

بنام خداوند جهان و خرو



## سوخت رسانی انژکتوری (تنظیم موتور)

تهران خیابان آزادی روبروی سازمان تامین اجتماعی کوچه بامدادان پلاک ۳۱ واحد ۲

۰۹۳۵۳۱۷۶۶۱۰

شماره تماس: ۶۶۸۴۴۴۷۷



[www.saminkhodro.ir](http://www.saminkhodro.ir)

@saminkhodropouya

## فصل ۱

مبانی موتورهای احتراق داخلی



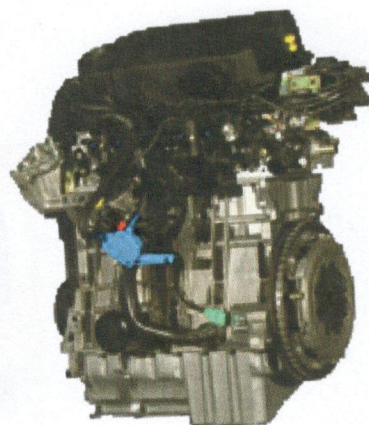




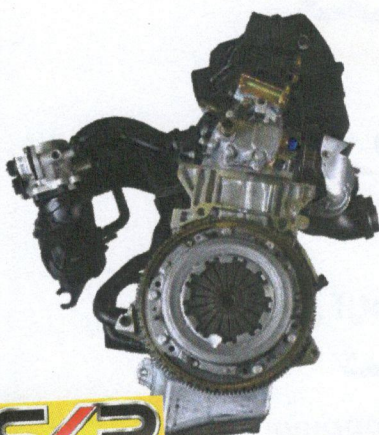
OHV



OHVG



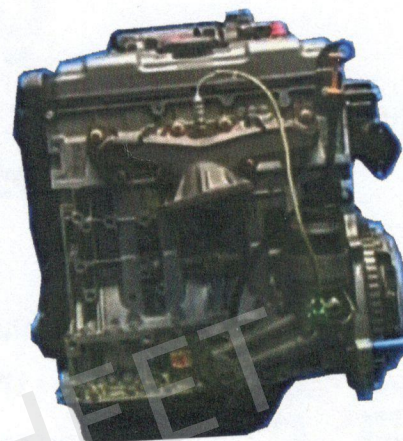
XU7 JPL3



XUM



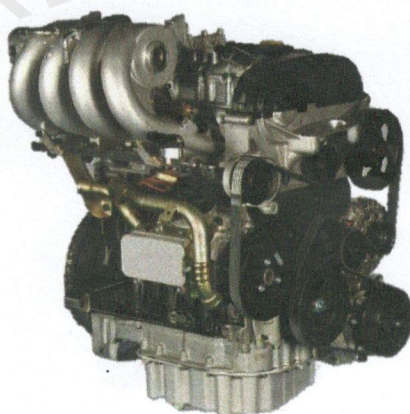
XU7 JP4/L4



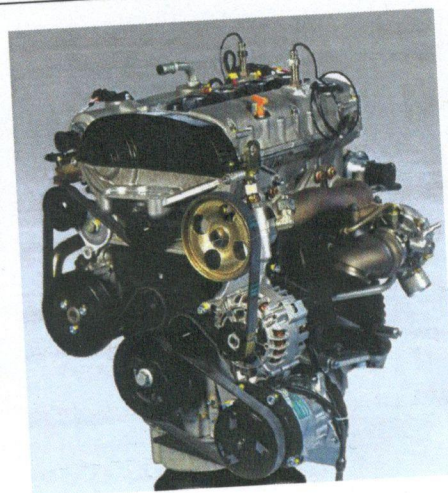
TU3 JPK



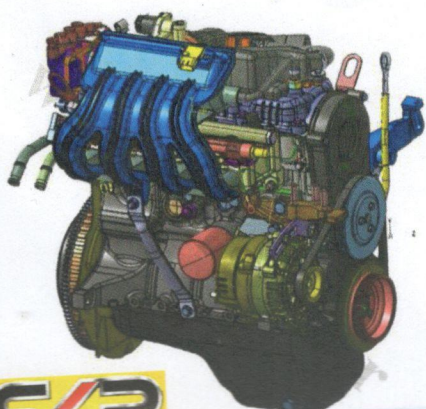
TU5 JP4/L4



EF7 NA



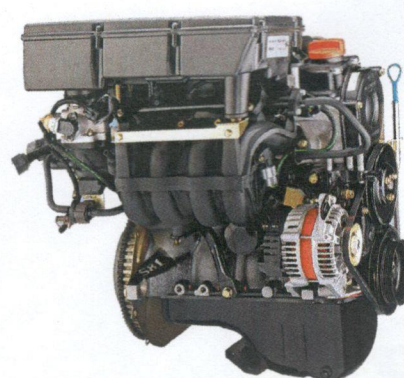
EF7 TC



M13

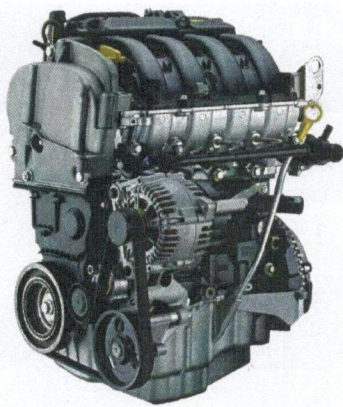


B1,B3

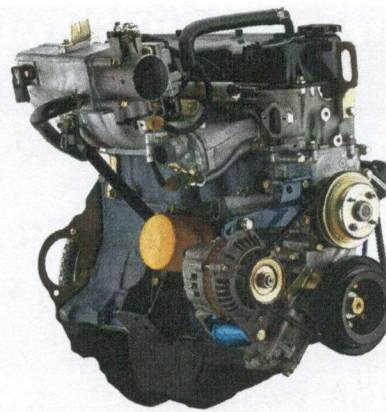


M15





K4M



Z24



ثمین خودرو پویا

| EF7 TC                  | EF7 NA                  | TU5 JP4/L4                                                                             | TU3 JPK          | XU7 JP4/LP4                             | XUM                         | XU7 JPL3                    | OHVG         | OHV          | نام موتور<br>مشخصات |
|-------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|--------------|---------------------|
| سمند<br>دنا<br>دنا پلاس | سمند<br>دنا<br>دنا پلاس | ۲۰۶ تیپ ۵ و<br>۶ و ۷SD<br>v1, v8, v9<br>، سمند، پژو<br>۴۰۵، پژو<br>پارس، اچ سی<br>کراس | ۲۰۶ تیپ<br>۱۰۲۰۳ | زانتیا<br>پژو پارس<br>ELX<br>سمند سریبر | سمند<br>پژو پارس<br>پژو ۴۰۵ | سمند<br>پژو پارس<br>پژو ۴۰۵ | باردو<br>روا | باردو<br>روا | خودرو               |
| ۱۶۴۶                    | ۱۶۴۶                    | ۱۵۷                                                                                    | ۱۳۶۰             | ۱۷۶۱                                    | ۱۹۰۵                        | ۱۷۶۱                        | ۱۶۹۶         | ۱۵۹۸         | حجم                 |
| ۱۱/۱                    | ۱۱/۱                    | ۱۰.۵/۱                                                                                 | ۱۰.۵/۱           | ۱۰.۴/۱                                  | ۱۰.۲/۱                      | ۹.۳/۱                       | ۱۰.۸/۱       | ۹.۵/۱        | نسبت<br>تراکم       |
| ۱۶                      | ۱۶                      | ۱۶                                                                                     | ۸                | ۸                                       | ۸                           | ۸                           | ۸            | ۸            | تعداد<br>سوپاپ      |
| ۱۱۰                     | ۸۳                      | ۷۸                                                                                     | ۵۵               | ۸۱                                      | ۷۸                          | ۷۴                          | ۶۴           | ۶۰           | حداکثر<br>توان (kw) |
| ۲۱۵                     | ۱۴۲                     | ۱۴۲                                                                                    | ۱۲۰              | ۱۵۵                                     | ۱۵۹                         | ۱۵۳                         | ۱۴۰          | ۱۳۵          | حداکثر<br>گشتاور    |



ثمین خودرو پویا



| Z24          | K4M   | M15   | M13 GS | M13 CNG | B3    | B1    | نام موتور<br>مشخصات |
|--------------|-------|-------|--------|---------|-------|-------|---------------------|
| نیسان زامیاد | لوگان | X200  | X100   | X100    | پراید | پراید | خودرو               |
| 2389         | 1598  | 1503  | 1323   | 1323    | 1300  | 1300  | حجم                 |
| 8.3/1        | 9.8/1 | 9.7/1 | 9.7/1  | 9.7/1   | 9.7/1 | 9.7/1 | نسبت تراکم          |
| 8            | 16    | 8     | 8      | 8       | 8     | 8     | تعداد سوپاپ         |
| 72.3         | 105   | 80    | 68     | 69      | 63    | 63    | حداکثر<br>توان (kw) |
| 190          | 140   | 126   | 108    | 109     | 103   | 103   | حداکثر<br>گشتاور    |



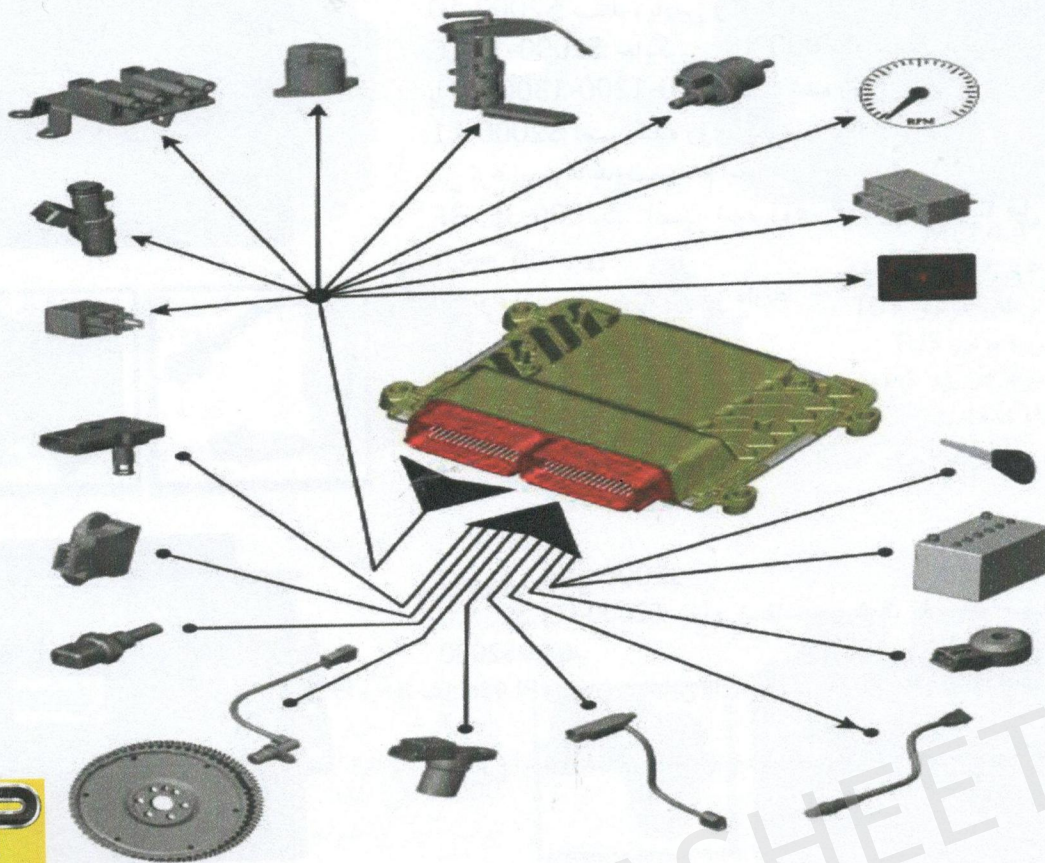
@CARDATASHEET

## فصل ۲

### آشنایی با انواع واحدهای کنترل الکترونیکی ( ECU )







#### ایسیوی SL96

سمندپارس و ۴۰۵ مدل ۸۱ و ۸۲

پیکان آردی مدل ۸۲ و ۸۳

برچسب آبی رنگ مورد استفاده در سمند، پارس و ۴۰۵ می باشد.

برچسب صورتی رنگ مورد استفاده در پژو آردی می باشد.

برچسب سبز رنگ مورد استفاده در پیکان می باشد.

در خودرو هایی که از این دو نوع ایسیو استفاده شده، سنسور اکسیژن ندارند



#### ایسیوی MM8P

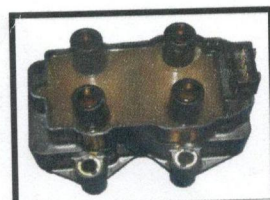
سمند مدل ۸۰

پارس و ۴۰۵ مدل ۷۹

نکته

موتور مورد استفاده در این خودرو ها از نوع XU7 می باشد.

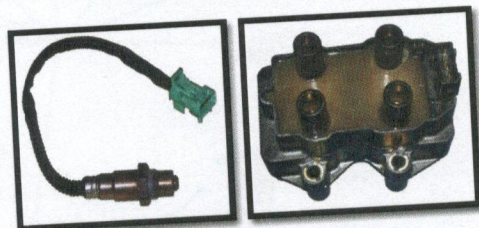
این نوع ایسیو دارای یک کانکتور ۳۵ پایه می باشد.





### ایسیوی ساژم S2000

S2000-10: سمند، پارس و ۴۰۵ قبل از سال ۸۳ و دارای یونیت فن  
S2000-10-LC: جایگزین S2000-10 و حذف یونیت فن  
با کد 1100-1200-1300 نصب شده روی پراید  
S2000-11: نصب شده روی پیکان و RD  
این نوع ایسیوها بدون سیستم ایموبلایزر هستند.  
S2000-3E, 3F: نصب شده روی ۲۰۶ تیپ ۲ و ۳ قبل از ۸۵ با  
دریچه گاز سیمی  
این نوع ایسیوها ایموبلایزر نیز دارند



### ایسیوی والئو S2000

S2000-LC, SLC, ILC: مورد استفاده در ۴۰۵، پارس و سمند (جایگزین  
S2000 ساژم)  
با کد PL4 و شماره شناسایی های مختلف مورد استفاده در ۲۰۶، پراید، پیکان و  
آردی  
این نوع ایسیوها ممکن است هم بدون ایموبلایزر و با ایموبلایزر باشند



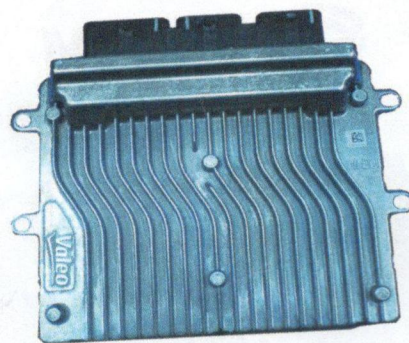
### ایسیوی J34:

پژو ۲۰۶ بعد از ۸۵ شامل ۲۰۶ هاج بک، تیپ ۲ و ۳ با  
دریچه گاز برقی و ۲۰۶ صندوق دار (V6, V19, V20)  
می شود.



در مجموعه دریچه گاز آنها موتور برقی دریچه گاز  
جایگزین استریموتور جهت تنظیم دور آرام شده، مورد  
استفاده قرار گرفته اند.

بطور کلی میتوان گفت ایسیوی والئو J34 جایگزین سری  
قدیمی و جدید S2000 در پژو ۲۰۶ شده است.



### ایسیوی J35:

پژو ۲۰۶ مالتی پلکس SD دوگانه سوز  
این نوع ایسیوها بر روی ۲۰۶هایی که دارای موتور TU5 با حجم ۱۵۸۷  
سی سی از نوع دوگانه سوز مورد استفاده قرار گرفته اند.  
این ۲۰۶ها شامل تیپ ۵ و ۶ و صندوق دار (V2, V10) می شوند.





**BOSCH**

**ایسیوهای بوش ME7.4.5 :**  
 پژو ۲۰۶ تیپ ۵ و ۶ مدلهای ۸۶ تا  
 ۹۲ (بعد از ۸۵) و ۲۰۷ با موتور  
 TU5  
 برنامه این نوع ایسیوها برای دریچه  
 گاز فلزی با پلاستیکی متفاوت است



**ایسیوی بوش ME7.4.4**  
 پژو ۲۰۶ تیپ ۵ و ۶ هاج بک مدل  
 های ۸۲ تا قبل از ۸۵ با موتور TU5  
 پژو ۴۰۵ و پارس با موتور TU5  
 از این نوع ایسیوها در پژو ۲۰۶ های  
 تیپ ۴ نیز استفاده شده است  
 دریچه گاز این نوع ایسیوها برقی می  
 باشد.

**ایسیوی بوش M7.4.4**

پارس و ۴۰۵ بنزین سوز با موتور xu7  
 کانکتور این نوع ایسیوها کاملاً مانند سری های  
 S2000 می باشد که حتی می توان به طور  
 موقت آنها را با هم جابجا کرد.



ثمین خودرو پویا

**ایسیوی بوش M 7.9.7.1 :**

نیسان زامیاد  
 نکته

این نوع ایسیوها دارای ۲ کانکتور می باشند که یکی  
 از آنها خالی بوده و دیگری دارای ۸۱ پایه می باشد.  
 این نوع ایسیوها بنزین سوز می باشد.

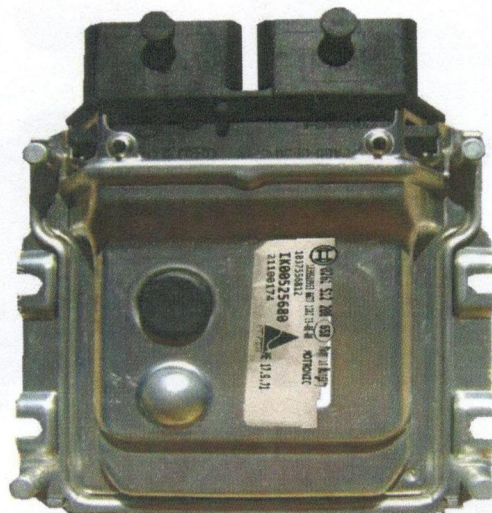
**ایسیوی بوش M7.9.7 :**

پراید مدل ۸۹ و ۹۰  
 پراید مدل ۹۰ و ۹۱  
 نکته

این نوع ایسیوها بنزین سوز می باشند.



ثمین خودرو پویا

**ایسیوی بوش ME 17.9.71 :**

پژو ۲۰۶، ۲۰۷، رانا، پارس با موتور TU5 مالتی پلکس  
 سازه پویش  
 دنا و سمند با موتور EF7 و دریچه گاز برقی





### ایسیوی بوش MP 7.3

زانتیا ۱۸۰۰ مدل ۸۰ تا ۸۹

پارس ELX

نکته:

این نوع ایسیوها دارای یک کانکتور ۸۰ پایه می باشند.

این نوع ایسیوها دارای ایموبلایزر می باشند.

این نوع ایسیوها بنزین سوز هستند.



### ایسیوی بوش MP5.2

زانتیا ۲۰۰۰ مدل ۸۰ تا ۸۹

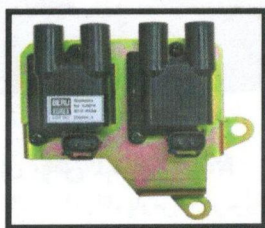
نکته:

این نوع ایسیوها دارای یک کانکتور ۸۰ پایه می باشند.

این نوع ایسیوها دارای ایموبلایزر می باشند.

این نوع ایسیوها بنزین سوز هستند.

## SIEMENS



### ایسیوی SIEMENES بنزین سوز (SIM2K-34VR) :

این نوع ایسیو دارای دو کانکتور و ۹۰ پایه می باشند.

کدهای نوشته شده روی برجسب ایسیو نشان دهنده نوع

خودرو، نوع سیستم ایموبلایزر و Euro2 و یا Euro4

بودن ایسیو می باشد.

مورد استفاده در خودروهای سمند، پارس، ۴۰۵، روآ،

باردو، ۲۰۶ های ایرانیزه، رانا، پراید، تیبا، نیسان زامیاد

و کارا می باشد.



### ایسیوی SIEMENES سری قدیمی (KIA) :

پراید مدل ۸۱ و ۸۲ و نیمه اول ۸۳

نکته

این نوع ایسیوها بنزین سوز بوده و دارای یک

کانکتور ۵۵ پایه می باشند.

صفحه ی آمپر این پرایدها مانند پرایدهای

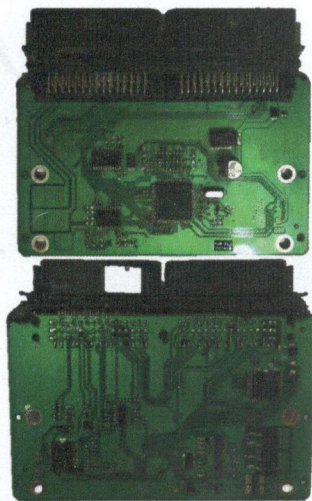
کاربراتوری می باشد و به این پرایدها نیمه

انژکتور نیز گفته می شود.

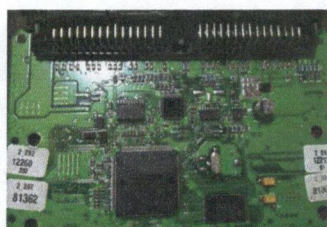


داخل محوطه موتور

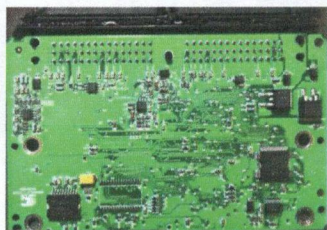




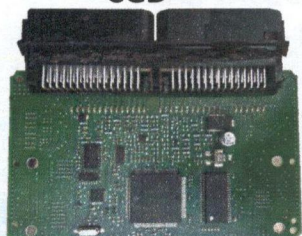
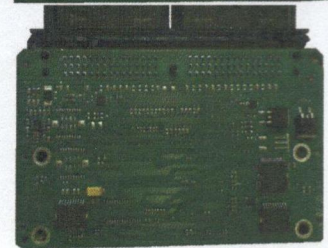
CGD



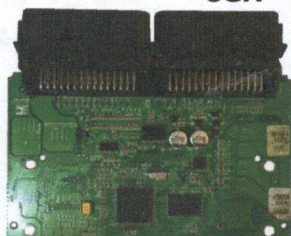
CGX - CGT - CGK



SIM2K-34VR



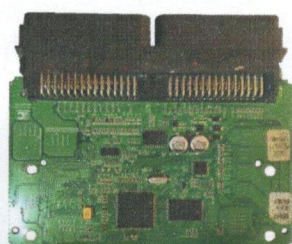
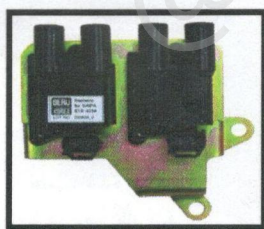
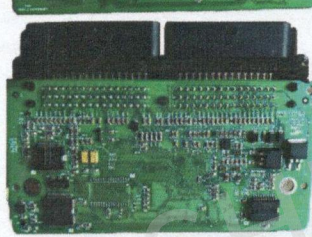
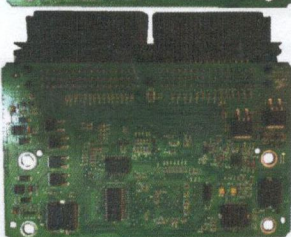
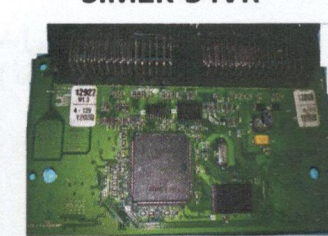
LZNf ( CR3 )



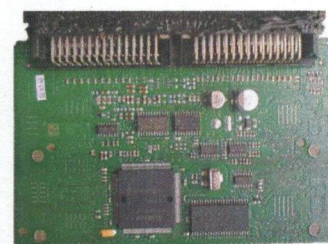
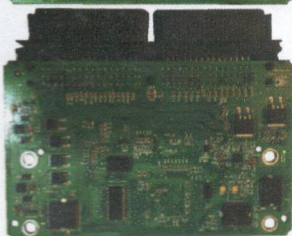
CIX 34



CGE



CIX 48



SIM2K-48VR



ایسیوی SIEMENS بافیول (SIM2K-48VR) :  
مورد استفاده در خودروهای سمند، پارس، ۴۰۵، روآ، باردو،  
۲۰۶ های ایرانیزه، رانا، پراید، تیبا، نیسان زامیاد و کارا می باشد

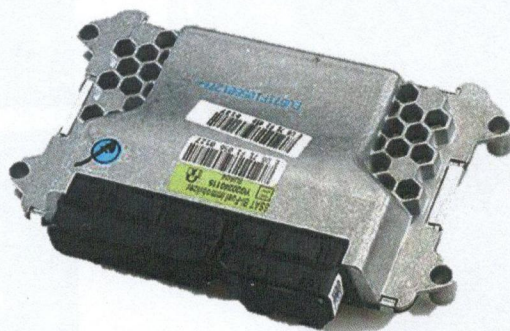
نکته  
این نوع ایسیوها بافیول بوده (یعنی دو گانه سوز با یک ایسیو) و  
دارای دو کانکتور و ۹۰ پایه می باشند

کدهای نوشته شده روی برجسب ایسیو نشان دهنده نوع خودرو،  
نوع سیستم ایموبلایزر و Euro2 و یا Euro4 بودن ایسیو می  
باشد.





# SSAT



## ایسیو SSAT مدل سوکت بوشی (ایران خودرو)

ایسیوی SSAT :

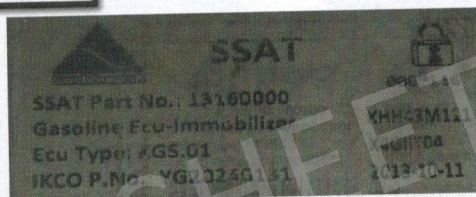
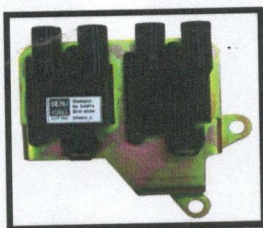
پارس ، ۴۰۵ ، ۲۰۶ و سمند بنزین سوز.

پارس ، ۴۰۵ و سمند بایفول

نکته: ایسیوی SSAT سوکت بوشی دارای ۲ کانکتور می باشد که یکی از آنها خالی می باشد.

## ایسیو SSAT مدل سوکت زیمنسی (سایپا)

مورد استفاده در تیا و پراید بایفول و بنزین سوز



## ایسیوی MAW غرب استیل :

نصب شده روی پژو ۲۰۶ با موتور tu3 ، tu5 اکوماکس یورو ۴ با دریچه گاز برقی



## ایسیوی Crouse (Easy U) :

نصب شده بر روی پژو ۲۰۶ ، ۲۰۷ ، دنا ، کویک و ساینا با دریچه گاز برقی



## ایسیوی SIEMENS دارای ۵ کانکتور:

نصب شده روی خودروی RIO نکته



## ایسیوی VDO SIEMENS (EMS3132) :

نصب شده روی خودروی L90 نکته

این نوع ایسیوها بنزین سوز بوده و دارای ۲ کانکتور و ۹۰ پایه می باشد اگر خودرو دوگانه سوز باشد این نوع ایسیو را با سخت افزاری متفاوت همراه ایسیوی گاز SAX500 بکار می برند.



این نوع ایسیوها بنزین سوز بوده و دارای ۵ کانکتور میباشد که به دلیل غایب بودن برخی آپشن ها با ۲ کانکتور سوکتی متصل نمی شود.



**BOSCH****ایسیوی بوش ME 7.4.9**

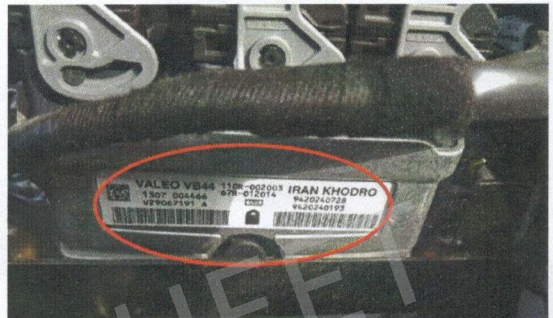
سمند و دنا با موتور EF7  
تک سوز بنزین با و بدون ایموبلایزر  
بایفیول با و بدون ایموبلایزر  
نکته: این نوع ایسیوها دریچه گاز برقی هستند.

**ایسیوی بوش ME 7.4.11**

پراید مدل ۹۲  
نکته  
این نوع ایسیوها از نوع بایفیول  
می باشند.

**ایسیوی Valeo CNG VB44 :**

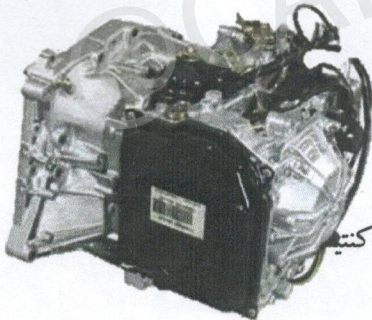
پژو پارس دوگانه سوز - یورو ۴



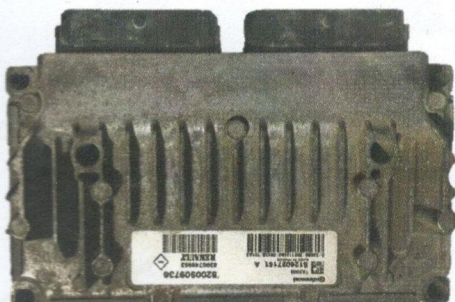
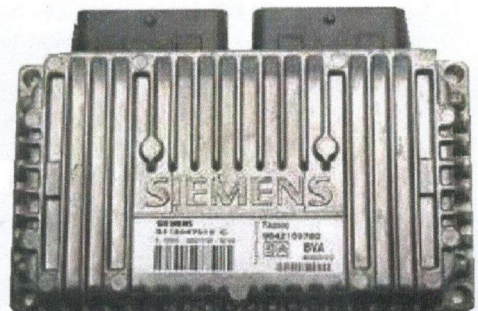
بایفیول : دوگانه سوز



ثمین خودرو پویا

**AL4****اصول عملکردی سیستم مدیریت گیربکس اتوماتیک TCU****ایسیوی SIEMENS گیربکس اتوماتیک AL4 :**

نصب شده روی خودروهای پژو ۲۰۶، پارس، C5 و زانتیا، ال ۹۰، مگان، با علامت کنتی

**SIEMENS**

ثمین خودرو پویا



مرکز تخصصی دزدگیر

# اصول عملکردی سیستم ایمو بلایزر ICU

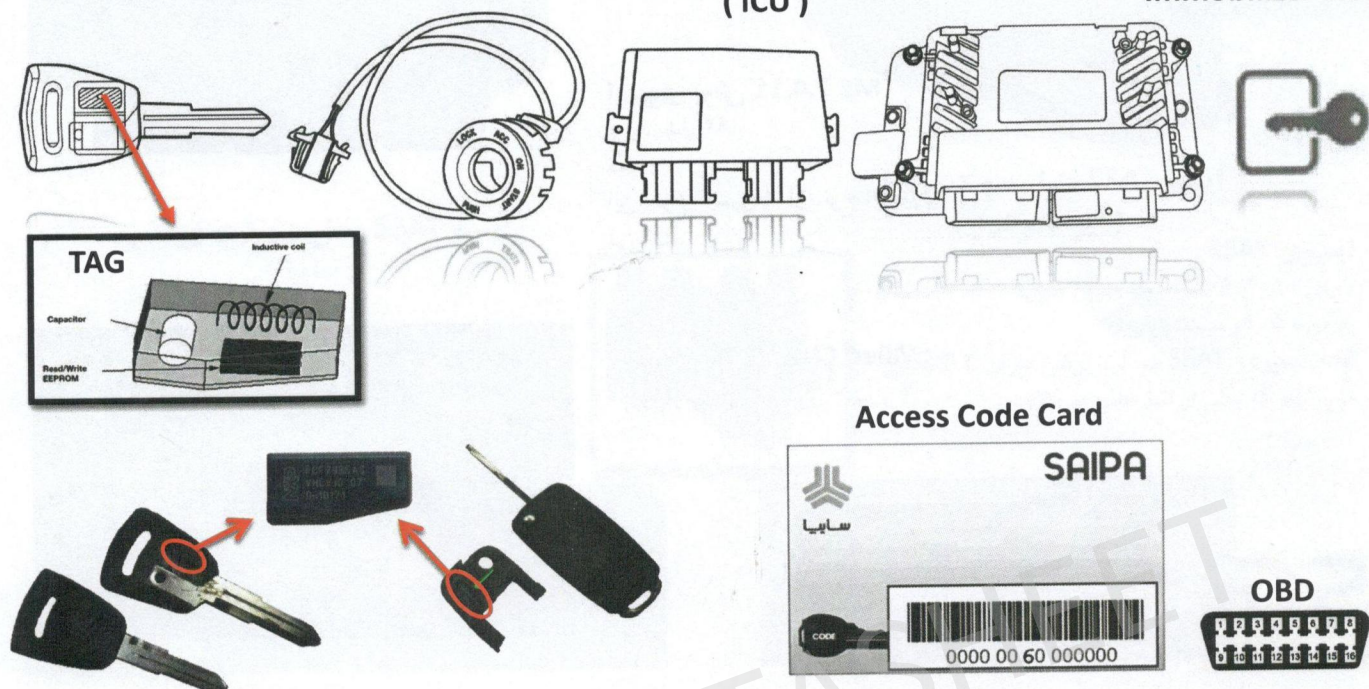
Transponder Antenna

Engine Control Unit  
( ECU )

Transponder

Immobilizer Control Unit  
( ICU )

Immobilizer LED



## انواع ICU مورد استفاده در محصولات ایران خودرو و سایپا

داخلی  
اتومبیل  
دزدگیر

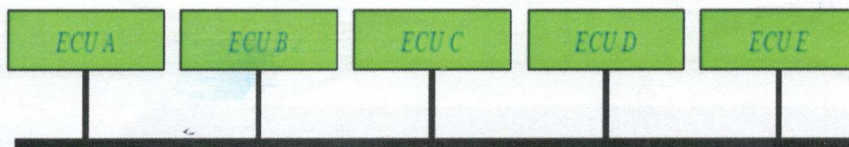




## \*انواع روش‌های برقراری ارتباط در خودرو:

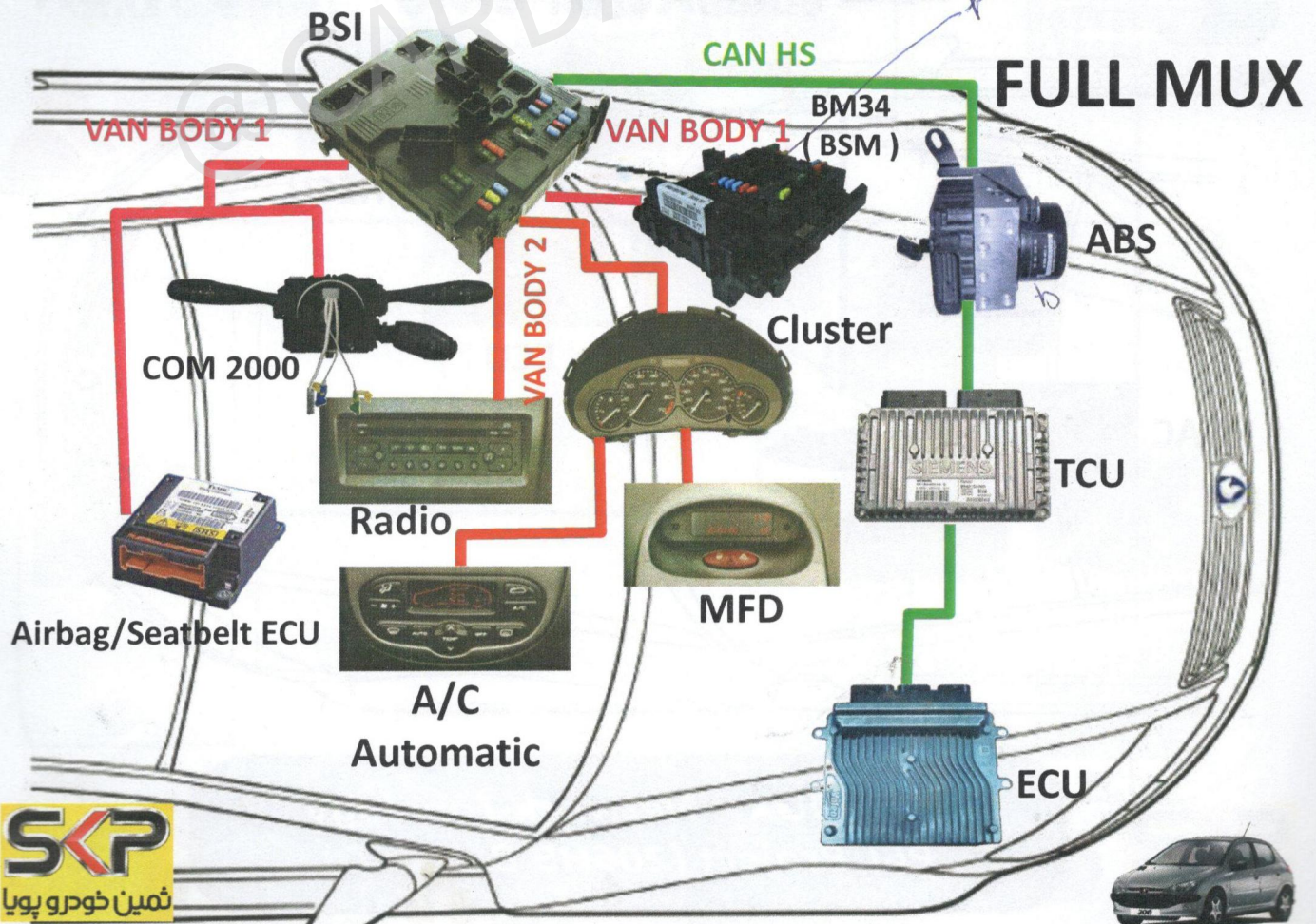
- ۱- نقطه به نقطه (PTP) ← Point to Point
- ۲- شبکه (Multiplex) Network ←
  - ارتباط شبکه با یک رشته سیم
  - ارتباط شبکه با دو رشته سیم به هم تابیده
- ۳- سریال Serial ←
- ۴- فیبر نوری Optical fiber ←
- ۵- بی سیم Wire Less ←
  - RF
  - LF

