgi iletim hızı "**cps**" (**Character Per Second**) olarak bilinir. Sıradan bir **paralel port**'un veri iletim hızı yaklaşık **100.000 cps**'dir. Pek çok paralel port uygulamasında bir karakter yaklaşık olarak **birkaç mikro saniyede (10 ms)** alıcı devreye iletebilir.

Tipik paralel port bağlantıları için genellikle **25**'li hatlar kullanılır. Ancak bunların sadece **8** tanesi **data** hattıdır. Geriye kalan diğer hatlardan **kontrol sinyalleri** iletilir. Aşağıdaki şekilde bir verinin **paralel port** ile iletiminin nasıl gerçekleştiği gösterilmektedir.



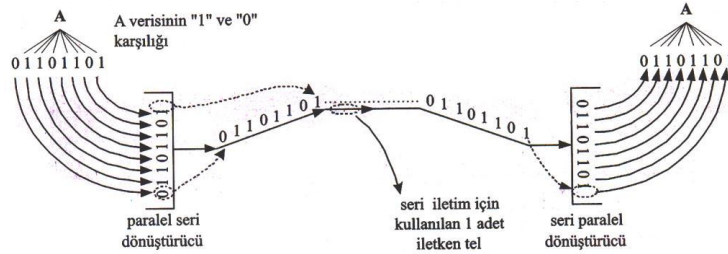
Bir verinin paralel olarak iletilmesi

Veri iletiminde kullanılan portlardaki kablolar **pahalıdır**. Çok kablolu hatların pahalı olması, paralel iletişiminin kısa mesafelerde tercih edilmesinin sebeplerinden biridir. Bilgisayarlarda **mikro işlemci** ile **hard disk**, **printer**, **scanner** vb. elemanlar arasındaki kısa mesafelerde paralel iletişim kullanılır.

2- Seri Veri İletimi

Seri veri iletiminde, bir kerede bir karakterin sadece bir **bit**'i iletilir. Alıcı makine doğru haberleşme için karakter uzunluğunu, **start – stop bit**'lerini ve iletim hızını bilmek zorundadır.

Seri veri iletiminde bilgiler **bit**'lere ayrılarak gönderildiği için **paralel** veri iletimine göre **yavaştır**. Sıradan bir **seri port**'un veri iletim hızı yaklaşık **9600 "bps"** (**bits per second**) dir. **iletişim** jargonunda, **bps**, **saniyede** bir **bit** anlamına gelen birimdir.



Bir verinin seri olarak iletilmesi

Seri iletişim bağlantılarında genellikle **ikili** hatlar kullanılır (**Mouse** gibi). **Seri** veri iletiminin maliyeti **paralel** veri iletimine göre **az** olduğundan **uzun mesafelerde** kullanılır.

Analog / Dijital (A/D) ve Dijital / Analog (D/A) Çeviriciler

Günlük hayatta karşımıza çıkan pek çok büyüklük **analogdur**. **Örneğin; ısı, basınç, ağırlık** gibi büyüklükler **analog** değerlerdir. Değerler sadece "**0**" ve "**1**" gibi iki değer **değil**, **minimum** ile **maksimum** arasında çok geniş bir yelpazede çeşitli değerler de olabilir. **Örneğin; herhangi bir cismin ağırlığı 1 gr.** olabildiği gibi **1 kg, 10 kg, 100 kg** veya **1 ton** da olabilir.

Dünyadaki büyüklüklerin çok büyük bir kısmı **analog** değerlerden oluşmasına rağmen, bilgi işleyen cihazlar (dijital sistemler, mikro işlemciler, bilgisayarlar) **dijitaldir**. **Dijital sistemler** bilgiyi daha güvenli, daha hızlı işler ve değerlendirir. Dijital sistemlerde elde edilen bilginin dış dünyaya aktarılması (**örneğin; görüntülenmesi**) **analog** veya **dijital** biçimde olabilir. Bütün bu nedenlerle **analog** değerlerin **dijitale**, **dijital** değerlerin de **analog** değerlere çevrilmesi gerekir.

Dış dünyadaki fiziksel değişiklikler (**ısı, basınç, ağırlık**), **sensör** (algılayıcı) ve **transduserler** (çeviriciler) kullanılarak elektrik **gerilimine** çevrilir. **Sensörlerden** veya **çeviricilerden** alınan gerilim **analog** bir değerdir. Analog değerler **Analog/Dijital (A/D)** çevirici yardımı ile **dijital** değerlere çevrilir. **Dijital sistem** bu bilgiyi istenilen bir biçimde işler ve bir sonuç elde eder. Bu sonuç **dijital** veya **analog** olarak değerlendirilebilir. Eğer elde edilen sonuç analog olarak değerlendirilecekse (**örneğin; bir hoparlöre gönderilecekse**) tekrar analoga çevrilmesi gerekebilir. **Dijital** değerleri analog değerlere çevirme işlemini **Dijital/Analog (D/A)** çeviriciler yapar.

MİKRO BİLGİSAYARLAR

Mikro İşlemciler ve Temel Özellikleri

Bir mikro işlemcinin iç mimarisi tahmin edilebileceği gibi çok karmaşıktır. **Binler** ve **milyonlar**la ifade edilen **transistör** ve **kompleks** pek çok elemandan meydana gelen mikro işlemciler, temel olarak şu birimlerden meydana gelmektedir:

- Birkaç **bit**'lik bilgiyi tutan belirli sayıdaki kaydedici (**Registers**) (**geçici saklama elemanları**). Bu kaydediciler **8 bit**'lik veya **16 bit**'lik makine komutu, veri ve adres bilgisini saklar.

- Mantıksal karar veren ve aritmetiksel işlemleri yapabilen aritmetik mantık birimi (**ALU**) (**Aritmetik Lojik Unit**)

- Hem mikro işlemcinin iç işlemlerini ve hem de dış mikrobilgisayar sisteminin işlemlerini kontrol eden zamanlama (**Counters**) ve kontrol devreleri. Bu devreler **ALU** ve kaydedicilerin çalışmasını, **bellek** ve **I/O** portlarına dışarıdan yapılan bilgi transferleri ile bu elemanlardan dışarıya doğru yapılan bilgi transferini kontrol eder. Aynı zamanda bu devreler program komutları tarafından belirlenen işlemlerin yerine getirilmesini temin eder.

- **Tamponlar (Buffers)**, **Merkezi İşlem Birimini (MİB)** çevresel birimlerin olumsuz etkilerinden korur. **Tutucuların (Latches)** görevi ise **MİB**'in oluşturduğu adres, veri ve kontrol sinyallerinin bir sonraki değişikliğe kadar saklanmasını sağlamaktır.

Mikro işlemcilerde bellek ve I/O entegre devreleri üç yol yardımıyla birbirine bağlanmıştır. Bu yollar;

Kontrol yolu (control bus):

Mikro işlemcinin zamanlama ve kontrol devrelerinde üretilen kontrol sinyallerini **belleğe** ve **I/O** birimlerine göndermek için kullanılan yoldur. **Örneğin; oku / yaz** sinyallerini belleğe, **giriş** ve **çıkış** portlarına taşır.

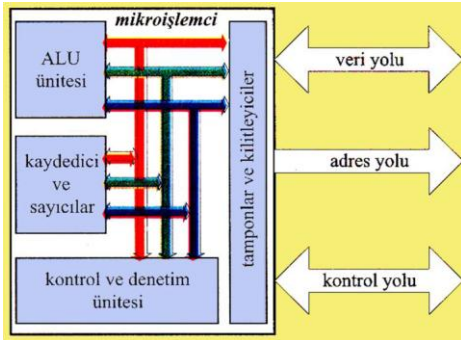
Veri yolu (data bus):

Veri yolu, makine komutlarını ve verileri bellekten mikro işlemciye taşır. Aynı zamanda **giriş / çıkış** transferleri ile ilgili verileri de taşımak için kullanılır. **Kontrol ve adres yollarından farklı olarak veri yolu iki yönlüdür. Veri iki yönde** de hareket edebilir (Dışarıdan mikro işlemciye doğru veya mikro işlemciden dışarıya). **Birçok mikro işlemcili sistemde veri yolu sekiz bölümden oluşur.** Bu yüzden aynı anda **8 bit** veya **1 bayt** veri taşıyabilir.

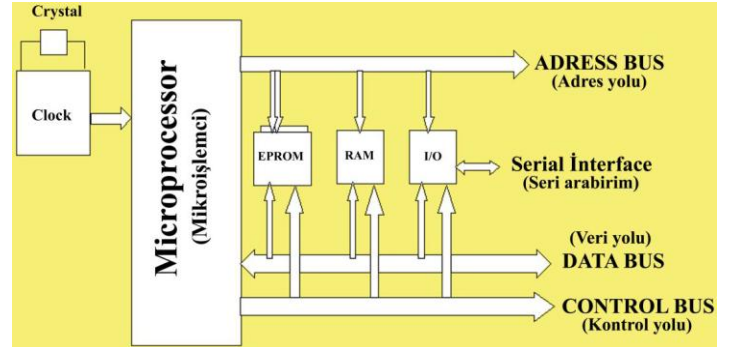
Adres yolu (address bus):

Bellekteki bir yerin veya veri transferinde görev alan **giriş / çıkış** portunun adresini iletmekte kullanılır.