## اصول عملکردی سیستم شبکه یا مالتی پلکس



## آشنایی با انواع نودهای مالتی پلکس

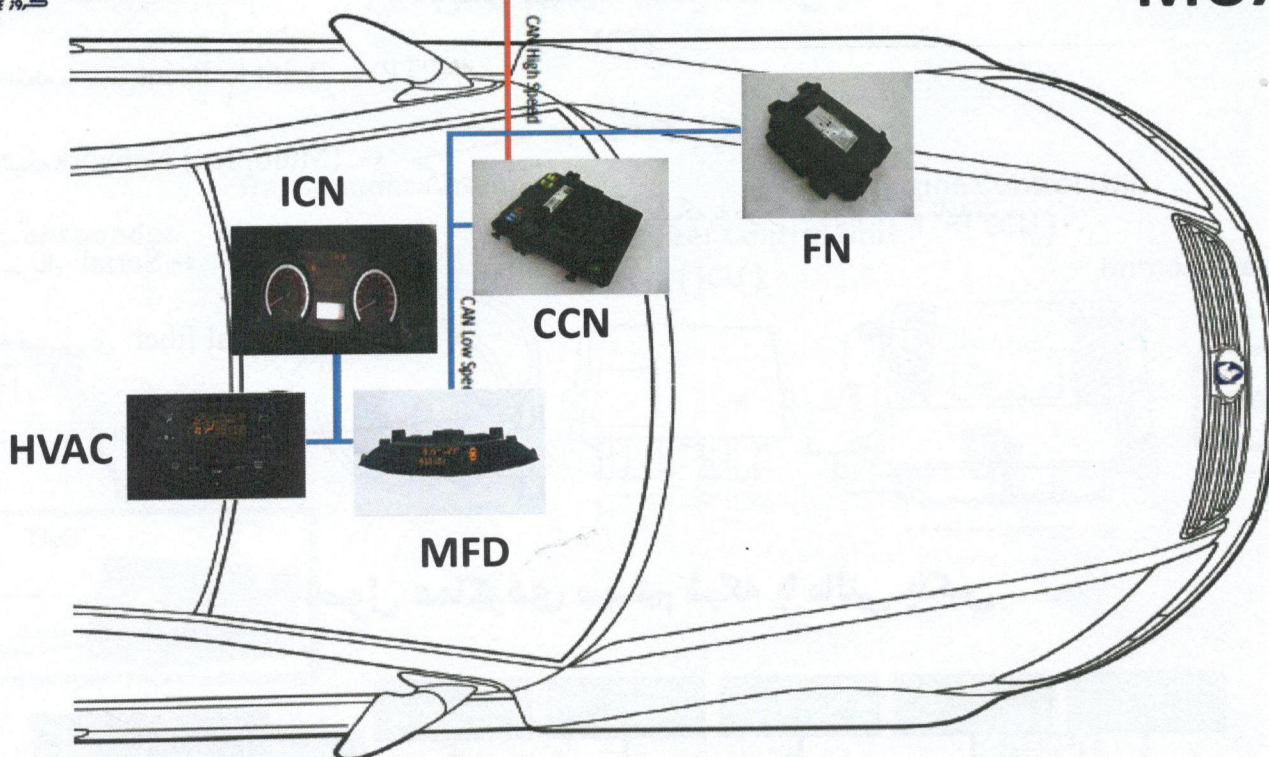
*fuse box motor*







# MUX

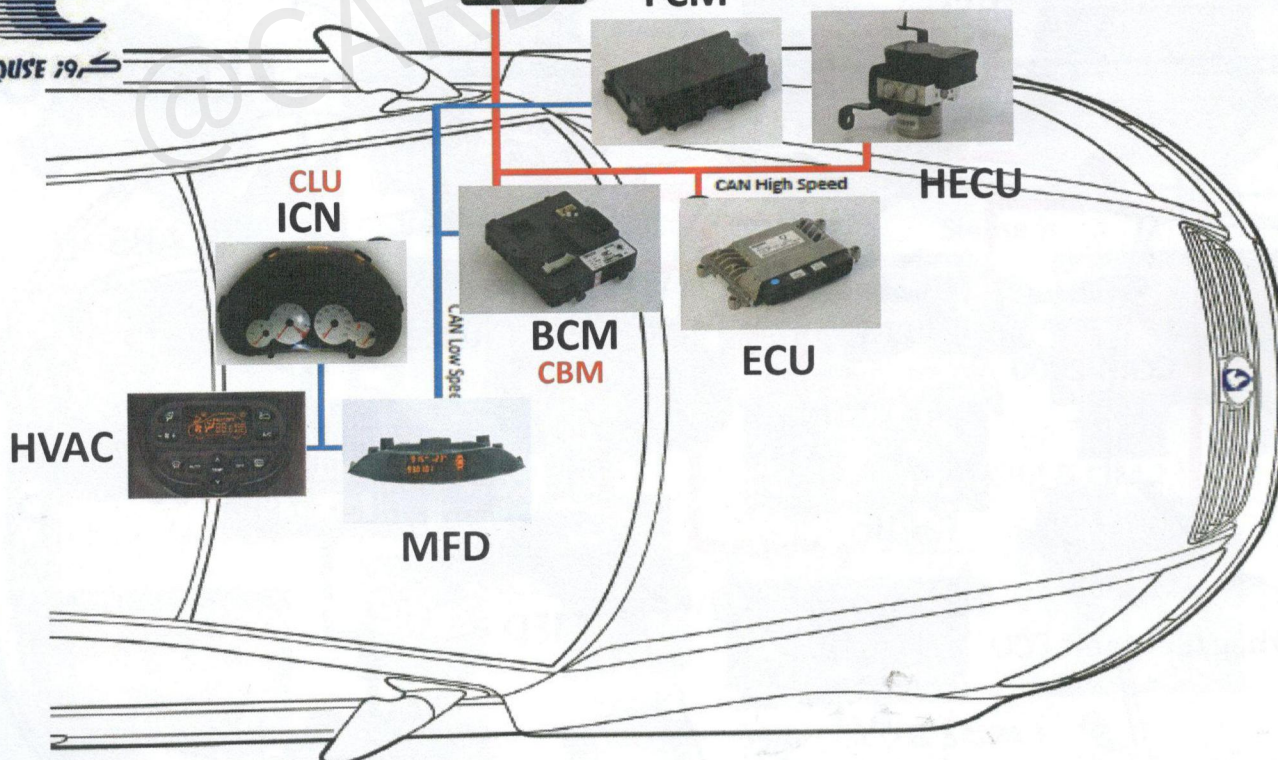


**Old MUX – Network Topology**  
**P6L Project (206SD)**



**FAM**  
**FCM**

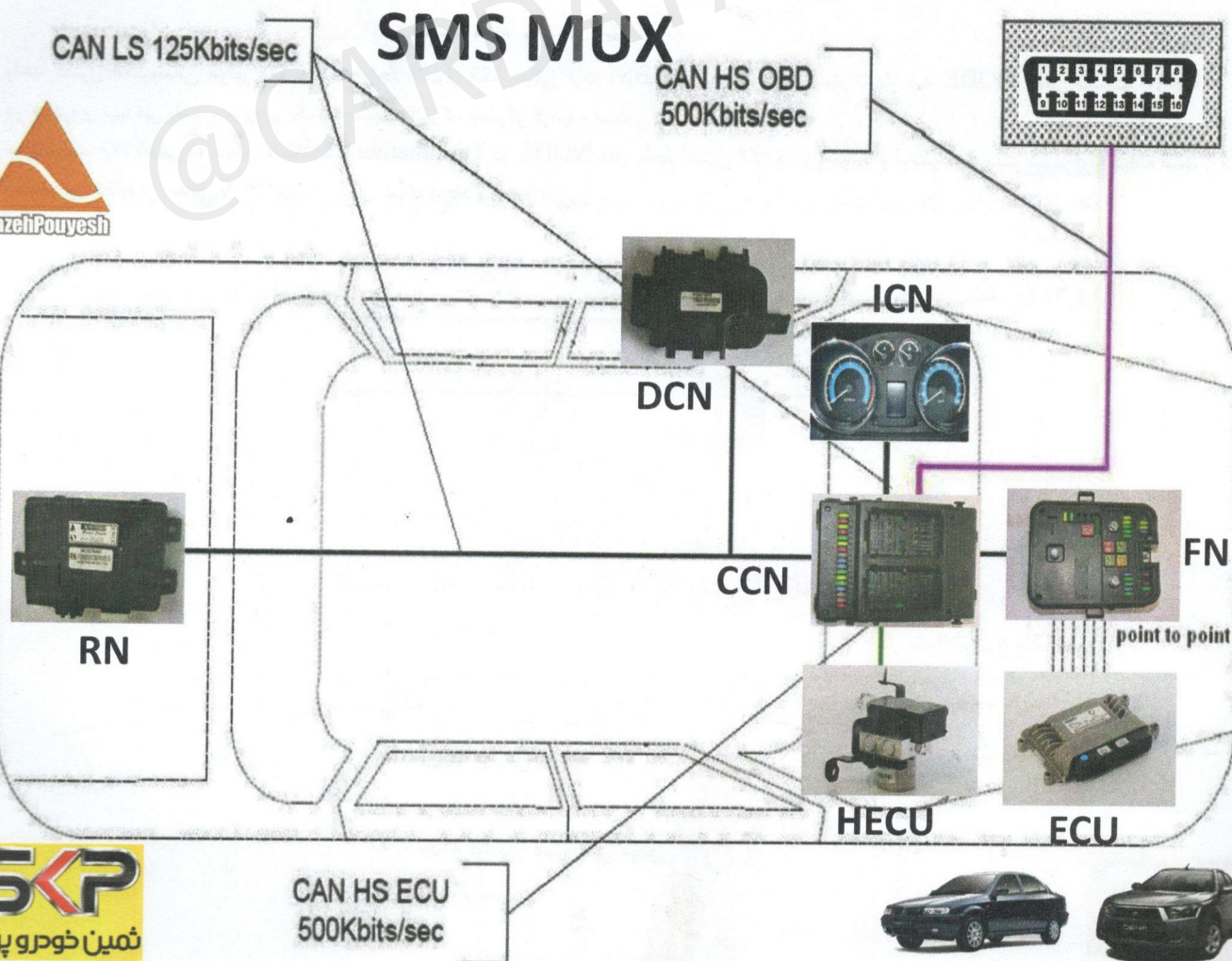
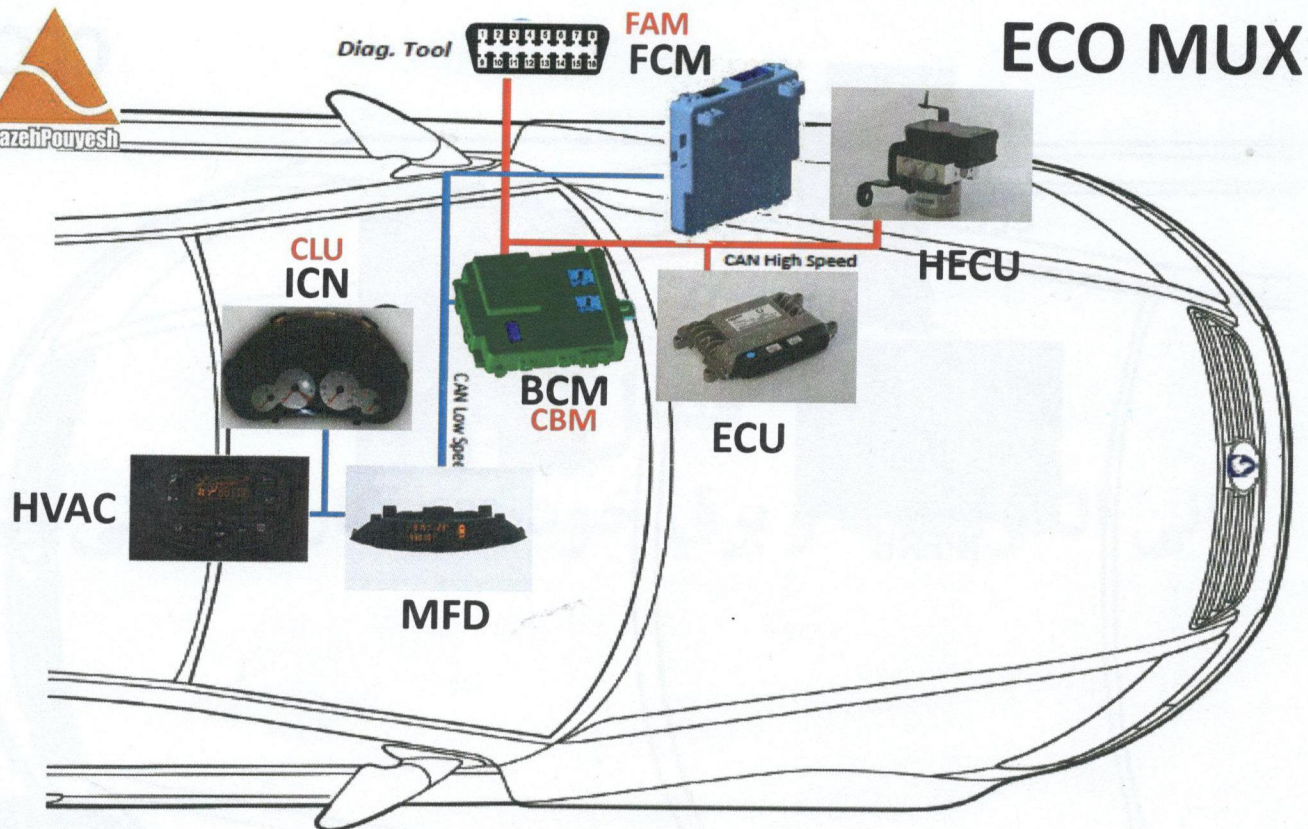
# ECO MUX



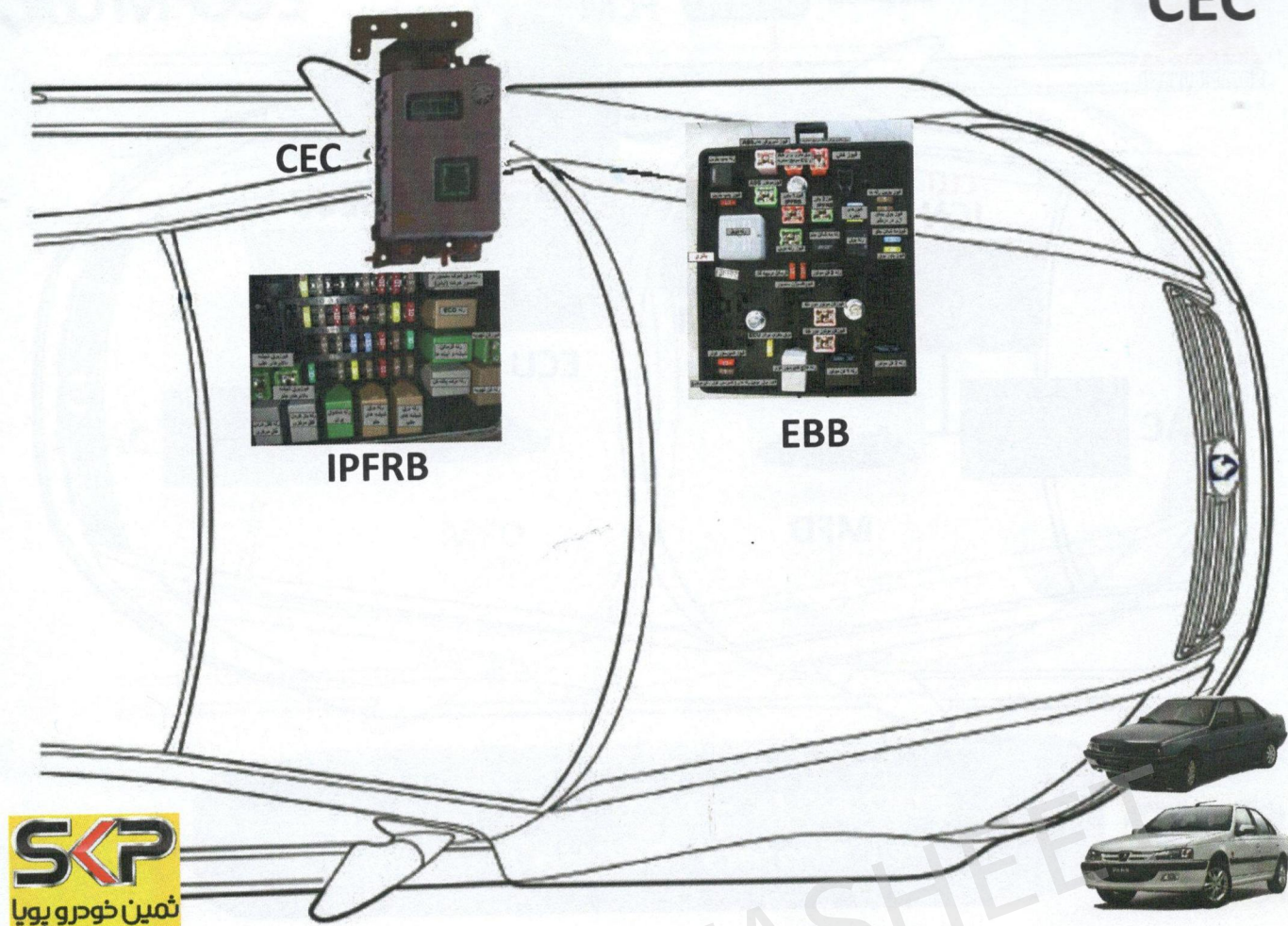
**ECO MUX – Network Topology**  
**P6L Project (206HB & 206SD)**





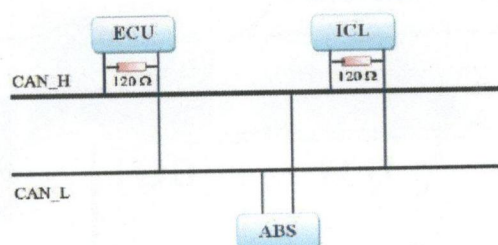






#### • شبکه CAN در خودروی تیبا:

واحد کنترل الکترونیکی موتور (ECU)، واحد کنترل الکترونیکی ترمز (ABS) و مجموعه کیلومتر شمار سه NODE اصلی سیستم CAN در خودروی تیبا می باشد و بر روی یک زوج سیم مشترک متمرکز گردیده است. دو مقاومت ۱۲۰ اهمی به عنوان Termination Resistor در NODE های واحد کنترل الکترونیکی موتور و مجموعه کیلومتر شمار قرار گرفته است و در نهایت مقاومتی معادل با ۶۰ اهم را بر روی شبکه ایجاد می نماید.



#### اطلاعاتی که از طریق سیستم CAN منتقل می گردد:

- دور موتور
- سرعت خودرو
- میزان مسافت پیموده شده
- نشانگر دمای آب
- چراغ هشدار درجه حرارت آب
- چراغ هشدار عیب یابی موتور
- نشانگر بنزین





## فصل ۳

# مبانی الکترونیک و برق خودرو و کار با مولتی متر



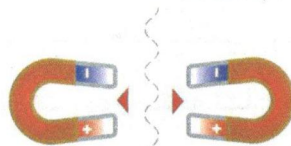
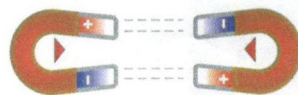
### مغناطیس

یک جسم دارای خاصیت مغناطیسی، توانایی جذب اجسام آهنی را دارد. در اثر این خاصیت دو نوع قطب پدید خواهد آمد:

- قطب N

- قطب S

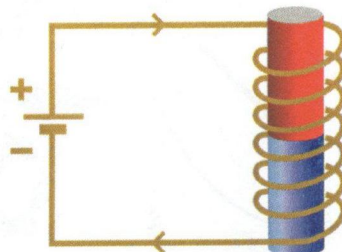
اطراف این قطب ها فضایی به نام میدان مغناطیسی بوجود می آید که در این میدان، نیروی جاذبه پدید خواهد آمد.



ELEC1-A1004EP0027

### الکترومغناطیس

الکتریسیته و مغناطیس دو پدیده مرتبط بهم میباشند. در اثر عبور جریان الکتریکی از یک سیم هادی که دور یک هسته آهنی نرم پیچیده شده است، یک آهنربا بوجود می آید. وقتی این جریان قطع شود میدان مغناطیسی ناپدید خواهد شد.



ELEC1-A1004EP0038





متر به معنای اندازه گیری و مولتی متر به معنای ابزار چند اندازه گیر می باشد. مولتی متر ابزاری کارآمد در اکثر اندازه گیری های الکتریکی به شمار می آید و قابلیت اندازه گیری مقادیر الکتریکی ولتاژ، مقاومت و جریان را دارا می باشد. در این بخش به معرفی مولتی متر و طریقه کار با آن می پردازیم.

**صفحه نشان دهنده:**

در این مولتی مترها اعداد به صورت دیجیتال همراه واحد، محدوده و مثبت و منفی در صورت نیاز را نشان داده می شود.

### کلید های تنظیم:

این کلیدها در مولتی مترهای دیجیتال مربوط به کار خاصی از جمله نگه داشتن عدد روی صفحه، تغییر محدوده و... می باشد.

### سلکتور:

از سلکتور مولتی متر برای تغییر پارامتر قابل اندازه گیری (ولتاژ، مقاومت، شدت جریان و...) استفاده می گردد.

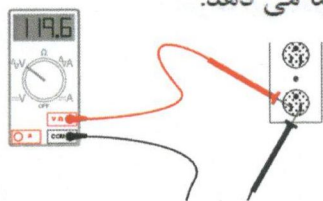
### محل اتصال پراب ها: ولتی متر

مولتی متر از دو عدد پراب تشکیل شده است که یکی از پراب ها قرمز رنگ که معمولاً مثبت است و فقط برای اندازه گیری آمپر این پراب می بایست از جای خود تغییر کند و دیگر پراب مشکی رنگ است که معمولاً منفی است و در قسمت مشکی و یا COM قرار می گیرد. معمولاً پراب ها نوک تیز می باشند اما در بعضی موارد نوع سوسماری و یا گیره ای نیز موجود می باشد.

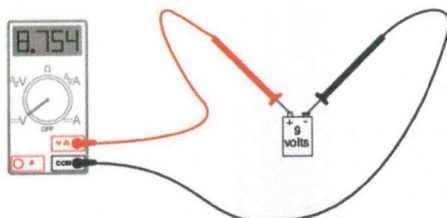
## نحوه کار با مولتی متر:

### الف) اندازه گیری ولتاژ

۱- اندازه گیری ولتاژ متناوب (AC): برای اندازه گیری باید سلکتور روی ولتاژ متناوب  $V\sim$  قرار گیرد و به دلیل اینکه در ولتاژ متناوب مثبت و منفی مهم نمی باشد پراب ها را به دوسر مولد تولید برق قرار می دهیم و روی صفحه نشان دهنده علامت ولتاژ متناوب نمایان می شود و مقدار ولتاژ را به ما می دهد.



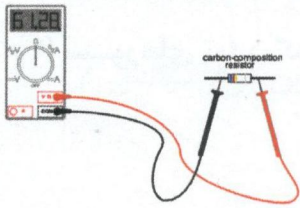
۲- اندازه گیری ولتاژ مستقیم (DC): در این حالت باید سلکتور روی ولتاژ مستقیم  $V---$  قرار گیرد و باید پراب ها درست متصل شوند در غیر این صورت روی صفحه نشان دهنده علامت منفی - نمایش داده می شود. بعد از اتصال پراب ها در صفحه نشان دهنده علامت ولتاژ مستقیم و مقدار ولتاژ نمایان می شود. در مولتی مترهای دیجیتال در صورت قطعی سیستم ولتاژ را به صورت میلی ولت نشان می دهد.





## ب) اندازه گیری مقاومت:

برای اندازه گیری مقاومت مولتی متر می بایست به صورت موازی در مدار قرار گیرد و همچنین جریان برق مدار قطع گردد. برای این کار سلکتور را در وضعیت اهم  $\Omega$  قرار می دهیم و پراب ها را به دو سر مقاومت الکتریکی متصل می کنیم و در صفحه نشان دهنده مقدار مقاومت، واحد و محدوده آن را نشان می دهد. برای بررسی قطعی در سیم دو سر سیم را به پراب ها وصل کرده اگر مقاومت کمی نشان داد سیم سالم است در غیر این صورت اگر بی نهایت یا OF و یا OL نشان داد سیم قطعی دارد.

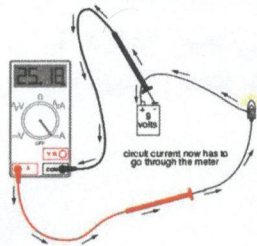


## ج) اندازه گیری جریان:

برای اندازه گیری جریان می بایست سلکتور را در حدود آمپر مورد نظر گذاشته (میکرو تا میلی) و پراب را در جای مخصوص آن قرار دهیم و در صورت اینکه اندازه گیری بالاتری را بخواهیم بسنجیم (۱ آمپر به بالا) می بایست سلکتور و پراب را جابجا کنیم.

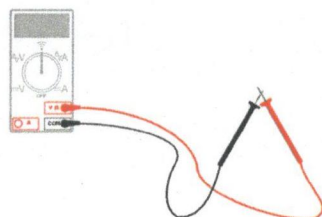
برای اندازه گیری جریان، باید مولتی متر به صورت سری در مدار قرار گیرد همچنین جریان برق مدار برقرار

باشد



## د) اندازه گیری دیگر پارامترها:

مولتی مترها علاوه بر موارد فوق توانایی اندازه گیری دیگر پارامترهایی نظیر دما، خازن، ترانزیستور و همچنین تست دیود، تست اتصال (بازر) را دارد.



## تست لامپ

تست سریع دسته سیم:

- یافتن منفی
- یافتن برق ۵ ولت
- یافتن برق ۱۲ ولت
- یافتن سیگنال کنترل (منفی چشمک زن یا پالس)

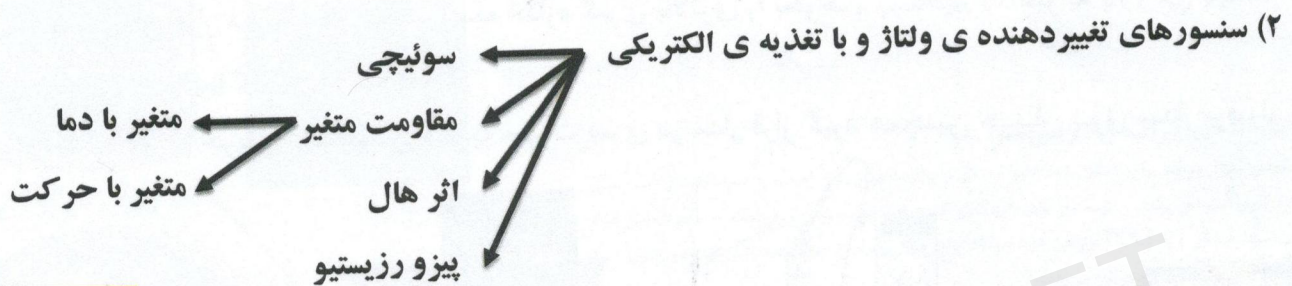
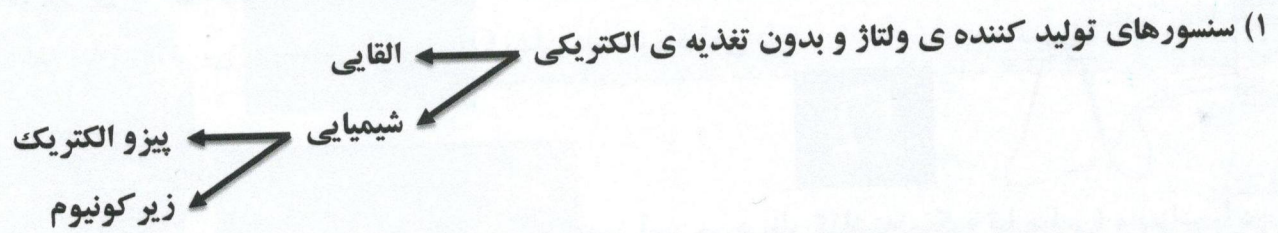




## حسگر ( Sensor ) :

سنسور قطعه ای است که کمیت های فیزیکی را به کمیت های الکتریکی تبدیل می کند. به طوری که میتوانند مقادیر فیزیکی مانند فشار، درجه حرارت و غیره را آشکار سازند.

جهت عیب یابی خودرو از طریق پردازش سیگنال، سنسورها را به انواع مختلف به شرح زیر تقسیم بندی می کنیم



## عملگر ( Actuator ) :

عملگرها قطعات الکتریکی یا مکانیکی هستند که به منظور تغییر وضعیت یا عملکرد یک سیستم، عمل می کنند.

جهت عیب یابی خودرو از طریق پردازش سیگنال، عملگرها را به انواع مختلف به شرح زیر تقسیم بندی می کنیم:

(۱) عملگرهای رله ای

(۲) عملگرهای سولنوئیدی

(۳) عملگرهای موتوری

(۴) عملگرهای ترانسفورماتوری





نشانه یا سیگنال ( Signal ) :

به هر چه که در بردارنده ی پیام و یا اطلاعات باشد گفته می شود، اما در الکترونیک بیشتر به معنی تغییرات مقادیر ولتاژ یا جریان الکتریکی در هر لحظه، که در بازه ی زمانی معین مقادیر مشخص در لحظات را می توان با شکل موجی خاص با مشخصه های ویژه نشان داد، می باشد.

سیگنال علامت ( Sign Signal ) :

سیگنال در بردارنده ی پیام خبری را سیگنال علامت می نامند. به طور معمول این نوع سیگنال از سنسورها تولید شده و به طرف ECU ها ارسال می شود.

سیگنال کنترل ( Control Signal ) :

سیگنال در بردارنده ی پیام دستوری را سیگنال کنترل می نامند. به طور معمول این نوع سیگنال از ECU ها تولید شده و به طرف عملگرها ارسال می شود.

شکل موج ( Waveform ) :

هر گاه مقادیر عددی سیگنالی را در فواصل و بازه ی زمانی معین اندازه گیری کرده و مقادیر را نسبت به زمان ثبت کنیم و در نهایت نقاط بدست آمده را به یکدیگر متصل کنیم، نموداری شکل می گیرد که آنرا شکل موج آن سیگنال می نامیم.



@CARDATASHEET

## فصل ۴

### مبانی نقشه خوانی محصولات ایرانخودرو و سایپا





در این دیاگرام ها می توان عملکرد سیستم را بررسی نمود و همچنین می توان مسیر جریان را در یک سیستم خاص از سر قطب مثبت باتری تا سر قطب منفی باتری دنبال کرد.

۱. قطعات: هر قطعه با یک شکل که به نوعی بیانگر وظیفه آن بوده و یک کد که مختص آن می باشد در

این نقشه مشخص شده است. مثلاً BF00 که جعبه فیوز اصلی است.

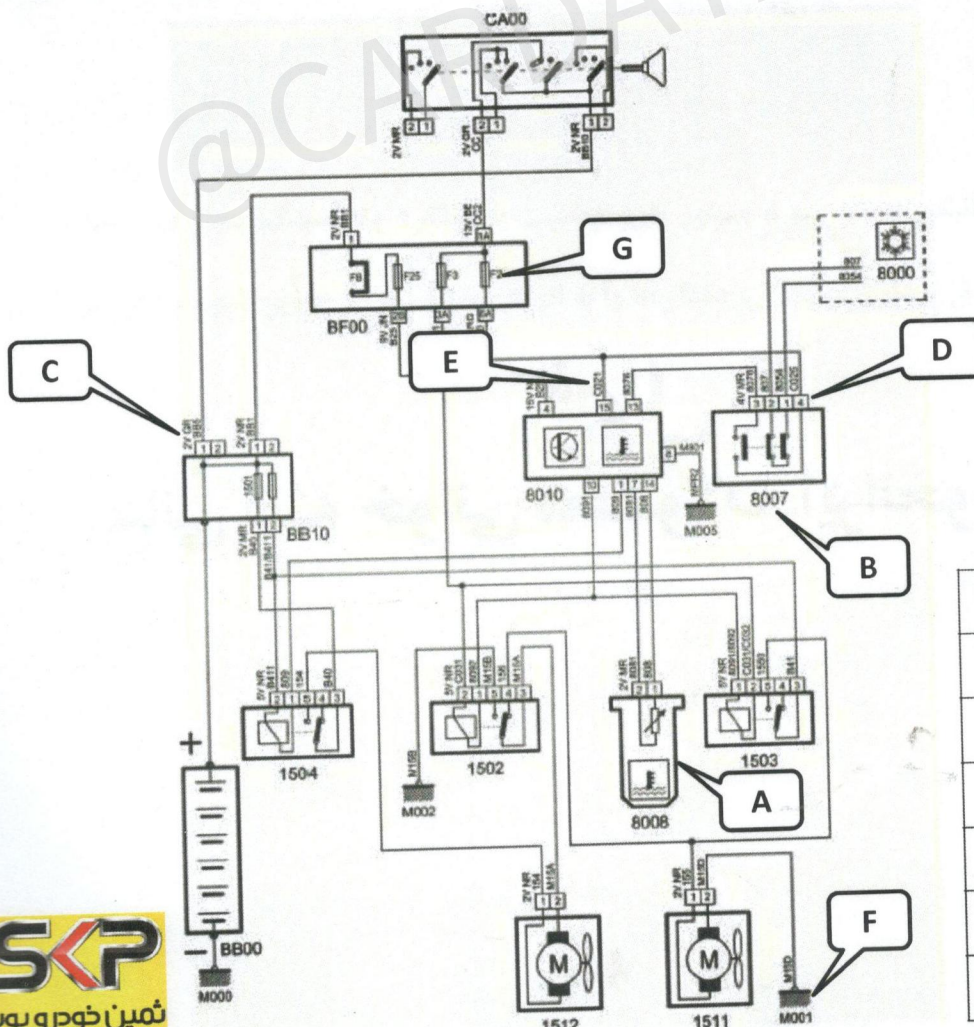
۲. سیم های ارتباط دهنده: در محل ارتباط این سیم ها به سوکت قطعات، شماره ای کنار آن نوشته شده که

همان شماره سیم است.

۳. پایه و سوکت قطعات: بر روی هر قطعه سوکت ها و پایه هایی از آن که در مدار کاربرد دارند نشان داده

شده اند.

۴. اتصال بدنه ها: که هر کدام کد خاصی داشته و در محل خاصی از خودرو واقع شده است.



|                          |   |
|--------------------------|---|
| شکل قطعه                 | A |
| کد قطعه                  | B |
| تعداد پایه ها و رنگ سوکت | C |
| شماره پایه               | D |
| شماره سیم                | E |
| اتصال بدنه               | F |
| شماره فیوز               | G |



اولین نکته در نقشه ها و مدارات برقی خودرو رنگ سیم ها می باشد. سیم های به کار رفته دارای رنگ های مختلفی است که کار عیب یابی را ساده تر می کند. در نقشه ها هر کدام از رنگ ها با یک کد خاص مشخص می شوند.

## استاندارد انگلیسی

| رنگ     | کد | نام انگلیسی |
|---------|----|-------------|
| سفید    | WI | White       |
| قرمز    | RE | Red         |
| آبی     | BU | Blue        |
| بنفش    | VI | Violet      |
| قهوه ای | BR | Brown       |
| نارنجی  | OR | Orange      |
| سبز     | GN | Green       |
| زرد     | YL | Yellow      |
| صورتی   | PK | Pink        |
| سیاه    | BK | Black       |
| خاکستری | GY | Grey        |

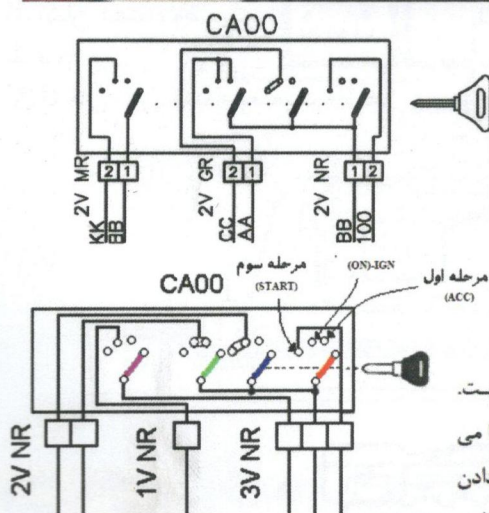
## استاندارد فرانسوی

| رنگ     | کد | نام فرانسه |
|---------|----|------------|
| سفید    | BA | BLANC      |
| قرمز    | RG | ROUGE      |
| آبی     | BE | BLEU       |
| بنفش    | VI | VIOLET     |
| قهوه ای | MR | MARRON     |
| نارنجی  | OR | ORANGE     |
| سبز     | VE | VERT       |
| زرد     | JN | JAUNE      |
| صورتی   | RS | ROSE       |
| سیاه    | NR | NOIR       |
| خاکستری | GR | GRIS       |
| بز      | BG | BEIGE      |



نکته بعدی در مورد سیم هایی است که به سوئیچ و جعبه فیوزها وارد و یا از آن خارج می شوند. ابتدا ذکر این نکته لازم است که هر سیمی یک کد مشخصی دارد و این کد بر روی آن به صورتی که در شکل ۲۱-۱ می بینید، بین دو ستاره و یا بعد از دو ستاره آورده شده است. بر اساس اینکه سیم ها چه نوع برقی دارند، پیشندهای متفاوتی دارند. در جدول ۱-۳ این پیشنهادها آورده شده اند.

| پیشوند شماره سیم | مفهوم پیشوند                                              |
|------------------|-----------------------------------------------------------|
| BB               | برق مستقیم باتری                                          |
| B                | برق گذشته از فیوز و بجای حرف دوم شماره فیوز قرار می گیرد. |
| AA               | برق مرحله اول و دوم سوئیچ                                 |
| A                | برق گذشته از فیوز و بجای حرف دوم شماره فیوز قرار می گیرد  |
| CC               | برق مرحله دوم و سوم سوئیچ                                 |
| C                | برق گذشته از فیوز و بجای حرف دوم شماره فیوز قرار می گیرد  |
| KK               | برق مرحله دوم سوئیچ                                       |
| K                | برق گذشته از فیوز و بجای حرف دوم شماره فیوز قرار می گیرد  |
| VV               | برق خروجی از کلید روشنایی چراغ کوچک و پارک                |
| V                | برق گذشته از فیوز و بجای حرف دوم شماره فیوز قرار می گیرد  |



سوئیچ خودرو از سه مرحله و سه کانکتور دو پایه به رنگ های مشکی، قهوه ای و خاکستری تشکیل شده است. مراحل آن به ترتیب مرحله صفر (قرار دادن سوئیچ داخل مغزی سوئیچ) که فقط برق مثبت باتری سر کانکتورها می باشد، مرحله یک (قرار دادن سوئیچ در حالت ACC) که سیم AA برق دار می شود، مرحله دوم (قرار دادن سوئیچ در حالت IGN) که در این حالت سیمهای AA, CC, KK برق دار می باشند و در مرحله سوم (قرار دادن سوئیچ در حالت ST) سیم های CC, 100 برق دارد.



## اصول نقشه خوانی:

- ۱- نام گذاری قطعات داخل دیاگرام
- ۲- بررسی عملکرد قطعات دیاگرام و کارایی آنها
- ۳- تعیین برق مثبت (+)، منفی (-) و مثبت سویچ
- ۴- بررسی عملکرد مدار در سیستم مورد نظر
- ۵- بررسی عیب مدار و عوامل ایجاد عیب
- ۶- رفع عیب با آسانترین روش ممکن

علائم اختصاری دیگری که در نقشه ها مشاهده می گردد به شرح زیر است:

V: تعداد پایه را نشان میدهد.

M: نشان دهنده اتصال بدنه است.

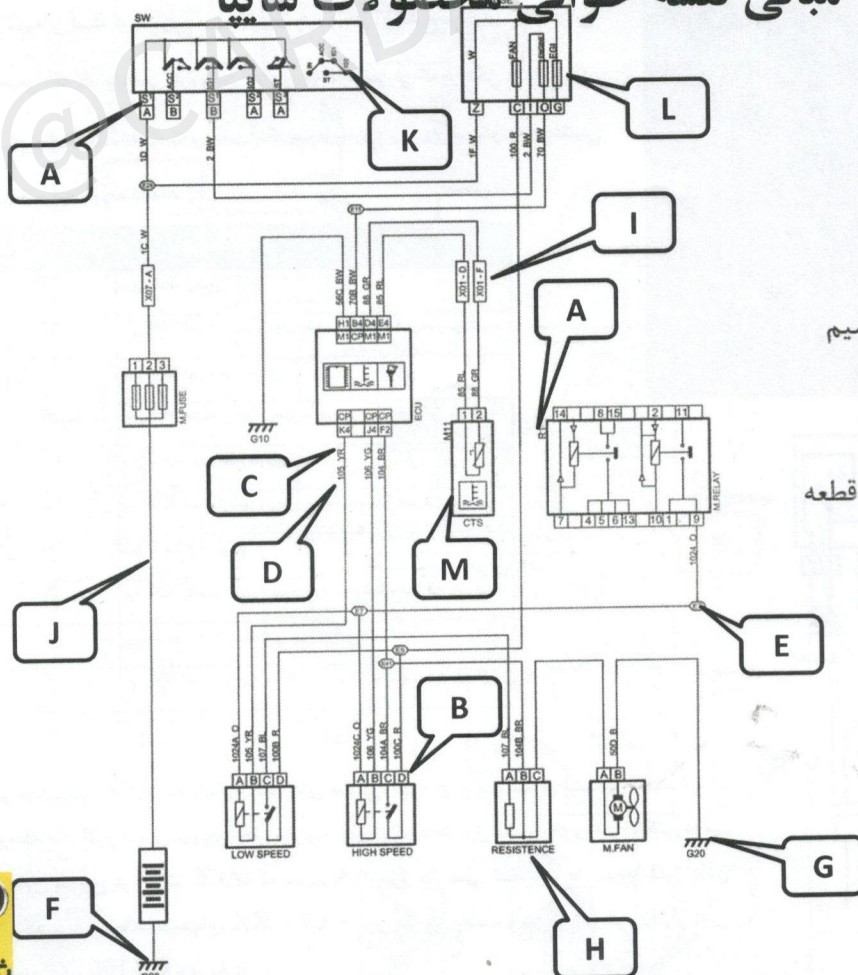
E: گره؛ اتصال دو یا چند سیم در خودرو را انشعاب (گره) می گویند.

IC: اینترکانکتور

نکته: اینترکانکتور وسیله ای است که دو دسته سیم را به یکدیگر ارتباط می دهد اما کانکتور دسته سیم را به قطعه اتصال می دهد.



## مبانی نقشه خوانی محصولات سایپا



A: نام سوکت

B: خانه سوکت

C: رنگ سیم

D: شماره سیم

E: انشعابات

F: اتصال بدنه

G: کد اتصال بدنه

H: نام قطعه

I: سوکت های رابط دو دسته سیم

J: سیم

K: نشان دهنده وضعیت

L: فیوز

M: اشکال بیان کننده وضعیت قطعه



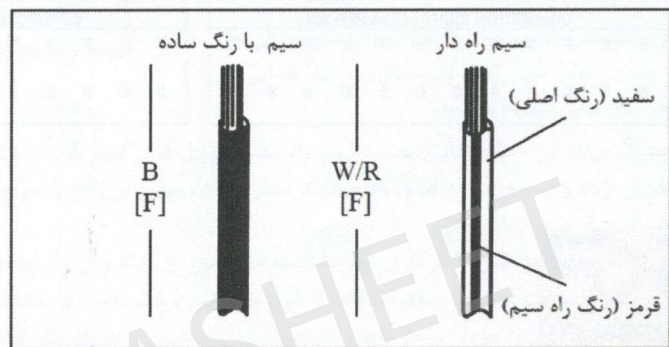


## کد رنگ سیم ها (علائم سیم کشی)

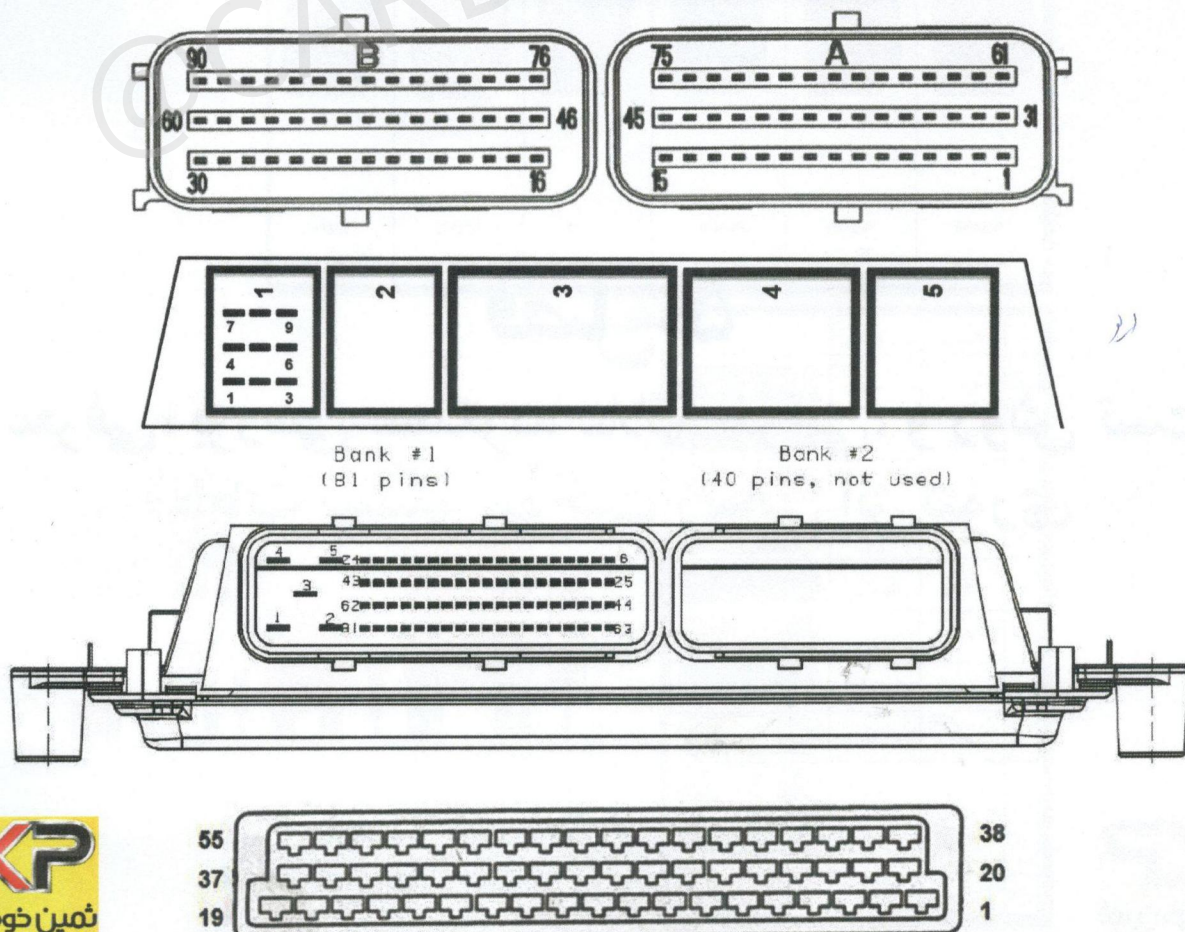
- سیمهای دو رنگ بوسیله علائم دو حرفی مشخص می شود. اولین حرف نشان دهنده رنگ اصلی و دومین حرف نشان دهنده رنگ راههای روی سیم است.

| رنگ                | کد | رنگ     | کد    |
|--------------------|----|---------|-------|
| صورتی              | PI | مشکی    | B     |
| قرمز               | R  | قهوه ای | BR    |
| نقره ای آبی (روشن) | S  | سبز     | G     |
| قهوه ای روشن       | T  | خاکستری | GY    |
| بنفش               | V  | آبی     | L     |
| سفید               | W  | سبزرشن  | LG    |
| زرد                | Y  | نارنجی  | O, OR |

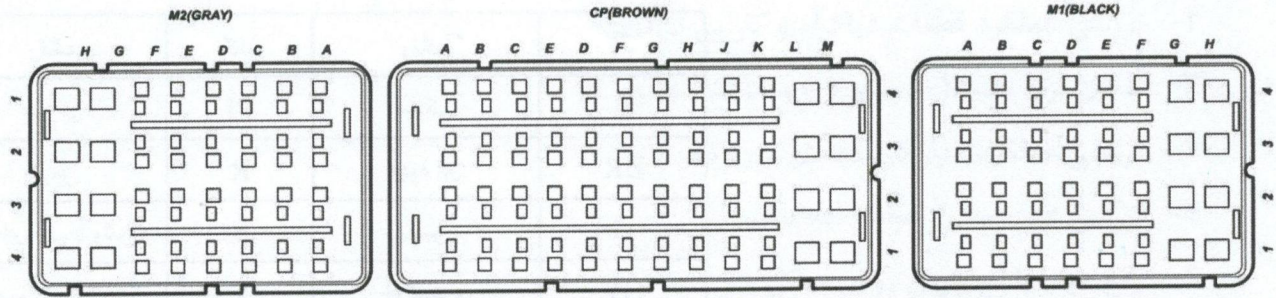
سیم سفید با راه های قرمز: W/R  
سیم قهوه ای با راه های زرد: BR/Y



## انواع کانکتور در ECU ها







|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 1  | 13 | 25 | 37 |
| 2  | 14 | 26 | 38 |
| 3  | 15 | 27 | 39 |
| 4  | 16 | 28 | 40 |
| 5  | 17 | 29 | 41 |
| 6  | 18 | 30 | 42 |
| 7  | 19 | 31 | 43 |
| 8  | 20 | 32 | 44 |
| 9  | 21 | 33 | 45 |
| 10 | 22 | 34 | 46 |
| 11 | 23 | 35 | 47 |
| 12 | 24 | 36 | 48 |

CONNECTOR RIGHT ( CHAMBER 300 )

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 1  | 13 | 25 | 37 |
| 2  | 14 | 26 | 38 |
| 3  | 15 | 27 | 39 |
| 4  | 16 | 28 | 40 |
| 5  | 17 | 29 | 41 |
| 6  | 18 | 30 | 42 |
| 7  | 19 | 31 | 43 |
| 8  | 20 | 32 | 44 |
| 9  | 21 | 33 | 45 |
| 10 | 22 | 34 | 46 |
| 11 | 23 | 35 | 47 |
| 12 | 24 | 36 | 48 |

CONNECTOR MID ( CHAMBER 200 )

|   |    |    |    |
|---|----|----|----|
| 1 | 9  | 17 | 25 |
| 2 | 10 | 18 | 26 |
| 3 | 11 | 19 | 27 |
| 4 | 12 | 20 | 28 |
| 5 | 13 | 21 | 29 |
| 6 | 14 | 22 | 30 |
| 7 | 15 | 23 | 31 |
| 8 | 16 | 24 | 32 |

CONNECTOR LEFT ( CHAMBER 100 )



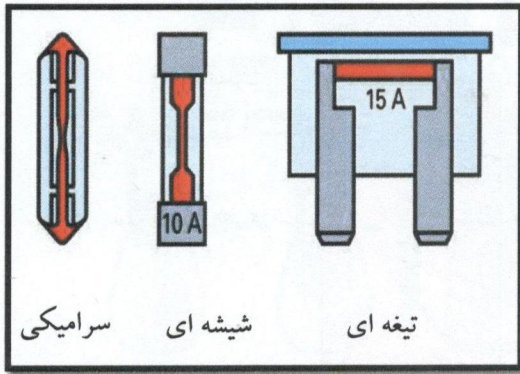
## فصل ۵

معرفی، بررسی عملکرد، علائم خرابی، و روش تست  
قطعات سیستم سوخت رسانی انژکتوری





## Fuse / فیوز



سرامیکی

شیشه ای

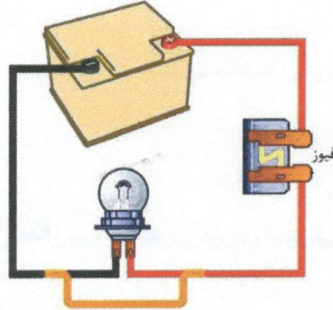
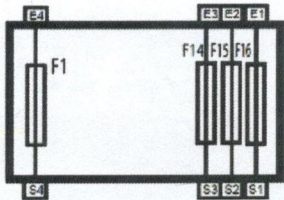
تیغه ای

جهت محافظت از سیم کشی، تجهیزات برقی و الکترونیکی خودرو به نوعی محافظ مدار نیاز می باشد که به نام فیوز شناخته شده است. به زبان ساده فیوز حلقه ضعیف مدارات الکتریکی می باشد و اگر جریان بیش از حد ظرفیت مدار از آن عبور نماید فیوز ذوب شده و مدار قطع می شود.

فیوزهای مورد استفاده در خودروها عموماً سه نوع می باشد:

۱- شیشه ای ۲- تیغه ای ۳- سرامیکی

در حال حاضر استفاده از فیوزهای تیغه ای با توجه به ساختمان ساده و مقاومت در برابر ارتعاشات متداول تر می باشد.



زمانی که در یک مدار مقاومت وجود نداشته و یا مقدار مقاومتی که در مسیر عبور جریان وجود دارد به اندازه تقریباً ناچیزی باشد به اصطلاح حالت اتصال کوتاه پیش خواهد آمد. بطور مثال زمانی که دو سیم لخت به یکدیگر برخورد نمایند. اگر در این حالت در مدار محافظی وجود نداشته باشد، گرمای ایجاد شده باعث سوزاندن عایق سیمها خواهد شد.

در این حالت بدلیل عدم وجود مقاومت در برابر عبور جریان، باتری حداکثر توان خود را به مدار منتقل می کند که این امر باعث داغ شدن سیمها می شود.

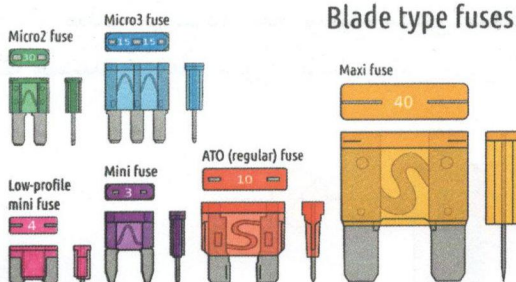
برای جلوگیری از این اتفاق کافی است در سر راه مدار فیوزی قرار گیرد که در هنگام اتصال کوتاه شدن، این فیوز مانع از عبور جریان زیاد و صدمه زدن به قسمت های دیگر مدار خواهد شد و در واقع با سوختن فیوز، مدار قطع شده و جریان شدید نمی تواند از مدار عبور نماید.

در صورت سوختن فیوز، قبل از هر کاری باید علت سوختن فیوز را یافته و آن را رفع نمود. هنگام تعویض فیوز باید از یک فیوز هم جریان فیوز سوخته استفاده نمود. استفاده از فیوز با جریان بیشتر باعث صدمه دیدن مدار در حالت اتصال کوتاه می گردد. همچنین استفاده فیوز با جریان کمتر باعث سوختن بی دلیل فیوز در جریان کار عادی مدار می گردد.



## J - Case

|               |                |               |                |              |                 |
|---------------|----------------|---------------|----------------|--------------|-----------------|
|               |                |               |                |              |                 |
| 20AMP<br>BLUE | 25AMP<br>WHITE | 30AMP<br>PINK | 40AMP<br>GREEN | 50AMP<br>RED | 60AMP<br>YELLOW |



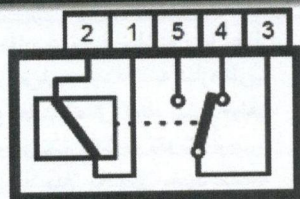
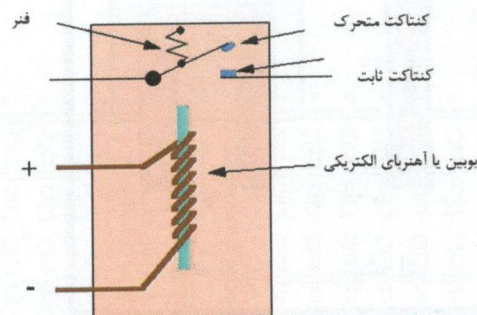
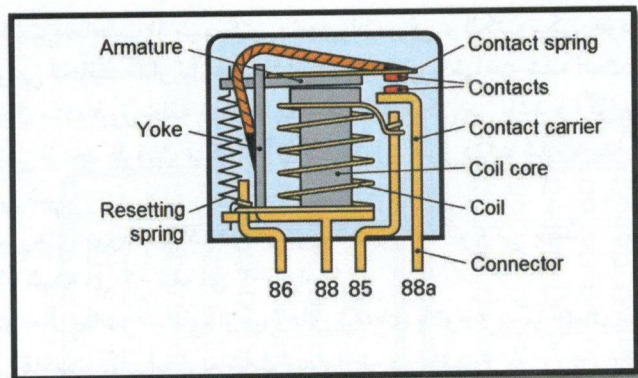
Blade type fuses

| مقدار جریان | رنگ شناسایی      |
|-------------|------------------|
| ۱ آمپر      | مشکی             |
| ۲ آمپر      | بنفش             |
| ۳ آمپر      | صورتی            |
| ۴ آمپر      | قهوه ای روشن (ز) |
| ۵ آمپر      | قهوه ای          |
| ۷/۵ آمپر    | قرمز             |
| ۱۰ آمپر     | آبی              |
| ۱۵ آمپر     | زرد              |
| ۲۰ آمپر     | سبز              |
| ۲۵ آمپر     | سبز              |
| ۳۰ آمپر     | سبز              |
| ۴۰ آمپر     | نارنجی           |





## رله / Relay



1500A

رله در واقع سوئیچی است که می‌توان آن را از جای دیگر کنترل نمود. عملکرد آهنربای الکتریکی باعث تغییر موقعیت تیغه داخل رله می‌شود. رله از دو مدار جداگانه تشکیل شده است:

- مدار کنترلی که شامل یک بوبین می‌باشد.
- مدار قدرت که شامل تیغه اتصال می‌باشد.

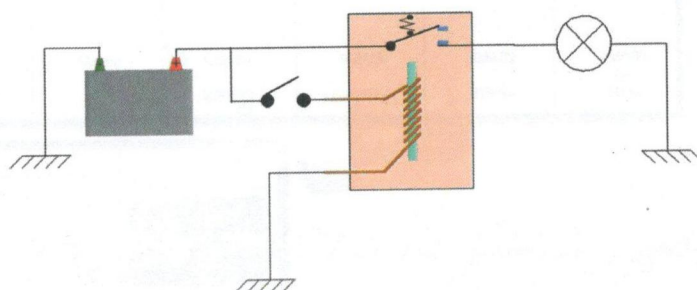
رله مزایای مختلفی دارد از جمله:

- کاهش افت ولتاژ که در مدارهای با طول سیم زیاد ایجاد می‌گردد. (مدارهای کنترل‌شونده از روی داشبورد)
- کاهش جریان مصرفی در سوئیچ‌ها و سیم‌کشی موجود در اتاق سرنشین. (جریان کنترل رله ۰/۲ آمپر است)
- کاهش قطر سیم‌های مورد استفاده در مدارهای کنترل کننده سیستم.

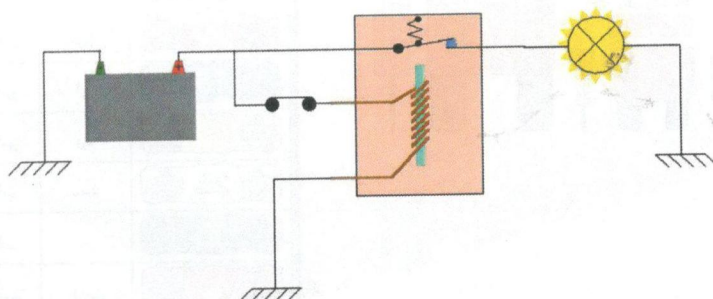


## نحوه عملکرد

وقتی کلید باز است، فنر تیغه را بالا نگه می‌دارد بنابراین کنتاکت‌ها از هم جدا هستند.

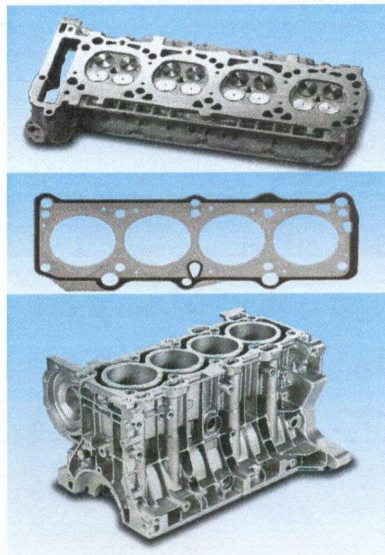
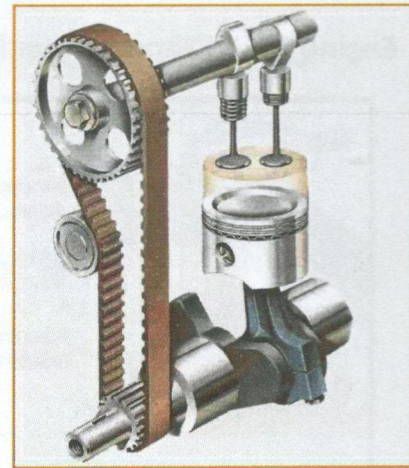
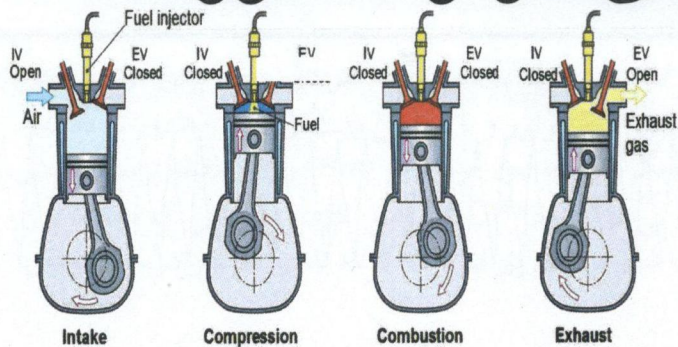


وقتی سیم‌پیچ رله تغذیه می‌شود، سیمه بوسیله میدان مغناطیسی تولید شده توسط بوبین جذب می‌شود. در این حالت کنتاکت‌ها بسته هستند و جریان عبوری باعث روشن شدن لامپ می‌شود.





# معرفی انواع سنسورها



موتورهای ۴ زمانه برای عملکرد خویش، از سوپاپ‌های ورودی و خروجی استفاده می‌کنند. سوپاپ‌ها توسط میل‌بادامک حرکت می‌کنند. عملکرد سوپاپ در یک سیکل ۴ زمانه:

کورس اول: مکش (ورودی)

سوپاپ ورودی باز است تا اجازه دهد سیلندر از مخلوط هوا و سوخت پر شود. سوپاپ دود (خروجی) بسته شود.

کورس دوم: تراکم

سوپاپ‌های ورودی و خروجی بسته هستند تا اجازه دهند، مخلوط هوا و سوخت متراکم شود.

کورس سوم: احتراق و انبساط

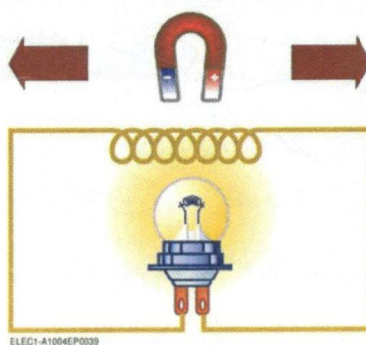
سوپاپ‌های ورودی و خروجی هر دو طی زمان احتراق بسته هستند.

کورس چهارم: تخلیه

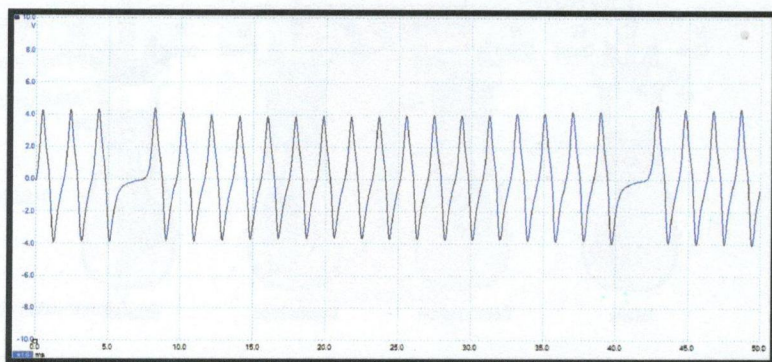
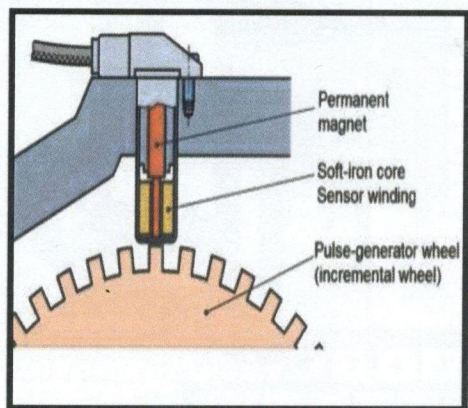
سوپاپ‌های خروجی باز است تا اجازه دهد گازهای سوخته شده، از سیلندر خارج شوند. سوپاپ‌های ورودی بسته هستند.

## القای الکترومغناطیس

برعکس، حرکت یک آهنربا در مجاورت سیم رسانا، یک جریان الکتریکی در سیم پدید می‌آورد. این پدیده را القای الکترومغناطیس می‌نامند.







۶-۲

این سنسور یک حسگر القایی - مغناطیسی ساده است که در مقابل چرخ دندانه‌داری که بر روی فلاپویل قرار دارد، نصب می‌شود. سنسور شامل یک آهن‌ربا، یک هسته آهنی نرم به همراه سیم پیچ مسی می‌باشد. اساس کار این سنسور بر مبنای قانون القای مغناطیسی می‌باشد. حرکت چرخ دندانه‌دار در مقابل میدان مغناطیسی ایجاد شده توسط آهن‌ربا باعث تغییر میدان گذرنده از سیم‌پیچ می‌شود. این تغییر میدان در سیم‌پیچ یک جریان الکتریکی متغیر سینوسی ایجاد می‌نماید. دامنه و فرکانس این سیگنال سینوسی متناسب با دور موتور می‌باشد. هرچه دور موتور بالا برود فرکانس و دامنه این سیگنال نیز افزایش خواهد یافت.



## روش های تست

### ۱- روش تست اهمی:

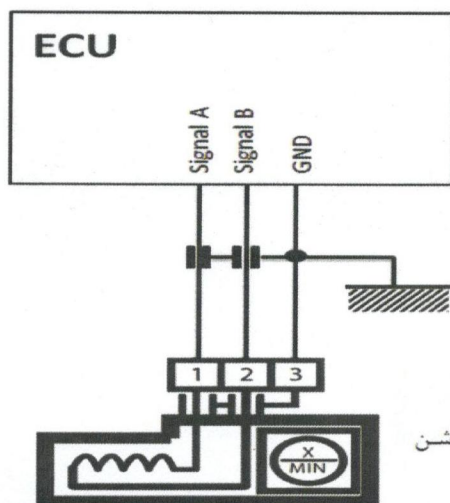
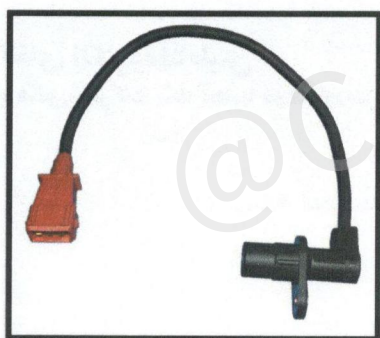
پژو پارس، سمند، پیکان، زانتیا: ۳۰۰ اهم تا ۴۰۰ اهم  
پراید: ۳۰۰ اهم تا ۴۲۰ اهم  
پژو ۲۰۶: ۳۰۰ اهم تا ۴۸۰ اهم  
انواع خودروهای زیرممنس: ۸۰۰ تا ۹۰۰ اهم

ساجه  
تفصیلی

رئیس

### ۲- روش تست ولتاژی:

پژو ۲۰۶: بالای ۵ ولت  
محصولات ایران خودرو: بالای ۲ ولت  
محصولات سایپا: بین ۲.۵ تا ۵ ولت



به ایستگاه خودروهای زیرممنس

عیوبی که در صورت خرابی این سنسور در موتور ایجاد می‌گردد:

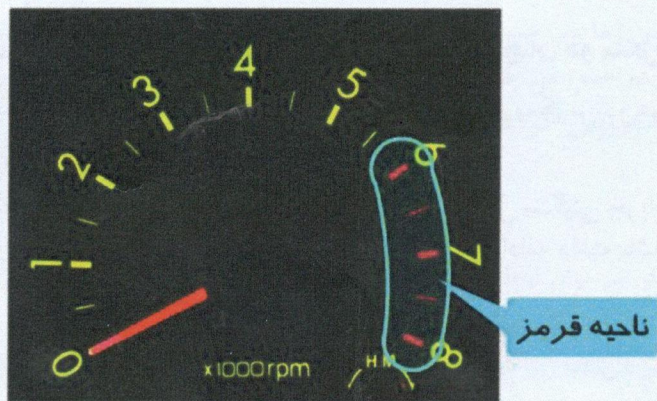
- در صورت هرگونه خرابی سنسور و ترسیدن اطلاعات به ECU، موتور روشن نخواهد شد (در صورتیکه روشن شدن خودرو با استفاده از اطلاعات سنسور میل سوپاپ برای ECU تعریف نشده باشد).
- در صورت آلودگی نوک سنسور با براده‌های آهن، گریس و روغن، به علت رسیدن اطلاعات غلط به ECU، موتور در دورهای مختلف بد کار خواهد کرد.
- حرکت و پرشهای عقربه دور موتور بصورت غیر معمول، Cut off های ناهنگام در دورهای پایین، می‌تواند ناشی از کارکرد ناصحیح این سنسور باشد.





## نحوه ی عمل قطع پاشش یا Cut Off انژکتورها جهت کنترل حداکثر دور مجاز موتور :

همانطور که مشاهده می شود دور موتور ۶۰۰۰ دور بر دقیقه به عنوان حداکثر دور مجاز برای موتور تعیین شده است، حال ECU با توجه به اطلاعات سنسور دور موتور و با تفرانس مثبت و منفی ۸۰ دور بر دقیقه، اقدام به کنترل دور موتور می کند به عبارتی دیگر چنانچه دور موتور به ۶۰۸۰ دور در دقیقه برسد، پاشش سوخت توسط انژکتورها قطع شده و یا به عبارتی انژکتورها Cut Off می کنند و هنگامی که دور موتور به ۵۹۲۰ دور در دقیقه برسد، دوباره انژکتورها شروع به تزریق سوخت کرده تا دور موتور در محدوده ی تعیین شده، کنترل شود.



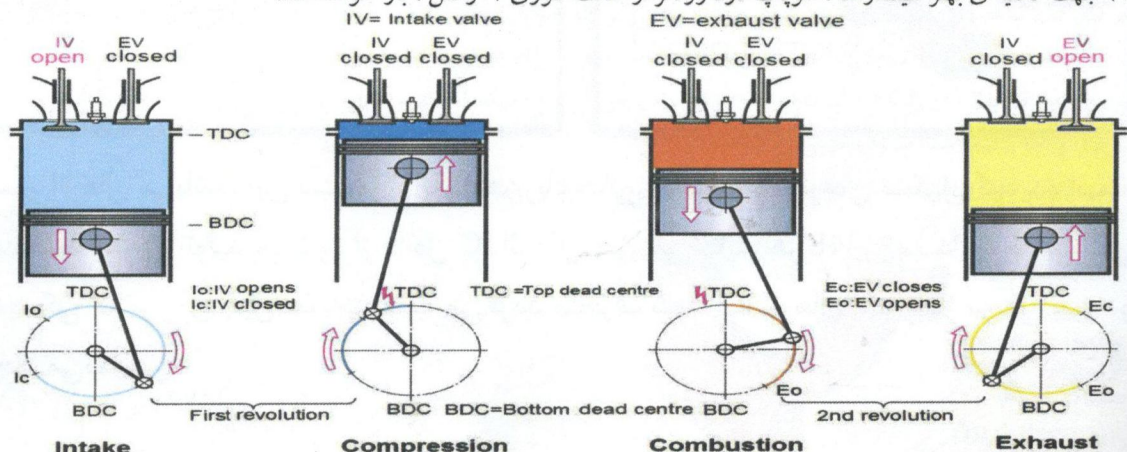
روش از اعلا تم برای سنسور دور موتور Cut off شروع

## مفهوم تایم موتور : سنسور موقعیت میل سوپاپ / Cam Shaft Position Sensor

در هر ۲ دور میل لنگ ۱ احتراق در هر سیلندر بوجود می آید، و در هر ۱ دور میل سوپاپ، ۱ بار سوپاپ های گاز و دود تمام سیلندر ها باز و بسته می شوند. بنابراین میل لنگ باید طوری توسط تسمه یا زنجیر میل سوپاپ را به حرکت درآورد که سرعت چرخش میل سوپاپ نصف سرعت چرخش میل لنگ باشد. در نتیجه در یک سیکل کامل موتور میل لنگ ۲ دور و میل سوپاپ ۱ دور چرخش می کنند البته به طوریکه زمان باز و بسته شدن سوپاپ های گاز و دود هر سیلندر متناسب با موقعیت پیستون همان سیلندر باشد. این تناسب حرکت میل لنگ و میل سوپاپ جهت ایجاد زمانبندی یا Timing مناسب باز و بسته شدن سوپاپ ها جهت عملکرد صحیح موتور می باشد که در اکثر خودروها با علامت های خاص بر روی پولی میل سوپاپ و میل لنگ مشخص می شوند.

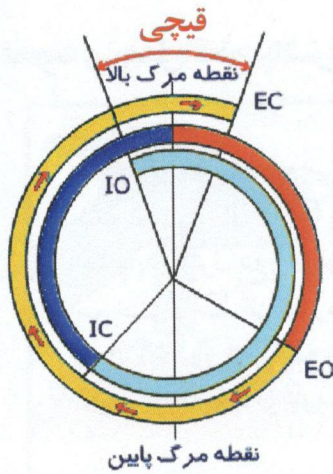
### دلایل اصلاح زمان باز و بسته شدن سوپاپ ها در حالت عملی نسبت به حالت تئوری :

- ۱) در زمان تئوری هر مرحله عملیات به طور کامل انجام نمی گیرد و اگر سوپاپ های گاز و دود، درست در نقاط مرگ بالا و پایین باز شوند، قدرت بازده موتور به حداکثر ممکن نخواهد رسید.
- ۲) در اکثر موتور ها مخلوط سوخت و هوا بدلیل سنگین بودن با سرعتی کمتر از سرعت مورد نظر وارد سیلندر می شود، بنابراین دیرتر بسته شدن سوپاپ گاز نسبت به حالت تئوری (ریتارد) باعث بهتر پر شدن سیلندر ها خواهد شد.
- ۳) جهت تخلیه ی بهتر سیلندر ها، سوپاپ دود زودتر از حالت تئوری (آوانس) باز خواهد شد.





## همپوشانی یا قیچی سوپاپ ها :



مکش  
تراکم  
قدرت  
تخلیه

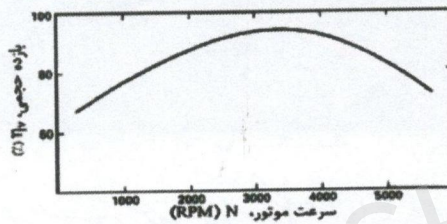
IO : ورودی باز  
IC : ورودی بسته  
EO : خروجی باز  
EC : خروجی بسته

همانطوریکه مشاهده می شود در انتهای مرحله تخلیه سیلندر و شروع مرحله مکش، هم سوپاپ ورودی و هم سوپاپ خروجی، به صورت همزمان برای زمان کوتاهی باز هستند که به این حالت همپوشانی یا قیچی سوپاپ می گویند. و یا به عبارت دیگر می توان گفت حالت قیچی حالتی است که سوپاپ هوا باز است ولی سوپاپ دود هنوز بسته نشده است.

با وجود اصلاح زمان باز و بسته شدن سوپاپ ها در حالت عملی نسبت به تئوری، همچنان دو مشکل اساسی وجود دارد :

(۱) در دورهای پایین، بیش از حد دیر بسته شدن سوپاپ هوای ورودی باعث ایجاد جریان معکوس در هوای ورودی به سیلندر می شود. این عمل باعث کاهش گشتاور موتور می شود.

(۲) در دورهای بالای موتور در حالیکه سوپاپ گاز هنوز باز بوده و عملیات تنفس بدلیل سنگینی جریان هوا کامل انجام نشده است، پیستون به بالا حرکت می کند. این در حالیکه زمان پر شدن سیلندر همچنان باید ادامه داشته باشد بنابراین راندمان حجمی افت خواهد کرد.

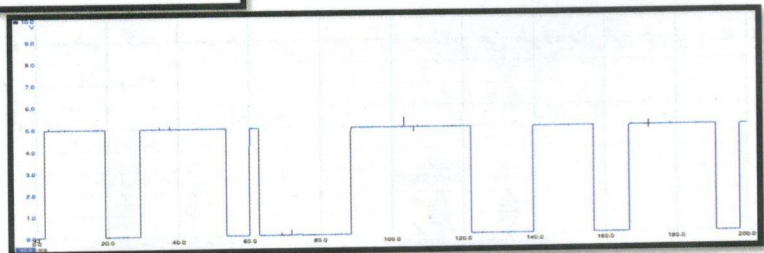
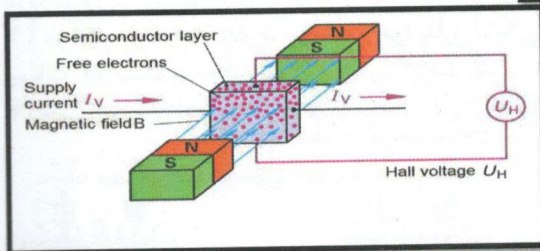
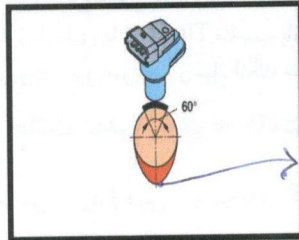
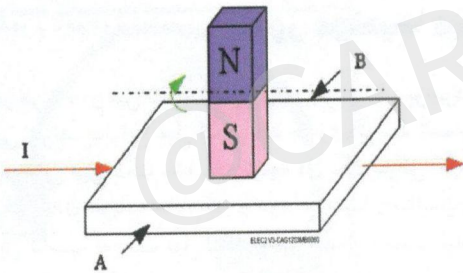


بازده حجمی بصورت تاقی از سرعت (دور) موتور برای موتور نمونه S1



## اثر هال

وقتی جریان از یک صفحه نیمه رسانا عبور می کند، ولتاژ بین دو سطح A و B بوجود نمی آید. اما اگر صفحه نیمه هادی در یک میدان مغناطیسی قرار بگیرد بین دو سطح A و B ولتاژ بوجود می آید.



اساس کار این سنسور اثر هال می باشد. این سنسور از یک آهن ربای دائمی و یک IC اثر هال تشکیل گردیده است. شار مغناطیسی که توسط آهن ربا تولید می شود از داخل IC اثر هال عبور می نماید. هرگاه این میدان مغناطیسی توسط دندانه های دیسکی که بر روی میل سوپاپ نصب می گردد منحرف شود، IC اثر هال یک ولتاژ مربعی بین دو پایه این سنسور ایجاد می نماید.

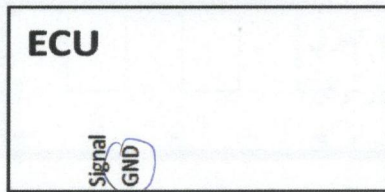




روش های تست:



۱- توسط دستگاه عیب یاب در قسمت پارامترها، مقدار آوانس جرق را طبق جدول استاندارد مربوطه چک می نماییم. اگر از مقدار استاندارد کمتر بود، می تواند ناشی از خرابی سنسور موقعیت میل سوپاپ باشد.



۲- در صورتی که کد خطای مربوطه در حافظه ثبت شده باشد ابتدا سوکت سنسور را از نظر سولفاته شدن و دسته سیم را از نظر برقراری اتصال مناسب چک می نماییم. سپس خطا را توسط دستگاه عیب یاب پاک می نماییم. در صورتی که خطا مجدداً ظاهر شود سنسور خراب بوده و بایستی تعویض گردد.

عیوبی که در صورت خرابی این سنسور در موتور ایجاد می گردد:

۱- جرقه زنی موتور ریتارد شده و با کمی ریپ کار می کند.

۲- مقدار مصرف سوخت کمی افزایش می یابد؛ زیرا در صورت خرابی این سنسور حالت پاشش توسط ECU از ترتیبی به گروهی تغییر می یابد. در اثر این استراتژی ECU، مقدار آلودگی نیز افزایش می یابد.



جرخ دنده ۱۳ را در زیر میل سوپاپ

میل سوپاپ

در این مورد سنسور میل سوپاپ ۵۲۰۰۰ valeo هست و می یابید

## چرخ دنده تریگر :



این چرخ دنده بر روی میل سوپاپ هوا نصب شده و چرخش آن زیر سنسور میل سوپاپ تولید پالس می نماید که به ECU ارسال می شود و ECU از این طریق موقعیت میل سوپاپ هوا را تشخیص داده و پاشش و جرقه را به صورت تک به تک بر روی سیلندر ها اجرا می کند همچنین از این اطلاعات جهت عملکرد سیستم CVVT استفاده می شود. در بعضی از مواقع خار این چرخ دنده شکسته و سر جای خود می چرخد در نتیجه موقعیت میل سوپاپ هوا درست به ECU اعلام نمی شود و ایراداتی مانند لرزش موتور یا دیر روشن شدن موتور و یا خاموش شدن موتور در دور آرام مشاهده می شود. جهت بررسی این ایراد ابتدا موتور را به روی تایم آورده و سنسور میل سوپاپ را باز می کنیم، در این حالت اگر از سوراخ سنسور به چرخ دنده نگاه کنیم باید قسمتی را که در شکل نشان داده شده است را زیر سوراخ سنسور ببینیم. در غیر این صورت خار چرخ دنده شکسته و سر جای خود می چرخد.

در صورت مشاهده این ایراد می توان خودرو را به روش زیر راه اندازی موقت کرد :

۱- سوکت سنسور میل سوپاپ را می کشیم ۲- یک بار سوکت رله دابل را کشیده و جامی زنیم تا خطا های ECU پاک شود ۳- موتور را، بدون آن که سوکت سنسور میل سوپاپ را جا بزیم استارت زده تا روشن شود.

با این روش خودرو برای مدت محدودی به صورت موقت راه اندازی می شود.

در صورتی که سنسور میل سوپاپ را به خطای انداز آوریم که حس می شود خطا دارد قلاب می شود



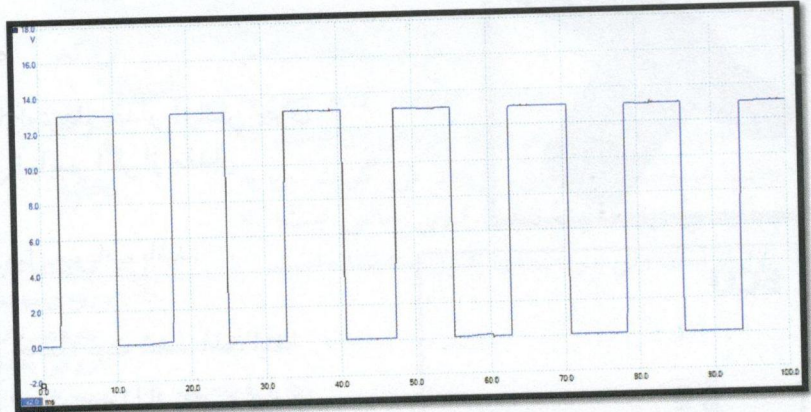
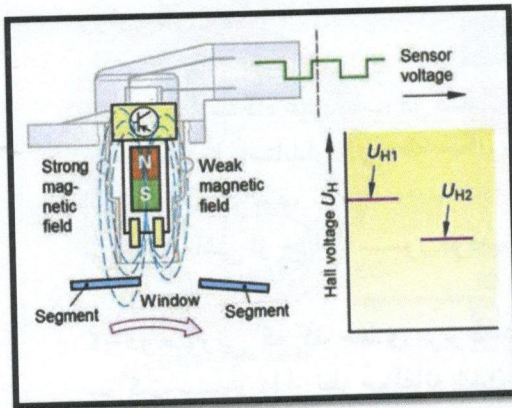
اگر میل سوپاپ تریگر آه به سیم بسته شده باشد نوع ترنس و اگر اوی خورده باشد



مکان سنسور EF7 در میل سوپاپ تریگر که در رله دابل



## سنسور سرعت خودرو / سنسور کیلومتر / Vehicle Speed Sensor

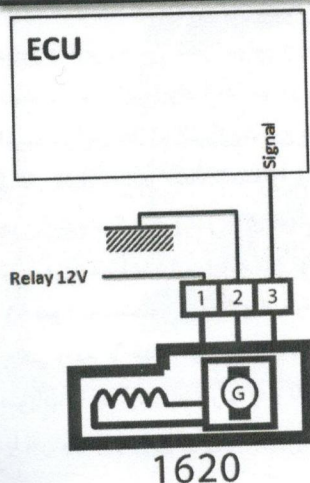


عملکرد این سنسور بر پایه اثر هال می باشد و سرعت خودرو را توسط یک پالس الکتریکی مربعی با دامنه ی ۱۲ ولت، به ECU اعلام می کند. فرکانس سیگنال ارسالی به ECU متناسب با سرعت شفت خروجی گیربکس می باشد. ارسال سیگنال در سرعت های بالای ۴ کیلومتر بر ساعت صورت می گیرد.