ROM ve **RAM** bellekte saklanan her komut ve her parça bilginin bir adresi vardır. Daima **16 bit**'ten oluşan bir **ikilik** sayı programın çalışması sırasında verilen bir yerin içeriği gerekli olduğunda mikro işlemci o yerin adresini adres yoluna koyar. **Adres yolu**, verinin saklandığı yere ulaşmakta kullanılan adresi iletmekte kullanılır. Ulaşılan yerin içeriği daha sonra **veri yoluna** konulur ve bu yolun içeriği mikro işlemciye okunur. Eğer bir veri **RAM** belleğe depolanacaksa belirten yeri seçen adres kodu, mikro işlemci tarafından adres yoluna konur. Daha sonra gönderilen yaz komutu sinyali, veri yolundaki bilginin bir kopyasını belirlenen yere yazılmasını sağlar.



Bir mikro işlemcinin blok diyagramı



Mikro işlemcinin yapısı

Adres yollarının çoğu **16 hattan** meydana gelir. Her hat **"0"** veya **"1"**den oluşan bir adres **biti** taşır. Bundan dolayı söz konusu **16 hattın** $2^{16} = 65536$ değişik kombinasyonu söz konusudur. **Bunun anlamı 16 adres** hattı kullanılarak **65536** tane farklı saklama yerine ve **giriş/çıkış (I/O)** aygıtına ulaşılabilmesidir.

İşlemciler; mekanik parçası bulunmayan yaklaşık **8 cm²** lik **3 mm** kalınlığındaki bir seramik plaka üzerinde **milyonlarca transistörden** oluşan entegre devrelerdir.

Birçok parçanın çok küçük bir alana yerleştirilmesi özel bir üretim tekniği gerektirmektedir. Bu teknik sadece birkaç mikrometre boyutunda öğelerin oluşturulabilmesine imkân sağlamaktadır. Ancak teknolojik gelişmeler sayesinde çok daha küçük **transistörleri**, birbirleri arasındaki devrelerin aralığını da küçülterek uygun bir işlemci kalıp boyutuna sığdırmak mümkün olmuştur. İşte buna "**mikron teknolojisi**" denir.

İşlemcinin performansının belirlenmesinde önemli bir faktör **saat frekansı** veya **hızıdır**. CPU bir dış frekans üretici olan bir kuvars kristali tarafından sürülür. İşlemcinin **temposunu** oluşturan **saat frekansı saniyede darbe sayısı ile ölçülür** ve "megahertz" (MHz) birimiyle gösterilir.

Bir megahertz (1 MHz) saniyede bir milyon darbeye karşılık gelir. Buna göre **400 MHz** saat frekansında çalışan bir CPU bir işi saniyede **400 milyon** defa yapabilir.

Gerçekte mikro işlemciler, açma kapama düğmeleri gibi çalışan milyonlarca transistörden oluşur. Elektrik sinyalleri, bir programın söz konusu anahtarları nasıl ayarladığına bağlı olarak mikro işlemci üzerindeki devrelerden değişik şekillerde akar. Bu sinyaller, bilgisayarın yaptığı işleri toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi temel matematiksel işlemlere indirir.

Mikro denetleyiciler ve Temel Özellikleri

Mikro işlemcili bir devre dizayn edileceğinde zaman mikro işlemcinin yanı sıra ek olarak çeşitli modüllerin kullanılması gerekmektedir. Bu nedenle sistem karmaşıklaşır ve maliyeti artar. **Bu nedenle mikro işlemciler**, elektronik sistem tasarımlarında yerlerini uygulamaya göre tüm devre üzerinde değişik donanım birimleri bulunan, mikrodenetleyicilere (sayısal işaret işlemciler) bırakmıştır. Mikro işlemciler, günümüzde daha çok bilgisayarlarda kullanılmaktadır. Mikro işlemci tabanlı elektronik kontrol sistemleri az sayıda geliştirilmektedir.

Mikrodenetleyici, bir tüm devre üzerinde üretilen bilgisayardır. Tüm devre üzerinde sunmuş olduğu hafıza, giriş/çıkış ve diğer donanım alt birimleri ile uygulama içinde gömülü olarak doğrudan ve tek başına, bir mikro işlemciye göre çok daha basit ve ucuz arabirim teknikleriyle kontrol amaçlı olarak kullanılır. Bir mikrodenetleyici kullanıldığı sistemin birçok özelliğini aynı anda gözleme, ihtiyaç anında gerçek zamanda cevap verme ve sistemi denetleme işlemlerinden sorumludur.

Paralel ve seri I/O portları; zamanlayıcı/sayıcılar, **ADC ve RAM, ROM, EPROM ve EEPROM** gibi değişik kapasite ve özelliklerde hafıza birimleri olarak sayılabilir.

I/O (Input/Output) Portları

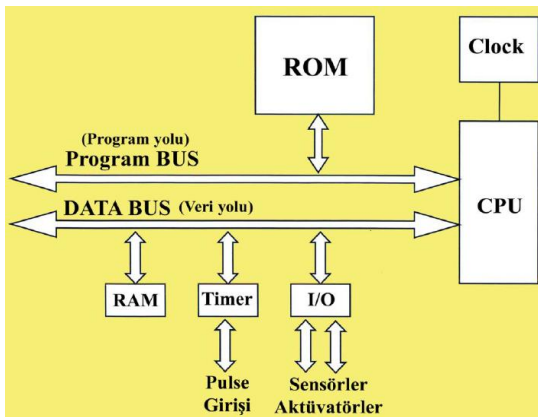
Mikrodenetleyici ile dış dünya arasında bağlantı kurulan yoldur. Her çeşit veri alış verişi bu portlardan sağlanmaktadır. Genellikle çift yönlüdür, hem giriş hem de çıkış olarak kullanılır.

ADC

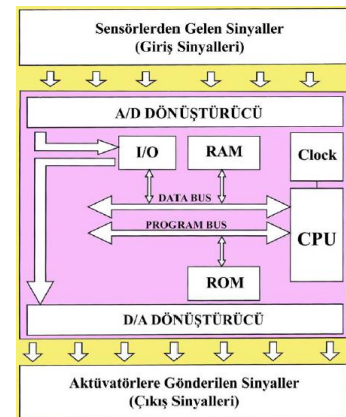
Bu özellik **Analog-Dijital Converter (Analog sinyalin dijital sinyale çevrilmesi)** özelliğidir. Bu portlardan verilen analog sinyaller yapılan programa göre dijital sinyale çevrilebilmekte ve istenildiği gibi işlenebilmektedir.

Hafıza Birimi (RAM, ROM, EPROM, EEPROM)

Bilgilerin **geçici** veya **kalıcı** olarak saklandığı hafıza üniteleridir. Dışarıdan ölçülen veya içerden işlemler sonucunda elde edilen veriler saklanabilmekte ve daha sonra gerektiği zaman kullanılabilir.



Mikrodenetleyicinin yapısı



Elektronik kontrol ünitesinde bilgi işleme

Zamanlayıcı (TIMER)

Yapılan kontrol işlemlerinde ve haricî ölçüm işlemlerinde gerekli olan zamanlamayı sağlamak için kullanılır. Özellikle de haricî sinyallerin frekans değerlerinin ölçülmesinde çok sık kullanılır.

Mikro işlemcilerin Dezavantajları

- Mikro işlemcili devrelerin yapısı karmaşıktır.
- Mikro işlemciler, ek çevresel arabirimlere ihtiyaç duyar.
- Çevresel birimlerin fazlalığı nedeniyle maliyetleri yüksektir.
- Mikro işlemciler karmaşık yapıda olduğu için kullanımı zordur, arıza tespiti güçtür.
- Çevresel birimlerin fazlalığı, yazılan programın daha karmaşık olmasına neden olur.
- Çevresel birimlerin fazlalığı nedeniyle sistem içinde uyumsuzluk olabilir, veri gönderme, alma hızı yavaşlayabilir.

Mikrodenetleyicilerin Tercih Sebepleri

Mikrodenetleyicilerde çevresel arabirimler bir tümleşik aygıt içinde birleştirildiği için;

- Sistem hızı ve güvenilirliği artmıştır.
- Maliyet azalmıştır.
- Kullanım kolaylığı sağlanmıştır.
- Karmaşık yapı ortadan kalkmıştır.

Elektronik Kontrol Ünitelerin Yapısı ve Bilginin İşlenmesi

Otomotiv alanında kullanılan elektronik kontrol ünitelerinde mikrodenetleyiciler tercih edilmektedir. Yukarıdaki şekilde bir elektronik kontrol ünitesinde bilginin işlenmesi şematik olarak gösterilmiştir.

Giriş Sinyallerin Dijital Sinyallere Dönüştürülmesi

Sensörlerden gelen sinyallerin elektronik kontrol ünitesinde değerlendirilebilmesi için dijital sinyallere dönüştürülmesi gerekir.

Elektronik kontrol ünitesine sensörlerden **analog** veya **impuls** şeklinde veriler gelir. Elektronik kontrol ünitesinde bulunan dönüştürücüler vasıtasıyla sinyaller **dijital** sinyallere dönüştürülerek **I/O**'ya gönderilir.

I/O (Input / Output)

Dönüştürücülerden gelen sinyaller **I/O** yoluyla **CPU**'ya ulaştırılır. **CPU** işlenen bilgiler yine **I/O** yoluyla **D/A (Dijital Analog)** dönüştürücüye ulaşır.

ROM (Read-Only Memory)(Sadece Okunabilir Bellek)

Bu bellek, sabit değerler hafızası olarak adlandırılabilir. Bu bellek, mikro işlemcinin kontrol ettiği sistemi yönetebilmesi için gerekli olan programları, eğrileri, verileri saklar.

Bu bellekte saklananlar sadece okunabilir. Üretici firma tarafından **ROM**'a kayıt edilenler bir daha silinemez veya değiştirilemez.