این سنسور کیلومتر را حس می کند و به ECU ارسال می کند  
لامپ پشت شفت موتور

### روش های تست:



- ۱- خودرو را روشن کرده و دو سر پراب ولت متر را به پایه ی ۱ و ۲ سوکت دسته سیم اتصال می دهیم که در این صورت باید ۱۲ ولت نمایش داده شود. اگر اینطور نبود باید مسیر برق را تا رله ی دوپل و در برخی موارد تا جعبه تقسیم بعد از سوئیچ چک کنیم.
- ۲- برای تست مسیر سیگنال از سنسور تا ECU، توسط اهم متر مقاومت سیم مربوط به پایه ی ۳ سوکت سنسور را تا پایه ی ECU (طبق نقشه) چک می کنیم که باید مقاومت آن کمتر از ۱ اهم باشد، در غیر این صورت مسیر معیوب است.
- ۳- با اتصال دستگاه دیاگ اگر خطایی در مورد این سنسور در حافظه ی ECU ثبت شده بود و از نوع موقت بود آن را پاک می کنیم ولی اگر از نوع دائمی بود ابتدا از محکم و تمیز بودن سوکت سنسور مطمئن میشویم، سپس خطا را پاک کرده و بعد از دوران چرخ هاب محرک خودرو توسط موتور مجددا کد ای خطا را چک میکنیم، اگر خطا وجود داشت سنسور خراب است.

عیوبی که در صورت خرابی این سنسور در موتور ایجاد می گردد:

- ۱- در هنگام توقف های ناگهانی موتور خاموش می شود.
- ۲- هنگام قرارگیری خودرو در سربالایی، بارهای زیاد بر روی موتور و یا هنگام تعویض معکوس دنده، موتور ریپ می زند.

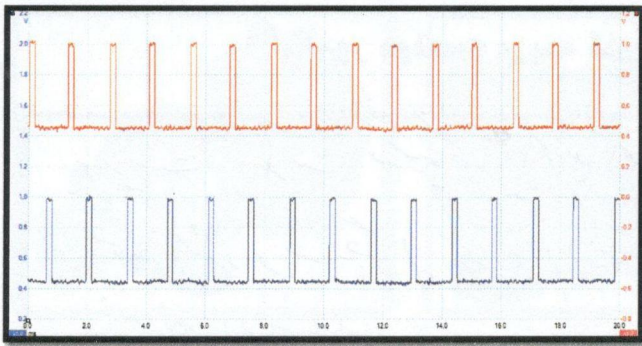
خرابی این سنسور در ECU های مختلف ایرادات متفاوتی را ایجاد می کند مثلاً در ECU

۳- نوسانات ناگهانی عقربه کیلومتر شمار (شلاق زدن) نشان از خرابی سنسور دارد. های سازم هنگام کاهش سرعت خودرو، موتور خاموش می کند و یا در بعضی از ECU

های بوش چراغ چک را روشن میکند و یا در ECU های زیمنس باعث گاز نخوردن

موتور می شود (دور موتور از ۳۰۰۰ بالاتر نمی رود)





سنسور های ABS سرعت لحظه ای چرخ ها را به ECU اعلام می کنند و کنترل یونیت ABS نیز با توجه به این اطلاعات دستورات لازم را به موتور ABS و شیر برقی های ABS می دهد تا از توقف کامل چرخ ها هنگام ترمز گیری های شدید جلوگیری کند. همچنین در اکثر خودرو هایی که سیستم ABS دارند وظیفه سنسور کیلومتر نیز به عهده این سیستم گذاشته شده است. در صورت خرابی هر یک از سنسورهای ABS چراغ ABS روشن شده و در نتیجه سیستم ABS عمل نخواهد کرد و از آنجائی که کیلومتر محاسبه شده در سیستم ABS میانگین سرعت چرخ ها می باشد خرابی یکی از سنسور ها باعث می شود که سرعت چرخ مربوطه صفر اعلام شده و در نتیجه مقدار میانگین سرعت چرخ ها که در جلو آمپر به عنوان سرعت خودرو نمایش داده می شود دچار اختلال شود.



در بعضی از خودروها با نصب سیستم ABS سنسور کیلومتر

حذف شده و وظیفه آن به عهده سنسورهای ABS قرار داده شده است.

هرگز یونیت ECU را از روی ۱۲ ولت جدا نکنید

انواع دریچه گاز در سیستم های دریچه گاز (ECU و دریچه گاز) اصولاً در دو نوع اصلی صورت می گیرد: دریچه گاز مکانیکی و دریچه گاز

الکترونیکی یا برقی.

**دریچه گاز مکانیکی**

تا چندی پیش، بیشتر خودروها مجهز به این نوع دریچه گاز بودند. این نوع دریچه توسط کابل و به طور مستقیم توسط فشار پدال گاز به حرکت در می آید. از مزایای این دریچه ساده بودن سیستم و ارزانی آن



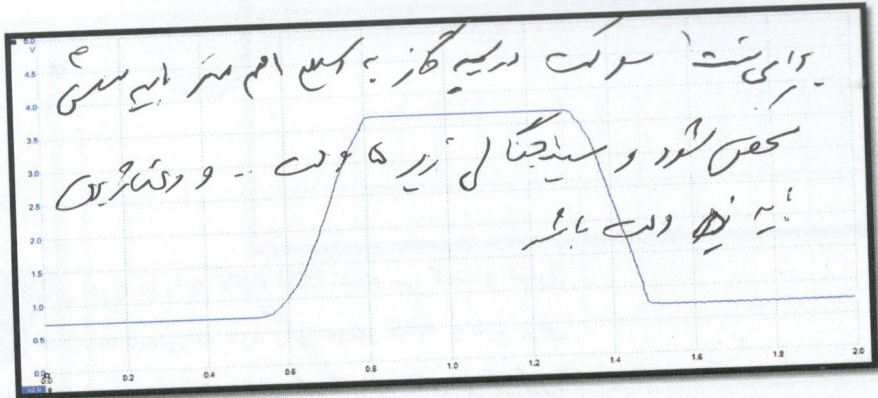
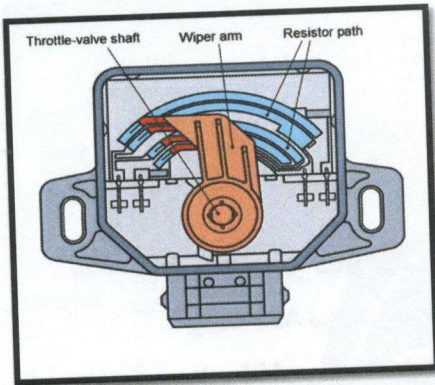
**دریچه گاز برقی**

در دریچه گاز الکترونیکی یا برقی، تغییر زاویه شیر پروانه ای با ارسال سیگنال از ECU موتور صورت می پذیرد. ECU موتور با توجه به فرمان راننده و البته شرایط حرکتی خودرو و عملکرد موتور و استراتژی برنامه ریزی شده در آن، دستور تغییر زاویه دریچه گاز را صادر می کند. این نوع دریچه گاز دارای سیستم مستقیم ارتباطی با پدال گاز نیست.



در صورت خرابی شیر پروانه ای در دریچه گاز، موتور ECU را می توان با استفاده از یک شیر پروانه ای دیگر تعویض کرد.





## مقاومت متغیر با حرکت

رئوستا و پتانسیومتر، مقاومت‌های متغیری هستند که برای تبدیل حرکت مکانیکی به اطلاعات الکتریکی استفاده می‌شوند.

این سنسور موقعیت دریچه گاز را توسط یک سیگنال ولتاژ به مرکز کنترل الکترونیکی اعلام می‌کند. سنسور موقعیت دریچه گاز از یک پتانسیومتر متغیر سه پایه تشکیل شده است که بصورت هم محور با محور دریچه گاز نصب می‌گردد. ولتاژ ۵+ ولت از طرف ECU به یکی از پایه‌ها رسیده و پایه دیگری اتصال منفی از ECU را تامین می‌نماید. پایه سوم سنسور با توجه به موقعیت دریچه گاز یک سیگنال ولتاژ متغیر بین ۰/۷ تا ۴/۸ ولت به ECU ارسال می‌نماید.



یا گازداران حرارتی را طرز کار ۹۰ درجه و ۱۵۰ درجه

## روش های تست:



۱- با اتصال دستگاه عیب یاب به قسمت پارامترها می‌رویم در حالت دور آرام و بسته بودن دریچه گاز مقدار زاویه ی باز بودن دریچه باید صفر درجه باشد و با گاز دادن به موتور این مقدار باید افزایش یابد.

۲- مولتی متر را در حالت اندازه گیری ولتاژ DC قرار داده و خودرو را روشن می‌کنیم. پراب مشکی را به اتصال بدنه و پراب قرمز را به تغذیه ۵ ولت سنسور وصل می‌کنیم و به خودرو گاز می‌دهیم که ولتاژ باید ۵ ولت باقی بماند و تغییر نکند.

۳- مولتی متر را در حالت اندازه گیری ولتاژ DC قرار داده و خودرو را روشن می‌کنیم. پراب مشکی را به اتصال بدنه و پراب قرمز را به سیگنال خروجی سنسور وصل می‌کنیم که ولتاژ باید بین صفر تا ۵ ولت باشد.

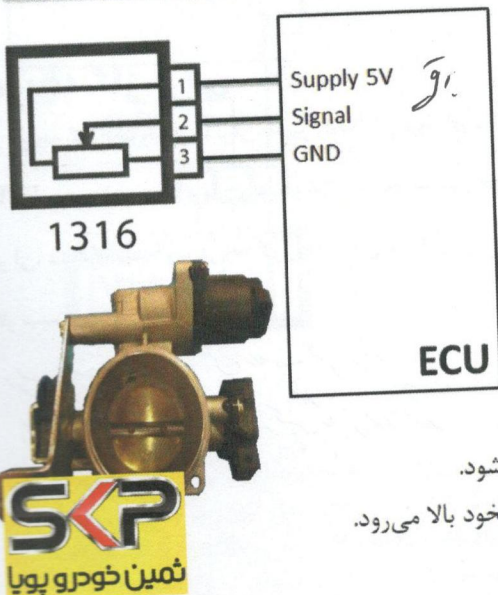
۳- مولتی متر را در حالت اندازه گیری مقاومت ( اهم متر) قرار می‌دهیم، دو سر پراب مولتی متر را به دو پایه ۱ و ۲ سنسور وصل می‌کنیم، مقدار مقاومت بایستی در حدود ۴ کیلو اهم باشد. با اتصال یکی از پراب‌ها به پایه ی ۲ و دیگری به پایه ی ۳ و چرخاندن محور دریچه ی گاز، بایستی مقاومت تغییر نماید.

عیوبی که در صورت خرابی این سنسور در موتور ایجاد می‌گردد:

۱- در صورت خرابی سنسور در دورهای بالا باعث قطع سوخت پاشی و نوسان دور موتور می‌شود.

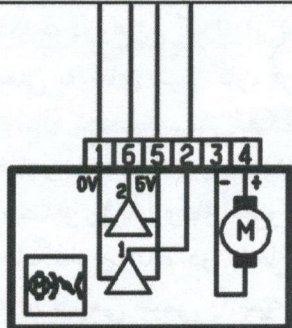
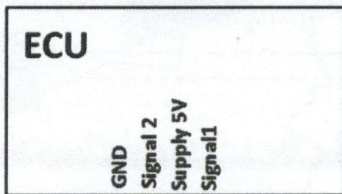
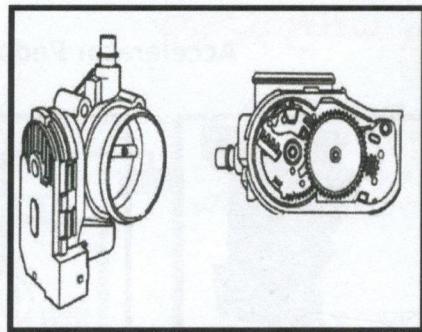
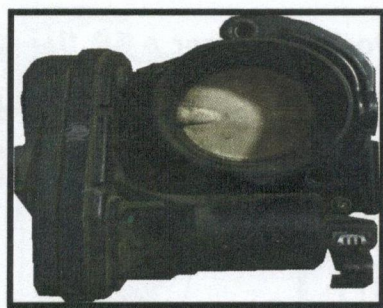
۲- در صورت سرد بودن موتور، در دمای نرمال موتور و دور نرمال، دور موتور به صورت خودبخود بالا می‌رود.

۳- در حالت‌های شتابگیری خودرو، موتور دچار وقفه یا ریپ می‌گردد.





برای تست با موتور درگیر گاز باید سوئیچ را در حالت روشن قرار داد و گاز را به موتور داد و در این حالت موتور روشن می شود و گاز به موتور می رسد و موتور کار می کند و در این حالت سوئیچ را در حالت خاموش قرار داد و گاز را به موتور داد و در این حالت موتور خاموش می شود و گاز به موتور نمی رسد و موتور کار نمی کند و در این حالت سوئیچ را در حالت روشن قرار داد و گاز را به موتور نداد و در این حالت موتور روشن می شود و گاز به موتور نمی رسد و موتور کار نمی کند و در این حالت سوئیچ را در حالت خاموش قرار داد و گاز را به موتور نداد و در این حالت موتور خاموش می شود و گاز به موتور نمی رسد و موتور کار نمی کند



1262



دفتر تهران - باغ گاز راه

دفتر مشهد - زاویه دو راه

در این نوع دریچه گاز برای بالا بردن قابلیت اعتماد سیستم، پتانسیومتر دریچه گاز بطور همزمان دو سیگنال مجزا را متناسب با مقدار باز شدن دریچه گاز به ECU می فرستد.  
این سیگنالها عکس یکدیگر می باشند. یعنی یکی از سیگنالها (S1) با باز شدن دریچه گاز از حدود ۰/۵ ولت در حالت دور درجا تا حدود ۴ ولت در حالت کاملاً باز دریچه گاز افزایش و سیگنال دیگر (S2) از حدود ۴/۵ ولت در حالت دور درجا تا حدود ۱ ولت در حالت کاملاً باز دریچه گاز کاهش می یابد. این بدان دلیل است که در صورت خراب شدن یکی از سیگنالها، ECU قادر به تشخیص سیگنال معیوب بوده و آن را با روشن نمودن چراغ عیب یاب به اطلاع راننده می رساند.

اگر در سیستم دریچه گاز ضرب باشد یا سیستم سوخت

بدرستی دریچه گاز را در داخل دستگاه ریخته گری می کنند

دریچه گاز در حالتی که پدال گاز آزاد باشد (حتی در حالت موتور خاموش) به مقدار تقریباً ۷ درجه باز است؛ این عمل توسط یک فنر تامین می گردد. دلیل ایجاد این حالت این است که در صورتی که موتور دریچه گاز به هر دلیلی از کار بیفتد، دریچه گاز کاملاً بسته نمانده و ECU با قرار گرفتن در وضعیت LIMP HOME قادر است تا موتور را کنترل نماید. باز بودن دریچه گاز به میزان ۷ درجه مطابق با حدود ۲۵۰۰ RPM دور موتور می باشد. ECU برای کنترل موتور در حالت دور درجا، با فرمان دادن به موتور دریچه گاز مقدار گشودگی آن را به میزان ۲ درجه کاهش می دهد تا دور موتور در حالت دور درجا در مقدار حدود ۸۵۰ RPM تثبیت نماید (غلبه بر نیروی فنر).

۱۵/۵۰

بازای بسته یا در دستگاه ریخته گری

زاویه ۶  
زاویه ۱۰

زاویه ۱۵

بازای بسته یا در دستگاه ریخته گری

امتیازات گاز به موتور می رسد و موتور کار می کند و در این حالت سوئیچ را در حالت روشن قرار داد و گاز را به موتور نداد و در این حالت موتور روشن می شود و گاز به موتور نمی رسد و موتور کار نمی کند و در این حالت سوئیچ را در حالت خاموش قرار داد و گاز را به موتور نداد و در این حالت موتور خاموش می شود و گاز به موتور نمی رسد و موتور کار نمی کند

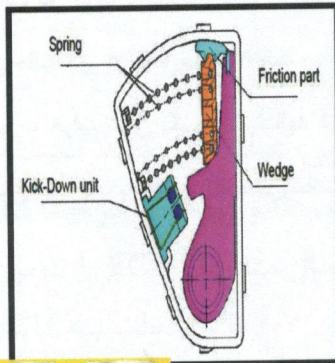
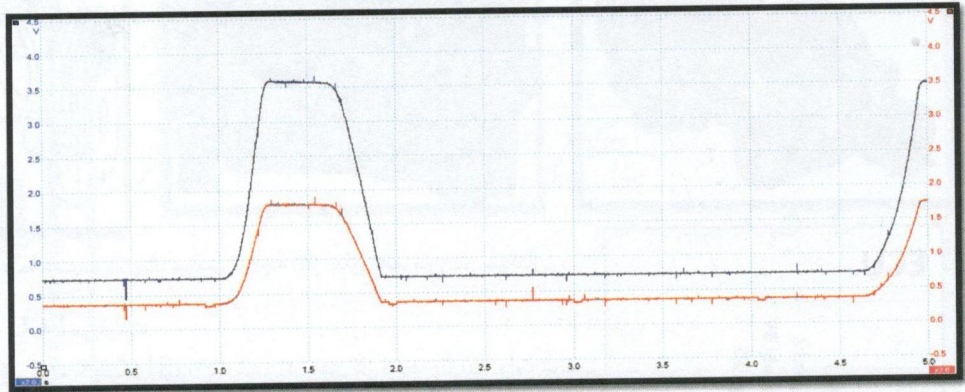
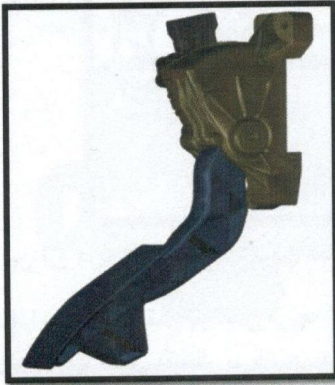
بازای بسته یا در دستگاه ریخته گری

بازای بسته یا در دستگاه ریخته گری



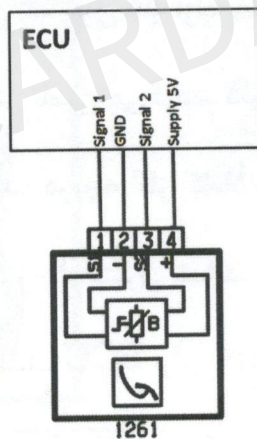


## سنسور موقعیت پدال گاز / Accelerator Pedal Position Sensor



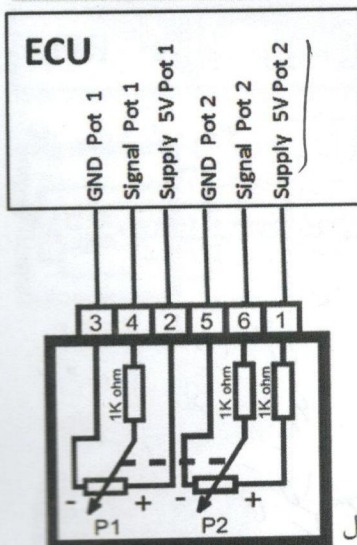
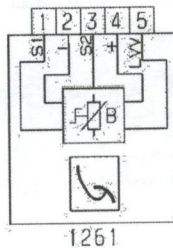
در خودروهایی که از این سنسور استفاده می کنند، پدال گاز از نوع برقی است یعنی به جای سیم گاز، فرمان باز شدن دریچه به صورت الکترونیکی به ECU ارسال شده و سپس ECU ولتاژ مناسب را برای دریچه گاز الکترونیکی به آن صادر می کند. جهت ایمنی، دو عدد پتانسیومتر داخل این سنسور نصب شده است و مقدار ولتاژ خروجی پتانسیومتر دوم تقریباً نصف ولتاژ اول است. فرجایگذاری شده در داخل حسگر موقعیت پدال گاز با دقت بالایی حس پدال های قدیمی سیمی را شبیه سازی می کند که در نتیجه راننده تفاوت نامطلوبی را در رانندگی با این نوع پدال ها مشاهده نخواهد.

برای سیم های دریچه پدال گاز  
به سیم های حسگر متصل می شود



روش تست مانند سنسور موقعیت دریچه گاز می باشد

در سرک و در سیم های حسگر به آن



وظیفه این سنسور اندازه گیری مقدار تغییر وضعیت پدال گاز و اعلام آن به ECU به صورت یک ولتاژ الکتریکی می باشد. این سنسور از نوع اثرهال بوده و در سیستم هایی که از دریچه گاز موتوریزه در آنها استفاده شده است برای اعلام وضعیت پدال گاز به ECU از آن استفاده می گردد.

سنسور وضعیت پدال گاز از دو سنسور مستقل تشکیل گردیده است که دو سیگنال مجزا از هم را که یکی دو برابر دیگری است متناسب با میزان تغییر وضعیت پدال گاز، به ECU اعلام می کند. علت دابل بودن این سنسور بالا بردن قابلیت اعتماد و ایمنی سیستم می باشد.

عیوبی که در صورت خرابی سنسور وضعیت پدال گاز در عملکرد موتور ظاهر می گردد:

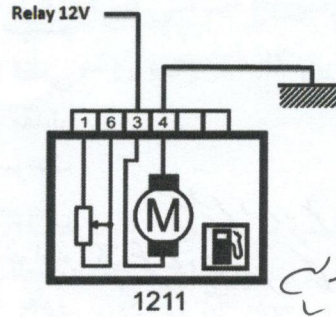
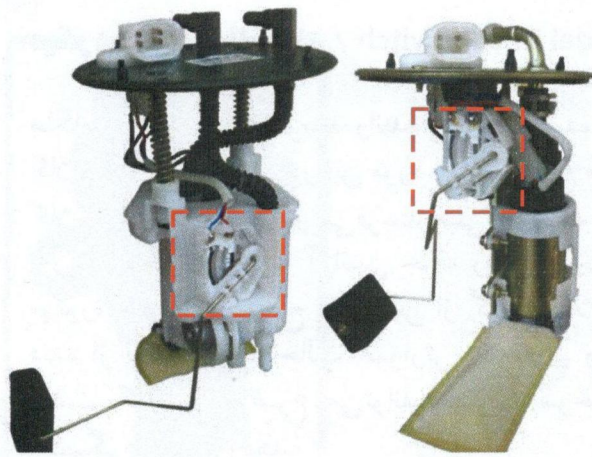
۱- در صورت خرابی یکی از دو سیگنال، ECU قادر به شناسایی سیگنال سالم بوده و با استفاده از آن به کنترل موتور ادامه می دهد ولی عملکرد موتور تضعیف می گردد.

۲- در صورتیکه هر دو سیگنال ارسالی از سنسور قطع شود موتور دریچه گاز در حالت LIMP HOME قرار گرفته و موتور تنها به اندازه ای گاز می خورد که راننده قادر باشد تا خودرو را به اولین تعمیرگاه برساند.





## سنسور سطح بنزین:



در این سنسور بنزین  
میزان بنزین در باک  
آمیخته می شود  
سوخت را تحت تاثیر قرار می دهد

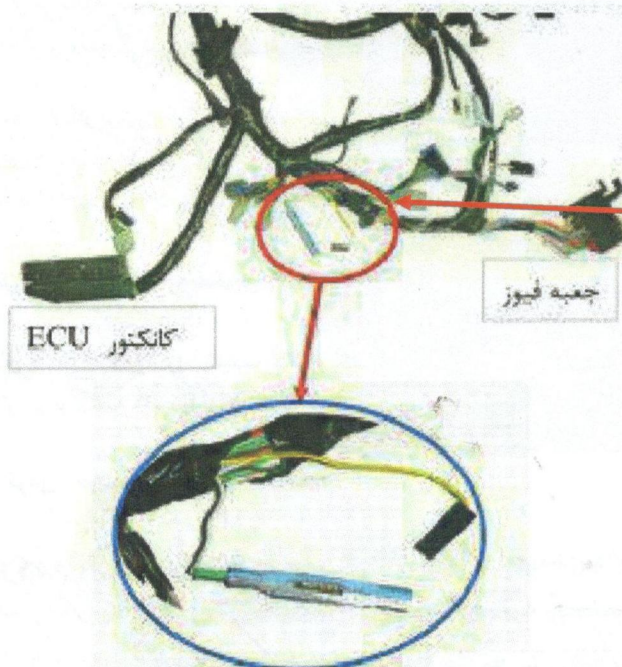
این سنسور در واقع یک پتانسیومتر است که به شناور درجه باک بنزین متصل است و متناسب با سطح بنزین موجود در باک ولتاژی متغییر را در مدار الکتریکی نشانگر بنزین ایجاد کرده و از این طریق مقدار بنزین موجود در باک به اطلاع راننده خواهد رسید. در بعضی از تولیدات مقدار بنزین به ECU نیز ارسال می شود و استراتژی مصرف سوخت را تحت تاثیر قرار می دهد.

خرابی این سنسور باعث می شود که مقدار واقعی بنزین موجود با مقدار نشان داده شده در جلو آمپر مغایرت داشته باشد.

## مقاومت نشانگر سوخت بنزین در پراید های زیمنس بایفیول

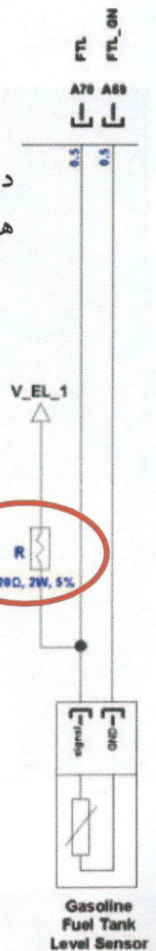
در صورت آسیب دیدن یا قطع شدن ارتباط مقاومت تعبیه شده در پشت جعبه فیوز، علیرغم پر نبودن باک، همواره میزان بنزین روی بالاترین درجه ممکن FULL نمایش داده خواهد شد

با راه من سگ را کیم سب بنزین  
باید که سگ را و سب بنزین  
و من سگ را



کانکتور ECU

جعبه فیوز

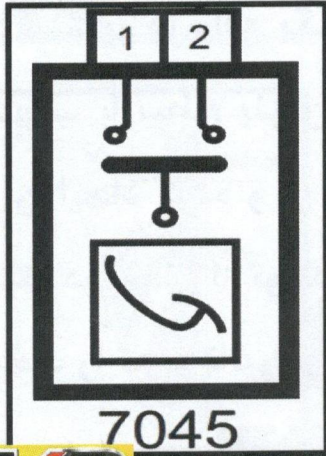




## میکروسوییچ پدال کلاچ / Clutch Pedal Micro Switch



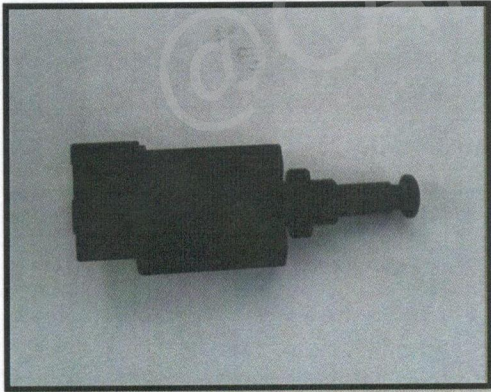
سوییچ دنده جلو کلاچ  
EF7 سنسور گاز سمارت



هنگامیکه پدال کلاچ توسط راننده به پایین فشرده شود، سیستم کلاچ قطع خواهد شد. در این مورد سوئیچ کلاچ سیگنال قطعی کلاچ را به ECU موتور می‌فرستد مبنی بر اینکه مقدار تزریق سوخت و زاویه آوانسی جرعه را برای حداقل سرعت موتور، کنترل و تصحیح کند. پس از گرفتن کلاچ و تعویض دنده از لحاظ شتاب حالت هموارتر و نرم‌تری وجود خواهد داشت که این موضوع می‌تواند مصرف سوخت را بطور چشمگیری کاهش دهد.

این میکروسوییچ زیر پدال کلاچ قرار گرفته و وضعیت پدال را به ECU اعلام میکند و عملکرد آن باعث می‌شود اگر سیستم کلاچ دائم‌گیر باشد، ECU جهت جلوگیری از آسیب دیسک و صفحه کنترل دریچه گاز برقی را بعهده گرفته و از گاز خوردن موتور جلوگیری کند و یا در خودروی موتور ملی تنظیم نبودن این میکروسوییچ می‌تواند باعث شود که موتور ما بین تعویض دنده ها گاز اضافه بخورد. همچنین رگلاژ سیم کلاچ در خودروهای دارای این سنسور اهمیت دارد چون در صورت شل بودن رگلاژ سیم کلاچ پدال کلاچ از حالت عادی خود پایین تر رفته و ممکن است همین ایرادات مشاهده شود. در ضمن عملکرد این میکروسوییچ در خارج کردن خودروهای دارای سیستم کروز کنترل از حالت کروز اهمیت دارد.

## میکروسوییچ پدال ترمز:



این میکروسوییچ از یک پلاتین با دو کنتاکت تشکیل شده است که یک پایه آن به برق وصل است و زمانی که پدال ترمز گرفته می‌شود دو پایه آن به هم متصل شده در ساده ترین حالت آن برق را برای چراغ خطرهای عقب ارسال می‌کند و باعث روشن شدن آنها می‌شود. اما در بعضی از خودروها این میکروسوییچ با ECU موتور و کنترل یونیت ABS و ECU گیربکس اتومات و کنترل یونیت داخل اتاق (در خودروهای ۲۰۶ و سوزوکی) نیز در ارتباط می‌باشد.

در نتیجه این ارتباط ECU موتور از وضعیت پدال ترمز مطلع شده و با محدود کردن پاشش سوخت هنگام ترمز گرفتن باعث می‌شود که ترمز موتوری نیز به کاهش سرعت خودرو کمک کند.

همچنین در بعضی از خودروها مانند موتور ملی (با دریچه گاز برقی) یا ۲۰۶ اتومات اگر این میکروسوییچ تنظیم نباشد می‌تواند باعث گاز نخوردن موتور شود.

کنترل یونیت ترمز ABS در ارتباط با این میکروسوییچ از فشرده شدن پدال ترمز مطلع شده و آمادگی شروع به کار را خواهد داشت.

ECU گیربکس اتومات تحت تاثیر این ارتباط تعویض دنده ها به صورت معکوس را اجرا خواهد کرد تا به کاهش سرعت خودرو کمک کند.

ارتباط کنترل یونیت داخل اتاق با این میکروسوییچ باعث عملکرد رله شیفต์ لاک و بوبین شیفต์ لاک شده و می‌توان پس از گرفتن پدال ترمز دسته دنده را از حالت پارک خارج نمود.

همچنین عملکرد این میکروسوییچ در خارج کردن خودروهای دارای سیستم کروز کنترل از حالت کروز اهمیت دارد.

نکته: در هنگام ترمز گیری چراغ ترمز روشن شده و برارسالی از این میکروسوییچ به ECU قطع می‌شود.



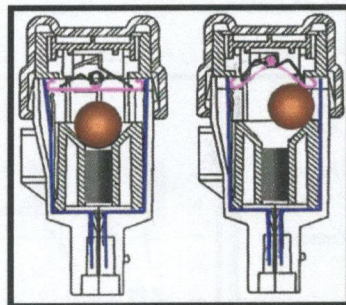


## سوئیچ اینرسی / Inertia Switch

عیوبی که در صورت خرابی سوئیچ اینرسی در عملکرد موتور ظاهر می‌گردد:  
۱- در صورت عمل نمودن این کلید خودرو روشن نخواهد گشت.

روش های تست:

- ۱- با باز نمودن سوئیچ، اگر پمپ بنزین روشن شود حتما این کلید وصل است.
- ۲- سوکت قطعه را خارج کرده و سوئیچ اینرسی را در حالت وصل قرار می‌دهیم. باید مقاومت پایه های ۱ و ۳ از یک اهم کمتر باشد.



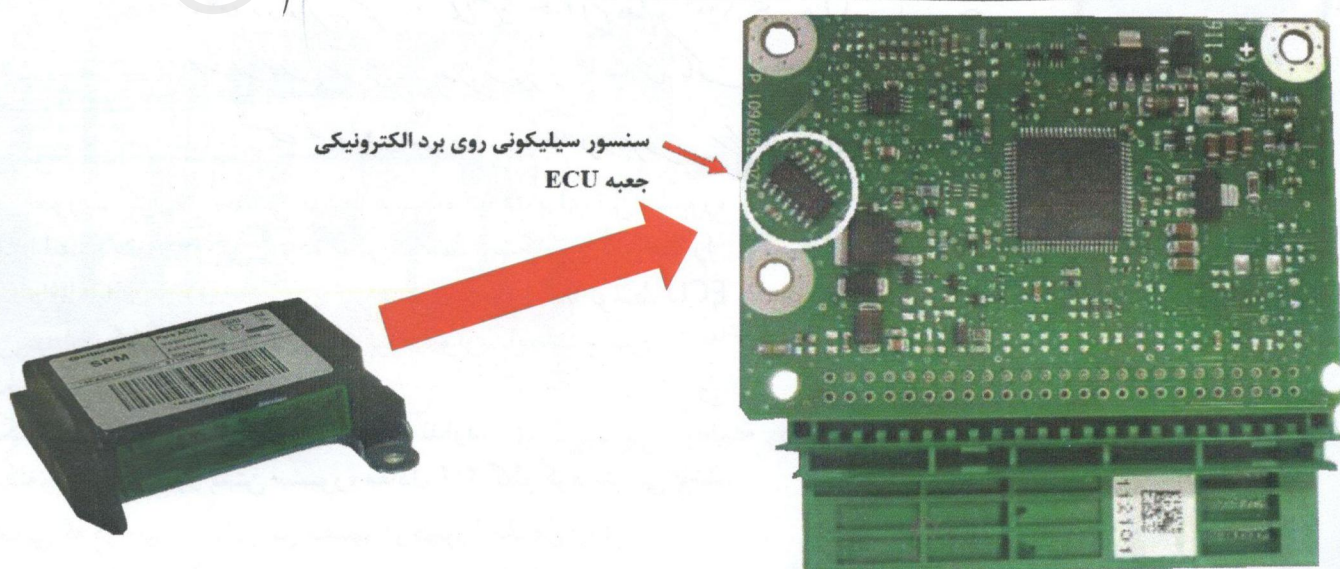
این سوئیچ یک کلید ایمنی بوده و وظیفه آن قطع کردن جریان ارسالی از رله دویل به پمپ بنزین در هنگام تصادفات شدید و یا واژگونی خودرو به منظور جلوگیری از آتش‌سوزی می‌باشد.  
این کلید دارای یک سوکت سه پایه می‌باشد. پایه یک آن متصل به رله دویل و پایه ۳ متصل به پمپ بنزین است. اتصال بین این دو پایه توسط یک ساجمه که در نشیمنگاه خود نشسته است تامین می‌گردد. در صورت وارد آمدن ضربه یا واژگونی خودرو این ساجمه از نشیمنگاه خود بلند شده و اتصال بین پایه یک و ۳ قطع می‌گردد. برای اتصال دوباره کافی است که دوباره آنرا فشار دهیم.



**SKP**  
ثمین خودرو پویا

نکته مهم:

در برخی خودروها مانند پژو 206 این قطعه در ECU ایربگ و کشنده کمربندهای ایمنی تعبیه شده است و در صورت عمل نمودن، برای روشن نمودن موتور کافی است سوئیچ را باز و بسته نماییم.

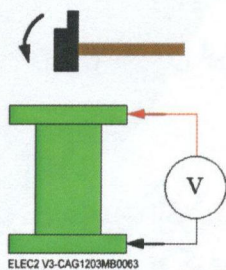


**SKP**  
ثمین خودرو پویا

سنسورها از نوع سنسور ضربه بوده و انواع مکانیکی آن در ابتدا بر روی خودروها نصب شده بود. جهت اطلاع رسانی تصادف سنسور دیگری که بصورت سیلیکون می‌باشد در داخل جعبه کنترل الکترونیکی rbag دارد که وارد شدن شتاب منفی در هنگام تصادف وارد عمل می‌شود.

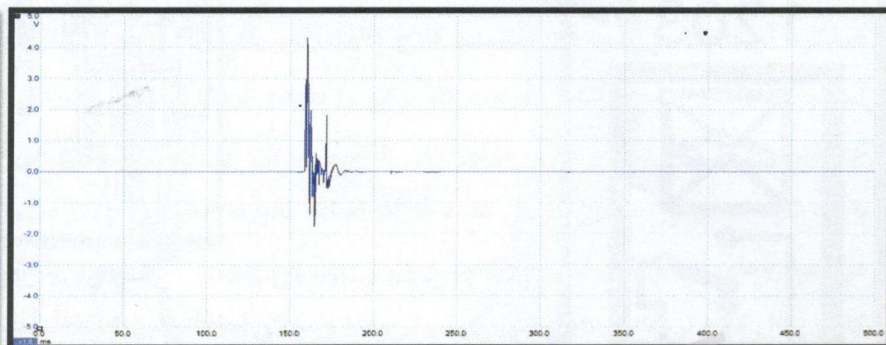
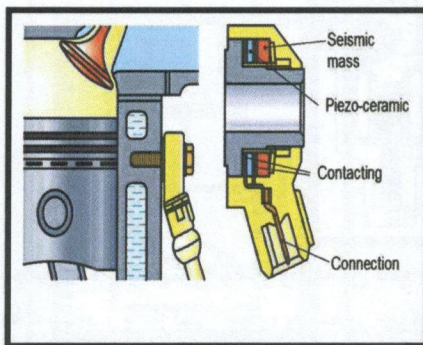


## سنسور ضربه / Knock Sensor



پیزو  
یک برخورد یا به عبارت دیگر یک تغییر فشار بر ساختار سرامیکی یا کریستالی که باعث ایجاد اختلاف پتانسیل در دو انتهای ساختار می شود، این حالت وابسته به جهت برخورد میباشد.  
این یک پدیده معکوس پذیر میباشد، تنش اعمال شده به یک کریستال باعث تغییر شکل آن می شود.

خطای ناک سنسور



این سنسور از نوع پیزوالکتریک بوده و ارتعاشات و ضربات حاصل از کوبش را که در بلوکه سیلندر ایجاد می گردد، آشکارسازی می نماید.

دامنه خطای ناک سنسور



این سنسور ضربات و نوسانات حاصل از احتراق نامطلوب (کوبش) را به صورت یک سیگنال آشکار ساخته و به ECU ارسال می نماید. ECU با تحلیل این سیگنال آوانس جرقه را به نحوی تصحیح می نماید که کوبش پایان یابد.

در خودروهای که ECU آن ها ۲۰۰۰ سی و ال سی است بعد از تعمیر موتور و سرسیلندر خطای ناک سنسور پاک می گردد  
اسجور برادر منعمان داند برطرف می گردد

روش تست:

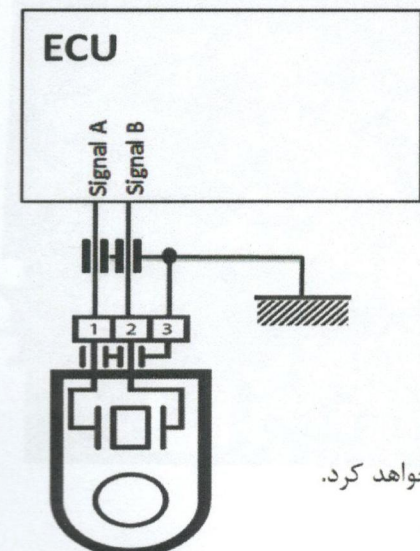
در صورت گزارش خطایی توسط دستگاه دیاگ برای این سنسور، ابتدا اتصالات را بازبینی نموده سپس توسط دستگاه دیاگ خطا را از حافظه پاک می نمایم. در صورت ثبت مجدد خطا توسط ECU و پس از یکبار روشن و خاموش کردن موتور بایستی سنسور تعویض گردد.

نکته: این سنسور تست اهمی یا ولتاژی ندارد.

نکته: میزان گشتاور بستن سنسور، معادل ۲/۲ کیلوگرم متر می باشد.

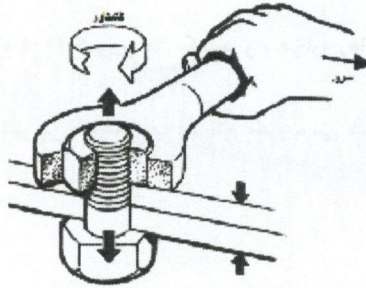
عیوبی که در صورت خرابی این سنسور در موتور ایجاد می گردد:

- ۱- در صورت خرابی این سنسور به دلیل رسیدن اطلاعات غلط به ECU، موتور با لرزش کار خواهد کرد.
- ۲- به دلیل به هم خوردن زمان صحیح جرقه زنی و تغییر آوانس جرقه، دمای موتور بالا می رود.
- ۳- خرابی سنسور ضربه باعث افزایش جزیبی مصرف سوخت می شود.
- ۴- در صورت خرابی این سنسور چراغ اعلام عیب روشن خواهد شد.

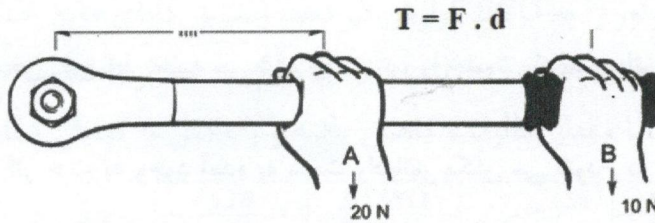




**گشتاور :** عامل مؤثر در گشتن (چرخیدن) هر جسم به دور یک محور را گشتاور می‌نامند. به عنوان مثال مطابق شکل با اعمال نیرو به دسته یک آچار، سر آچار، گشتاوری به پیچ اعمال می‌کند که باعث چرخیدن آن پیچ (سفت شدن یا باز شدن) می‌شود.



گشتاور کمیتی برداری است یعنی هم دارای مقدار و هم دارای جهت است. اندازه بردار گشتاور برابر است با حاصلضرب نیرو در فاصله عمودی آن از محوری که جسم به دور آن می‌گردد. جهت آن نیز می‌تواند مخالف یا موافق عقربه های ساعت باشد. واحد گشتاور در SI، نیوتن متر است. (N.m)



با وجود تفاوت در مقدار نیروی اعمال شده، گشتاور یکسانی در هر دو حالت به پیچ اعمال می‌شود که ناشی از تفاوت در طول بازوی نیروی اعمال شده است.



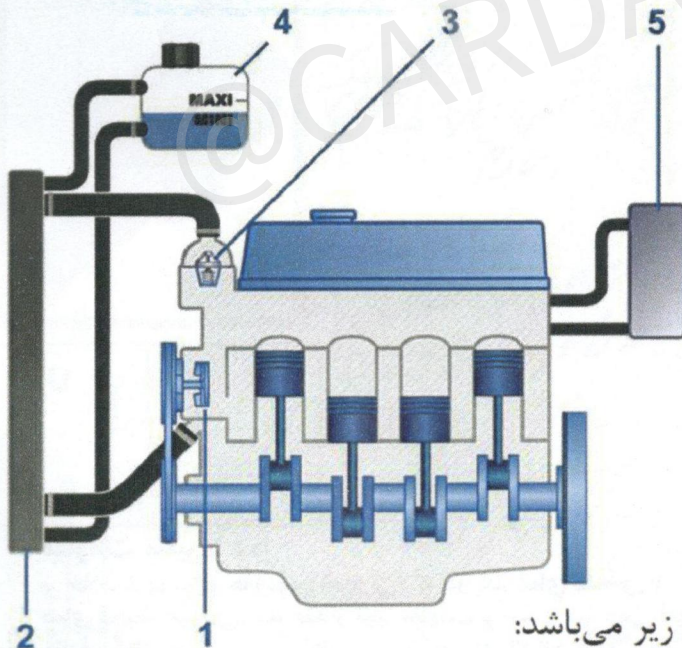
$$(A) : T = (20) * (1) = 20 \text{ N.m}$$

$$(B) : T = (10) * (2) = 20 \text{ N.m}$$

## اجزاء مدار سیستم خنک کننده

مدار سیستم خنک کننده از قطعات زیر تشکیل شده است:

- واترپمپ (۱)
- رادیاتور (۲)
- ترموستات (۳)
- منبع انبساط (۴)
- رادیاتور بخاری داخل محفظه اتاق سرنشین (۵)



## مایع سیستم خنک کننده

مشخصات مایع سیستم خنک کننده دارای خواص زیر می‌باشد:

- مقاوم در برابر یخ زدگی
- مقاوم در برابر گرم شدن بیش از حد
- جلوگیری از رسوب و اکسیداسیون

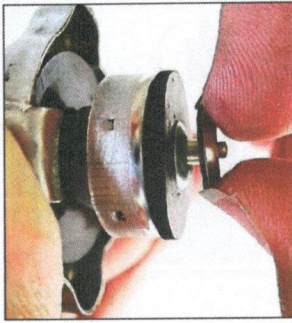




## وضعیت عملکرد درب رادیاتور را کنترل و بررسی نمایید

برای این کار ابتدا سوپاپ

خلاء ( فشار منفی ) را به وسیله دست مطابق شکل شماره (۱۰) کمی بیرون بکشید و دوباره رها نمایید سوپاپ بدون هیچگونه گیر کردن باید به محل اولیه خود برگردد در غیر این صورت درب رادیاتور معیوب می باشد .



درب رادیاتور را ببندید و موتور را روشن کنید بگذارید دمای آب بالا رود. در اثر بالا رفتن دمای آب مقداری از آب

رادیاتور در مخزن انبساط تخلیه می شود حالا موتور را خاموش کنید در اثر خاموش بودن موتور و خنک شدن آن آب

از مخزن در اثر خلاء به وجود آمده به سمت رادیاتور مکش می شود . در صورت عدم مشاهده آب هنگام باز کردن

درب رادیاتور و وجود آب در مخزن انبساط ، درب رادیاتور معیوب بوده و بایستی تعویض گردد.

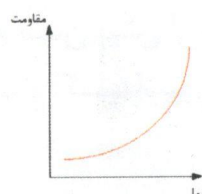


@CARDATASHEET

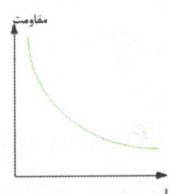
### مقاومت متغیر با دما

بر خلاف ترموسویچ ها (سویچ حرارتی) که در یک دمای مشخص باز یا بسته می شوند، مقاومت های حرارتی بطور پیوسته مقاومتشان بر حسب دمای محیط تغییر می کند. مقدار تغییر مقاومت بر حسب دما خطی نمیباشد و به نوع مواد بکار رفته در آن بستگی دارد (فلز یا نیمه هادی). مقاومت های حرارتی سنسورهایی هستند که برای اندازه گیری دمای سیالات از آنها استفاده می شود (مثلاً اندازه گیری دمای آب یا هوا)

PTC (مقاومت متغیر با ضریب دمایی مثبت)



NTC (مقاومت متغیر با ضریب دمایی منفی)



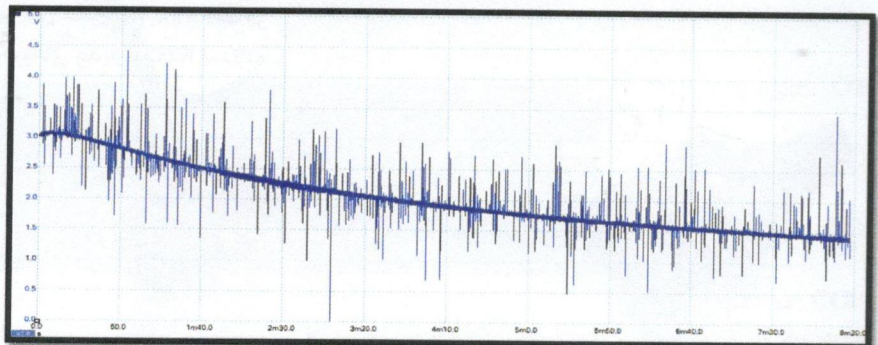
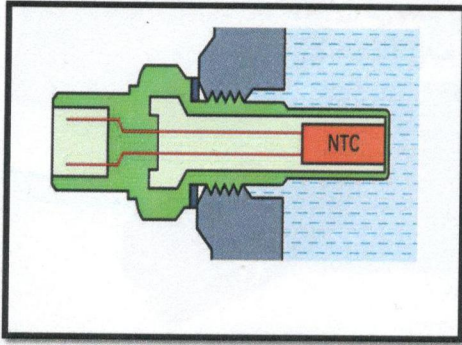
### مقاومت متغیر با حرکت

رنوستا و پتانسیومتر، مقاومت های متغیری هستند که برای تبدیل حرکت مکانیکی به اطلاعات الکتریکی استفاده می شوند.





## سنسور دمای مایع خنک کننده / Coolant Temperature Sensor



این سنسور میزان دمای مایع خنک کننده موتور را به ECU گزارش می دهد. سنسور دمای مایع خنک کننده موتور یک مقاومت از نوع  $N.T.C$  (Negative Temperature Coefficient) (یا مقاومت متغیر با ضریب حرارتی منفی) می باشد. در مقاومت های  $NTC$ ، با افزایش دما مقدار مقاومت کاهش یافته و بالعکس با کاهش دما مقدار مقاومت آن افزایش می یابد.

حرارت دما بالا بره

|      |                 |         |                |
|------|-----------------|---------|----------------|
| +10  | 3.53K $\Omega$  | امپدانس | 4.10K $\Omega$ |
| +20  | 2.35K $\Omega$  | مقاومت  | 2.67K $\Omega$ |
| +30  | 1.585K $\Omega$ |         | 1.79K $\Omega$ |
| +40  | 1.085K $\Omega$ |         | 1.23K $\Omega$ |
| +50  | 763 $\Omega$    | = R =   | 857 $\Omega$   |
| +60  | 540 $\Omega$    |         | 615 $\Omega$   |
| +80  | 282 $\Omega$    |         | 326 $\Omega$   |
| +90  | 215 $\Omega$    |         | 245 $\Omega$   |
| +100 | 165 $\Omega$    |         | 180 $\Omega$   |

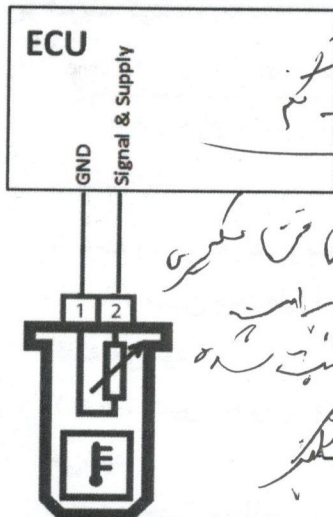
سیرین راه تست  
سنسورها



روش های تست: ۱- در خودروهای ۵۰۰ سی سی در صورت خرابی این قطعه می

۱- با اتصال دستگاه دیاگ و رفتن به منوی اندازه گیری پارامترها، مقدار دمای مایع خنک کننده را با مقدار دمای واقعی مقایسه می نماییم. در صورتی که اختلاف زیادی وجود داشته باشد اتصالات را بازبینی نموده و خطای مربوطه را از حافظه پاک می کنیم. در صورتی که این اختلاف اصلاح نشود، سنسور معیوب بوده و بایستی تعویض گردد.

۲- با اندازه گیری مقاومت دو سر سنسور و توجه به دمای مایع خنک کننده، مقدار مقاومت بایستی مطابق جدول مربوطه باشد.



۳- توسط دستگاه دیاگ یا مولتی متر مقدار مقاومت را به صورت پیوسته تا زمانی که موتور گرم شود کنترل می نماییم. با گرم شدن مایع خنک کننده ی موتور، میزان مقاومت سنسور بایستی کاهش یابد. یابد.

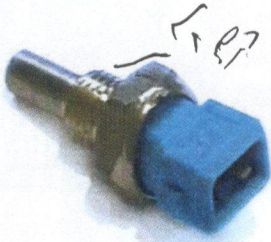
عیوبی که در صورت خرابی این سنسور در موتور ایجاد می گردد: ۱- اگر خرابی این سنسور به صورت اتصال کوتاه (مقاومت کم) باشد: در واقع سنسور دمای بالا را به ECU گزارش نموده و خودرو در هوای سرد روشن نمی شود.

۲- اگر خرابی این سنسور به صورت قطعی در مدار (مقاومت زیاد) باشد: ECU این حالت را به عنوان دمای کم موتور قلمداد می نماید. موتور روشن می شود ولی در دور آرام بد کار می کند و طبیعتاً مصرف سوخت بالا می رود و موتور دود می کند.





سنسورهای بکار رفته جهت اطلاع رسانی از دمای آب در این خودروها از دو نوع مقاومت های NTC (فشنگی سر سبز) و PTC (فشنگی سر قهوه ای) می باشد که در حال حاضر نوع PTC فقط در پارس ELX کاربرد دارد و در بقیه خودروهای جدید از NTC استفاده شده است.



آبی : پشت آمپر

سبز : ECU موتور

قهوه ای : کنترل یونیت فن

سنسور PTC :

با افزایش دما مقاومت آن نیز افزایش پیدا می کند یعنی با افزایش مقاومت سنسور در حالتی که به حد آستانه اول و یا دوم برسد فرمان راه اندازی فن دور کند و یا دور تند با ارسال بدنه از طرف یونیت فن صادر می گردد لازم به ذکر است در این سیستم با افزایش مقاومت میتوانیم زمان راه اندازی فن را جلوتر بیندازیم.

سنسور NTC :

با افزایش دما مقاومت آن کاهش پیدا می کند یعنی با کاهش مقاومت سنسور در حالتی که به حد آستانه اول و یا دوم برسد فرمان راه اندازی فن دور کند و یا دور تند با ارسال بدنه از طرف ECU موتور صادر می گردد.



در خودرو پیکان و پژو RD سنسور به رنگ آبی است و پایه ۲ و ۱ به ECU اطلاع رسانی می کند و پایه ۳ دما را به پشت آمپر ارسال می کند.

## غلظت مخلوط هوا و سوخت و عملکرد آن

نسبت ایده آل (تئوری) سوخت و هوا برای هریک از این اجزا را می توان براساس معادله شیمیایی موازنه شده آن بدست آورد. این نسبت جرمی ایده آل (۱۴/۷:۱) نسبت استوکیومتریک نامیده می شود؛ یعنی برای احتراق کامل یک کیلوگرم بنزین به ۱۴/۷ کیلوگرم هوا نیاز می باشد.

عدد لامبدا  $\lambda$  (ضریب نسبت هوا)

مقدار عدد لامبدا به ازای نسبت استوکیومتری (۱۴/۷:۱) را برابر واحد فرض می کنند. لامبدا را می توان به صورت زیر تعریف کرد:

$$\lambda = \frac{\text{نسبت هوا و سوخت ورودی به موتور}}{\text{مقدار هوای ورودی به موتور در شرایط استوکیومتریک}} = \frac{\text{مقدار هوای ورودی به موتور}}{\text{مقدار هوای ورودی به موتور در شرایط استوکیومتریک}}$$

با توجه به این تعریف و شرایط موتور سه محدوده برای لامبدا بوجود می آید:

$\lambda < 1$  : چنین مخلوطی دارای بنزینی بیشتر از نسبت استوکیومتریک بوده و به آن مخلوط غنی (Rich) یا غلیظ گفته می شود.

$\lambda = 1$  : چنین مخلوطی دارای بنزینی معادل نسبت استوکیومتریک بوده و به آن مخلوط ایده آل (Sto.) گفته می شود.

$\lambda > 1$  : چنین مخلوطی دارای بنزینی کمتر از نسبت استوکیومتریک بوده و به آن مخلوط رقیق (Lean) گفته می شود.





## دستگاه سوخت سنج پنج گاز

گازهای خروجی اگزوز اتومبیل که دستگاه آنها را اندازه گیری می کند و به صورت پرنیت نمایش می دهد عبارتند

از:

O<sub>2</sub>: اکسیژن

HC: هیدروکربن (سوخت)

CO: مونواکسید کربن

CO<sub>2</sub>: دی اکسید کربن

NOX: اکسید های نیتروژن که در آنالیز ۵ گاز علاوه بر ۴ گاز بالا اندازه گیری می شود.

1/11/30/4/20/20/20

همچنین این دستگاه توانایی نمایش Lambda یا همان ضریب هوای اضافی و یا نسبت مخلوط هوا و سوخت AFR را نیز دارد.

از دستگاه سوخت سنج پنج گاز می توان جهت تنظیم موتور و عیب یابی های دقیق استفاده کرد.

تنظیم موتور یعنی: احتراق کامل مخلوط هوا و سوخت درون سیلندر و تولید گازهای آلاینده در

محدوده مجاز تعیین شده توسط شرکت سازنده خودرو

| وضعیت position                  | دلیل مردودی یا قبولی                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مردود                           | ۱- میزان CO بیش از ۵ درصد حجمی باشد.<br>۲- میزان HC بیش از ۵۰۰ PPM باشد.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| قبول یا ارائه توصیه جهت رفع نقص | ۱- توصیه می شود میزان CO <sub>2</sub> در حد ۱۴ درصد حجمی تنظیم گردد.<br>۲- توصیه می شود میزان O <sub>2</sub> در حد ۱۰٪±۰ حجمی تنظیم گردد.<br>۳- توصیه می گردد میزان فاکتور $\lambda = 1$ در حدود $\pm 0.05$ واقع گردد.<br>۴- توصیه می گردد در هنگام تنظیم و بازدید دور آرام موتور در حد $\pm 100$ دور در دقیقه قرار داشته باشد. |

- آلاینده گی CO: ۲.۵٪

- آلاینده گی HC: ۲۵۰ μg/g

۳- عدد لامبدا ( $\lambda$ ) خارج از محدوده ی مجاز  $\pm 0.05/1$  بوده یا مطابق با مشخصات سازنده نمی باشد) فقط در خصوص خودروهای با سطح آلا بندگی Euro II به بالا).

## گاز مونواکسید کربن CO:

CO: گازی بی بو، بی رنگ و بسیار سمی است که غلظت یک درصد آن در هوای تنفسی انسان باعث خفگی می شود.

زیاد بودن مقدار گاز مونواکسید کربن CO، در اثر تنظیم نبودن نسبت هوا به سوخت در شرایط دور آرام می باشد. با در نظر گرفتن نوع سیستم سوخت رسانی (سیستم کاربراتور و سیستم انژکتوری) نحوه تنظیم متفاوت می باشد.

با ازدیاد غلظت مخلوط ورودی به موتور، تولید گاز CO افزایش می یابد. در خودروهایی که به سیستم تزریق سوخت انژکتوری مجهز می باشند، نحوه تنظیم میزان نسبت مخلوط هوا و بنزین با کنترل مقدار هوای ورودی در دور آرام انجام می شود. در این سیستم با استفاده از دستگاه های مخصوصی که به ECU (واحد کنترل الکترونیکی) موتور متصل می شود، وارد قسمت MIXTURE ADJUSTMENT شده، با تغییر در مقدار باز بودن استپر موتور نسبت

مخلوط هوا و سوخت (بنزین) تنظیم می شود.

در سیستم های انژکتوری در صورتی که رگلاتور

( شیر تنظیم فشار بنزین) ریل سوخت به طور صحیح عمل نکند، در اثر افزایش فشار سوخت، مقدار تزریق سوخت از انژکتور ها افزایش یافته، در اثر غلیظ شدن مخلوط هوا و سوخت، میزان

تولید گاز CO افزایش می یابد.

عامل مهم دیگر، در تولید بیش از حد گاز CO کثیف بودن هواکش می باشد، اولین اقدام قبل از

تنظیم موتور با دستگاه تعویض آن می باشد.



**هیدروکربنهای نسوخته ( بنزین خام ) HC:** به هیدروکربنهای نسوخته اطلاق می شود که مشخصه آن استشمام بوی بنزین خام خارج شده از موتور عوامل بوجود آورنده بیش از حد گاز HC عبارتند از: خارج می باشد.

الف- احتراق ناقص

ب- اشکال در سیستم جرقه

ج- اشکال مکانیکی موتور

الف- احتراق ناقص: تغییرات گازهای HC, CO در حالت غلیظ بودن مخلوط هوا و سوخت تقریباً یکسان است. زیاد بودن میزان CO, HC بطور همزمان، نشان دهنده احتراق ناقص ( خام سوزی) و کمبود هوا جهت سوزاندن تمام ذرات سوخت می باشد. در نتیجه مقدار HC, CO افزایش می یابد.

علاوه بر حالت فوق ( غلیظ بودن مخلوط) چنانچه مخلوط هوا و سوخت ورودی خیلی رقیق باشد، در اثر کمبود سوخت، احتراق ناقص اتفاق می افتد و در نتیجه مقدار تولید گاز HC افزایش می یابد. با توجه به مطالب فوق اگر میزان گازهای HC, CO هر دو زیاد باشد مخلوط غلیظ و چنانچه مقدار CO کم ولی مقدار HC زیاد باشد، احتمال رقیق بودن مخلوط هوا و سوخت می باشد.

ب- اشکال در سیستم جرقه: چنانچه در سیستم جرقه اشکالی وجود داشته باشد، باعث احتراق ناقص و در نتیجه تولید گاز HC می شود. در این زمان با آزمایش اجزاء سیستم جرقه مانند: شمع و ایرها، پلاتین و دیگر اجزاء آن اقدام به رفع عیب سیستم نمایید.

ج- اشکال مکانیکی عبارت است از:

۱- آب بندی نبودن سوپاپها سبب نشت گازهای محترق نشده از محفظه احتراق می شود. در اثر خروج گازهای سوخته نشده، تولید گازهای آلاینده از جمله گاز HC افزایش می یابد. برای حل این مشکل با استفاده از دستگاه های نشت یاب، سوپاپ معیوب را پیدا نموده، آن را تعویض کنید.



#### نحوه نشت یابی از سوپاپها و رینگ پیستون:

ابتدا شمع ها را باز کنید، توسط رابط مخصوص که در جای شمع بسته می شود، فشار باد کمپرسور را تا حد معینی که بر روی فشار سنج خوانده می شود به درون سیلندر اعمال کنید. در این صورت:

الف- اگر صدای نشت باد از دهانه کاربراتور شنیده شود، نشان دهنده معیوب بودن سوپاپ هوای ورودی سیلندر مذکور می باشد.

ب- در صورتی که صدای نشت باد از اگزوز شنیده شود، معرف خرابی سوپاپ دود می باشد.

ج- اگر در قالباق سوپاپها د رموتور پیکان ( یا محل ورود روغن در زمان تعویض روغن در موتور پژو) را باز کنید و صدای نشت باد شنیده شود حاکی نشتی از رینگهای پیستون می باشد. در هر مرحله با تعویض قطعات معیوب، مشکل حل خواهد شد.

۲- فرسودگی رینگهای روغنی باعث باقی ماندن لایه نازکی از روغن بر جداره داخلی سیلندر می شود. در مرحله احتراق موتور، روغنهای باقیمانده به همراه هوا و بنزین داخل سیلندر می سوزد و تولید گاز آلاینده HC می کند.

با تعویض رینگ های روغنی فرسوده و در صورت لزوم تراشکاری سیلندر در موتور پیکان و پژو RD و همچنین تعویض بوش سیلندر و پیستون در موتور پژو، مشکل حل خواهد شد.

در صورتی که امکان استفاده از دستگاه کمپرس سنج می باشد، با توجه به نمودار رسم شده برای هر سیلندر، میزان افت هر سیلندر مشخص می شود.





## گاز دی اکسید کربن CO<sub>2</sub>:

هر چه میزان تولید گاز CO<sub>2</sub> در گازهای خروجی اگزوز بیشتر باشد، نشان دهنده کامل بودن احتراق درون سیلندر می باشد.

## گاز اکسیژن O<sub>2</sub>:

چنانچه احتراق مخلوط درون سیلندر بطور کامل انجام شود، مقدار گاز اکسیژن در گازهای خروجی اگزوز، در کمترین حد خود خواهد بود (کمتر از ۱٪)

زیاد بودن مقدار اکسیژن (بیش از حد مجاز) نشان دهنده اشکال در موارد زیر می باشد:

الف- سیستم اگزوز: به دلیل حرارت زیاد اگزوز و رطوبت زیاد در زیر خودرو در هنگام عبور از مسیرهای مرطوب، احتمال پوسیدگی، سوراخ شدگی و زنگ زدگی لوله ها و انباره اگزوز وجود دارد. به مرور زمان و لرزش موتور و بدنه خودرو، خرابی در مسیر اگزوز بوجود می آید. با تعویض قطعات معیوب و محکم نمودن اتصالات مربوطه مشکل ناشی هوا از مسیر اگزوز حل می شود.

ب- غلیظ بودن مخلوط هوا و سوخت و احتراق ناقص



قبل از اینکه مقادیر گازهای آلاینده خروجی اگزوز را توسط دستگاه آنالیز گازها اندازه گیری نمایید،

موارد زیر را کنترل کنید:

۱- تمیز نمودن هواکش: در صورت کثیف بودن هواکش، تعویض شود.

۲- تمیز بودن صافی بنزین:

۳- عدم ناشی از سیستم سوخت رسانی: اگر ناشی از محل بست ها باشد، آنها را محکم کنید و

در صورتی که بستها خراب باشند، تعویض شوند. اگر ناشی از شیلنگهای ارتباطی باشند، (

شامل سوراخ شدگی، ترک خوردگی و ..) تعویض شوند.

۴- عدم خرابی و ناشی در سیستم هوای ورودی شامل هواکش، لوله های ارتباطی، محکم بودن

بست ها، در صورت نیاز، بست ها محکم شوند. اگر خراب بودند، تعویض شوند. در صورت

خرابی لوله ها، تعویض شوند.

۵- عدم نقص در سیستم جرقه در این سیستم، موارد زیر را کنترل کنید:

- آوانس جرقه براساس مقدار تعیین شده توسط شرکت سازنده خودرو

- وضعیت شمع ها را از نظر، محکم بسته شدن در محل مربوطه، تمیز بودن از رسوبات،

خوردگی پایه منفی شمع، شکستگی چینی شمع.

- تنظیم بودن فاصله بین کنتاکتهای شمع (فیلر بودن شمع)

- سالم بودن وایر ها، بریدگی و پارگی

- ولتاژ باتری و ولتاژ کویل





۶- تنظیم بودن دور موتور مطابق محدوده تعیین شده توسط شرکت سازنده خودرو، در صورت

متغیر بودن دور موتور، موارد زیر را کنترل کنید:

- نشستی از واشر کاربراتور به منیفولد هوا

- نشستی از واشر منیفولد به سر سیلندر

- نشستی از محل اتصال به بوستر ترمز

- اشکال در سیستم جرقه

۷- کنترل عدم نشستی هوا از مسیر اگزوز، شامل: کنترل، اتصالات، انباره ها و در صورت داشتن

کاتالیزت، عدم گرفتگی شبکه های کاتالیزت.

۸- مقدار روغن موتور را کنترل کنید.

۹- فیلر سوپاپها را کنترل کنید

۱۰- خاموش بودن ادوات و تجهیزاتی که برق مصرف می کنند، مثل: چراغ ها، رادیوپخش،

بخاری ....

۱۱- از خاموش بودن کولر مطمئن شوید.

$\text{NO}_x$ : NO گازی بی بو و بی رنگ می باشد که تمایل زیادی به ترکیب با اکسیژن و تشکیل  $\text{NO}_2$  دارد.

قهوه ای قرمز رنگ است.

پیک دما در محفظه ی احتراق و زمان پایداری این دما، تاثیر بسزایی در غلظت آلاینده ی  $\text{NO}_x$  دارد. در فاز احتراق

علاوه بر اکسید نیتروژن (NO) ف دی اکسید نیتروژن ( $\text{NO}_2$ ) و اکسید دی نیتروژن ( $\text{N}_2\text{O}$ ) نیز به مقدار کمی تولید

می شوند.

اکسیژن و نیتروژن که گازهای اصلی تشکیل دهنده هوا هستند در شرایط عادی با هم ترکیب نمی شوند و در صورتی

که این دو گاز تحت فشار و دمای بالا قرار بگیرند با هم ترکیب می شوند. این شرایط بیشتر در خودروهای دو گانه

سوز (CNG) ایجاد می شوند.

## پالایش کاتالیزوری گازهای اگزوز

### مبدل های کاتالیزوری (Catalyst Converter)

مبدل های کاتالیزوری سه گانه بطور همزمان هر سه نوع ذرات آلاینده را تا مقدار زیادی حذف می کنند. برای این منظور لازم است که مخلوط هوا و سوخت ارسال شده به موتور با نسبت استوکیومتریک برابر باشد. برای گذراندن آزمایشات آلاینده ی خودروها بر طبق قوانین جدید استفاده از این نوع کاتالیزور واجب بنظر می رسد. از این سیستم در محصولات ایران خودرو تولیدی سال ۱۳۸۳ به بعد بکار گرفته شده است.

### ساختمان مبدل های کاتالیزوری

مبدل های کاتالیزوری شامل یک محفظه فلزی، یک زیر ساخت یا اسکلت و لایه کاتالیزوری فعال است. زیر ساخت ها در واقع قطعاتی هستند که لایه ی فعال کاتالیزور بر روی آنها روکش می شود. سه نوع مختلف زیر ساخت وجود دارد که عبارتند از: گلوله ای، مونولیت سرامیکی، مونولیت فلزی.

مونولیت های سرامیکی:

مونولیت های سرامیکی قطعاتی از جنس سرامیک هستند که هزاران سوراخ ریز در آنها ایجاد شده است. ماده سرامیکی از جنس سیلیکات آلومینیوم - منیزیم با مقاومت حرارتی زیاد است. این شبکه داخل یک محفظه فلزی قرار می گیرد. مابین دیواره های محفظه و زیرساخت، یک شبکه فلزی انعطاف پذیر از سیم های فولاد آلیاژی مرغوب با قطر تقریبی ۰/۲۵ میلیمتر قرار دارد. این شبکه فلزی تنش های حرارتی و مکانیکی وارد شده بر بدنه سرامیکی را تحمل می نماید. کلیه کاتالیزورهای نصب شده بر روی خودروهای داخل از این نوع است.





## عملکرد مبدل‌های کاتالیزوری

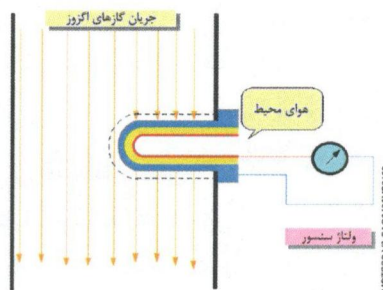
در صورتیکه شرایط دمایی برای مبدل کاتالیزوری سه‌گانه رعایت شود، با کنترل مقدار لامبدا با حداکثر انحراف از مقدار  $1 \pm 0.1$  ( $0.99 \leq \lambda \leq 1.01$ )، این مبدل‌ها قادرند که مقدار آلاینده‌های CO و HC و  $\text{NO}_x$  را به میزان ۹۰٪ کاهش دهند. مبدل‌ها تنها در دمای بالاتر از ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد تبدیل مطلوب را آغاز می‌نمایند. شرایط عملکرد ایده‌آل از جهت سرعت زیاد تبدیل و عمر مفید طولانی در محدوده دمایی ۶۰۰ الی ۸۰۰ درجه سانتی‌گراد ایجاد می‌شود. در محدوده دمایی ۸۰۰ الی ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد، حرارت بالا باعث ترکیب اکسیدهای آلومینیوم و پوشش‌های فلزات گران‌قیمت می‌شود. نتیجه این امر کاهش سطح فعال مبدل بوده و راندمان مبدل پایین می‌آید. در دماهای بالاتر از ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد مبدل بطور کامل ذوب شده و خاصیت خود را از دست می‌دهد. در شرایط ایده‌آل عمر سرویس‌دهی یک مبدل کاتالیزوری می‌تواند تا ۱۰۰۰۰۰ کیلومتر باشد.

یک پیش‌نیاز بسیار مهم در مورد مبدل‌های کاتالیزوری استفاده از بنزین بدون سرب می‌باشد. ترکیبات سرب بر روی سطوح کاتالیزور رسوب کرده و آنرا از کار می‌اندازد. روغن موتور باقیمانده از احتراق در دود خروجی از موتور نیز سبب فساد کاتالیست می‌شود.



## زیرکونیوم

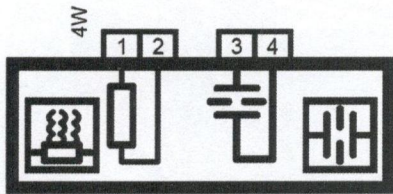
یک طرف سنسور اکسیژن در تماس با گازهای اگزوز و طرف دیگر در تماس با هوای محیط می‌باشد. بالاتر بودن دمای گاز (تا حد ۹۵۰ درجه سانتیگراد) عکس‌العمل بهتری را در سنسور اکسیژن بوجود می‌آورد. اگر مقدار اکسیژن در دو طرف سنسور خیلی متفاوت باشد، خواص ویژه مواد استفاده شده در سنسور باعث افزایش ولتاژ ناگهانی می‌شود.





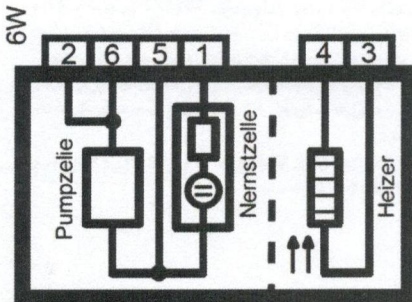
## حسگر اکسیژن دو مقداری نوع: غیر خطی، اکسید زیر کونیوم

توضیح: این حسگر از یک المان گرم کننده، دو الکتروود که مابین آن نوعی سرامیک قرار دارد، تشکیل شده است. مقدار اکسیژن موجود در هوای برخورد کننده با نوک این حسگر باعث واکنش آن می شود بطوریکه ولتاژ خروجی این حسگر در صورت کاهش اکسیژن هوا در خروجی مبدل شیمیایی، به یک مقدار بالا (حدود ۰.۸ ولت) و در صورت افزایش اکسیژن هوا در خروجی مبدل شیمیایی، به یک مقدار پایین (حدود ۰.۲ ولت) تغییر می کند. بنابراین این حسگر تنها دارای دو مقدار (۰.۲ و ۰.۸) است لذا به آن حسگر اکسیژن دو مقداری می گویند. محل نصب آن بعد از مبدل شیمیایی (کاتالیست) است و جهت مقاصد عیب یابی استفاده می شود. برای کارکرد صحیح، این حسگر نیاز به گرم شدن دارد لذا درون آن یک المان گرم کننده الکتریکی وجود دارد. حداکثر جریان مصرفی این گرم کن در ولتاژ ۱۲ ولت، حدود ۲.۱ آمپر است. جانمایی: این حسگر بعد از مبدل شیمیایی در قسمت پایین آن نصب می شود.



## حسگر اکسیژن خطی نوع: خطی، اکسید زیر کونیوم

توضیح: این حسگر از یک المان گرم کننده، دو الکتروود که مابین آن نوعی سرامیک قرار دارد، و یک المان تصحیح کننده جریان الکتریکی تشکیل شده است. مقدار اکسیژن موجود در هوای برخورد کننده با نوک این حسگر باعث واکنش آن می شود بطوریکه ولتاژ خروجی این حسگر بصورت خطی با مقدار اکسیژن هوا در خروجی مبدل شیمیایی تغییر می کند. محل نصب این حسگر پیش از مبدل شیمیایی (کاتالیست) و پس از محل خروج گازهای موتور است و از آن جهت آشکار سازی مقدار اکسیژن موجود در گازهای خروجی موتور استفاده می شود. رایانه موتور با استفاده از این مقدار نسبت مخلوط هوا به سوخت را تنظیم می کند. در جدول ۷-۱ رابطه بین جریان و ولتاژ برای این حسگر داده شده است. این حسگر می تواند مقادیر ولتاژ از ۰.۷ تا ۲.۴ را اندازه گیری کند و برای کارکرد صحیح نیاز به گرم شدن دارد لذا درون آن از یک گرم کن الکتریکی با توان ۱۰ وات استفاده می شود.



| $\lambda$ -value | 0,70  | 0,80  | 0,85  | 0,90  | 1,009 | 1,18 | 1,43 | 1,70 | 2,42 | 207  |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| $I_{p, max}/mA$  | -1,85 | -1,08 | -0,76 | -0,47 | 0,00  | 0,34 | 0,68 | 0,95 | 1,40 | 2,55 |

### روش های تست:

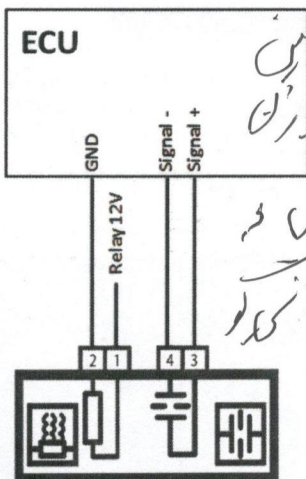


۱- با اتصال دستگاه دیاگ و رفتن به منوی پارامترها، مقدار ولتاژ تولیدی توسط سنسور را چک می نمایم.

این مقدار برای سنسور نصب شده بر روی مینیفولد دود (سنسور اکسیژن قبل از کاتالیست یا بالادستی: Pre Cat یا Up Stream) بایستی عددی متغیر بین ۰/۱ تا ۰/۹ ولت باشد. در صورتیکه این عدد ثابت شود حدود ۰/۴۵ ولت نشان داده شود، سنسور اکسیژن خراب است.

همچنین این مقدار برای سنسور نصب شده بعد از کاتالیست یا پایین دستی: Down Stream یا Post Cat عددی در حدود ۰/۵ تا ۰/۷ نشان داده میشود و در صورتیکه خروجی ولتاژ این سنسور مانند سنسور اکسیژن قبل از کاتالیست باشد، کاتالیست از کار افتاده است.

نکته: تست اهمی برای خود سنسور اکسیژن وجود ندارد ولی در صورت لزوم میتوان مقاومت سیم پیچ گرمکن داخل سنسور را جهت بررسی قطعی در آن اندازه گیری کرد.

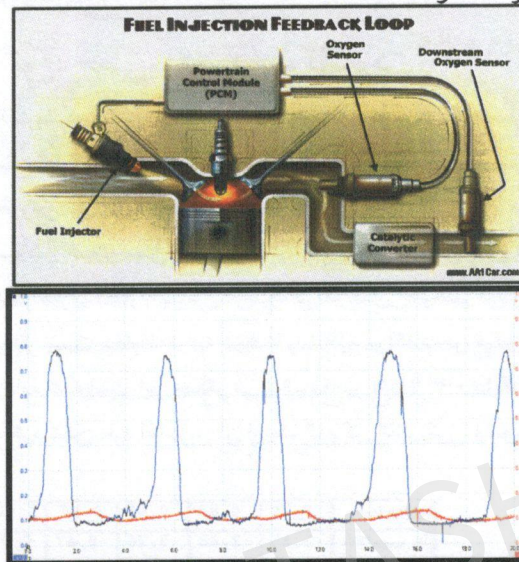




اگر سنسور اکسیژن معیوب باشد  
 در سیستم سوخت موتور افزایش می یابد.  
 در صورت بد کار می کند.

- ۱- مصرف سوخت نتیجتاً آلاینده گی موتور افزایش می یابد.
- ۲- موتور بد کار می کند.
- ۳- در صورت وجود عیب در اطلاعات ارسالی این سنسور چراغ اعلام عیب روشن خواهد شد.

نکته: اگر المنت گرمکن سنسور اکسیژن خراب شود، خودرو در هنگام روشن شدن دچار خام سوزی میشود ولی به تدریج و با گرم شدن سنسور اکسیژن در اثر برخورد گاز های خروجی از موتور معمولاً خام سوزی برطرف خواهد شد.



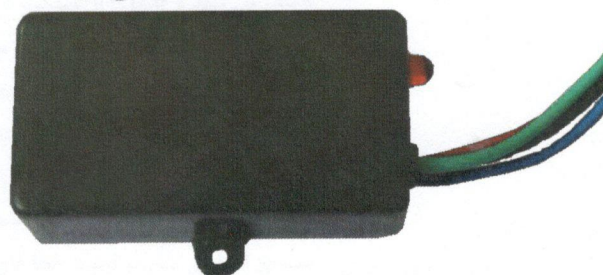
در سیستم سوخت موتور

در صورت معیوب بودن

## شبیه ساز سنسور اکسیژن :

توضیح آن که در زمان کارکردن خودرو با گاز، تغییراتی در مخلوط خروجی افزوز به وجود می آید. این تغییرات برای ECU بنزین غیرطبیعی هستند. در نتیجه ECU مقادیر درج شده در نگاشت های موجود را اصلاح می کند که در هنگام بازگشت به بنزین این تغییرات باعث بروز مشکلاتی می شود. برای جلوگیری از این حالت از تدابیر زیر استفاده می شود.

حسگر اکسیژن اطلاعات را از خروجی دریافت کرده و در ابتدا این سیگنال ها را برای سیستم کنترل لامبدا می فرستد. در حالتی که خودرو با بنزین کار می کند، این اطلاعات بدون هیچ گونه تغییری وارد ECU بنزین می شود. ولی در زمان کارکردن با گاز، اطلاعات فرستاده شده از حسگر اکسیژن ابتدا توسط این قسمت به گونه ای اصلاح می گردد که مانند داده های حسگر در حالت کار با بنزین گردد و سپس وارد ECU بنزین می شود.







### تنظیم میزان CO در دور آرام موتور

تنظیم میزان CO در دور آرام موتور RD انژکتوری با استفاده از یک پتانسیومتر که بر روی سینی جلو داشبورد در سمت راست جعبه فیوز (مطابق شکل) قرار دارد، صورت می‌گیرد. با استفاده از پیچ این پتانسیومتر می‌توان میزان CO موتور را در دور آرام زمانی که دمای کارکرد موتور در وضعیت نرمال است، تنظیم نمود. این میزان برای موتور انژکتوری RD  $1/7 \pm 0.2$ ٪ در دور موتور  $850 \pm 50$  rpm است.



این قطعه یک مقاومت متغیر است که بوسیله آن می‌توان مقدار غلظت سوخت را در خودروهای پیکان و پژو RD و خودروهای با ECU مدل SL96 تنظیم نمود. مقدار مقاومت در هر دور گردش ۵۰۰ اهم می‌باشد. با استفاده از دستگاه تست چهار گاز و تنظیم این پتانسیومتر گازهای خروجی از موتور را می‌توان در حد استاندارد تنظیم نمود. در خودروهای مجهز به سنسور اکسیژن این قطعه حذف شده است.

این پتانسیومتر یک سوکت سه پایه دارد که پایه ۱ آن اتصال بدنه، پایه ۳ آن تغذیه ۵ ولت و پایه ۲ پایه ارسال ولتاژ متغیر به ECU می‌باشد.

محل نصب این قطعه در خودروی پژو RD داخل محفظه موتور پشت چراغ جلو سمت راننده می‌باشد. در پیکان با ECU مدل SL96 در محل قدیمی بوستر روی بدنه و کنار جعبه فیوز نصب می‌گردد.

عیوبی که در صورت خرابی این قطعه در موتور ایجاد می‌گردد:

۱- در صورت خرابی این پتانسیومتر به دلیل بهم خوردن تنظیم مقدار سوخت، مصرف بنزین بالا رفته و در موارد حادتر موتور دود خواهد کرد.

۲- در صورت وجود اتصالی (بصورت قطع و وصل لحظه‌ای) دور موتور دارای نوسان خواهد شد.

۳- در صورت تنظیم نبودن پتانسیومتر، موتور در دور آرام با نوسان کار می‌کند.

روش تست:

- با استفاده از اهم‌تر مقاومت بین پایه‌های ۱ و ۳ را اندازه‌گیری می‌نماییم بایستی در حدود  $13/3$  کیلو اهم باشد.

سپس مقاومت بین پایه‌های ۱ و ۲ را اندازه می‌گیریم، با چرخاندن پتانسیومتر بایستی مقاومت بطور پیوسته بین  $2/3$  الی  $13/3$  کیلو اهم تغییر نماید.