ROM enerji kesintilerinden etkilenmez. Elektronik kontrol ünitesine gelen elektrik akımı kesilmesi durumunda **ROM**'daki bilgiler saklanmaya devam eder.

RAM (Random Access Memory) (Rastgele Erişimli Bellek)

Bu bellek, iş değerleri hafızası olarak adlandırılabilir. **RAM**, sensörlerden gelen bilgilerin mikro işlemci çağırıcaya kadar saklandığı bellektir. Sensörlerden gelen bilgiler çalışma sırasında sürekli olarak yenilenir. Ayrıca mikro işlemcinin yapmış olduğu aritmetik işlemlerin sonuçları da **RAM**'da saklanır.

RAM enerji kesilmelerinden etkilenir. Elektronik kontrol ünitesine gelen elektrik akımı kesilmesi **RAM**'daki saklanan bilgileri tamamen siler.

Mikro İşlemci (CPU)

Mikro işlemci (**CPU**) temel olarak tüm lojik ve aritmetik temel işlemleri yürütür. Aritmetik işlemler; toplama, çıkarma, çarpma ve bölmedir.

Mikro işlemci **I/O** ve **RAM**'a **DATA BUS (Veri yolu)** ile ulaşır. **ROM**'a ise **PROGRAM BUS (Program yolu)** ile ulaşır. Verilerin akışı bahsedilen yollarla gerçekleşir.

Mikro işlemci, **ROM**'daki programları çalıştırır. **I/O**'dan **DATA BUS (Veri yolu)** üzerinden gelen verileri çalıştırdığı programlarda kullanarak çeşitli sonuçlar elde eder. Elde ettiği sonuçları yine **ROM**'da yüklü bulunan eğriler veya veriler ile karşılaştırarak sistemin çalışmasını yönlendirmek amacıyla iş akışını düzenler.

Mikro işlemcinin görevini yerine getirebilmesi için gerekli programlar ve veriler **ROM**'da bulunur. Mikro işlemci çıkardığı sonuçları **RAM**'da saklar. Ayrıca elektronik kontrol ünitesine giren ve çıkan verilerin akışını da düzenler.

Clock

Verdiği sinyaller ile elektronik kontrol ünitesini oluşturan tüm parçaların yani tüm elektronik yapının aynı zamanlama ile çalışmasını sağlar.

Çıkış Sinyallerinin Analog Sinyallere Dönüştürülmesi

Elektronik kontrol ünitesi sistemleri **aktüvatörler (aktörler)** yardımıyla yönetir. Yani **aktüvatörlere** komuta ederek sistemde çeşitli ayarlamalar yapar ve sistemin çalışmasını düzenlemiştir.

Aktüvatörlere komuta edebilmek için **sinyaller** gönderir. Bu sinyallerin **analog** sinyaller olması gereklidir. Fakat **mikro işlemcinin** ürettiği sinyaller **dijital** sinyallerdir. Ayrıca bu sinyaller **çok zayıftır**.

Bu nedenle mikro işlemcinin ürettiği **dijital** sinyallerin **analog** sinyallere dönüştürülmesi ve güçlendirilmesi gereklidir. Bu nedenle elektronik kontrol ünitelerinde **D/A (Dijital Analog)** dönüştürücüler bulunur.

Elektronik Kontrol Üniteleri Arasında Haberleşme Yöntemleri

Bir otomobil üzerinde birçok sistem bulunmaktadır ve günümüzde otomobiller üzerindeki sistemlerin çoğu elektronik kontrol üniteleri tarafından yönetilmektedir.

Elektronik kontrol üniteleri, sensörlerden gelen sinyallere göre yönettikleri sistemlerin çalışmasını düzenlemektedir.

Suber Tamay

Elektronik kontrol üniteleri birbirleri ile koordineli bir biçimde çalışmalıdır. **Örneğin**; motoru yöneten elektronik kontrol ünitesi, immobilizer sistemini yöneten elektronik kontrol ünitesinden **doğru anahtar kullanıldığı** bilgisini aldığı anda motorun çalışmasına müsaade eder. Doğru anahtar kullanılmadığı sürece motorun çalışması elektronik kontrol ünitesi tarafından engellenir.

Ayrıca elektronik kontrol üniteleri yönettikleri sistemin dışında başka bir sistemin sensöründen gelen bilgiye de ihtiyaç duyabilir. **Örneğin**; otomatik transmisyonun elektronik kontrol ünitesi doğru vites durumunu belirleyebilmek için **motor devri** bilgisine ihtiyaç duyar. İhtiyaç duyduğu bu bilgiyi motorun elektronik kontrol ünitesinden alır.

Yukarıdaki örneklerden de anlaşılacağı gibi otomobiller üzerindeki elektronik kontrol ünitelerinin birbirleriyle haberleşmeleri gerekmektedir. **Bunu sağlamak amacıyla elektronik kontrol üniteleri arasında bir ağ kurulmuştur**. Bu ağa **Can-Bus** protokolü adı verilmiştir.

BOSCH, **Intel** ile birlikte **Can-Bus** protokolünü otomotiv endüstrisi için **1987** yılında geliştirmiştir. **CAN** kısaltmasının açık yazılışı "**Controller Area Network**"tür. (**Ağ denetleyicisi**).

Can-Bus protokolü otomotiv endüstrisinde bilgi transferi alanında bir standart olarak kabul edilmiştir. Endüstriyel otomasyon alanında da kullanılmıştır. Bu başarı, yazılımın ve **CAN** ağında kullanılan **Bus** protokolünün sağlam yapıda olmasından dolayı elde edilmiştir. Ayrıca **Bus** protokolü çok güvenilir bir yapıya da sahiptir.

Can-Bus'ın avantajları şöyle sıralanabilir:

- **Can-Bus** kullanılarak **sensör** ve **sinyal** kabloları azaltılmıştır. Ayrıca bir **sensörün sinyali** birçok yerde kullanılmaya başlanmıştır.

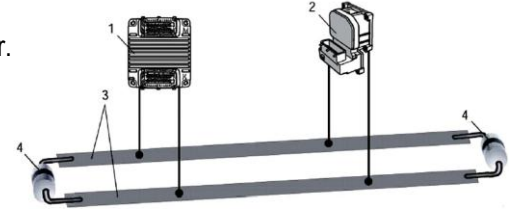
- Kablo hatlarında ağırlık oldukça azaltılmıştır.
- Kontrol üniteleri bağlantılarında az sayıda terminal bağlantısı kullanılmıştır.
- Otomobillerde arıza teşhisini kolaylaştırmıştır. Böylece zamandan tasarruf edilmiştir.

Can-Bus Hattının Yapısal Özellikleri

Yandaki şekilde iki kontrol ünitesinin bağlı olduğu bir **Can-Bus** görülmektedir.

Can-Bus'da;

- 1- Motor elektronik kontrol ünitesi,
- 2- ABS elektronik kontrol ünitesi,
- 3- Can-Bus hattı,
- 4- Hat sonu direncidir.



Can-Bus hattının yapısı

Can-Bus hattının bileşenleri; **elektronik kontrol üniteleri**, **sensörler**, **ampuller**, **elektrik motorları** gibi ünitelerdir. Elektronik kontrol üniteleri **Can-Bus** hattına bağlıdır. Diğer bileşenler ise elektronik kontrol ünitelerine geleneksel kablo yardımıyla bağlanmıştır.

Can-Bus üzerinden bilgi alışverişine imkân verilir. **Can-Bus** sistemi aşağıdaki elemanlardan **meydana** gelir:

- Kontrol ünitesi
- Can kontrolörü
- Can alıcı – vericisi
- **Can-Bus** hattı
- Hat sonu direnci

Can-Bus hatlarını oluşturan iki kablonun uçları bir **hat sonu direnci** ile birbirlerine bağlıdır. Hat sonu direnci bilgilerin geri dönüşünü engeller, böylece bilgi gideceği yere varduktan sonra **eko** yapmaz, bu şekilde **Bus** bilgileri karışmaz.

Hata Durumu

Normal **Can-Bus** iletişimi süresince hatalar oluşabilir. **Veri** aktarımının aksamasının **nedeni** şunlar olabilir:

- Devre kopukluğu
- Kısa devre
- Dışarıdan gelen elektromanyetik etkiler.

Oluşabilecek hatalar veri çerçevelerinde yanlış ara vermelere neden olur. **CAN** protokolü hata belirleme (teşhis) sistemine sahiptir, bu sistem kontrol üniteleri farkına varmadan **hatayı belirler ve onarır**.

PLC (Programlanabilir Lojik Kontrol / Denetleyiciler)

PLC Nedir?

Mikro işlemciler ve mikrodenetleyiciler geliştirilebilir yapıya sahiptir. Ayrıca bunlarla yapılan sistemlerin modüler ve küçük bir hacimde toplanabilir olması endüstride birçok sistemin kontrolünde kullanılmasının tercih nedenleridir.

PLC, hafızasına yüklenmiş olan programlara göre kontrol ettiği sistemde giriş ve geri besleme sinyallerini değerlendirir. Değerlendirme sonucuna göre istenilen denetim ve kontrol sinyallerini üreten, bu sinyallere göre çıkıştaki sinyalleri kontrol eden **özel amaçlı mikrobilgisayarlara PLC** denir.