- در خودروهای با ECU مدل SL96 پتانسیومتر در داخل ECU تعبیه شده است و این تنظیم توسط دستگاه

عیب‌یاب و در منوی تنظیم سوخت این کار انجام می‌شود. برای تنظیم سوخت خودروهای با ECU مدل MM8P

نیز این تنظیم توسط دستگاه عیب‌یاب انجام شده و پس از این کار مقدار آوانس جرقه را نیز روی صفر تنظیم می‌

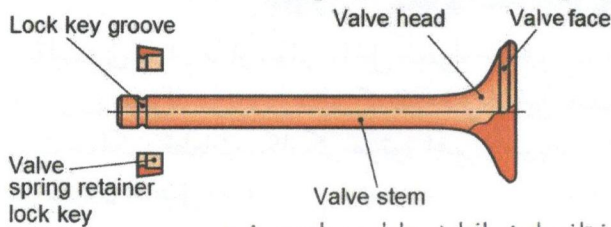
نماییم.

### سنسور فشار هوای منیفولد / Manifold Air Pressure Sensor

دلایل نیاز به قطعه‌ی واسطه و قابل تنظیم بین بادامک و انتهای ساق سوپاپ:

۱) تحمل ضربات سخت و پی در پی سوپاپ و انتقال آن به انتهای ساق سوپاپ بدلیل اینکه بدنه‌ی کوچک سوپاپ نمی‌تواند بادامک را تحمل کند

۲) ایجاد لقی قابل تنظیم بین سوپاپ و بادامک بدلیل اینکه سوپاپ در اثر انبساط باز نمانده و نسوزد



### نیاز به لقی سوپاپ

در هنگام کار موتور، سوپاپ‌ها در برابر دمای بالا قرار می‌گیرند. این دماهای مختلف باعث افزایش طول سوپاپ می‌شود.

لقی سوپاپ اطمینان می‌دهد که سوپاپ‌ها بدرستی در دمای کارکرد موتور، بسته می‌شوند.

سیت سوپاپ



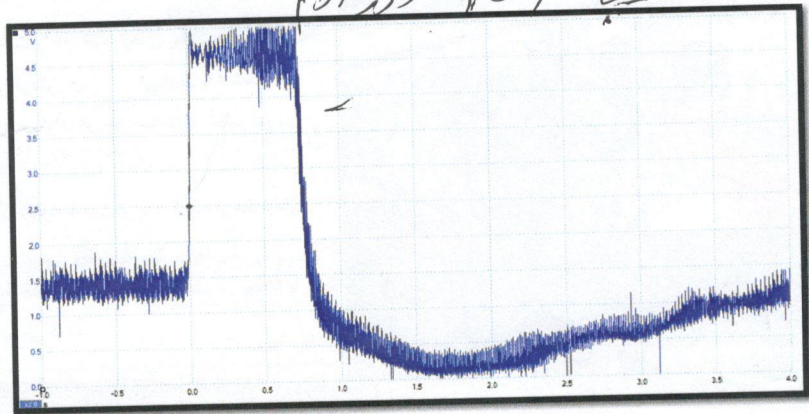
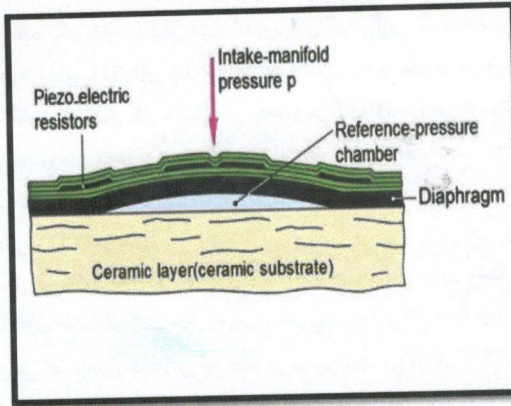
وقتی که سوپاپ بسته است، باید آب‌بندی کامل بین سوپاپ و سیت سوپاپ، ایجاد گردد. در این حالت نباید هیچ نیرویی به سوپاپ منتقل شود.

سوپاپ دود، در برابر دماهای بالاتری نسبت به سوپاپ ورودی قرار دارد.

لقی سوپاپ دود معمولاً بیشتر از لقی سوپاپ ورودی است.



در دور آرام محسوس ایراده خودرو ۴۰/۵۰ در دور آرام  
محسوس سیاه ۵۰/۵۰ در دور آرام



این سنسور وظیفه اندازه‌گیری فشار هوای منیفولد و گزارش آن را به صورت تغییرات ولتاژی به ECU برعهده دارد. در این سنسور چهار عدد مقاومت از نوع پیزورزیستو بوده که بر روی یک دیافراگم ضخیم انعطاف‌پذیر که زیر آن متصل به فشار مرجع است، قرار گرفته‌اند. این چهار مقاومت بر روی یک پل و تستون به یکدیگر متصل‌اند. فشار اعمالی به دیافراگم باعث تغییر مقاومت، مقاومت‌های موجود در پل گردیده و سیگنال تولیدی آنها توسط یک مدار تقویت کننده به ECU ارسال می‌گردد. ولتاژ خروجی این سنسور بین ۰/۲۵ تا ۴/۷۵ ولت می‌باشد. افزایش ولتاژ به معنای افزایش فشار هوای داخل منیفولد (کاهش خلاء) می‌باشد. به دلیل آنکه مقدار فشار هوای داخل منیفولد معیاری از بار موتور می‌باشد؛ به این سنسور، سنسور بار موتور نیز گفته می‌شود.



سنسور فشار هوا را به داخل پالس مکن مکن

روش های تست:



۱- در صورت گزارش خطا توسط ECU به نام این سنسور پس از بررسی اتصالات الکتریکی توسط مولتی متر و بازدید ظاهری، با استفاده از دستگاه دیاگ خطا را پاک مینماییم. در صورت ظاهر شدن دوباره ی آن، سنسور معیوب است.

۲- مقایسه ی میزان فشار هوای داخل منیفولد در دور درجا با مقدار فشار هوای منیفولد موتوری سالم که البته قبل از این بایستی از صحت عملکرد قطعات مکانیکی موتور اعم از سوپاپ ها، رینگ ها و ... اطمینان حاصل نمود.

عیوبی که در صورت خرابی این سنسور در موتور ایجاد می‌گردد:

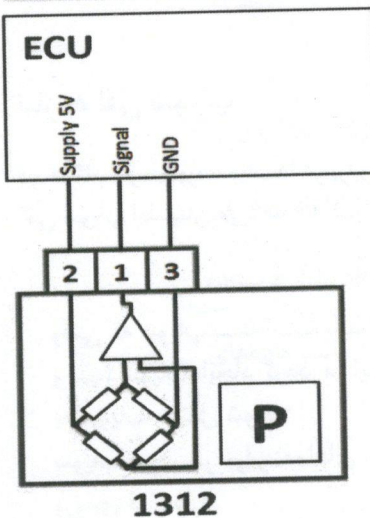
۱- در صورت اتصال پایه ی سیگنال با بدنه، فشار هوای منیفولد به صورت نادرست (کم) به ECU ارسال می‌گردد. لذا سوخت تزریق شونده توسط ECU کمتر از میزان واقعی بوده و موتور با لرزش خاموش می‌شود.

۲- در صورت اتصال پایه ی سیگنال با برق +۵ ولت، فشار هوا بسیار بیشتر از مقدار واقعی به ECU گزارش می‌شود. در این صورت سوخت تزریقی توسط انژکتورها بیش از حد لازم موتور بوده و موتور دود شیدی (سیاه رنگ) تولید می‌نماید.

۳- در صورت خرابی این سنسور موتور در استارت سرد بد روشن می‌شود. (با چندین مرتبه استارت زدن)

۴- هرگونه نشی منیفولد هوا (چه از طریق واشرها و چه از طریق شلینگ خلاء رابط به سنسور) باعث گزارش اشتباه مقدار فشار هوای داخل منیفولد به ECU شده و موتور بد کار می‌کند (در این حالت ECU هیچ خطایی را گزارش نخواهد کرد).

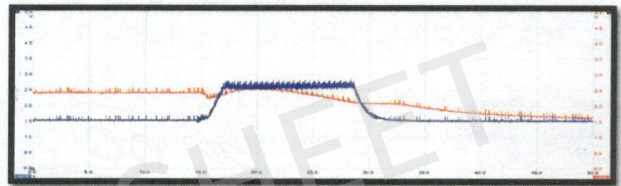
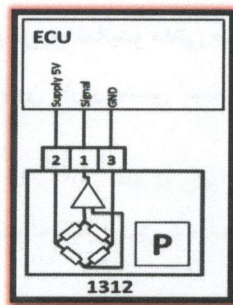
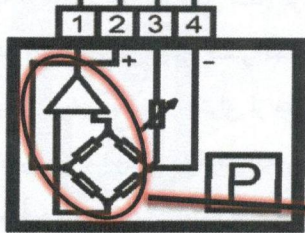
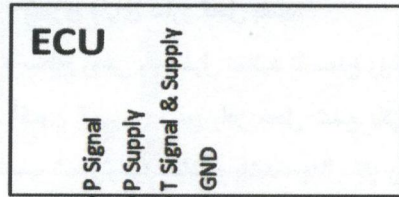
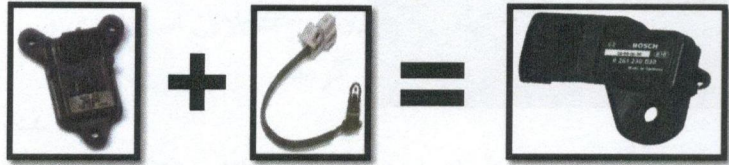
۵- در صورت گرفتگی در شلینگ متصل به آن یا کشیدن و قطع کردن شلینگ متصل به این سنسور، ECU مقدار فشار هوای منیفولد را در قسمت اندازه‌گیری پارامترها ۱ اتمسفر نشان خواهد داد و موتور با لرزش کار نموده و دود سیاه رنگ تولید خواهد کرد.





## TMAP

در خودروهای جدیدتر مانند پژو ۲۰۶، پژو ROA، پیکان وانت باردو، زانتیا و پراید های مدل بالا، سنسور دمای هوای ورودی و سنسور فشار مانیفولد در یک قطعه به نام سنسور TMAP قرار گرفته اند که این سنسور مستقیماً بر روی مانیفولد هوای ورودی قرار میگیرد.



## کار با کمپرس سنج



- ۱) عیب یابی سوپاپ ها
- ۲) عیب یابی واشر سر سیلندر و سر سیلندر
- ۳) عیب یابی رینگ های کمپرسی پیستون ها
- ۴) عیب یابی صحیح نبودن تایم. فیلتر یا شیم

| ردیف | مشخصات موتور | فشار کمپرس استاندارد بر حسب بار | فشار کمپرس استاندارد بر حسب psi |
|------|--------------|---------------------------------|---------------------------------|
| ۱    | EF7          | ۱۴/۴-۱۲/۲                       | ۲۱۰-۱۸۰                         |
| ۲    | TU3JPK       | ۱۴-۱۰                           | ۲۰۳-۱۴۵                         |
| ۳    | TU5          | ۱۴-۱۰                           | ۲۰۳-۱۴۵                         |
| ۴    | XU7JPL3      | ۱۲/۵-۱۰/۵                       | ۱۸۵-۱۵۵                         |
| ۵    | XU7JP4L4     | ۱۴/۹-۱۲/۹                       | ۲۲۰-۱۹۰                         |
| ۶    | J20          | ۱۲/۵-۱۰/۷                       | ۱۹۹-۱۵۸                         |
| ۷    | J24          | ۱۲/۸-۱۰/۸                       | ۲۰۳-۱۶۰                         |
| ۸    | K4M          | ۱۲/۲                            | ۱۹۱/۴                           |
| ۹    | OHVG2        | ۱۲/۹-۱۲/۲                       | ۲۰۵-۱۹۵                         |
| ۱۰   | OHV          | ۱۲/۲-۱۱/۵                       | ۱۸۰-۱۷۰                         |

| نوع خودرو   | استاندارد | حداکثر تفاوت بین سیلندرها |
|-------------|-----------|---------------------------|
| X100 یورو ۴ | 15 bar    | 1 bar                     |
| تیبیا       | 14.5 bar  | 1 bar                     |





شرایط لازم جهت تعیین فشار کمپرس سیلندر

۱- سوپاپ ها را فیلهر نمائید ( در صورتیکه موتور مجهز به تایپیت هیدرولیک باشد نیاز به فیلهر گیری نیست )

۲- دمای موتور در حد نرمال باشد ( دمای موتور در محدوده دمای کارکرد موتور باشد )

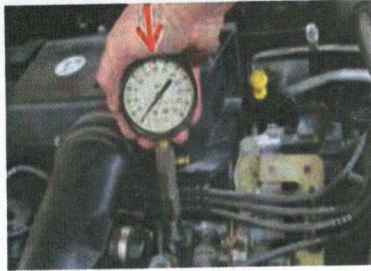
۳- تمام شمع ها باز باشد.

۴- کلیه موانع ورود هوا تا دریچه گاز باز باشد (فیلتر هوا)

۵- سوکت کوئل جدا گردد.

۶- باتری دارای شارژ کامل باشد.

۷- سطح روغن را کنترل نمائید تا سطح روغن در حد استاندارد باشد.



اکنون کمپرس سنج را در محل شمع یکی از سیلندر ها قرار دهید و کنترل نمائید که نشتی هوا از محل اتصال دستگاه کمپرس سنج به محل نصب شمع وجود نداشته باشد. پدال گاز را تا انتها فشار دهید و خودرو را استارت بزنید. عمل استارت را تا زمانی انجام دهید تا عقربه کمپرس سنج ثابت گردد.

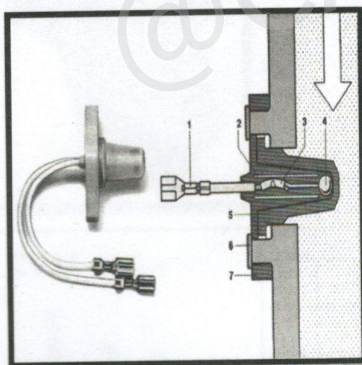
مقدار فشار را از کمپرس سنج قرائت نمائید. این کار را برای تمام سیلندر ها انجام دهید.

در صورت پائین بودن فشار کمپرس یکی از سیلندر از حد استاندارد برای تعیین محل نشتی از سوپاپ و یا رینگ میبایست مقدار ۲ سی سی روغن را در محفظه احتراق از محل نصب شمع تزریق نمائید و مدتی صبر کنید و سپس فشار کمپرس را اندازه بگیرید در صورت افزایش فشار کمپرس، مشخص میگردد که رینگ های پیستون دارای نشتی است. ولی اگر فشار کمپرس تغییر نیافت میتواند نشتی از واشر سیلندر یا سوپاپ ویا معیوب بودن سرسیلندر می باشد.



۱۰۱۲  
۱۰۰ ۰۰

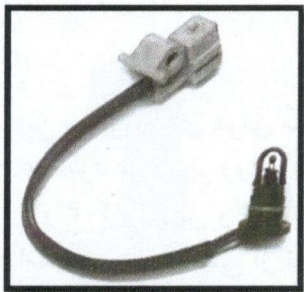
## سنسور دمای هوای ورودی / Intake Air Temperature Sensor



وظیفه این سنسور اندازه گیری دمای هوای ورودی به موتور و ارسال یک سیگنال ولتاژ متناسب با آن به ECU می باشد. این سنسور نیز مانند سنسور دمای مایع خنک کننده از نوع NTC می باشد. دمای هوای ورودی به موتور برای محاسبه ی صحیح دبی جرمی هوای ورودی به آن مورد نیاز است.

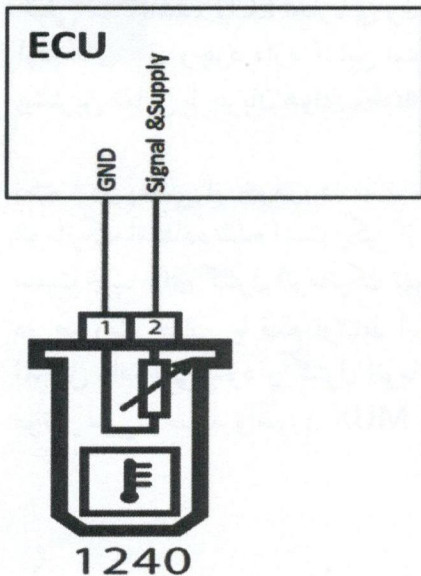






۱- با اتصال دستگاه دیاگ و رفتن به منوی اندازه گیری پارامترها، مقدار دمای هوای اطراف موتور را با مقدار واقعی که توسط مولتی متر اندازه گیریمتوان کرد مقایسه مینماییم. در صورتی که اختلاف زیادی وجود داشته باشد اتصالات را بازبینی نموده و خطای مربوطه را از حافظه پاک می کنیم. در صورتیکه این اختلاف اصلاح نشود، سنسور معیوب بوده و بایستی تعویض گردد.

۲- با اندازه گیری مقاومت دو سر سنسور، با توجه به دمای هوا، مقدار مقاومت بایستی مطابق جدول مربوطه باشد.



عیوبی که در صورت خرابی سنسور در موتور ایجاد می گردد:

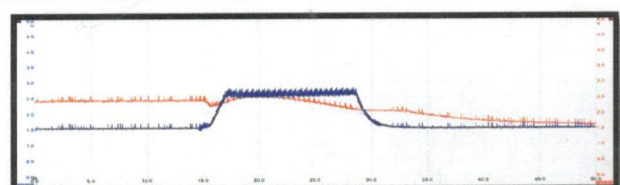
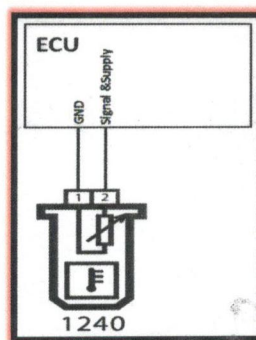
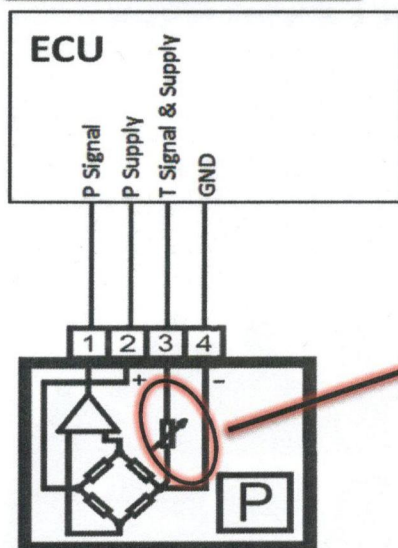
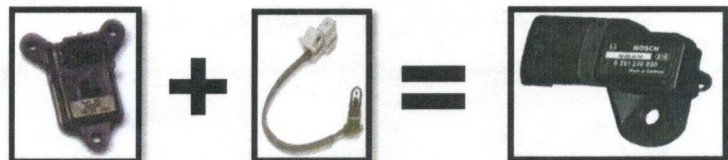
۱- در صورت خرابی این سنسور مصرف سوخت تغییر می نماید. (افزایش یا کاهش)

۲- در صورت وجود قطعی در مدار، ECU دمای هوا را در قسمت اندازه گیری پارامترها بسیار بالا یا پایین نشان خواهد داد.

### TMAP



در خودروهای جدیدتر مانند پژو ۲۰۶، پژو ROA، پیکان وانت باردو، زانتیا و پراید های مدل بالا، سنسور دمای هوای ورودی و سنسور فشار منیفولد در یک قطعه به نام سنسور TMAP قرار گرفته اند که این سنسور مستقیماً بر روی منیفولد هوای ورودی قرار میگیرد.





## سنسور دمای هوای بیرون / Ambient Air Temperature Sensor

این سنسور دمای هوای محیط را به ECU گزارش میکند و ECU با توجه به این اطلاعات در خودروهای دوگانه سوز عملکرد موتور بر روی گاز را کنترل کرده و یا نمایش دمای هوای بیرون برای سرنشین در بعضی از خودروها مانند پژو ۲۰۶ و پارس و سمند سورن و کنترل سیستم تهویه مطبوع در حالت اتوماتیک از طریق همین سنسور امکان پذیر است. و یا در بعضی از تولیدات مانند موتور ملی در عملکرد سیستم گاز نیز موثر می باشد (اگر دمای هوای محیط خیلی سرد باشد، ECU اجازه ی رفتن موتور به روی سوخت گاز را نمی دهد چون احتمال یخ زدن مخزن گاز و یا لوله های گاز وجود دارد). این سنسور معمولاً در زیر آینه ی سمت شاگرد و یا پشت جلو پنجره قرار گرفته تا در بیشترین تماس با جریان هوای محیط و در کمترین تماس با تابش نور خورشید باشد.

نکته : در بعضی از خودروها مانند سمند و سورن SMS MUX که از دو سیستم گاز سوز و سیستم تهویه مطبوع اتوماتیک استفاده شده است یکی از آنها در زیر آینه ی سمت راست برای سیستم گاز و یکی دیگر در زیر آینه ی سمت چپ برای کنترل اتوماتیک تهویه مطبوع در نظر گرفته شده است.

در صورت خرابی یا قطع ارتباط این سنسور با ECU چراغ چک روشن شده و دمای هوای بیرون برای سرنشین نمایش داده نمی شود و کنترل اتوماتیک تهویه مطبوع صورت نمی گیرد و در بعضی از خودروهای دوگانه سوز (موتور ملی و سمند و سورن SMS MUX) موتور بر روی گاز نمی رود.



## سنسور دمای روغن

در بخش جلوی گیربکس نزدیک به واحد کنترل هیدرولیکی، سوار شده است. یک ترمیستور است که تصویری الکتریکی از دمای روغن گیربکس را منتقل می کند.

این سیگنال در این موارد بکار می رود:

- قفل شدن کانورتور.
- تغییرات دنده.
- فشار خطی.
- حالات اضطراری.





### سنسور فشار روغن هیدرولیک:



این سنسور بر روی لوله فشار قوی روغن هیدرولیک نصب شده و فشار روغن هیدرولیک را به ECU اعلام میکند و ECU را از عملکرد پمپ هیدرولیک و زیر بار قرارگرفتن موتور مطلع می کند و افت توان ناشی از عملکرد پمپ هیدرولیک را با افزایش دور موتور توسط استپر موتور و یا دریچه گاز برقی جبران می نماید.

خرابی این سنسور باعث می شود که هنگام چرخاندن فرمان در دور آرام نوسان دور موتور داشته باشیم و با افت دور موتور، موتور لرزش داشته و یا خاموش کند.

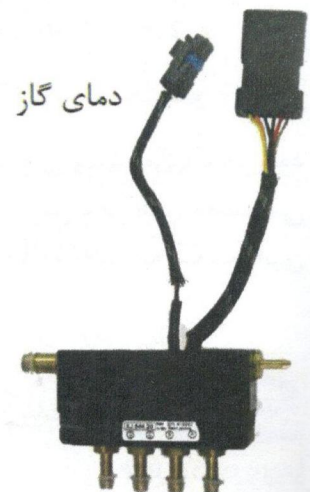


### سنسور فشار و دمای ریل سوخت گاز:

این سنسور در خودروهای دوگانه سوز بر روی ریل سوخت گاز قرار گرفته است و فشار و دمای گاز مدار فشار ضعیف (از رگلاتور گاز تا ریل سوخت گاز) را اندازه گیری کرده و به ECU اعلام می کند فشار و دمای ریل سوخت گاز در تعیین زمان پاشش انژکتورهای گاز از اهمیت فراوانی برخوردار می باشد. خرابی این سنسور می تواند باعث بد کار کردن موتور بر روی گاز و یا نرفتن موتور بر روی گاز گردد.



سنسور فشار و دمای گاز



دمای گاز



این سنسور در خودروهای دوگانه سوز بر روی رگلاتور گاز نصب شده است و فشار گاز مدار فشار قوی (از مخزن گاز تا رگلاتور گاز) که در واقع همان فشار گاز مخزن می باشد را اندازه گیری کرده و به ECU اعلام می کند و ECU با توجه به این فشار مقدار گاز موجود در مخزن را محاسبه کرده و در پشت آمپر نمایش می دهد و همچنین در بعضی از تولیدات مانند موتور ملی برنامه ریزی مصرف سوخت گاز و بنزین را با توجه به مقدار گاز و بنزین تغییر خواهد داد.

خرابی این سنسور باعث خطای نشانگر گاز و همچنین نرفتن موتور بر روی سوخت گاز خواهد شد.

سنسور فشار ورودی گاز به رگلاتور



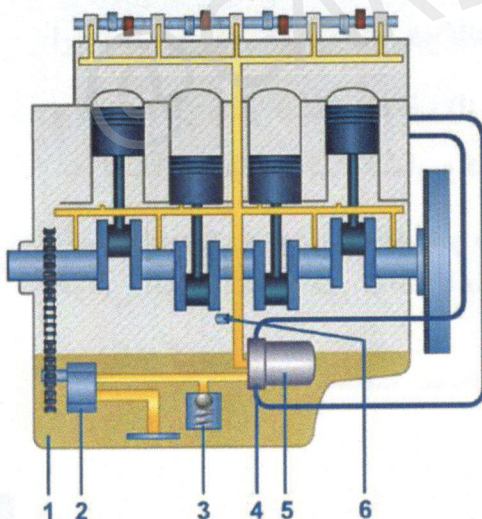
اطلاعات فشار گاز داخل مخزن



## اجزاء مدار روغن کاری

مدار روغن کاری شامل قطعات اصلی زیر است:

- کارتر (۱)
- اویل پمپ (۲)
- سوپاپ فشار شکن (۳)
- خنک کن روغن (۴)
- فیلتر روغن (۵)
- سنسور فشار روغن (۶)



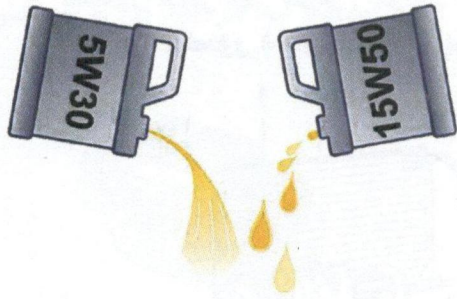
## عملکرد مدار روغن کاری

کارتر همانند مخزن و منبع نگهداری روغن عمل می کند. روغن از درون صافی کف کارتر توسط اویل پمپ، مکیده می شود و تحت فشار قرار می گیرد. این فشار توسط سوپاپ فشار شکن، تنظیم می شود. سپس روغن از طریق مجراهای مخصوصی پس از عبور از فیلتر به قطعات متحرک موتور، فرستاده می شود. سپس روغن در اثر وزن خود و جاذبه زمین به سمت پایین (کارتر) باز می گردد.

مدار روغن کاری در اسرع وقت و به محض روشن شدن موتور، وارد عمل می شود.



## ویسکوزیته (گرانوی) روغن

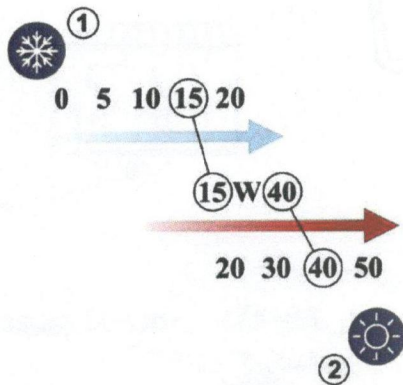


روغن موتور براساس درجه ویسکوزیته آن، درجه بندی می شود.  
ویسکوزیته یعنی مقاومت در برابر جاری شدن.  
ویسکوزیته درجه بالا، یعنی به سختی جاری شدن روغن.

مثال: روغن

دو نوع درجه برای روغن وجود دارد:

- اولین عدد یا درجه ویسکوزیته مطابق با ویسکوزیته روغن در حالت سرد است (۱).
- دومین عدد یا درجه ویسکوزیته مطابق با ویسکوزیته روغن در حالت گرم است (۲).



## سنسور فشار روغن موتور



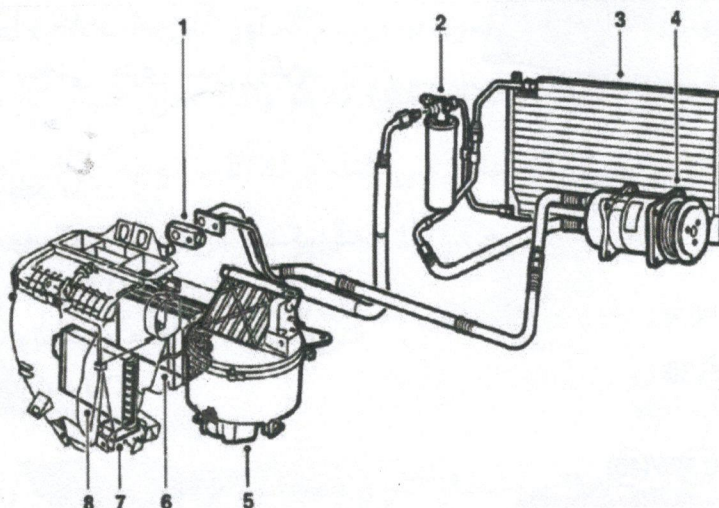
این سنسور بر روی بلوکه سیلندر و نزدیک به فیلتر روغن در مسیر کانال اصلی روغن قرار گرفته است در ساختار داخلی آن از یک فنر با ضریب سختی متناسب با فشار ایل پمپ و یک ساچمه استفاده شده است که در صورت افت فشار روغن نیروی فنر ساچمه را به بدنه موتور وصل کرده و از این طریق مدار الکتریکی مربوط به چراغ روغن در پشت آمپر با اتصال بدنه شدن در این ناحیه کامل خواهد شد و چراغ روغن در پشت آمپر را روشن خواهد کرد و برعکس فشار روغن مناسب بر نیروی فنر غلبه کرده و ساچمه را از بدنه جدا خواهد کرد و چراغ روغن خاموش خواهد شد.

خرابی این سنسور باعث روشن ماندن چراغ روغن در زمان مناسب بودن فشار روغن و یا روشن نشدن چراغ روغن در صورت افت فشار روغن خواهد شد.





**سنسور فشار گاز کولر / سوئیچ سه مرحله ای یا سه کاره / A/C Pressure Sensor**  
**سنسور دمای سطح اواپراتور / Evaporator Temperature Sensor**



- ۱- شیر انبساط
- ۲- مخزن رطوبت گیر (خشک کن) به همراه کلید سه کاره
- ۳- کندانسور
- ۴- کمپرسور
- ۵- فن
- ۶- اواپراتور
- ۷- ترموستات الکترونیکی / سنسور دمای سطح اواپراتور
- ۸- مجموعه یونیت HVAC

**سنسور فشار گاز کولر:** این سنسور در مسیر فشار قوی گاز کولر قرار گرفته است و اگر فشار گاز کولر خیلی کم باشد باعث عدم عملکرد کمپرسور کولر و اگر فشار گاز کولر خیلی زیاد باشد نیز باعث از کار افتادن کمپرسور کولر می شود و در فاصله بین فشار خیلی کم تا فشار خیلی زیاد گاز کولر که کمپرسور کولر عمل می کند ECU نیز با توجه به این اطلاعات سیستم فن را در دور کند یا تند راه اندازی کرده و همچنین با تنظیم نسبت سوخت به هوا، توانی که کمپرسور کولر از موتور می گیرد را جبران خواهد کرد تا موتور در دور آرام لرزش نداشته و یا خاموش نشود.

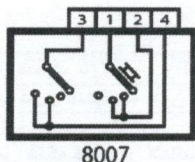
خرابی این سنسور باعث عدم عملکرد کمپرسور کولر یا یکسره کار کردن کمپرسور و خارج شدن گاز کولر در اثر فشار بیش از حد گاز کولر و یا عدم عملکرد سیستم فن در هنگام استفاده از کولر و یا یکسره شدن سیستم فن در دور کند یا تند خواهد شد.

لازم به ذکر است این سنسور یا به شکل یک سوئیچ چند وضعیتی (دو یا سه حالت) اطلاعات فشار گاز کولر را به طور غیر خطی یا غیر پیوسته و یا به شکل یک پیزوالکتریک اطلاعات فشار گاز کولر را به طور خطی یا پیوسته به واحد کنترل کولر ارسال می کند.

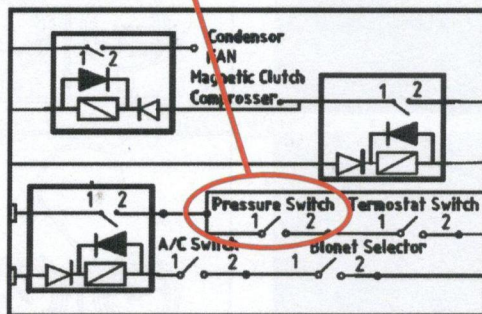


## سونیج دو مرحله ای یا دو کاره

## سونیج سه مرحله ای یا سه کاره

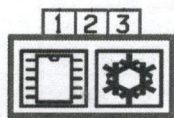


8007



AIR CONDITIONING

## A/C Pressure Sensor / سنسور فشار گاز کولر



8007



با مشاهده حالت گاز کولر در Sight Glass (صفحه نمایش رسیور) می توان به وضعیت شارژ گاز کولر در خودرو پی برد بدین منظور مطابق جدول زیر بایستی حالت گاز عبوری از sight glass (صفحه نمایش رسیور) را در زمان فعال نمودن کلید A/C و همچنین پس از یک دقیقه از فعال نمودن کولر بررسی نمود.

حباب دار : در جریان میرد حباب وجود دارد زیرا مایع و گاز میرد با هم مخلوط شده اند .



شفاف : میرد در وضعیت مایع است .



کدر : میرد به رنگ شیری کمرنگ دیده می شود زیرا روغن از میرد جداست .



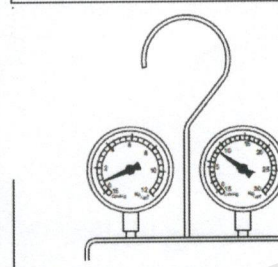
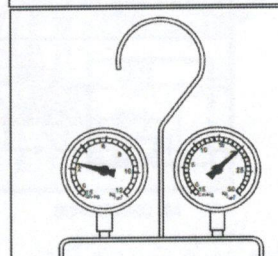
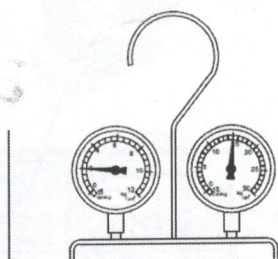
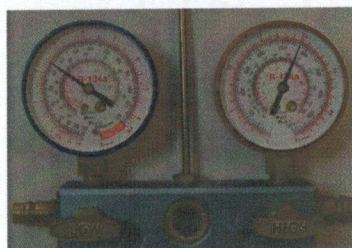
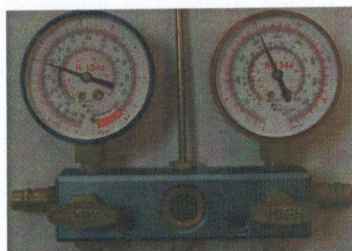
کدر حباب دار : جریان میرد به رنگ شیری کمرنگ همراه با حباب است زیرا روغن از مخلوط گاز و مایع میرد جدا می باشد .



|                       |                                |
|-----------------------|--------------------------------|
| فن خاموش است .        | 1 فشار گاز کولر زیر ۲.۵ بار    |
| کولر خاموش است .      |                                |
| فن در دور کند می چرخد | 2 فشار گاز کولر بیش از ۲.۵ بار |
| کولر روشن می شود .    |                                |
| فن در دور تند می چرخد | 3 فشار گاز کولر حدود ۱۹ بار    |
| کولر روشن است .       |                                |
| فن در دور تند می چرخد | 4 فشار گاز کولر بیش از ۳۲ بار  |
| کولر خاموش می شود     |                                |

| مقدار شارژ میرد در مدار | وضعیت سیال میرد مشاهده شده از دریچه نمایش (تقریباً یک دقیقه پس از روشن کردن تهویه هوا) |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| شارژ مناسب              | یک دقیقه بعد از روشن کردن: باغچه پس از روشن کردن                                       |
| شارژ بیش از حد          |                                                                                        |
| شارژ کمتر از حد         |                                                                                        |



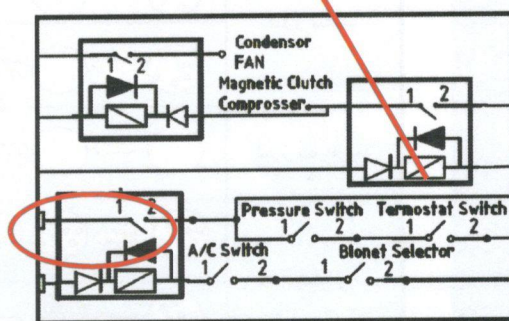
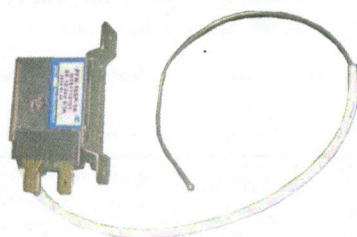


|         |                                                                   |
|---------|-------------------------------------------------------------------|
| فشار    | فشار ضعیف $1/5 - 2 \text{ Kg/cm}^2$ (bar)                         |
|         | فشار قوی $14/5 - 15 \text{ Kg/cm}^2$ (bar)                        |
| نتیجه   | شرایط طبیعی                                                       |
| فشار    | فشار ضعیف $2/5$ --- فشار قوی $20$                                 |
| شرایط   | خنک کاری ضعیف - بدون حباب                                         |
| علت     | شارژ زیاد                                                         |
|         | نقص خنک کاری در کندانسور                                          |
| نتیجه   | شارژ زیاد                                                         |
|         | نقص کندانسور یا فن خنک کننده                                      |
| رفع عیب | دوباره شارژ کنید<br>کندانسور را تمیز کنید<br>خشک کن را تعویض کنید |
| فشار    | فشار ضعیف $0/8$ --- فشار قوی $8-9$                                |
| شرایط   | مقدار خنکی کم است                                                 |
| علت     | وجود نشستی<br>شیر انبساط بسته است<br>خشک کن بسته است              |
| نتیجه   | شارژ کم و یا نشستی                                                |
| رفع عیب | نشستی را رفع کنید<br>شیر انبساط و خشک کن را تعمیر و یا تعویض کنید |

## سنسور دمای سطح اواپراتور / Evaporator Temperature Sensor



## ترموستات دمای سطح اواپراتور / Thermostat Switch





چنانچه سیستم کولر به طور مداوم و بدون کنترل کار کند، در اثر سرد شدن تدریجی سطح اواپراتور، رطوبت موجود در هوای محیط بر روی سطح اواپراتور، تولید رطوبت، برفک و سپس حالت یخ زدگی را ایجاد می کند، از اینرو با نصب این سنسور که یا به شکل یک سنسور مقاومتی با ضریب دمایی منفی (NTC) و یا به شکل یک سوئیچ دمایی (Thermostat Switch) می باشد، دمای سطح اواپراتور به طور دائم کنترل می شود. چنانچه دمای سطح اواپراتور به ۲ درجه ی سانتیگراد برسد (نزدیک صفر) واحد کنترل یا مکانیزم مورد نظر جریان برق کلاچ کمپرسور کولر را قطع می کند، تا از یخ زدن سطح اواپراتور جلوگیری شود.

در صورتیکه سطح اواپراتور دچار حالت برفک یا یخ زدگی شود، یخ یا برفک موجود بر روی سطح اواپراتور مانند عایق حرارتی عمل کرده و راندمان حرارتی آن را کاهش می دهد. از اینرو نرخ انتقال حرارت از گاز مبرد به هوای محفظه ی سرشین به شدت کاهش یافته و موجب اتلاف انرژی و در صورت یخ زدن شیر انبساط ترموستاتی باعث آسیب دیدن کمپرسور نیز می شود.



#### سنسور سطح روغن موتور:



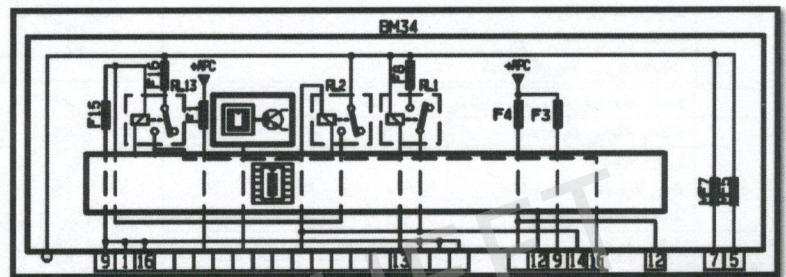
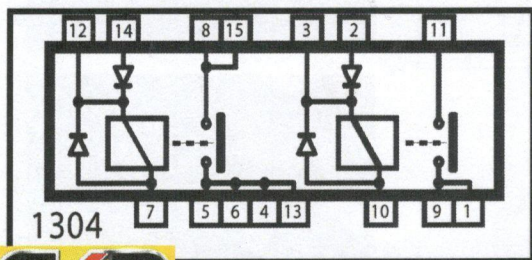
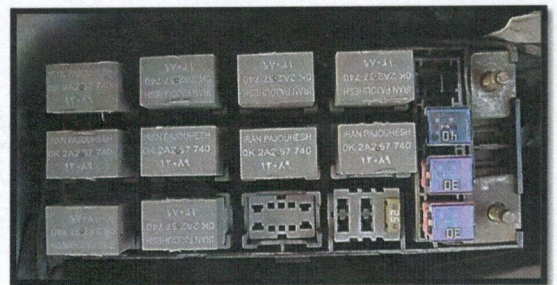
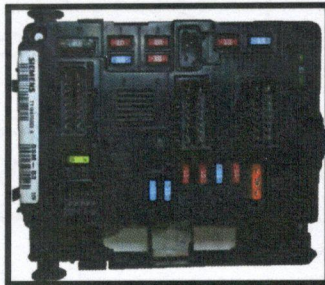
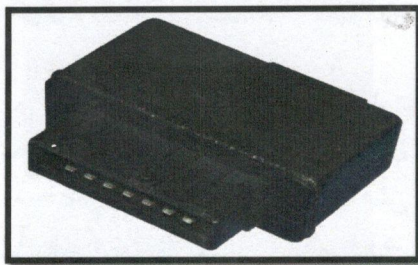
این سنسور یک مقاومت متغییر است که در محفظه کارتل نصب شده و با توجه به سطح روغن موجود در کارتل ولتاژی متغییر و متناسب با سطح روغن را به ECU اعلام کرده و در نتیجه مقدار روغن موتور محاسبه شده و در جلو آمپر نمایش داده خواهد شد. البته لازم به ذکر است که این سنسور در صورتی که خودرو در سطحی صاف قرار بگیرد بهترین دقت اندازه گیری را خواهد داشت.





# معرفی انواع عملگرها

## رله دویل / Double Relay



رله‌ی دویل از دو رله مجتمع شده در یک مجموعه تشکیل شده است. این دو رله از ECU موتور فرمان می‌گیرد. هر رله از یک سیم پیچ با هسته‌ی مغناطیسی و یک کنتاکت تشکیل شده است. با رسیدن جریان ضعیف به سیم پیچ، مغناطیس ایجاد شده در هسته‌ی آن کنتاکت را قطع یا وصل می‌کند. کنتاکت به یک جریان آمپر بالا وصل است که آنرا قطع یا وصل می‌کند. تغذیه ۱۲ ولت تقریباً تمامی مصرف‌کننده‌های ۱۲ ولتی از رله دویل صورت می‌گیرد (مانند انژکتورها، کویل، شیر برقی کنیتر، المنتهای گرمکن و ...).

عیوبی که در صورت خرابی رله دویل در عملکرد موتور ظاهر می‌گردد:

۱- در صورت از کار افتادن این قطعه، به علت قطع شدن تغذیه قسمت‌های مختلف، موتور روشن نخواهد شد.

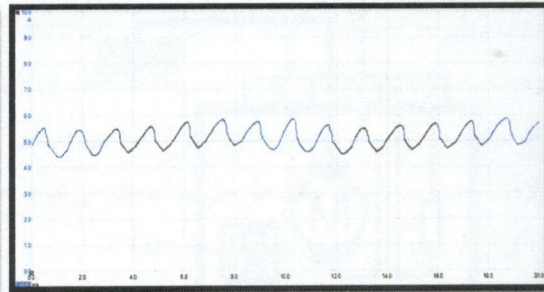
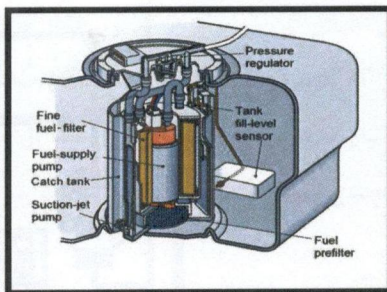
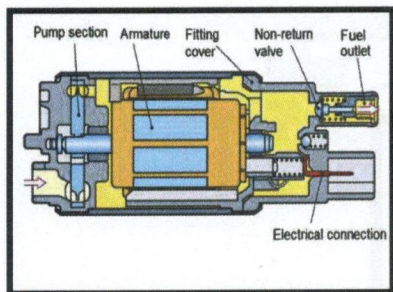
روش تست قطعه:

- پس از بررسی اتصالات و دسته سیم، توسط دستگاه عیب‌یاب به قسمت تست عملگرها رفته و پمپ بنزین را فعال می‌نماییم. سپس توسط ولت‌متر رسیدن برق ۱۲ ولت به پایه مربوطه را چک می‌نماییم. در صورت وجود ولتاژ ۱۲ ولت رله دویل سالم است.



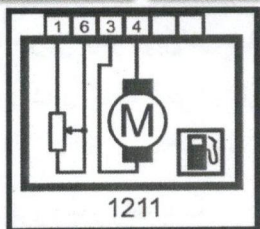


## پمپ بنزین / Fuel Pump



وظیفه‌ی پمپ بنزین ایجاد فشار در بنزین و ارسال آن به سیستم می‌باشد. پمپ بنزین از دو قسمت پمپ مکانیکی و موتور الکتریکی تشکیل شده است. در حالت سوئیچ باز به مدت ۳ تا ۵ ثانیه و با روشن شدن موتور بطور پیوسته سوخت را با حداکثر فشار ۵ الی ۶ بار به سیستم تحویل می‌دهد. در داخل پمپ یک سوپاپ یکطرفه نصب شده است که وظیفه‌ی آن جلوگیری از برگشت سوخت به داخل باک می‌باشد. این عمل مانع از تشکیل حباب در لوله‌های انتقال بنزین و ایجاد قفل گازی (در حین خاموش کردن موتور گرم) می‌گردد. تغذیه‌ی پمپ بنزین از طریق رله دابل و با گذشتن از سوئیچ اینرسی تامین می‌گردد. کانکتور پمپ بنزین از نوع In Tank دارای چند پایه می‌باشد که دو پایه‌ی آن ولتاژ تغذیه‌ی پمپ را تامین می‌نمایند و پایه‌های دیگر مربوط به نشانگر سطح سوخت است؛ که اطلاعات سوخت باقیمانده در باک را به پشت آمپر ارسال می‌کند.

### روش های تست:

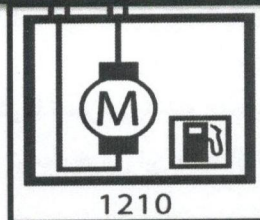


۱- پس از باز کردن سوئیچ، توسط ولت متر از رسیدن ولتاژ ۱۲ ولت به دو سر کانکتور تغذیه پمپ بنزین اطمینان حاصل می‌نماییم. به این ترتیب که باید بعد از باز کردن سوئیچ برق ۱۲ ولت به مدت ۲ تا ۳ ثانیه توسط ولت متر نشان داده شود. در غیر اینصورت ابتدا فیوز پمپ بنزین، سوئیچ اینرسی و در نهایت رله دابل و مدار سیم کشی پمپ بنزین را از نظر سلامت بررسی میکنیم.

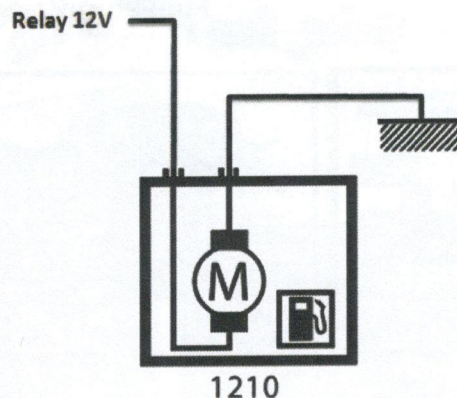
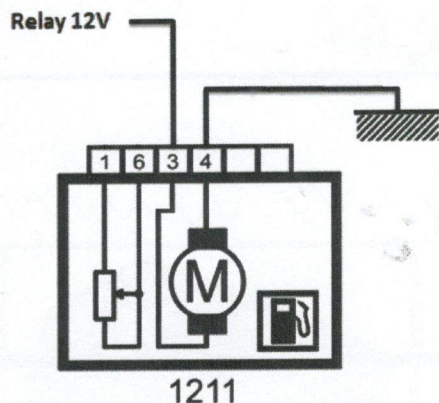
۲- توسط اهم متر میزان مقاومت دو سر سیم پیچ موتور را الکتریکی پمپ بنزین را اندازه گیری می‌نماییم، که بایستی در حدود ۱ اهم یا کمتر از آن باشد.



۳- توسط فشار سنج، فشار ریل سوخت را اندازه گیری می‌کنیم، که این فشار باید بین ۲/۵ تا ۳/۵ بار باشد.







عیوبی که در صورت خرابی پمپ بنزین در عملکرد موتور ظاهر می‌گردد:  
۱- موتور روشن نمی‌شود.

۲- فشار خروجی پمپ بدلیل نیم سوز شدن موتور الکتریکی آن یا گرفتگی در سیستم، کاهش می‌یابد. در این حالت در صورت روشن شدن موتور، موتور در زیر بار زیاد (حرکت در سربالایی و ...) یا دور بالا خاموش شده یا ریپ خواهد زد.

**نکات مهم:**

- در خودروهای دوگانه سوز (CNG) بدلیل یکسره کارکردن پمپ بنزین در حالت فعال بودن موتور با سوخت گازی، بمنظور خنک کاری پمپ بنزین و انژکتورهای بنزین و جلوگیری از سوختن آنها، حتماً بایستی حداقل ۱۰ لیتر بنزین در باک وجود داشته باشد.



### فیلتر بنزین (Fuel Filter)

آلودگی‌های موجود در سوخت باعث عدم عملکرد مناسب تجهیزات سوخت رسانی مانند رگلاتور فشار و انژکتورها می‌گردد. به همین دلیل یک فیلتر سوخت در پایین دست (بعد از) پمپ بنزین نصب می‌گردد. این فیلتر شامل یک المان کاغذی است که دارای سوراخهایی به قطر حدود ۸ الی ۱۰ میکرومتر می‌باشد. یک صفحه‌ی توری فلزی این کاغذ را در جای خود نگاه می‌دارد. مدت زمانی تعویض فیلتر برحسب حجم فیلتر و مقدار آلودگی موجود در سوخت تعیین می‌شود. معمولاً برای اطمینان از عملکرد آن پیشنهاد می‌شود که هر ۲۰۰۰۰ کیلومتر فیلتر تعویض گردد.

محل قرارگیری فیلتر سوخت بعد از پمپ بنزین و قبل از ریل سوخت می‌باشد.

عیوبی که در صورت خرابی فیلتر بنزین در عملکرد موتور ظاهر می‌گردد:

۱- در صورت مسدود شدن کاغذ فیلتر در اثر آلودگی، موتور در دورهای بالا یا بار زیاد (حرکت در سربالایی) ریپ می‌زند.

۲- در شتابگیری‌ها موتور دچار وقفه یا مکث می‌گردد.

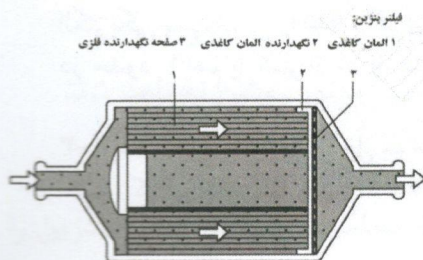
۳- در صورت گرفتگی کامل فیلتر امکان روشن نشدن خودرو وجود دارد.

**نکات مهم:**

- در هنگام تعویض فیلتر بنزین حتماً به عبارت In و Out و یا علامت فلش ← که بیانگر جهت صحیح می‌باشد، دقت شود.

- فیلتر بنزین قابل شستشو یا تعمیر نمی‌باشد و حتماً باید تعویض گردد.

- عیوب ایجاد شونده توسط خرابی این قطعه از نوع مکانیکی بوده و خطایی در ECU دال بر خرابی آن ثبت نخواهد شد.



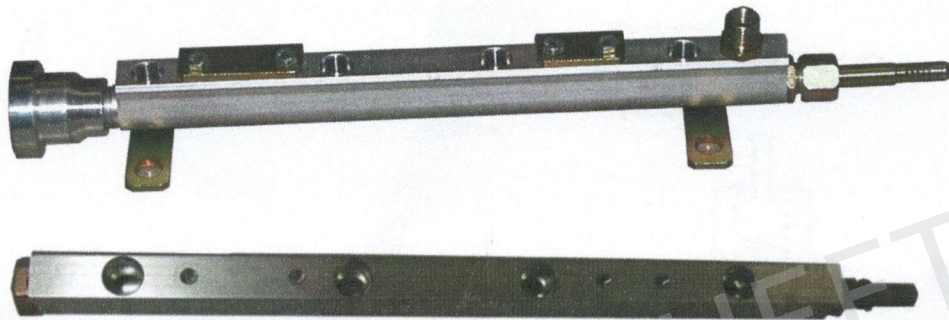


## ریل سوخت رسانی (Fuel Rail)

سوخت از طریق ریل سوخت جریان پیدا کرده و بین تمامی انژکتورها بصورت یکسان توزیع می گردد. انژکتورها بر روی ریل سوخت قرار گرفته و (در برخی خودروها) در انتهای این ریل نیز رگلاتور فشار قرار دارد. ابعاد ریل سوخت رسانی، جهت جلوگیری از نوسانات فشار در حین کارکرد انژکتورها، در اندازه های مختلف و با توجه به نوع موتور انتخاب می شود. بسته به نوع طراحی موتور و نیازمندیهای سیستم، ریل سوخت از مواد مختلف نظیر فولاد، آلومینیوم یا پلاستیک طراحی و ساخته می شود. همچنین ممکن است در برخی مدلها، سوپاپ تست جهت هواگیری و سرویس سیستم، تعبیه شده باشد.

نکات مهم:

- این قطعه بایستی از نظر نشتی و محکمی بست ها و کوئیک کانکتورها مورد بازرینی قرار گیرد.
- در انواع پلاستیکی هنگام انجام تعمیرات بر روی موتور باید توجه لازم را مبذول داشت تا در اثر برخورد آچار و ... ریل ترک نخورد.



## رگلاتور فشار سوخت (Fuel Pressure Regulator)



وظیفه رگلاتور فشار (نوع نصب شده بر روی ریل سوخت رسانی)، ثابت نگاه داشتن اختلاف فشار بین مانیفولد ورودی هوا و ریل سوخت رسانی می باشد. این بدان دلیل است که مقدار سوخت پاشیده شونده توسط انژکتورها همیشه تابعی از طول پالس اعمالی (مدت زمان اعمال ولتاژ ۱۲ ولت) به انژکتورها باشد. این اختلاف فشار بایستی در حدود ۲/۵ تا ۳/۵ بار (باتوجه به نوع خودرو) باشد. سوخت اضافی توسط رگلاتور و از طریق یک شیلنگ به باک بازگردانده می شود.

رگلاتور فشار دارای یک دیافراگم می باشد که از یک طرف با سوخت موجود در ریل سوخت در تماس است و از طرف دیگر توسط یک شیلنگ رابط به خلا مانیفولد متصل می باشد. دیافراگم توسط نیروی فنر و ساچمه ای متصل به آن سوخت اضافی را به باک باز می گرداند تا اختلاف فشار ذکر شده در تمامی حالات موتور اعم از دور بالا یا درجا و یا بار زیاد و کم موتور ثابت بماند.

وظیفه رگلاتور فشار (نوع نصب شده در داخل باک)، ثابت نگاه داشتن فشار سوخت ریل سوخت رسانی می باشد. روشهای تست قطعه:

- مطمئن ترین روش برای حصول اطمینان از عملکرد این قطعه استفاده از فشار سنج می باشد. مکان صحیح برای نصب فشارسنج بمنظور اندازه گیری فشار، بعد از صافی بنزین می باشد. این فشار بایستی در حدود ۲/۵ الی ۳/۵ بار باشد. برای رگلاتورهایی که بر روی ریل سوخت نصب می شوند با بالا بردن دور موتور، فشار ریل سوخت بایستی تا حدود ۰/۵ بار افزایش یابد. در اندازه گیری فشار ریل سوخت در انواعی که رگلاتور آنها در داخل باک نصب شده است بایستی به این نکته دقت نمود که با بالا بردن دور موتور بایستی فشار ریل سوخت تقریباً ثابت بماند.

- برای چک کردن پاره گی دیافراگم کافیت شیلنگ خلا متصل به آن را بیرون بکشیم، اگر آثاری از وجود بنزین دیده شود حتماً دیافراگم رگلاتور پاره شده است.





عیوبی که در صورت خرابی رگلاتور فشار در عملکرد موتور ظاهر می گردد:

۱- در صورت معیوب شدن این قطعه موتور در دور یا بارهای زیاد دچار افت می گردد.

۲- در صورت داشتن نشتی از اطراف اورینگهای آن مصرف سوخت بالا می رود.

۳- در صورت پارگی دیافراگم مصرف سوخت بالا می رود و نشتی بیش از حد باعث روشن نشدن خودرو خواهد گشت.

نکات مهم:

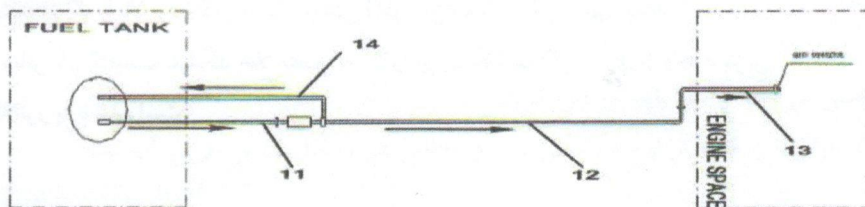
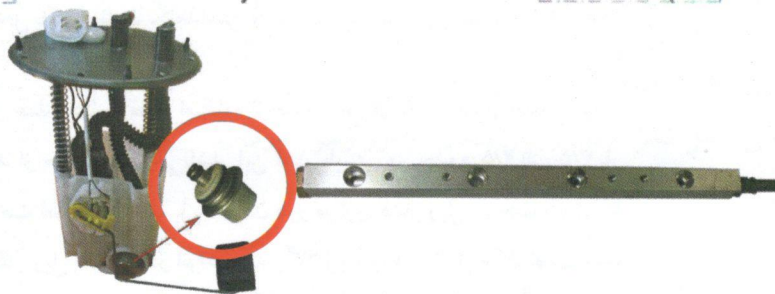
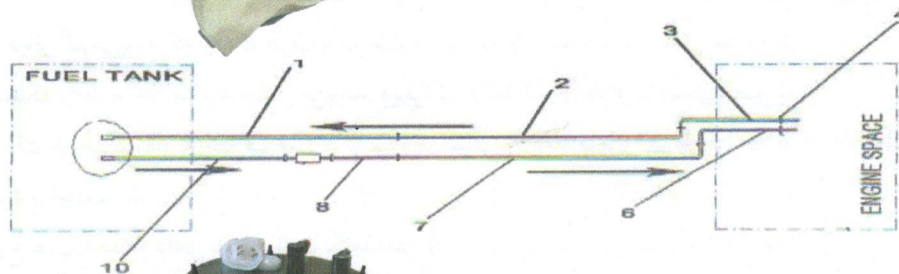
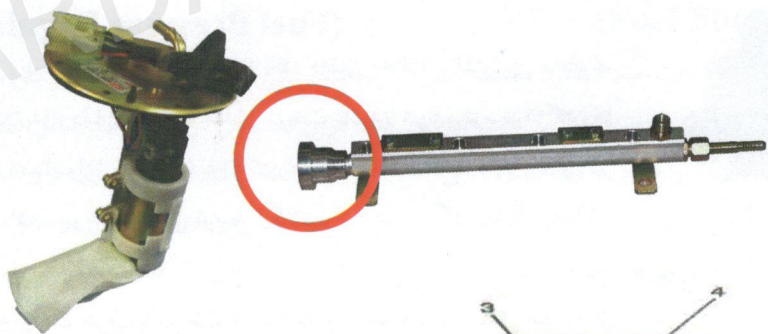
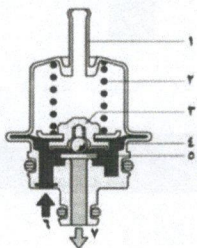
- در خودروهایی که رگلاتور فشار آن بر روی پمپ بنزین نصب شده است، میزان خلأ داخل منیفولد بمنظور محاسبه مقدار پاشش توسط ECU در محاسبات دخالت داده می شود. مزیت این سیستم در این است که اولاً بنزین گرم شده در محفظه موتور به باک باز نمی گردد و در نتیجه بخارات داخل باک کاهش می یابد (که تاثیر مستقیم در مصرف سوخت دارد)، ثانیاً لوله برگشتی به باک نیز حذف می گردد.

- رگلاتور فشار در صورت معیوب شدن قابل تعمیر نمی باشد و حتماً باید تعویض گردد.

- عیوب ایجاد شونده توسط خرابی این قطعه از نوع مکانیکی بوده و خطایی در ECU دال بر خرابی آن ثبت نخواهد شد.

رگلاتور فشار سوخت:

۱ اتصال به منیفولد ورودی ۲ فنر ۳ نگهدارنده سوپاپ  
۴ دیافراگم ۵ سوپاپ ۶ ورودی سوخت  
۷ برگشت سوخت





# کار با فشارسنج

یکی از پارامترهای خیلی مهم و با اهمیت سیستم سوخت رسانی انژکتوری ، فشار بنزین داخل ریل سوخت می باشد. متأسفانه چون سنسوری برای اندازه گیری این فشار وجود ندارد، داخل صفحه پارامترها نیز اثری از این فشار نیست. در خودروهای انژکتوری این فشار حدود 3bar تا 4bar (1bar = 15 psi) متغیر است. پمپ بنزین برقی در نظر گرفته شده برای خودروهای انژکتوری توانایی تولید 6bar فشار را دارند که این میزان فشار توسط رگلاتور سوخت به مقدار 3 تا 4bar کاهش پیدا می کند، بنابراین فشار بنزین داخل ریل سوخت در حالت موتور روشن میبایست بسته به نوع رگلاتور بین 3bar تا 4bar باشد. به عنوان مثال در خودرو پراید فشار حدود ۷/۳ بار و در پژو ۲۰۶ فشار ۴/۳ بار می باشد.

برای اندازه گیری فشار بنزین ریل سوخت ، از فشارسنج ریل سوخت استفاده میگردد.

برای استفاده از این وسیله ، موتور را خاموش کرده (ترجیحاً موتور خنک باشد) شیلنگ سوخت ورودی به ریل را باز کرده و فشارسنج را در مسیر قرار میدهیم . بعد از محکم کردن بست ها و اتصالات موتور را روشن میکنیم . در این حالت می توان فشار داخل ریل را روی گیج مشاهده کرد.

مواردی را که میتوان از فشارسنج برای بررسی آنها استفاده کرد عبارتند از :

اندازه گیری فشار بنزین داخل ریل / گرفتگی صافی بنزین یا لوله های ورودی سوخت / خرابی رگلاتور فشار / گرفتگی لوله های برگشتی سوخت

تشخیص نشتی بنزین از انژکتور ها یا سوپاپ برگشت سوخت داخل پمپ / اندازه گیری فشار پمپ بنزین



## اندازه گیری فشار بنزین داخل ریل :

بعد از قرار دادن فشارسنج در مسیر بنزین می توتن فشار داخل ریل سوخت را روی گیج بنزین مشاهده کرد. این تست را میتوان در شرایط مختلف مانند :

دور آرام ، دور بالا ، کولر روشن و سایر موارد انجام داد و از ثابت بودن مسیر بنزین در تمامی حالات مطمئن شد .  
( فشار داخل ریل بر اثر تغییرات خلأ منیفولد در شرایط مختلف کمی تغییر میکند )

## گرفتگی صافی بنزین و لوله های ورودی سوخت :

بعد از قرار دادن فشارسنج در مسیر بنزین و اطمینان از سالم بودن رگلاتور و پمپ بنزین ، در صورتیکه فشار مدار کمتر از ۳ بار باشد، ایراد گرفتگی صافی بنزین یا لوله های ورودی سوخت می باشد.

## خرابی رگلاتور فشار :

بعد از قرار دادن فشارسنج در مسیر بنزین در صورتیکه فشار ریل از حد نرمال بیشتر (بالای ۸/۳ بار) یا کمتر (کمتر از ۳ بار) باشد و با افزایش یا کاهش دور موتور فشار سوخت تغییر نکند ایراد احتمالی از رگلاتور می باشد.

## گرفتگی لوله های برگشتی سوخت :

بعد از قرار دادن فشارسنج در مسیر بنزین و اطمینان از سالم بودن رگلاتور در صورتیکه فشار بالای حد نرمال (حداکثر ۸/۳ بار) باشد ایراد احتمالی گرفتگی در لوله های برگشتی سوخت می باشد.

## تشخیص نشتی بنزین از انژکتورها یا سوپاپ برگشت سوخت داخل پمپ :

بعد از قرار دادن فشارسنج در مسیر بنزین و یک بار باز و بسته کردن سوئیچ (به منظور راه افتادن پمپ بنزین) عقربه گیج روی عدد تقریبی ۵/۳ بار قرار میگیرد . در این حالت بعد از برگشت حدود ۵ دقیقه ، اگر افت داشتیم ( کمتر از ۳ بار) ایراد احتمالی ، بروز نشتی از سوزن های انژکتور و یا سوپاپ برگشت سوخت داخل پمپ بنزین می باشد .

## اندازه گیری فشار پمپ بنزین :

بعد از قرار دادن فشارسنج در مسیر بنزین ، با مسدود کردن مسیر برگشت سوخت (در مدل های که برگشت سوخت دارند) حداکثر فشار پمپ بنزین مشاهده می شود.



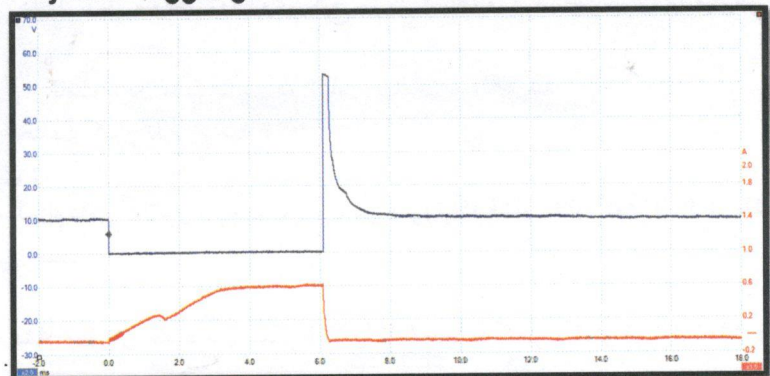
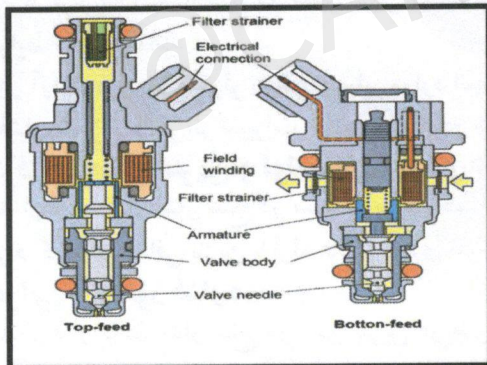


جدول شماره 3 ( فشارهای استاندارد پمپ بنزین های خودروهای مختلف )

| ردیف | نوع اتومبیل | مدل اتومبیل                      | فشار سیستم ( bar ) |
|------|-------------|----------------------------------|--------------------|
| 1    | سایپا       | پراید                            | 2/8 - 3/5          |
| 2    | ایران خودرو | پژو 206 - 405 - RD - ROA - سمند  | 3 - 4              |
| 3    | بی ام و     | 320 - 520 - 525 - 530            | 2/7 - 2/9          |
| 4    | مرسدس بنز   | 2/3 و 2/6 لیتر                   | 2/04 - 4/08        |
| 5    | فولکس واگن  | 1/8 - 2 لیتر                     | 2/2 - 2/65         |
| 6    | ولوو        | 6 سیلندر                         | 2/7 - 2/9          |
| 7    | آئودی       | 6 سیلندر                         | 2/8 - 3            |
|      |             | 4 و 6 سیلندر                     | 4/5 - 5            |
| 8    | کرایسلر     | چروکی 213                        | 2/37               |
|      |             | دوج 3/3 لیتر                     | 3/37               |
| 9    | میتسوبیshi  | 6 سیلندر - 3 لیتر                | 3/5                |
|      |             | 323                              | 2 - 2/2            |
|      |             | 626 - 3                          | 2/5 - 2/9          |
|      |             | 929 - 6                          | 2/5 - 2/9          |
|      |             | کمری 2/4 لیتر                    | 2 - 2/3            |
|      |             | کمری 3 لیتر و لکسوس 300 - LS 400 | 2/65 - 3/04        |
|      |             | لندکروز - پرادو و 6 سیلندر       | 3                  |
|      |             | کورولا                           | 2/7 - 3/1          |
|      |             | ماکسیم 3 لیتر                    | 2/5                |
| 12   | نيسان       | مورانو 3/5 لیتر                  | 3                  |
| 13   | هیوندای     | آزرا و سوناتا 6 سیلندر           | 2/65 - 2/75        |
|      |             | سی بلو                           | 1/8 - 2            |
|      |             | ماتیز                            | 1/1 - 1/3          |
|      |             | آکورد 2 و 2/2 لیتر               | 2/85               |
| 15   | هوندا       | سیویک 1/5 لیتر                   | 2/55 - 2/85        |



### انژکتور / Injector



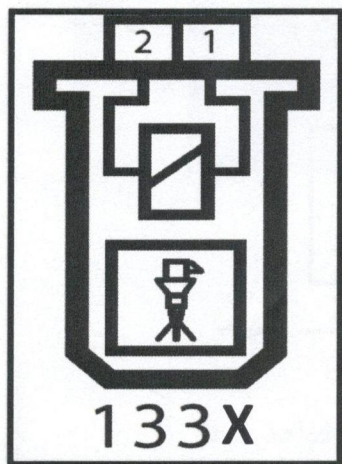
انژکتور یک شیر الکترومغناطیسی است که توسط فرمان ECU باز و بسته شده و مقدار دقیقی از بنزین را در زمان مشخصی به داخل منیفولد و پشت سوپاپ ورودی هوا، بصورت اسپری می‌پاشد. ولتاژ مثبت ۱۲ ولت از طریق رله دابل به انژکتورها رسیده و ECU در زمان لازم برای تزریق سوخت منفی (اتصال بدنه) آنرا وصل می‌نماید. انژکتور دارای یک سوزن می‌باشد که در حالت عادی درپچه خروجی انژکتور را توسط نیروی فنر بسته است. امتداد سوزن انژکتور به یک هسته آهنی که داخل یک سیم‌پیچ قرار گرفته است، متصل می‌باشد. هنگامیکه جریان الکتریکی توسط ECU در سیم پیچ برقرار می‌گردد، میدان مغناطیسی حاصل، هسته آهنی را به عقب کشیده و بر نیروی فنر غلبه می‌نماید؛ در این حال سوزن متصل به آن نیز از جای خود بلند شده و سوخت تحت فشار را به داخل منیفولد می‌پاشد. با قطع جریان، نیروی فنر دوباره سوزن را در نشیمنگاه خود می‌نشاند و مسیر پاشش سوخت مسدود می‌گردد.







روش های تست قطعه:



**SKP**  
شمین خودرو پویا

۱- پس از وصل کردن دستگاه دیاگ، به منوی تست عملگرها رفته و فرمان تحریک انژکتور مورد نظر را صادر می کنیم. در صورت به گوش رسیدن صدای انژکتور، اتصالات الکتریکی و انژکتور سالم می باشد. قبل از این بایستی از رسیدن ولتاژ ۱۲ ولت از رله دویل به انژکتورها اطمینان حاصل نماییم.

۲- با استفاده از یک اهم متر مقاومت سیم پیچ انژکتور را اندازه گیری می نمایم، این مقاومت برای انژکتور با الگوی پاشش استوانه ای بین ۱۳ تا ۱۴/۵ اهم و برای انژکتور با الگوی پاشش مخروطی بین ۱۱/۶ تا ۱۲/۴ باشد.

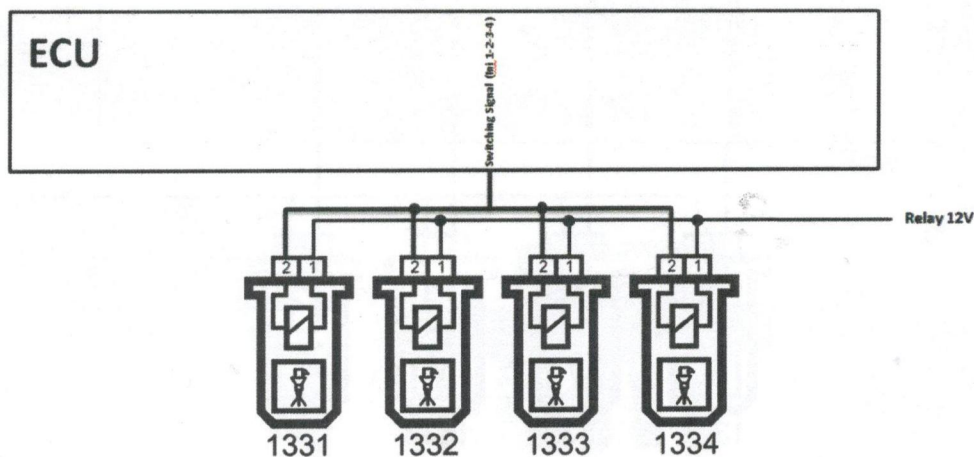
## حالات پاشش سوخت

حالت پاشش سوخت یکی از پارامترهای مهم در صرفه جویی مصرف سوخت و نیز کاهش گازهای آلاینده خروجی از موتور می باشد. در سیستمهای سوخت رسانی MPFI از سه حالت پاشش سوخت استفاده می شود. انواع این حالتها عبارتند از:

- پاشش همزمان
- پاشش گروهی
- پاشش ترتیبی

### پاشش همزمان

در این حالت پاشش، فرآیند پاشش سوخت یک مرتبه در هر دور گردش میل لنگ (دو مرتبه در هر سیکل کامل موتور و هر بار نیمی از بنزین مورد نیاز برای احتراق سیلندر) در یک زمان معین و در تمامی انژکتورها صورت می گیرد. به این حالت، پاشش استاتیک نیز گفته می شود. حالت پاشش خودروهای پژو پرشیا و سمند اولیه با ECU مدل MM8P بصورت همزمان می باشد.

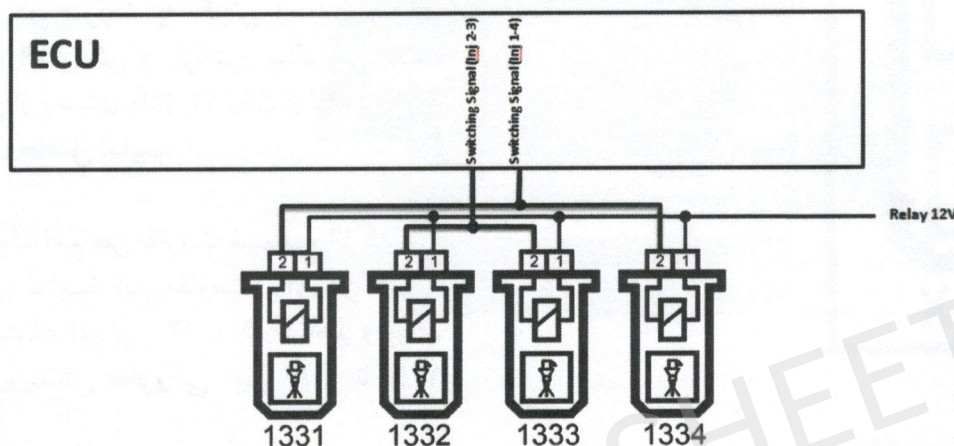


**SKP**  
شمین خودرو پویا



## پاشش گروهی

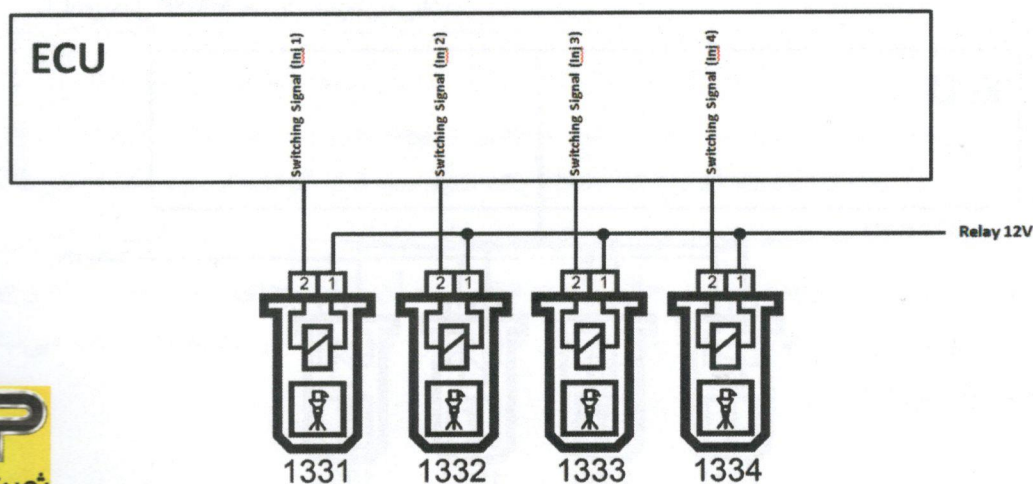
در این حالت انژکتورها به دو گروه دسته‌بندی می‌شوند که هر گروه یکبار به ازای هر سیکل کاری موتور بطور جداگانه فعال می‌شوند. فاصله زمانی بین دو گروه فعال انژکتورها، برابر مدت زمان یک دور چرخش میل‌لنگ می‌باشند. حالت پاشش گروهی دقیق‌تر از پاشش همزمان بوده و همچنین از پاشش ناخواسته‌ی اسپری سوخت در حین باز بودن سوپاپ‌های ورودی جلوگیری به عمل می‌آورد. حالت پاشش خودروهای پژو ۴۰۵، سمند، پژو RD و پیکان با ECU مدل SL96 بصورت گروهی می‌باشد. در این حالت مصرف سوخت و میزان آلایندگی تولیدی موتور کمتر از پاشش همزمان می‌باشد.



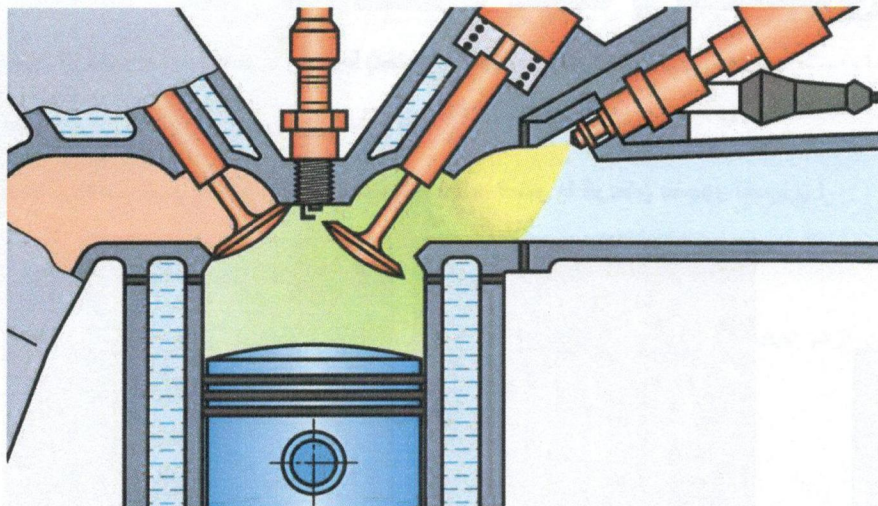
## پاشش ترتیبی

این نوع حالت پاشش سوخت، آزادی عمل بیشتری را به انژکتورها در پاشش سوخت فراهم می‌آورد. در این حالت، انژکتور هر سیلندر مستقل از دیگر سیلندرها در چند درجه قبل از باز شدن سوپاپ ورودی، پاشش سوخت برای سیلندر مربوطه را انجام می‌دهد.

در خودروهای تولیدی شرکت ایران خودرو حالت پاشش خودروها با ECU مدل S2000 ، BOSCH ME 7.4.4 ، BOSCH ME 7.4.5 ، BOSCH MP 7.3 و SIEMENS بصورت ترتیبی می‌باشد.







عیوبی که در صورت خرابی انژکتور در عملکرد موتور ظاهر می گردد:

- ۱- در صورت معیوب بودن انژکتور موتور ریپ خواهد زد.
- ۲- با سوختن کامل یکی از انژکتورها سیلندر مربوطه از کار افتاده و موتور سه کار خواهد کرد.
- ۳- در صورت از کار افتادن یکی از انژکتورها چراغ عیب روشن خواهد شد.



### انژکتورهای گاز:

عمل کننده با نیروی الکترومغناطیس که به دستور ECU پاشش گاز را به داخل منیفولد هوا انجام می دهند. پایه ۱ تمام انژکتورها برق مثبت از پایه ۴ رله دابل و پایه ۲ تمام انژکتورها پالس منفی از ECU می باشد.

**نکته:** در صورت خرابی یکی از انژکتورهای گاز و تک کار کردن موتور بر روی گاز چراغ چک روشن شده و ECU موتور را به روی بنزین می برد.