DEĞERLENDİRME SORULARI -2

- 1- Bilginin tüm bit'lerinin aynı anda iletiminin gerçekleştiği veri iletim şekli aşağıdakilerden hangisidir?
A) Seri veri iletimi B) Paralel veri iletimi C) Birleşik veri iletimi D) Hiçbiri
- 2- Dijital değerleri analog değerlere çevirme işlemini aşağıdakilerden hangisi yapar?
A) Adaptör B) (A/D) çevirici C) (D/A) çevirici D) Hepsisi
- 3- Analog değerleri dijital değerlere çevirme işlemini aşağıdakilerden hangisi yapar?
A) Adaptör B) (A/D) çevirici C) (D/A) çevirici D) Hepsisi
- 4- Mikro işlemcilerde mantıksal karar veren ve aritmetiksel işlemleri yapabilen aritmetik mantık birime ne denir?
A) Aritmetik Lojik Unit (ALU) B) Kaydedici (Registers)
C) Tamponlar (Buffers) D) Tutucular (Latches)
- 5- Mikrobilgisayarlarda makine komutlarını ve verileri bellekten mikro işlemciye taşıyan yol hangisidir?
A) Kontrol yolu (CONTROL BUS) B) Veri yolu (DATA BUS)
C) Adres yolu (ADRESS BUS) D) Program yolu (PROBUS)
- 6- Mikrodenetleyici ile dış dünya arasında bağlantı kurulan, her çeşit veri alış verişi sağlayan ünite aşağıdakilerden hangisidir?
A) Hafıza birimi B) ADC C) Zamanlayıcı D) (I/O) Portları
- 7- Otomobiller üzerinde bulunan elektronik kontrol ünitelerinin birbirleri arasında haberleşmesi sırasında kullandıkları ağ veya protokole verilen ad nedir?
A) DATA BUS B) ADRESS BUS C) CAN – BUS D) CONTROL BUS
- 8- Aşağıdakilerden hangisi CAN – BUS üzerinde iletilen veri çerçevesinin mantıksal bir bölümü değildir?
A) Çerçeve başlangıcı B) Değerlendirme alanı C) Veri alanı D) Komut alanı
- 9- Değerlendirme sonucuna göre istenilen denetim ve kontrol sinyallerini üreten, bu sinyallere göre çıkıştaki sinyalleri kontrol eden özel amaçlı mikrobilgisayarlara ne denir?
A) RAM B) PLC C) CNC D) Hepsisi
- 10- Mikrodenetleyici ile dış dünya arasında bağlantıyı sağlayan ünite aşağıdakilerden hangisidir?
A) ADC B) DATA C) I/O portları D) Timer
- 11- Sensörlerden gelen gerilim nasıl bir gerilimdir?
A) Dijital B) Analog C) Çeviriciler D) Bit
- 12- Aşağıdakilerden hangisi Can-Bus sisteminin elemanlarından biri değildir?
A) Kontrol ünitesi B) Can kontrolü C) Hat sonu direnci D) PLC
- 13- 25 hatlı tipik paralel portlu bir bağlantı için genellikle kaç tane data hattı olarak kullanılır?
A) 8 B) 10 C) 12 D) 13
- 14- Bir megahertz (1 MHz) saniyede ne kadar darbeye karşılık gelir?
A) 1 Milyon darbe B) 10 Milyon darbe C) 20 Milyon darbe D) 50 Milyon darbe
- 15- 400 MHz saat frekansında çalışan bir CPU bir işi saniyede kaç defa yapabilir?
A) 100 milyon B) 300 milyon C) 400 milyon D) 800 milyon

CEVAP ANAHTARI

Değerlendirme -1

1-B, 2-D, 3-C, 4-A, 5-B, 6-A, 7-B, 8-C, 9-D, 10-C, 11-C, 12-B, 13-A, 14-A, 15-B, 16-D

Değerlendirme -2

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

DIYAGNOSTİK

Diyagnostiğin Tanımı ve Amacı:

Diyagnostik **İngilizce** kökenli bir kelime olup teşhis etmek, **hatayı bulmak** anlamına gelir. Günümüzde üretilen taşıtlarda kullanılan sistemler elektronik devre elemanları ile donatılarak, sistemlerin çalışması ve kontrolü daha da kolaylaştırılmıştır. Farklı araçlara ait bilgisayar yazılımlarını içeren diyagnostik cihazları ile taşıtlarda meydana gelebilecek arızalar kolayca teşhis edilip hızlı bir şekilde giderilebilmektedir.

Bu cihazlar olmadan arızaya müdahale etmek veya çözüm aramak imkânsız denecek kadar zor olmaktadır. **1960** yılında üretilen bir taşıtta **200 metre** kablo kullanılırken, **1995**'te bu **2000 metreye** kadar çıkmıştır. Ara bağlantı sayısı da aynı şekilde artarak **1800**' e ulaşmıştır. Firma mühendisleri, bu şekilde üretilmiş bir aracın tamirinin çok zor olacağını düşünerek **2000**'li yıllarda **mikrobilgisayarları** araç üzerinde kullanmaya başlamışlardır.

Mikro işlemcilerin, sensörler ve aktüatörler ile birlikte kullanımı sonucu hem araç üzerindeki sistemler daha hassas çalışmaya başlamış, kablo uzunluğu ve ara bağlantı sayısı azaltılmış, ayrıca mikrobilgisayara aracın tüm teknik verileri ve arızaları kayıt edildiğinden, arızalar da daha kolay tespit edilir hale gelmiştir.

Diagnostik Cihazların Çalışma Prensibi

Diagnostik cihazları bilgisayarla birlikte, iletişim kurulacak taşıta özel hazırlanmış **yazılım** programı ve taşıt **mikro işlemcisi** ile iletişim kurarak hafızada kayıtlı bilgileri, **bilgisayar ekranında görüntülememizi sağlar**. Sensör ve aktörlerden gelen arıza bilgileri, taşıt **ECU**'sundaki hafıza kısmına kaydedilir. **Hata bilgileri** hafızada **2**'li sayı sistemine (**binary sayı sistemi**) göre kayda alınır. Taşıt **ECU**'sunun **soketine cihaz giriş** ucu takıldıktan sonra ilgili kısım programdan seçilerek **hata** araştırması yapıldığında, hafızadaki bilgiler **cihaz yazılımı** sayesinde bilgisayar ekranında görülür. **Ancak her taşıt markası için üretici firmalar farklı yazılımlar geliştirdiği için her taşıtın hata kodları, hata belirleme yöntemleri ve hata giderilmesi için uygulanacak metotları farklıdır**. Buna rağmen cihazların ve taşıt sistemlerinin çalışma prensipleri aynıdır.

Diagnostik Tekniği

Son yıllarda gelişen bilgisayar teknolojileri ve elektronik sistemler sayesinde taşıtların temel elektrik ve elektronik sistemleri de tamamen değişmiştir. Bu gelişmeler dünyada bazı yeni meslek alanlarının oluşmasına, bazı meslek dallarının da bu gelişmelere paralel olarak değişmesine sebep olmuştur.

Örneğin; Avrupa'da **mekatronik (mekanik-elektronik), diagnostik, yazılım, otomasyon** gibi yeni meslekler çoktan hayata geçirilmiştir. Bu gelişmeler neticesinde makineler, taşıtlar ve günlük kullanımdaki araç gereçler de bu gelişmelerden nasibini almıştır. Taşıtlara bu gelişmelerin çok olumlu katkıları olmuştur. En azından **diagnostik** sayesinde araçlarda çözülemez arıza kalmamış, yanlış teşhisler tamamen ortadan kaldırılmıştır.

Bu gelişmelerden önce **yol testiyle, dinleyerek, gözle** yapılan kontroller, tamiri yapan kişiye bağlı olarak farklı ve yanlış sonuçlar verebilirken bugün **sensörlerle, bilgisayarlarla, yazılım** programları ile yapılan teşhislerde kesinlikle yanılma veya yanlışlık söz konusu değildir.

Ancak bu cihazları kullanan kişilerin **tecrübe** sahibi olmaması, **hatayı** göz ardı etmesi veya işini **ciddiye** almamasından kaynaklanan **kötü** sonuçlar olmasına rağmen hatayı gizlemek mümkün değildir. Yani bu gelişmeler, hem kullanıcıya hem üreticiye hem de tamirciye büyük kolaylıklar sağlamaktadır.

Hata Anında Durum Tespiti

Taşıt üzerindeki sistemlerde herhangi bir **hata** durumunda öncelikle araç **gösterge** panelinde bulunan **ikaz** lambalarının yanması ile birlikte **sürücüye hata** uyarısı yapılır. Böyle bir durumda bakım servisine haber verilerek gerekli işlemler yapılmalıdır. Bakım servisinde araç diagnostik cihazına bağlanarak hata ikazı verilen sistemde araştırma yapılır.

Bu esnada herhangi bir yanlışlık olmaması için **araca** ait **marka, model, üretim yılı, motor tipi** gibi temel bilgiler eksiksiz olarak cihaz yazılım programına girilmelidir.

Parametrelerin Yorumlanması

Diagnostik cihazlarda araç **marka** ve **modeline** göre sistem çalışma parametreleri taşıt katalog değerlerine göre tanımlanmıştır. Cihaz bu parametreleri **gerçek** değerler bölümünden ekrana yansıtır ve taşıt değerlerini olması gerekenlerle karşılaştırarak yanlış değerleri bize bildirir.

Diyagnostiğin Aşamaları

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

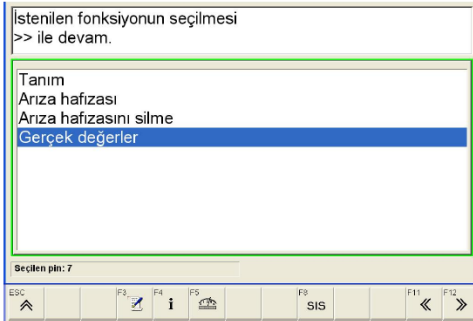
- 1- İlk önce araç sahibinin şikâyetleri dinlenerek araç kabul formuna arıza ve nedenleri not edilir.
 - 2- Arızanın tam anlaşılabilmesi için yol testi ile arızanın kaynaklandığı sistem belirlenir.
 - 3- Araç servis içerisine alınarak **ECU (Elektronik kontrol ünitesi)** bağlantı soketine, arıza tespit cihazının giriş ucu takılır,
 - 4- Cihazın arıza tespit programındaki menüden, arızanın kaynaklandığı **sistem** seçilir. (**Şarj, marş sistemi, fren sistemi vs.**)
 - 5- Seçilen bu alanda cihaza **hata ara** komutu girilir ve cihaz aracın elektronik kontrol ünitesiyle bağlantıya geçer,
 - 6- Cihazlar **hatayı kod** halinde ve yanında açıklaması ile birlikte vermektedir. Bazı cihazlar, hatanın giderilmesi için yapılması gerekli olan çalışmaları da **öneri** olarak sunmaktadır.
 - 7- Arıza tespitinden sonra cihaza bu arızayı **ECU'den silmesi** istenir. **Şayet arıza elektronik devrelerdeki haberleşme hatalarından veya yanlış bilgi aktarımından oluşmuş ise cihaz bu hatayı siler ve sıfır hata olarak gösterir.**
 - 8- Tekrardan **cihaza tekrar hata arattırılır, hata** bulunamazsa işlem **tamamlanmıştır**.
- Anacak** cihaz aynı **hatayı** yine gösteriyorsa, açıklama istenerek hatanın kaynaklandığı **aktör** veya **sensör** belirlenir, **yenisi ile değiştirilir**.
- 9- Bu işlemden sonra değiştirilen parça araç kontrol ünitesine tanıtılarak, gerekiyorsa **adaptasyonu** yapılır. Genellikle yakıt sistemi parçalarında **adaptasyon** gerekmektedir. **Özellikle enjektörlerin** değiştirilmesi durumunda **kodlama** gerekmektedir. **Kodlamayı her cihaz yapamadığı için cihaz satın alırken bu özelliğin olup olmadığına dikkat etmek gerekir.**

Diyagnostiğin İlkeleri

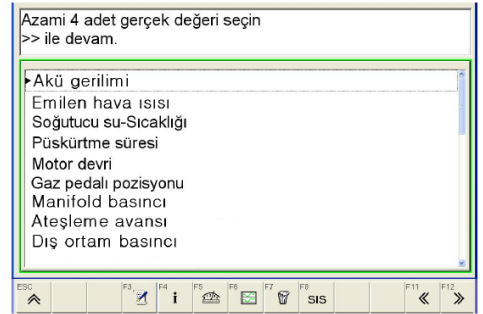
Hatasız bir diyagnostik (arıza tespiti) için şu hususları dikkate almak gerekir:

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

Önemli: **Resim-1'e** gelmeden önce cihazın araca nasıl bağlanacağı, ne tür işlemler yapılacağı kısaca açıklanmalı sonra cihaz ekranında neler görüleceği anlatılmalı daha sonra sistemlerin kontrolüne geçilmelidir. (**Otomotiv Diyagnostiği -1 Say. -8**)

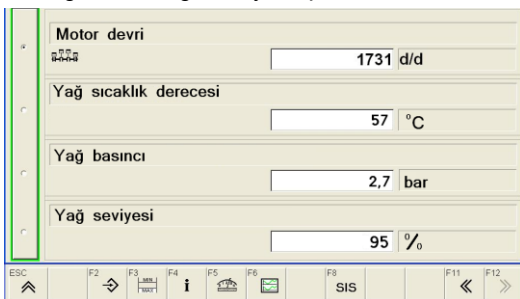


Resim -1: Parametreler kısmına giriş

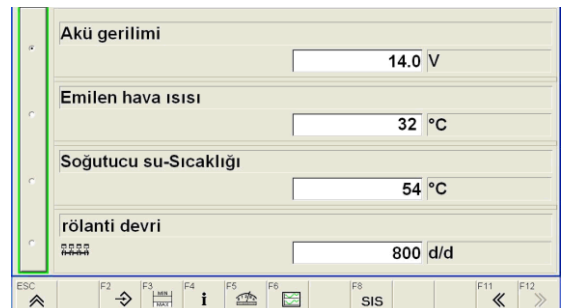


Resim -2: Örnek diyagnostik cihazı yakıt sistemi sensörleri

Cihazın yazılım programı menüsünden gerçek değerleri işaretlediğimizde (**Resim -1**) cihaz yazılımında kayıtlı taşıta ait değerler karşımıza çıkacaktır. Bunları da dördü seçim yaparak inceleyebiliriz. **Resim 2'de** bir araca ait kontrol edilebilecek gerçek değerler yani parametreler verilmiştir.



Resim -3: Diyagnostik cihazında yağlama sistemi sensörleri gerçek değer bilgileri



Resim -4: Diyagnostik cihazında motor soğutma sisteminin parametrik değerleri

Resim -3'te ise bir araç markasına ait yağlama sistemi **parametrik** değerleri verilmiştir. **Ölçülen** değerler aracın gösterge panelindeki değerler ile **karşılaştırılır**. (Genellikle bu karşılaştırılan değerler aracın yağ seviyesi, anlık yağ basınç miktarı gibi değerlerdir.) **Diagnostik** cihazı ve **aracın** gösterge panelindeki değerlerin **aynı** değeri göstermesi **gerekmektedir**. İki değer arasında **fark yok** ise gösterge panelinde bir **arıza yoktur**. İki değer arasında **fark varsa** aracın gösterge panelinde bir **arıza vardır**. Gerçek değerler aracın katalog değerleridir. **Resim -4'**te ise bir araç markasına ait **soğutma sisteminin parametrik** değerleri görülmektedir.

Yukarıdaki şekillerde görüldüğü gibi araç üzerindeki diğer sistemlere ait parametrik değerlerde aynı şekilde cihaz menüsünden görüntülenebilir. Günümüzde ülkemiz içinde cihazlar üretildiğinden kullanım konusunda herhangi bir zorlanma söz konusu olmayacaktır. **Ancak** çok uygun fiyatlara satılan cihazların menüleri **İngilizce** olup kullanımı oldukça zor olmaktadır.

Diyagnostik Cihazları Görevleri ve Çeşitleri

A- Çeşitleri

1- Uyum Sağladığı Taşıt Sayısına Göre Cihazlar

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

2- Uyum Sağladığı Taşıt Cinsine Göre Cihazlar

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

3- Kullanım Özelliklerine Göre Cihazlar

- a) Atölye tipi sabit cihazlar
- b) Taşınabilir mobil cihazlar
- c) Taşınabilir bilgisayarlar ile kullanılabilen cihazlar

Bunların dışında sadece kullanılan yakıt çeşidine göre tüm taşıt modellerine uyum sağlayabilen yazılımlar ve cihazlarda üretilmektedir (**LPG**'li, **DİZEL** ve **BENZİNLİ** taşıtlar için).

B- Görevleri

- a) Hata kodu okuma
- b) Hata kodu silme
- c) Parametre okuma (Kontrol paneli üzerinden parçaların çalışma değerlerinin ölçülmesi)
- d) Gaz keleşği, fan motoru gibi hareketli parçaların çalıştırılarak test edilmesi
- e) Enjektör vb. parçaların kodlaması
- f) Parçaların çalışmalarının düzenlenmesi, yani adaptasyon imkanı
- g) Multimetre olarak kullanım
- h) Osiloskop olarak kullanım



Resim -5: Atölye tipi sabit diyagnostik cihazı



Resim -6: Mobil tip taşınabilir diyagnostik cihazları

Diyagnostik Cihazının Araca Bağlanması

Diyagnostik cihazının araca bağlanabilmesi için taşıtın **ECU** giriş soketine uygun kablo **önce** bilgisayara daha sonra **taşıta** bağlanmalıdır. Bazı araçların giriş soketleri birbirine uyumlu olmasına rağmen bazı araçlarda özel soketli bağlantı kabloları gerekmektedir.

Günümüzde üretilen taşıtlarda bağlantı **kablosuz wireless** ve **bluetooth** gibi aygıtlarla da direkt olarak sağlanabilmektedir. Hatta bazı araçlar yerleştirilen **cep telefonu kartı** ile taşıtla **uydu** aracılığıyla bağlantı kurularak arıza tespit edilmekte ve giderilmektedir.

Diyagnostik cihazı ile farklı araçlara bağlantı yapabilmek için ayrıca satılan **kablo setinin** alınması gerekmektedir. **Resim -7**'te **ECU** iç yapısı, **Resim -8**'te ise araca bağlanma şekli görülmektedir.



Resim -7 Taşıt ECU'su ve elektrik devreleri



Resim -8

Diyagnostik cihazının taşıta bağlanması



Resim -9

Diyagnostik cihazının taşıta bağlanmasının şematik gösterimi

Resim -9'te taşınabilir bilgisayar ile birlikte kullanılan **diyagnostik** cihazının taşıta bağlanması şematik olarak gösterilmektedir. (1) numaralı bağlantı cihazdan bilgisayara, (2) numaralı bağlantı taşıttan cihaza, (3) numaralı bağlantı ise cihazdan taşıtın **ECU** giriş soketine takılacak şekilde ayarlanmaktadır.

Bağlantı Yöntemler

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

Soketler

Soketlerin bilgisayara takılan **ucu** için gerekli bağlantılar **USB**, **PS/2**, **CAN/BUS**, **OB2** soketi veya **üniversal** adaptör kablosudur.

Araca takılan kısım ise bazı araçlar için farklı olabilmektedir. Bu bağlantıya uygun soketi seçmek için öncelikle **soket yuvasının şekline** bakılır. Daha sonra **pinler** (Soketin içine giren çıkıntılar) sayısı kontrol edilerek uygun kablo seçilir. **Resim -10**'da ise taşıt üzerinde soket yerini bulamadığımız zaman cihazın soket yerini otomatik olarak göstermesi görülmektedir.

Soket seçiminde dikkat edilmesi gereken hususlar

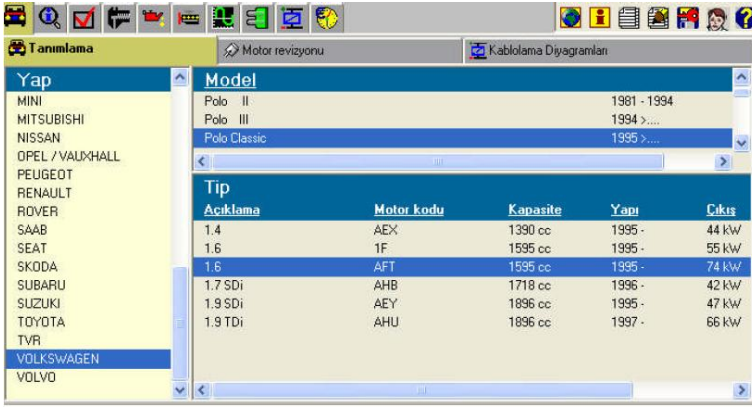
Soket seçimine diyagnostik cihazı alırken dikkat etmek gerekir. Cihaz ve program istenen taşıtlara uyum sağladığı gibi kablo bağlantılarının da yazılımda yer alan taşıtlara uyum sağlaması gerekir. Firmalar kablo setini cihazla birlikte veya ayrı olarak satabilir. Farklı taşıt tiplerinin soket girişleri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



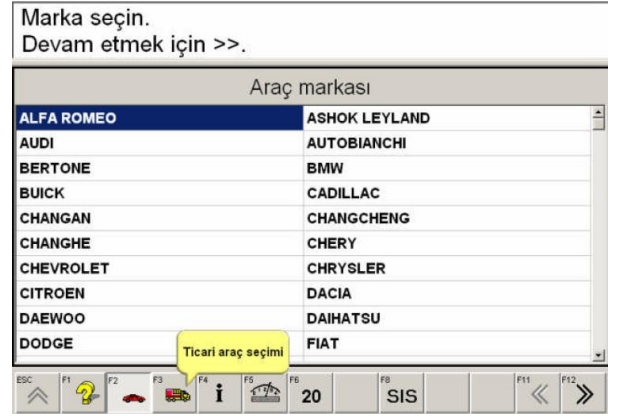
Resim -10 Diyanostik cihazında kullanılan kablo ve soketler

Aracın Diyanostik Cihazına Tanıtılması

Diyanostik cihazıyla araç arasındaki kablo bağlantısı gerçekleştirildikten sonra yazılım programından test edilecek **taşıtın markası, modeli ve tipi** seçilir. Bazı cihazlarda taşıt **motor numarası** ve **şasi numarası**, **model yılı** gibi bilgiler de istenmektedir. Resim -11'te aracın diyanostik cihazına tanıtılması görülmektedir.

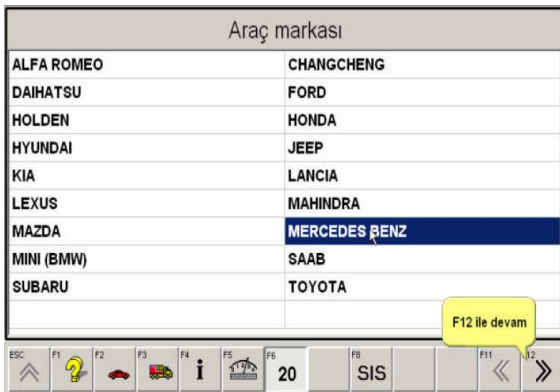


Resim -11
Taşıtın cihaz yazılım programına tanıtılması

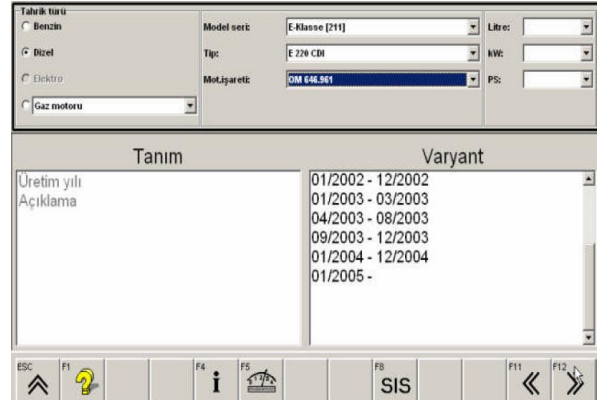


Resim -12
Farklı diyanostik cihazında taşıtın yazılım programına tanıtılması

Resim -11 ve 12'de görülen yazılım programlarında **tanımlama** kısmından öncelikle taşıtın **markası** seçilir, daha sonra **model** bölümünden aracın **modeli** seçilir, **tip** kısmında aracın **tipi** seçilir. Resim -12'deki programda ticari taşıtlar ve kamyonetlerde yer almaktadır. Resim -13'de ise diğer programda taşıtın farklı bir şekilde tanıtımı ve işleme devam görülmektedir.



Resim -13
Farklı diyanostik cihazı yazılım programına taşıtın tanıtılması



Resim -14
Taşıtın yazılım programına bilgilerinin girilmesi

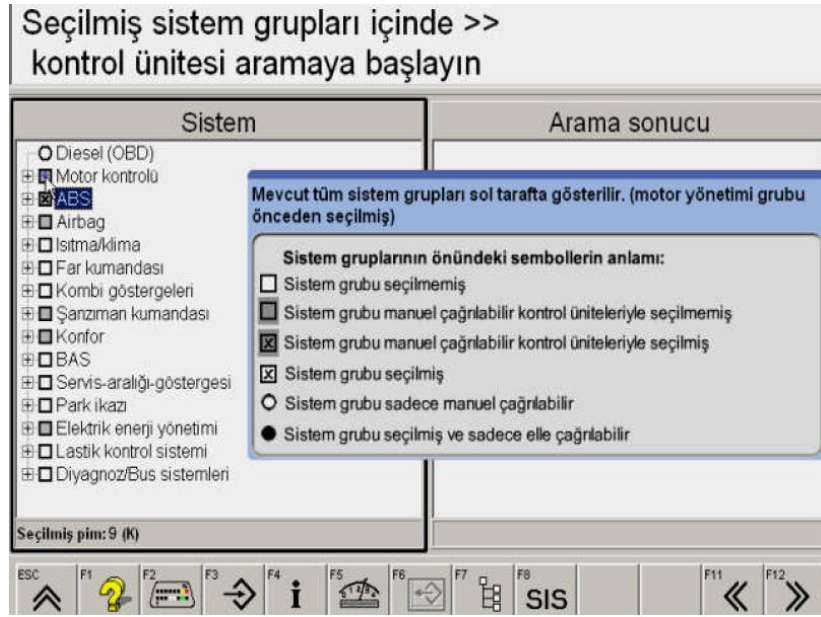
Bu programda işleme devam için **F12** tuşu ile ilerlemek gerekir. Bundan sonra seçilen taşıtın **motor tipi benzinli** veya **dizel** olarak karşımıza çıkacaktır. Bu bilgileri de girdikten sonra taşıtın **plaka**, **motor numarası** gibi **ruhsat** bilgileri girilecektir. Bu işlemde hem tamiri yapılan taşıtların bilgilerini arşivlemek ve taşıtın trafığe kayıtlı olduğunu anlamak için yapılmaktadır. Yukarıda Resim -14'de görüleceği gibi taşıt ve kumanda ünitesi tam olarak cihazımıza tanıtılır.

Diyagnostik Cihazında Yapılan İşlemler

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

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

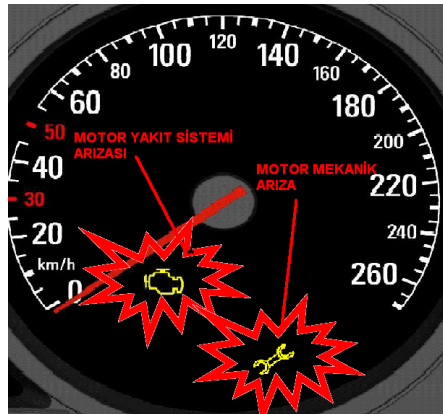
Resim -15'de ise cihaz yazılım programından taşıt üzerinde kontrol edilecek sistemin seçilmesi görülmektedir. Resimde de görüleceği gibi günümüzde üretilen cihazlar Türkçe yazılımlar kullanmakta ve kolay kullanım için teknisyene yol göstermektedir.



Resim -15 Taşıtın kontrol edilecek sisteminin belirlenmesi

HATA KODU OKUMA, HATA GİDERME-HATA SİLME MANTIĞI

Taşıt motorunda motorun çalışmasını etkileyen **sensörlerden biri** veya **birkaçı** arıza yaptığı zaman aracın göstergesinde bu kısma ait **arıza lambaları** yanmaktadır. Bu durumda uygun bir **diagnostik** cihazı ile kontrol edilerek taşıttaki arızanın neden kaynaklandığının bulunması gerekmektedir. **Bu işleme**, **hata kodu arama** diyoruz ve bu kodları okuyarak **yorumlama işlemine** de **hata kodu okuma** diyoruz. **Resim -16'**de gösterge panelindeki arıza lambaları görülmektedir.



Resim -16 Motor sistemleri arıza lambası

Hata Kodu Okuma

Hata çeşitleri

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

Geçici hata

Taşıtlar bazı durumlarda belleğe **geçici hata** kaydeder. Geçici arızalardan kaynaklanan ve servisler tarafından silinebilen bu hatalar **ram** belleğe kaydedilir. Bu çok farklı durumlardan kaynaklanabileceği gibi **mikro işlemcinin** haberleşme protokollerindeki bir sorundan da kaynaklanabilir. **Örneğin; gaz kelebeğinde yakıttan** dolayı oluşan kirlenmeden oluşacak çalışma zorluğundan, gaz kelebeği **konum sensörü** arıza algılayarak, çalışmasını durdurabilir.

Bu durumda **gaz kelebeği**, karbüratör **temizleyici maddeyle** dikkatlice temizlenerek, cihazdan arızayı silmesi istenir. Hata silindikten sonra **gaz kelebeği adaptasyonu** yapılarak araç çalıştırılır. **Bir müddet** sonra cihaza tekrar hata araştırması yaptırılır ve hatanın silindiği görülür.

Bu tip hatalar **araç bataryasının (+)** ucu sökülerek de silinebilir. **Ancak** araç cihaza bağlıken sökülmesi durumunda taşıtın hafızasındaki tüm veriler silineceğinden dikkat edilmelidir.

Kalıcı hata

Kalıcı hata sistemde görev yapan herhangi bir **sensör** veya **aktüatörün** arızalanması durumunda ortaya çıkar. Bu esnada arızalı parçayı değiştirip **adaptasyonunu** yaptıktan sonra hatanın silindiği görülecektir.

Aksi takdirde **kablo** tesisatında **kısa devre** araştırılır ve **soket** uçları kontrol edilir. Bununla birlikte **arızalı** parçanın veya **sensörün** kontrolünde cihaz bize yol gösterecektir.

Bazı durumlarda sistem **mikrobilgisayardaki bir arızadan** veya **haberleşme** hatasından dolayı arızayı silmeye bilir. Bu gibi durumlarda **arızalı parça değiştirse** bile **geçmiş hata** kaydı **rom** belleğe yazılır ve **silinmez**.

Hata kodları

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

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

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

Tablo -1: Ana sistem giriş ve arıza kodları

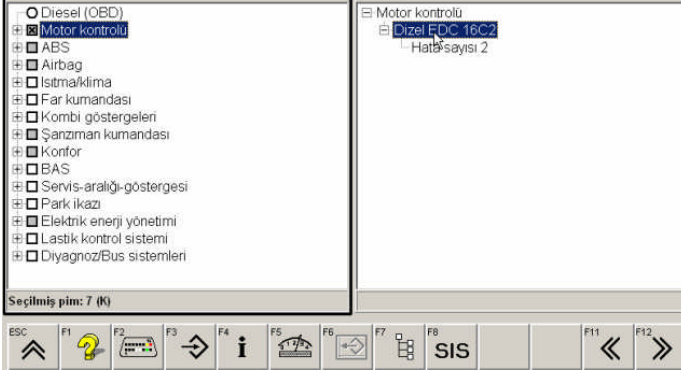
Ayrıca taşıt sistemlerinin kontrolünde kullanılan ana kodlarda şu şekildedir:

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

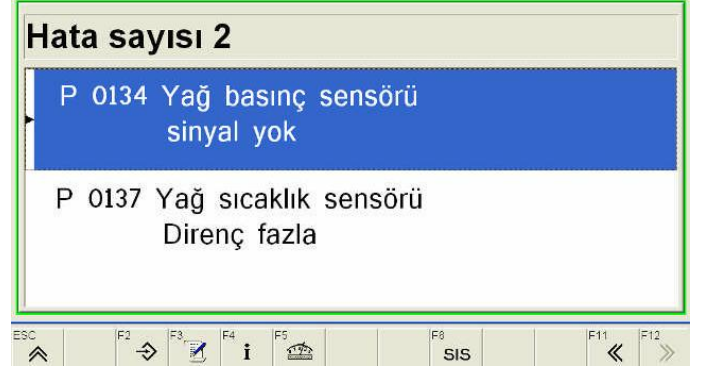
Hatanın bulunması

Yukarıdaki kodlar sayesinde cihaza taşıt üzerinde hata arattırılır. Öncelikle hatanın kaynaklandığı sisteme giriş yapılır. **Örneğin; 08- klima** elektronikğine girilir, **01** girilerek **sorgulama** yapılır ve arıza bulunarak giderilmesi için gerekli işlemler yapılır. Bu işlemler esnasında yukarıda anlatıldığı gibi cihaz bize yol göstererek işlemi tamamlamamıza yardımcı olacaktır.

Resim -15'de motor sistemini seçtikten sonra, **F12** tuşu ile ileri komutu verilir. Bu işlemten sonra **Resim -17'**de görüldüğü gibi cihaz **2 hata** olduğunu otomatik olarak göstermektedir.

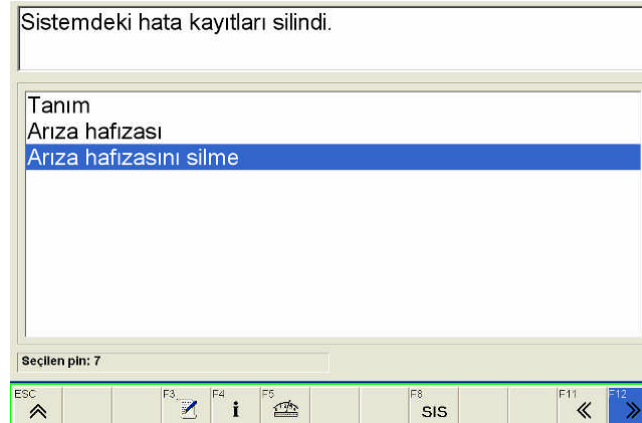


Resim -17: Taşıtın kontrol edilecek sisteminin belirlenmesi



Resim -18: Sistemdeki hataların belirlenmesi

Resim -18'deki hataları tespit ettikten sonra ilgili **sensörler** kontrol edilir, bu esnada da cihazdan yardım almak mümkündür. Ancak **sensör** bağlantılarının kontrolünü **AVO metre** ile de yapabiliriz. Bilgi ekranında görüldüğü gibi mevcut arızalar kodları ile birlikte verilmiştir. Bu kontrollerde **sensörün** arızalı olduğu anlaşılırsa değiştirilir ve **Resim -19'**da görüldüğü gibi cihazdan arıza hafızasını silmesi istenir.



Resim -19: Sistemdeki hataların silinmesi

Resim -19'da görüldüğü gibi gelinen bu adımda araç motor ünitesinde belirlenen **2 hata** arıza hafızası silme komutu ile silinir. Şayet hata tekrar devam edecek olursa bu sefer sistemdeki ilgili **sensör** ve **aktörler** kontrol edilerek, arızası giderilir. Arıza giderilmiyorsa yenisi ile değiştirilerek yukarıdaki işlemler tekrarlanır.

DEĞERLENDİRME SORULARI -3

01- Aşağıdakilerden hangisi "Uyum Sağladığı Taşıt Cinsine Göre" diagnostik cihazı dağılır?

- A) Sadece otomobillere uyum sağlayan cihazlar
- B) Otomobil ile birlikte; otobüs, kamyon ve kamyonetlere uyum sağlayan cihazlar
- C) Bazı gurup modellere uyum sağlayabilen cihazlar
- D) İş makinelerine uyum sağlayan cihazlar

02- Aşağıdakilerden hangisi hata kodları cihaz yazılım programlarında, diyagnostik test cihazında ortak kullanılan hata kodu grubuna girmez?

- A) Sorgulama
- B) Motor elektroniği
- C) Sensörlerin testi
- D) Hata hafızasını silme

03- Taşıt sistemlerinin kontrolünde kullanılan ana sisteme giriş ve arıza kodları aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) Direksiyon Elektroniği
- B) Motor elektroniği
- C) Fren Elektroniği
- D) Hata hafızasını silme

DIAGNOSTİK CİHAZI İLE KODLAMA

Parçaların Araca Tanıtılması ve Programlama

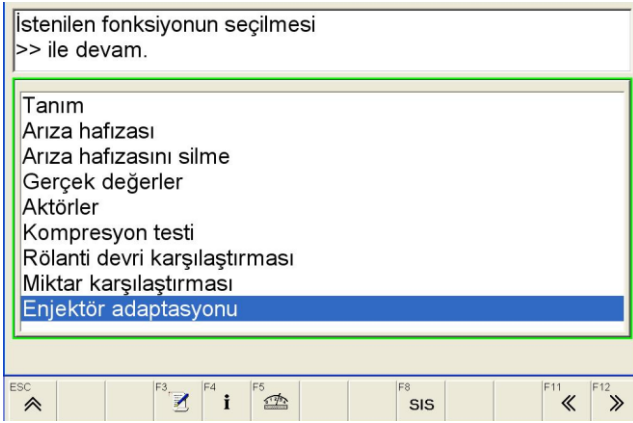
Parçaların Araca Tanıtılması

Taşıt sistemlerinde oluşan arızaların bazılarını giderebilmek için parçaların yenisi ile değiştirilmesi gerekmektedir. Bu durumda **mikro işlemcili**, elektronik kontrollü araçlarda bazı elektronik parçaların takıldıktan sonra araç **ECU**'suna tanıtılması gerekmektedir.

Özellikle **yakıt enjektörlerinin** firma tarafından belirlenen ve günlük değişen **bir dijital sayı** sistemine göre kodlanması gerekmektedir. Ancak bu işlemleri sadece **yetkili servisler** yapabilmekte iken, **Avrupa Birliği**'nde çıkarılan **Tekelleşmeyi Engelleme Kanunu** neticesinde bu yazımlara bazı cihaz markalarını kullanan yetkili olmayan servisler de ulaşabilmektedir.

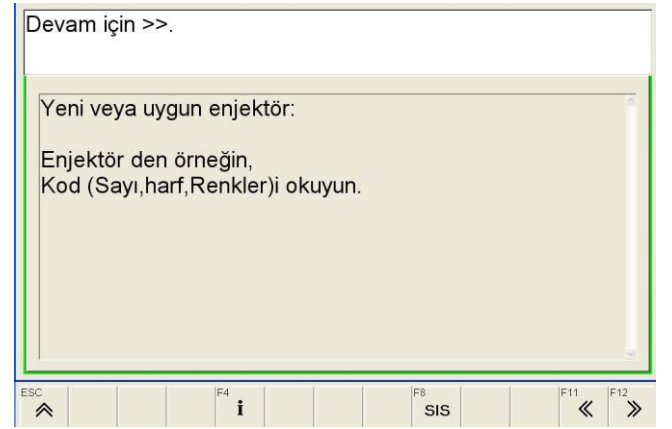
Örneğin: Motora yeni ejektör takılmasını ve enjektörlerin taşıt **ECU**'suna kodlanması yani tanıtılmasını göreceğiz. Yeni enjektörlerin yüksek basınç boruları ve sinyal kabloları uygun yerlere bağlanarak **ECU** giriş soketine **diagnostik** cihazı bağlanır.

Motorun yakıt sistemini kumanda eden **kontak anahtarı modülüne giriş yapılır**. Enjektör kodlaması için **motor kumandası modülünden**, enjektör **adaptasyonu** bölümü seçilerek giriş yapılır. **Resim 20**'de enjektörlerin kodlaması (enjektör adaptasyonu) cihaz ekranında görülmektedir.



Resim -20

Diagnostik cihazı ile enjektör adaptasyonu

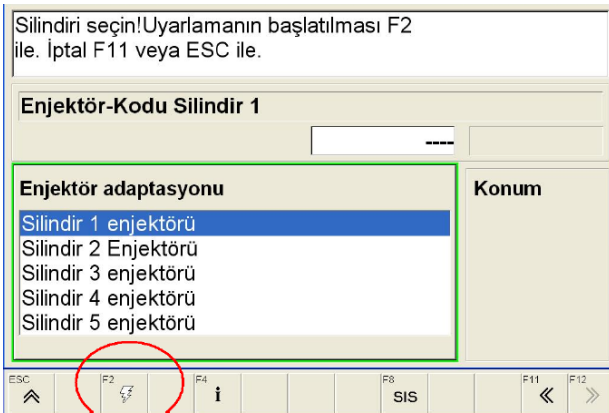


Resim -21

Diagnostik cihazı ile enjektör adaptasyonu işlemleri

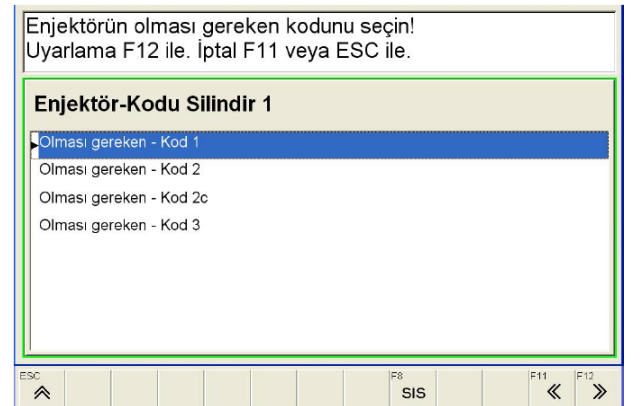
Ekrana gelen bilgi mesajları doğrultusunda menüde işlem yapılır. **Resim -21**'de **diagnostik** ekranında enjektör adaptasyon işlemleri sırayla verilmiştir. Motora takılacak yeni enjektörlerin kodları okunur. Enjektör kodu **sayı**, **harf** veya **renk** şeklinde olabilir.

Menüde ilerlerken ekrana gelen bilgi mesajları dikkatlice okunur. Enjektör kodları sırası ile bilgi ekranından seçilir. **Resim -22**'te enjektör kodunun seçilmesi gösterilmiştir.



Resim -22

Enjektör kodunun girilmesi için silindir seçimi



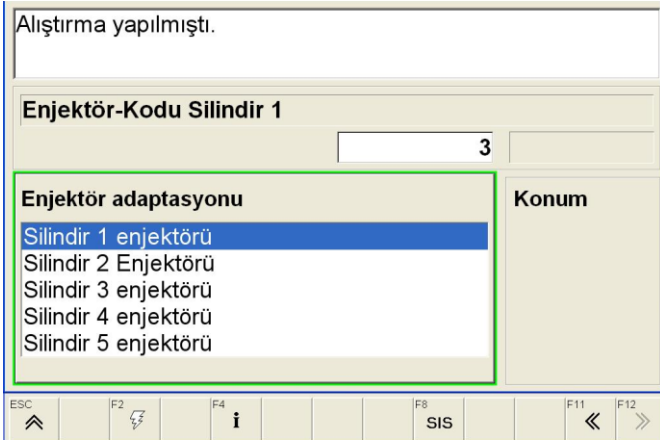
Resim -23

Örnek diagnostik cihazı ile enjektör kodunun seçilmesi

Diagnostik cihazı menüsünde ilerleyerek gerekli işlem basamakları yapılır. **Resim -22**'de verilen ekranda sırası ile enjektörlerin kodlaması yapılmaktadır. Buradan **birinci silindir** seçilerek **F2** tuşu ile **Resim -23**'teki menüye geçilir.

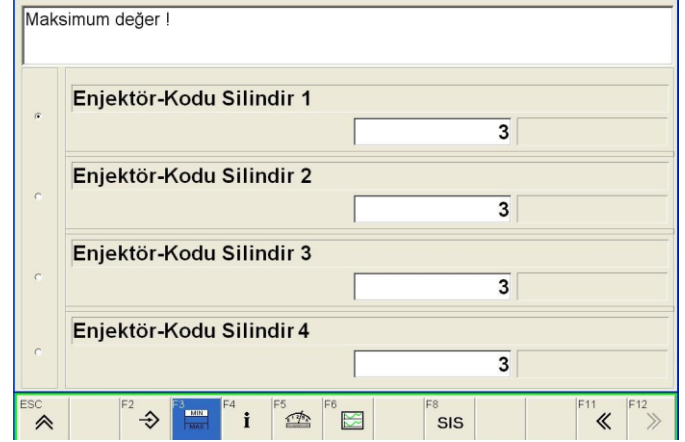
Resim -23'teki ekrandan ilgili silindir seçilerek **F12** tuşu ile seçim işlemi yapılır. **Enjektör kod** seçimi yapıldıktan sonra **Resim -24**'teki **enjektör kodu** seçilmiş ekran gelecektir.

Enjektör kodu girildikten sonra her silindir için **Resim -22** ve **23**'teki işlemler yapılır. Bütün silindirlerin enjektör kodlamaları girildikten sonra enjektör kodlarının gösterildiği **Resim -25** ekranı açılır. Bu ekranda **motora** kodlanmış bütün **enjektelerin kodu** verilmektedir.



Resim -24

Diagnostik cihazı ile enjektör kodunun girilmesi



Resim -25

Diagnostik cihazında enjektör kodlarının incelenmesi

Bütün **enjektörlerin kodları** girildikten sonra **motor** çalıştırılarak **enjektörlerin püskürttüğü yakıt miktarları** kontrol edilmelidir. **İlk çalıştırmada enjektörlerde ve sistemde hava olduğu için motor zor çalışabilir.** **Motor** çalıştıktan sonra tekrar stop edilir ve tekrar çalıştırılır. **İkinci marşta normal olarak çalışmalıdır.**

Diagnostik cihazından **enjektörlerin püskürttüğü yakıt miktarının** görülmesi için gerçek değerler menüsünden miktar karşılaştırma konumu **seçilir.** **Resim -26**'de diagnostik cihazı ile enjektörlerin bir çevrimde püskürttüğü yakıt miktarının kontrolü görülmektedir.



Resim 26: Diagnostik cihazı ile enjektör püskürtme oranlarının incelenmesi

Enjektör ölçüm sonuçlarının hepsinin aynı olması gerekmektedir. Ayar işlemleri tamamlandıktan sonra **motor** kapatılarak **diagnostik** cihazının prizi araçtan sökülür. **Motor** tekrar çalıştırılarak **enjektörlerin** çalışması ve yakıt sisteminde **sızdırmazlık** olup olmadığı kontrol edilir, kontroller yapıldıktan sonra **araç müşteriye teslim edilir.**

Enjektör kodlama işlemi **sadece bazı marka araçlarda** gerekmektedir. **Bazı araçlarda** ise **enjektörler** değiştirildikten sonra gerekli bilgiler **ECU** hafızasından otomatik olarak sisteme adapte edilmektedir.

DEĞERLENDİRME SORULARI -4

01- Bütün enjektörlerin kodlanması yapıldıktan sonra, motor **ilk** çalıştırmada zor çalışabilir. Nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Motor çok sıcaktır
- B) Enjektörler arızalıdır
- C) Enjektör ve sistemde hava vardır
- D) Enjektör ve sistemde yüksek basınçlı yakıt vardır.

CEVAP ANAHTARI

Değerlendirme -3

1-C, 2-B, 3-D

Değerlendirme -4

1-C