# کار با دستگاه تست و شستشوی انژکتور



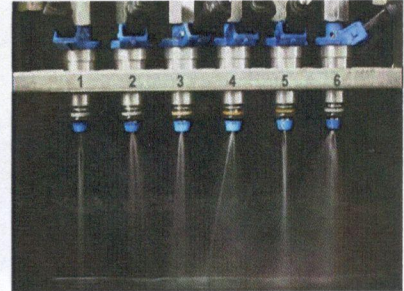
۱) شستن انژکتور ( توسط التراسونیک یا شستشوی معکوس )

۲) تست نشتی انژکتور

۳) تست همسان بودن میزان پاشش انژکتور ها

۴) تست الگوی پاشش

۵) تست مقاومت سیم پیچ انژکتور ( و قطعاتی مانند: استپر یا گرمکن سنسور اکسیژن )

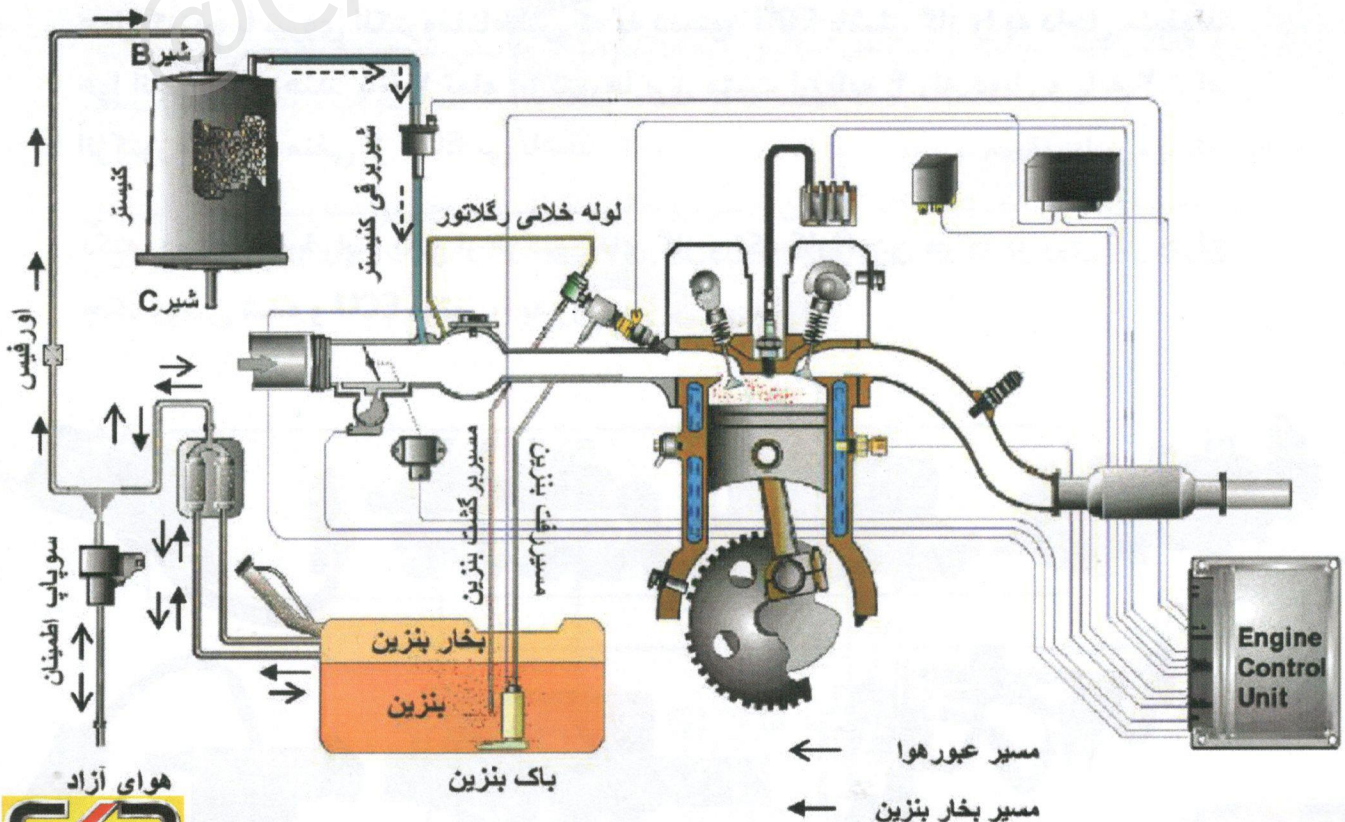


تست الگوی پاشش

تست همسان بودن میزان پاشش انژکتور ها



شستن انژکتور





## مخزن کنیستر (Carbon Canister Reservoir)



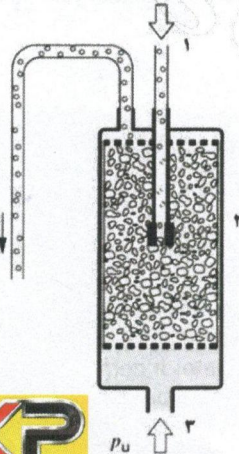
وظیفه این مخزن جمع‌آوری و نگهداری بخارات بنزین و جلوگیری از افزایش فشار موجود در باک می‌باشد. مخزن کنیستر از یک بدنه که داخل آن از کربن فعال پر شده است، مجاری تعبیه شده بر روی آن از طرف بالا به اتمسفر بالای باک، از پایین به اتمسفر آزاد و یک مجرا برای تخلیه به شیر برقی کنیستر متصل می‌باشند. کربن فعال، وظیفه‌ی جمع‌آوری بخارات بنزین را برعهده دارد.

عیوبی که در صورت خرابی مخزن کنیستر در عملکرد موتور ظاهر می‌گردد:

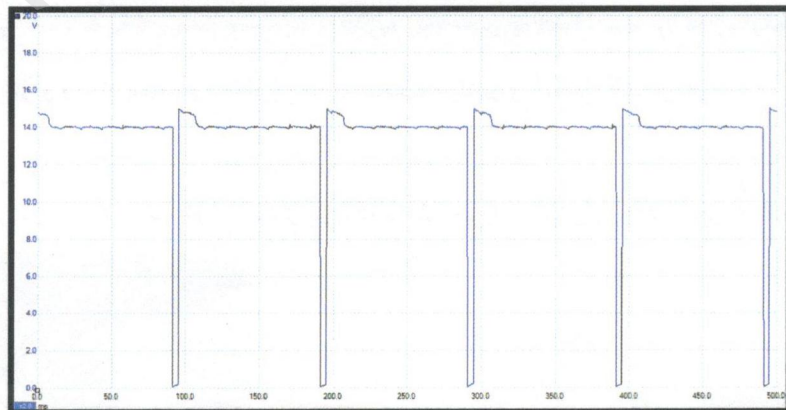
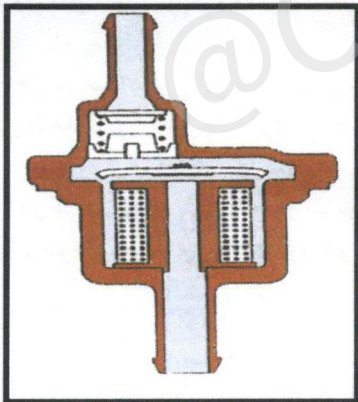
۱- در صورت خرابی مخزن کنیستر عیب مشهودی در عملکرد موتور ظاهر نخواهد گشت و تنها آلودگی افزایش می‌یابد.

۲- در صورت شکستن یا ترک برداشتن مخزن کنیستر در اثر تصادفات، یا از جا در رفتن لوله‌ها و مجرای متصل به آن بوی بنزین خام به مشام خواهد رسید.

مخزن کنیستر:  
۱ لوله ورودی به مخزن کنیستر از باک  
۲ کربن فعال ۳ هوای اتمسفر



## شیر برقی کنیستر / Purge Control Solenoid Valve / Canister Solenoid Valve



این قطعه یک شیر الکترومغناطیسی است که با فرمان ECU بنزین جمع‌آوری شده در مخزن کنیستر را به سمت منیفولد هوا هدایت می‌نماید. تغذیه مثبت ۱۲ ولت شیر برقی از رله دابل تامین می‌گردد. ECU در مواقع شتابگیری یا افزایش بار بر روی موتور که نیاز به مخلوط غنی می‌باشد، اقدام به وصل اتصال بدنه (منفی) شیر نموده و مخزن کنیستر را تخلیه می‌نماید (با شرط دمای موتور بالاتر از ۷۰ درجه سانتی‌گراد). تخلیه مخزن در صورت باز بودن شیر برقی توسط اختلاف فشار هوای اتمسفر (پشت مخزن کنیستر) و فشار منیفولد صورت می‌گیرد.



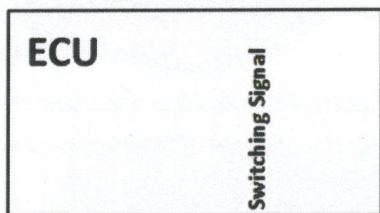




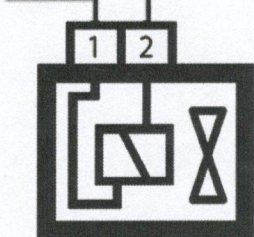
روش های تست قطعه:

۱- برای اطمینان از عملکرد صحیح شیر برقی، با اتصال دستگاه دیاگ و رفتن به منوی تست عملگرها می توان شیر را فعال نموده و با گوش دادن به صدای آن از عملکرد آن مطمئن شد. البته قبلا بایستی درستی اتصالات را بررسی نمود.

۲- با اندازه گیری مقاومت سیم پیچ شیر برقی توسط اهم متر، بایستی مقاومت بین ۲۴ تا ۱۲۵ اهم باشد.



Relay 12V



1215



عیوبی که در صورت خرابی شیربرقی کنیستر در عملکرد موتور ظاهر می گردد:

۱- در صورت خرابی این قطعه ایراد مشهودی در عملکرد موتور ظاهر نمی گردد.

۲- در صورتی که خرابی شیر بصورت دائمی باز باشد؛ مصرف سوخت کمی بالا رفته و بوی بنزین از محفظه موتور به مشام خواهد رسید.

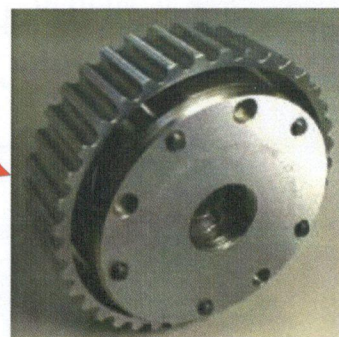
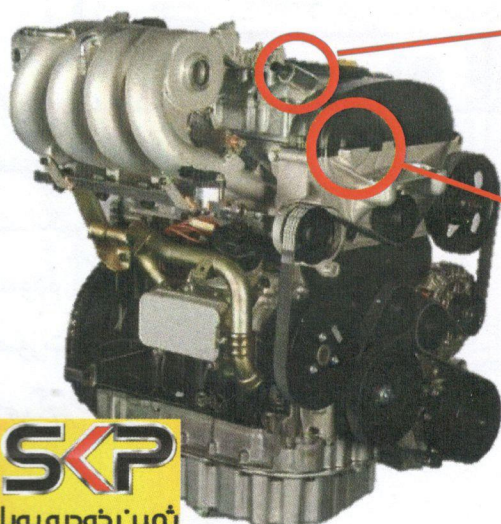
۳- در صورت خرابی این قطعه چراغ انژکتور روشن خواهد شد.

## سیستم زمانبندی متغیر و پیوسته سوپاپ ( VVT ) ( CVVT ) Continusly Variable Valve Timing

زمان بندی متغیر سوپاپ ها موجب می گردد که:

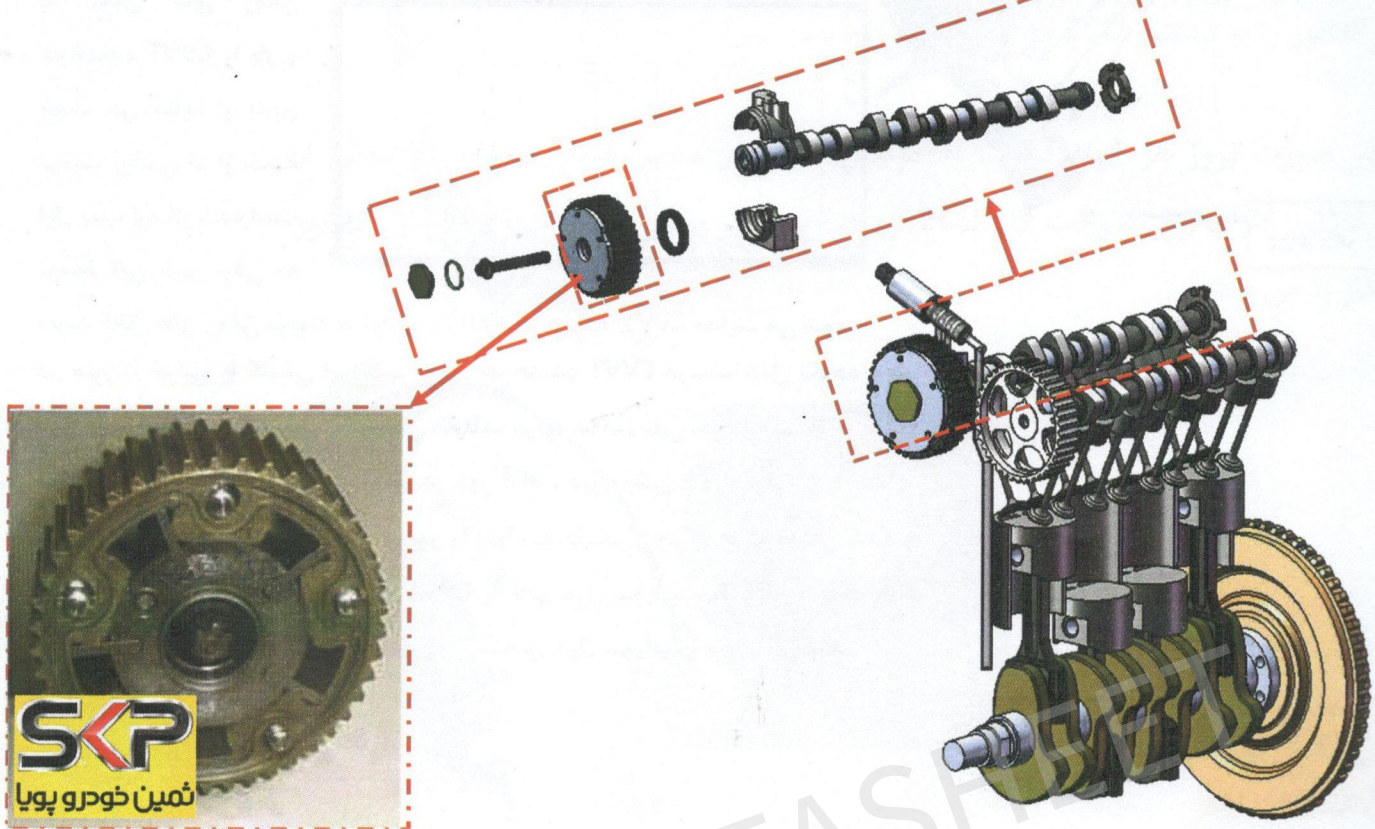
۱) در سرعت های پائین موتور سوپاپ هوا دیرتر باز و زودتر بسته شود تا از پر شدن ضعیف سیلندر و کاهش گشتاور موتور در اثر جریان معکوس گاز، جلوگیری شود.

۲) در سرعت های بالای موتور سوپاپ هوا زودتر باز و دیرتر بسته شود تا بیشتر باز نگه داشتن سوپاپ هوای ورودی اجازه دهد مخلوط هوا و سوخت بیشتری وارد موتور شود.

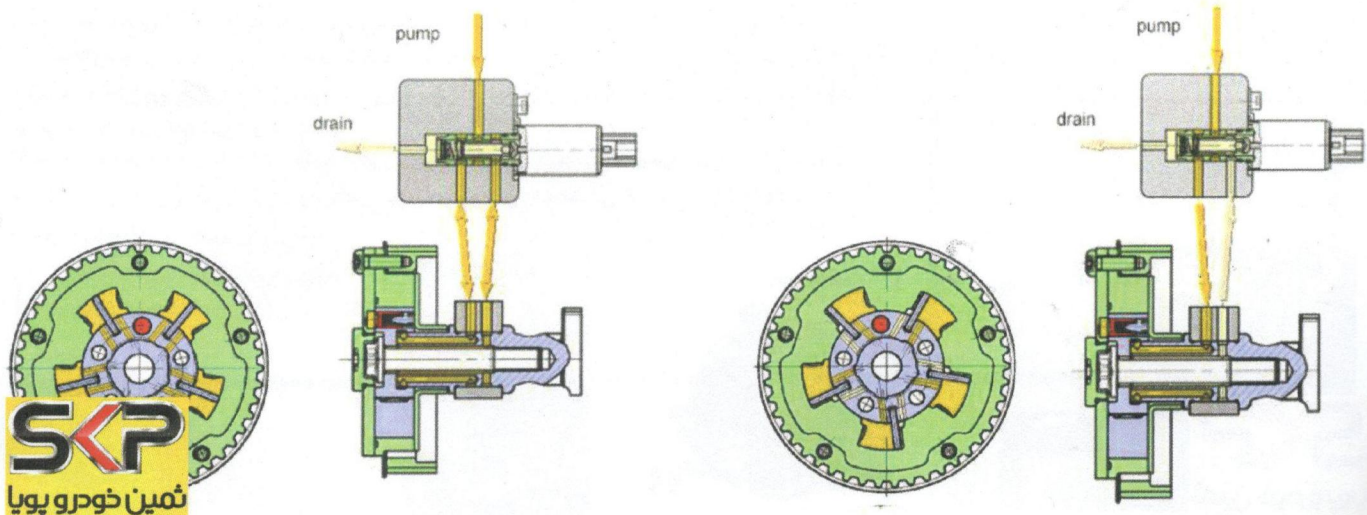




**(IPS)** در موتور ملی بکار رفته است و مجموعه CVVT از چرخ تسمه و یک تویی گردنده به همراه ۵ پره تشکیل شده است که چرخ تسمه و تویی گردنده نسبت به همدیگر چند درجه حرکت نسبی دارند که این سبب اختلاف فاز حرکتی می‌شود و نهایتاً به نوعی میتوان گفت که موجب آوانس و ریتارد (زود باز شدن یا دیر باز شدن سوپاپها) می‌گردد و این حرکت به سمت چپ یا راست بستگی به اختلاف فشار روغن دارد، به این ترتیب

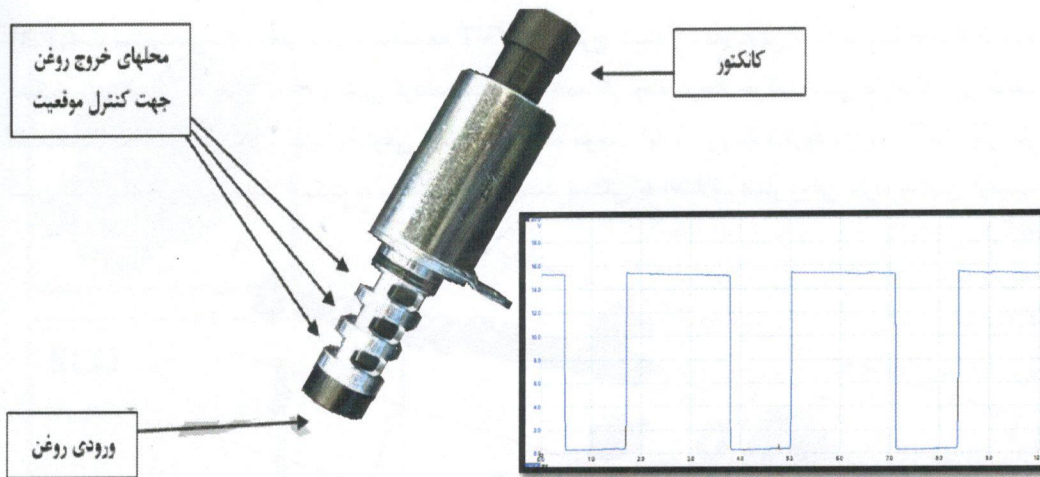


که در داخل مجموعه چرخدنده CVVT دو مجرای روغن موجود است و هر پره فلزی (که در فوق از آن یاد شد) در وسط دو مجرا واقع شده است و جریان روغن توسط شیر برقی کنترل می‌شود که این شیر برقی هم توسط فرمانهایی که از سمت ECU می‌رسد، عمل می‌کند و در نتیجه تقدم و تاخر در زاویه میل سوپاپ تنظیم می‌گردد.





## شیر برقی CVVT:



این شیر برقی به دستور ECU مدارات روغن مربوط به کانال های روغن چرخنده CVVT را باز و بست می نماید و بدین ترتیب روغنی که از سمت ایل پمپ ارسال شده است توسط این شیر برقی به

سمت کانال های روغن مربوط به آوانس و ریتارد چرخنده CVVT هدایت می شود. در صورت خرابی یا کثیفی این شیر برقی چرخنده CVVT درست عمل نکرده و در نتیجه تایم میل سوپاپ هوا در دورهای مختلف موتور تنظیم نمی شود و مشکلاتی مانند بد کار کردن و یا خاموش شدن موتور در دور آرام، دیر روشن شدن موتور و یا صدای غیر عادی در هنگام افزایش دور موتور را خواهیم داشت و چراغ چک روشن شده و دستگاه عیب یاب ایراد شیر برقی CVVT یا تایم میل سوپاپ هوا یا تایم چرخنده تریگر و یا عدم تطبیق سنسور دور موتور و سنسور میل سوپاپ را نشان می دهد.



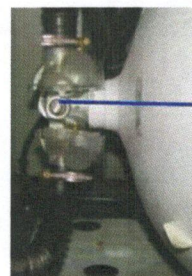
## شیر برقی مخزن گاز:

از این شیر برقی جهت قطع و وصل جریان خروجی از مخزن گاز استفاده می شود و تشکیل شده از یک سیم پیچ (بوبین) و یک هسته بوبین و یک فنر و به این شکل عمل می کند که سیم پیچ آن با دریافت برق رله دابل از یک طرف و دریافت منفی ECU گاز از طرف دیگر با نیروی الکترو مغناطیسی هسته بوبین را حرکت داده تا مسیر عبور گاز به سمت رگلاتور باز شود و با قطع منفی ECU نیروی فنر هسته بوبین را به سر جای خود بر می گرداند و مسیر گاز بسته می شود.

در صورت بروز نشستی در مدار فشار قوی گاز یعنی از مخزن گاز تا رگلاتور گاز ECU توسط این شیر برقی مسیر خروج گاز از مخزن را می بندد.

**نکته:** در بعضی از تولیدات شیر برقی مخزن گاز حذف شده ولی سوکت آن در دسته سیم وجود دارد و بر روی آن یک مقاومت شبیه ساز نصب شده است در صورتی که این مقاومت از سوکت جدا شود چراغ چک روشن شده و دستگاه خطای شیر برقی مخزن را نشان می دهد و موتور به روی گاز نمی رود.

**نکته:** در خودرو هایی که این شیر برقی وجود دارد در صورت کشیدن سوکت آن مسیر خروج گاز از مخزن بسته می شود و می توان در مواقعی که نشستی گاز وجود دارد با این کار جلوی خروج گاز از مخزن را گرفت.





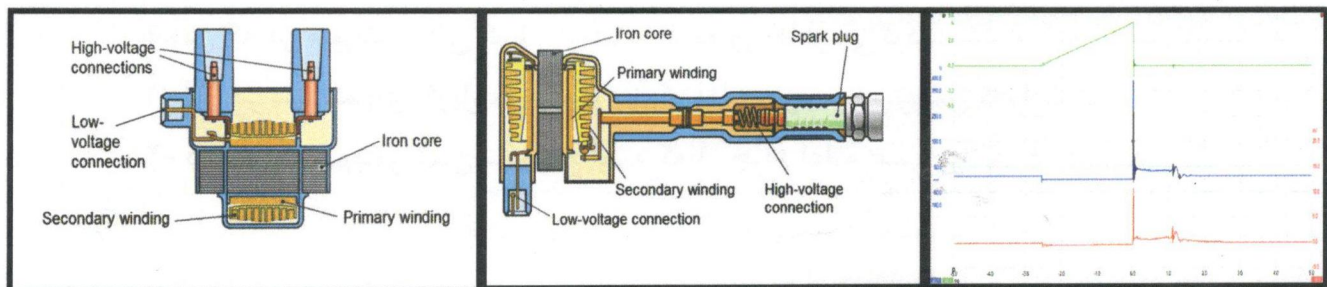
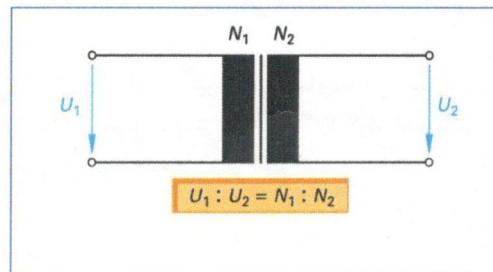
این شیر برقی نیز عملکردی مشابه با شیر برقی مخزن گاز دارد و مسیر خروج گاز از رگلاتور را به دستور ECU باز و بست می نماید.

در صورت بروز هر گونه نشتی یا افزایش فشار در مسیر فشار ضعیف گاز یعنی از رگلاتور گاز تا ریل سوخت گاز ECU توسط این شیر برقی مسیر خروج گاز از رگلاتور گاز را می بندد.



## ترانسفورماتور

اگر سیم پیچ سمت چپ را به باتری متصل کنیم، خطوط قوای مغناطیسی حول آن بوجود خواهد آمد. با قطع کردن سیم پیچ سمت چپ از باتری، خطوط قوا به محل اولیه خود باز می گردند و یا به عبارتی از بین میروند. در این وضعیت خطوط قوای مغناطیسی سیم پیچ سمت چپ با حلقه های سیم پیچ سمت راست برخورد کرده و جریانی را در سیم پیچ سمت راست القا می کنند. ولتاژ القا شده در سیم پیچ سمت راست را میتوان از فرمول زیر محاسبه نمود.





## کوئل جرقه / Ignition Coil

کوئل در واقع ترانسفورماتور افزایشدهای است که دارای دو سیم پیچ اولیه و ثانویه می باشد که وظیفه آن ایجاد جرقه‌ی ولتاژ بالا (حدود ۱۲ تا ۳۰ کیلوولت) در سر شمعها می باشد. عملکرد کوئل بر دو اصل کلیدزنی جریان سیم پیچ اولیه و القای متقابل بین دو سیم پیچ استوار است.

قطر سیم پیچ اولیه معمولاً یک میلی متر و تعداد حلقه‌های آن ۱۵۰ تا ۲۰۰ دور است؛ و وظیفه آن ایجاد میدان مغناطیسی متغیر (بواسطه کلیدزنی توسط ECU) در کوئل را برعهده دارد. قطر سیم پیچ ثانویه معمولاً حدود ۰/۱ میلی متر و تعداد دور آن ۸۰۰۰ تا ۲۲۰۰۰ دور است. یک سر این سیم پیچ به منفی بدنه و سر دیگر آن به ترمینال ولتاژ بالا متصل است. وظیفه این سیم پیچ تولید ولتاژ بالا می باشد. جنس هسته مغناطیسی موجود در بین سیم پیچها از آلیاژ آهن و سیلیس می باشد؛ وظیفه این ورقه‌ها انتقال و جهت دادن به خطوط میدان مغناطیسی از سیم پیچ اولیه به سیم پیچ ثانویه است. در خودروهای انژکتوری معمولاً از کوئل دبل (یک کوئل برای دو سیلندر) یا از کوئل تکی استفاده می شود.



### روش های تست قطعه:

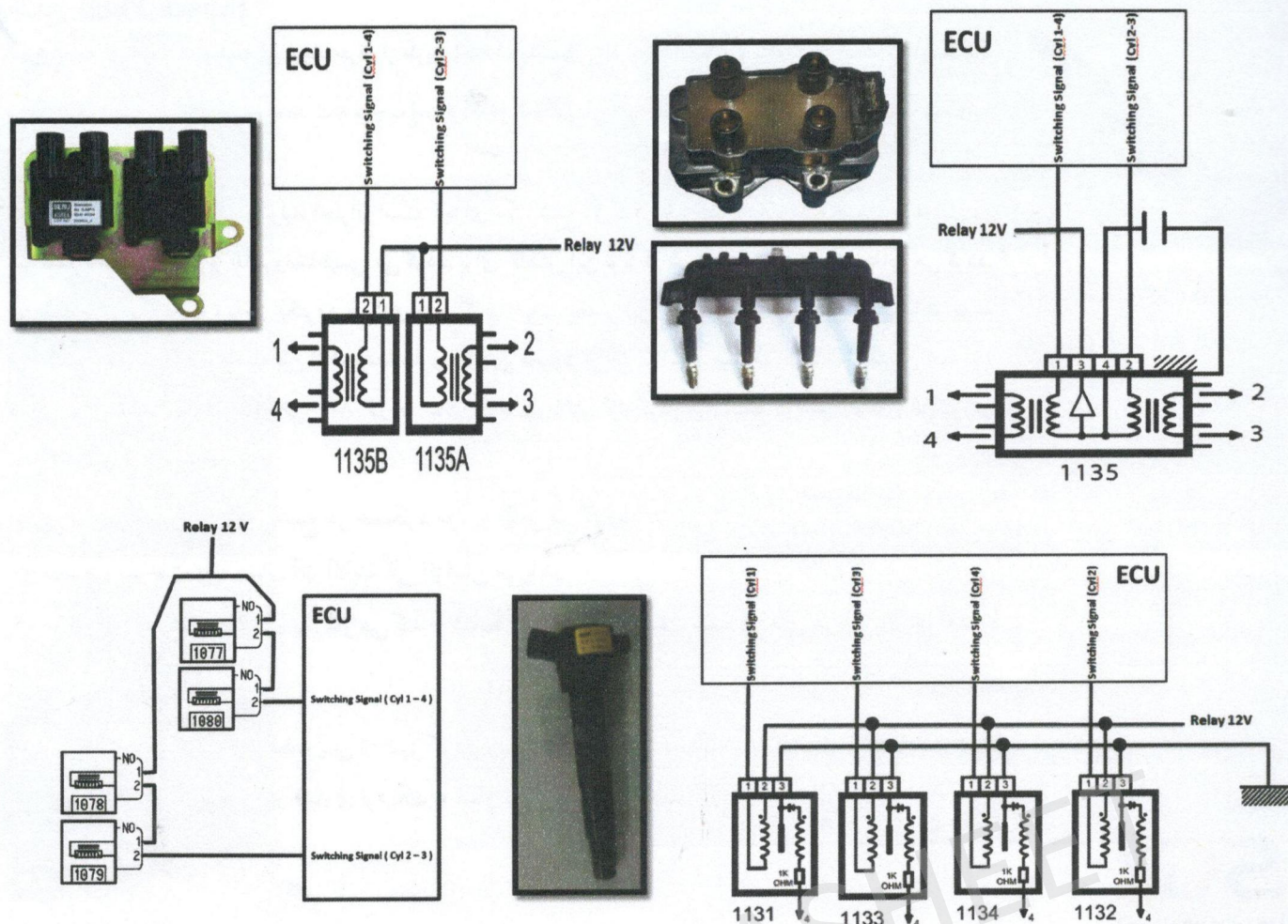
- ۱- پس از وصل کردن دستگاه عیب یاب، به منوی تست عملگرها رفته و فرمان تحریک کوئل مورد نظر را صادر می کنیم. در صورت به گوش رسیدن صدای جرقه، اتصالات الکتریکی و انژکتور سالم می باشد. البته قبل از این باید از رسیدن ولتاژ مثبت ۱۲ ولت از رله دبل به انژکتورها اطمینان حاصل نماییم. برای اطمینان از قدرت جرقه وایر سیلندر مورد نظر را کشیده و یک شمع سالم به آن وصل می کنیم. با صدور فرمان جرقه توسط دستگاه دیاگ و دادن اتصال بدنه به شمع، شکل جرقه را کنترل می نماییم. جرقه بایستی آبی رنگ و قوی باشد.
- ۲- با استفاده از اهم متر مقاومت سیم پیچ های کوئل را اندازه گیری می نماییم، این مقاومت برای سیم پیچ های اولیه هر دو کوئل حدود ۰/۶ اهم و برای سیم پیچ های ثانویه هر دو کوئل بایستی حدود ۷/۴ کیلو اهم باشد. مقاومت سیم پیچ های ثانویه برای کوئل های خطی بایستی حدود کیلو اهم باشد.

عیوبی که در صورت خرابی کوئل در عملکرد موتور ظاهر می گردد:

- ۱- اگر در سیستمهای کوئل دبل یکی از کوئلها بسوزد موتور روشن نخواهد شد.
- ۲- در صورت نیمسوز شدن سیم پیچ اولیه کوئل چراغ اعلام عیب روشن خواهد شد.







## وایر (Wire)

وایرها کابل‌های ولتاژ بالایی هستند که وظیفه آنها انتقال ولتاژ بالای تولید شده توسط کویل به سر شمعها می‌باشد. کابل وایر از دو قسمت تشکیل شده است. ۱- قسمت مغزی وسط که رسانا می‌باشد و از الیاف ابریشم آغشته شده به پودر کربن تشکیل گردیده است. ۲- روکش وایر که از مشتقات سیلیکون بوده و عایق نارسانا و مقاوم در برابر حرارت می‌باشد. مقاومت وایر یکی از پامترهای مهم در کیفیت و قدرت جرقه می‌باشد و بایستی بین ۱۶ تا ۱۷ کیلو اهم به ازای هر متر باشد.

محل قرارگیری آن بین کویل و شمع می‌باشد. در برخی از خودروها مانند پژو پارس ELX و پژو ۲۰۶ وایرها حذف گردیده است.

- هرگز وایرها را نبایستی تا نمود یا پیچاند زیرا باعث ایجاد قطعی در مغزی وایر خواهد گشت. عیوبی که در صورت خرابی وایر در عملکرد موتور ظاهر می‌گردد:

۱- در صورت ایجاد قطعی در وایر باعث می‌گردد که احتراق در سیلندر مربوطه به درستی انجام نشده و موتور اصطلاحاً سه کار نماید.

۲- در صورت نیم سوز شدن وایر از قدرت جرقه کاسته خواهد شد. روشهای تست قطعه:

- پس از وصل کردن دستگاه عیب یاب، به منوی تست عملگرها رفته و فرمان تحریک کویل وایر مورد نظر را صادر می‌کنیم. در صورت به گوش رسیدن صدای جرقه، وایر سالم می‌باشد.

- در روش تست اهمی با توجه به طول وایر مقاومت آنرا اندازه گیری می‌نماییم. در صورتیکه بیشتر از مقدار معمول باشد یا اتصالات وایر ایراد دارد و یا مغزی رسانای وایر سوخته است. بطور مثال اگر طول وایر ۳۰ سانتی متر باشد، مقدار مقاومت آن بایستی حدوداً  $0.4 \times 16 = 6.4$  کیلو اهم نشان داده شود.

ساده ترین روش برای شناسایی خرابی یا عدم خرابی وایر شمع این است که وایرها را با وایرهای سالم جایگزین کرده و عملکرد موتور را کنترل و بررسی نماییم.

بیرون داشته باشند، این عمل در زمان گرفتن وایر به وسیله دست نیز نباید احساس گردد.



## شمع (Spark Plug)



شمع، قطعه ای است که وظیفه آن ایجاد جرقه از طریق اختلاف پتانسیل زیاد ایجاد شده به وسیله کوئل است که توسط وایر به آن انتقال پیدا می کند. جرقه ایجاد شده موجب احتراق داخل سیلندر می شود لذا عملکرد صحیح این قطعه تاثیر به سزایی در عملکرد موتور دارد.

شمع عامل اصلی جرقه زنی و تولید احتراق است. اجزای یک شمع در شکل زیر نشان داده شده است. جرقه زنی در سر شمع باعث ایجاد نوبز الکترومغناطیسی می گردد. برای کاهش این نوبز از شمعهای مقاومت دار استفاده می گردد. این مقاومت در قسمت زیرین الکتروود مرکزی قرار گرفته است. مقدار این مقاومت بین ۵ تا ۸ کیلو اهم با توجه به نوع شمع متفاوت است. فاصله بین الکتروودها بطور میانگین معمولاً از ۰/۸ تا یک میلی متر می باشد. بهترین عملکرد دمایی برای شمع حدود ۴۵۰ الی ۸۰۰ درجه سانتی گراد می باشد. کارکرد مفید شمع در خودروهای انژکتوری ۱۶۰۰۰ کیلومتر می باشد.

عیوبی که در صورت خرابی شمع در عملکرد موتور ظاهر می گردد:

- ۱- مصرف سوخت و به دنبال آن آلایندگی افزایش می یابد.
- ۲- موتور در دورهای مختلف بد کار می کند و شتابگیری خودرو ضعیف شده و دمای موتور بالا خواهد رفت.

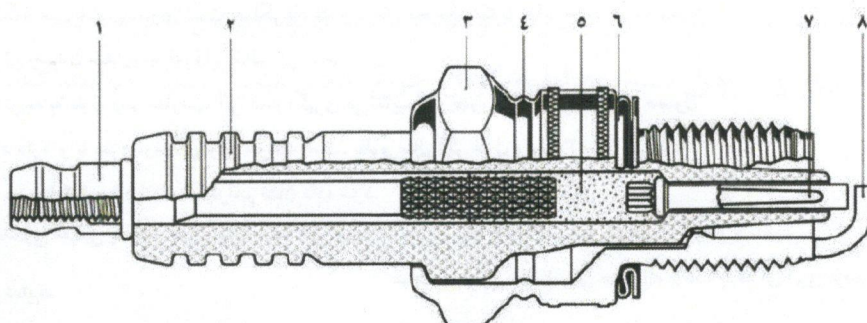
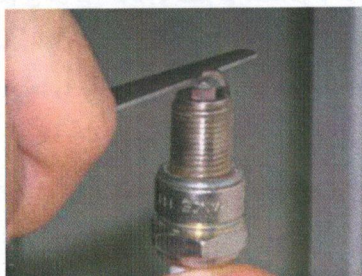
روش تست قطعه:

- بهترین راه برای تست این قطعه پس از تمیز کردن رسوبات آن توسط دستگاه سند بلاست و استفاده از تستر جرقه می باشد که کیفیت جرقه را در فشاری نزدیک به فشار تراکم نشان می دهد.



کنترل و بررسی فاصله دهانه شمع ها که لازم است این فاصله برای خودروی بنزین سوز ۰/۹mm و برای دوگانه سوز ۰/۸mm باشد

باشد



- شمع:
- ۱ محل اتصال وایر
  - ۲ عایق سرامیکی  $AL_2O_3$
  - ۳ بدنه
  - ۴ منطقه انقباض حرارتی
  - ۵ مقاومت داخلی
  - ۶ عایق
  - ۷ الکتروود میانی
  - ۸ الکتروود جانبی (متصل به بدنه)

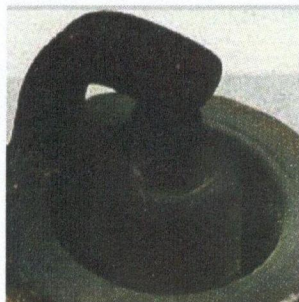






#### ۱. شرایط نرمال

در این حالت الکترودها و عایق به رنگ خاکستری ~ زرد و متمایل به قهوه ای است در این شرایط رنج گرمایی شمع درست و دقیق بوده و موتور سالم عمل نموده است. وضعیت مخلوط و تایمینگ جرقه و سیستم شروع سرد (ساسات) کاملاً سالم بوده و هیچگونه رسوبات حاصل از افزایشده های سوختی شامل سرب و یا هرگونه ترکیبات آلیازی در روغن موتور مشاهده نمی شود. احتراق بصورت کامل انجام شده و شرایط افروختگی (Over heat) وجود ندارد.



#### ۲. حالت دوده زدگی (کربن کثیف)

در این حالت الکترودها، دهانه عایق و پوسته شمع با رسوبات دوده به رنگ سیاه مخملی پوشیده می شود.

**علت:** کثیف بودن بیش از حد فیلتر هوا، غنی بودن مخلوط سوخت و هوا، طولانی بودن زمان سیستم شروع سرد یا ساسات. استفاده از شمع های سرد و یا پائین بودن کدرنج حرارتی شمع. رانندگی در مسافت های کوتاه و کم بودن زمان بین روشن تا خاموش کردن خودرو.

**اثرات:** احتراق بصورت ناقص انجام می شود. خودرو بسیار بد استارت می خورد.

**اصلاح:** بازدید فیلتر هوا، تنظیم نسبت هوا به سوخت بازدید و تنظیم مجموعه ساسات. بررسی نوع شمع.



#### ۳. رسوبات روغن

در این حالت الکترودها، دهانه عایق و پوسته شمع با دوده روشن و تفلان های کربن پوشیده می شود.

**علت:** زیاد بودن نفوذ روغن در محفظه احتراق و یا بالا بودن سطح. خوردگی در رینگهای پیستون، جداره سیلندر ها و گاید های.

**اثرات:** خودرو بسیار بد استارت می خورد. احتراق بصورت ناقص انجام می شود.

**اصلاح:** میزان کمپرس سیلندر اندازه گیری شده و سطح روغن تنظیم شود. استفاده از شمعهای جدید الزامی است. موتور باید تعمیر شود.



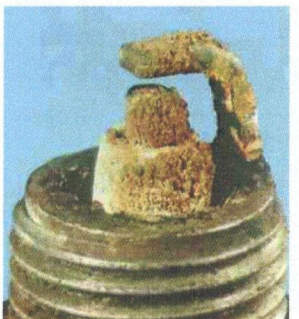
#### ۴. رسوبات سرب

در این حالت الکترودها و عایق در قسمتهایی با لعابهای قهوه ای/ زرد پوشیده شده است که می تواند یک رنگ متمایل به سبز نیز داشته باشد.

**علت:** لعاب ها از تحت بار بودن زیاد موتور پس از کارکرد طولانی و تحت بار بودن ناشی می شود. افزایشده های سربی در سوخت نیز چنین حالتی را سبب می شود.

**اثرات:** در شرایط باری زیاد، لعاب سرب باعث اتصال کوتاه و احتراق ناقص می گردد.

**اصلاح:** از آنجایی که تمیز کردن شمعهای قبلی بیهوده است استفاده از شمعهای جدید الزامی است.



#### ۵. تشکیل خاکستر (به شکل درخت زبان گنجشک)

در این حالت رسوبات خاکستر سنگین روی الکترود ها و عایق تجمع میکند که ناشی از افزایشده های روغن و سوخت است. در ناحیه مذکور و روی الکترود بدنه، ساختار خاکستر به مانند زغال نیم سوز می باشد.

**علت:** ترکیبات آلیازی مخصوصاً در روغن موتور می تواند این خاکستر را در محفظه احتراق و روی شمع ته نشین کند.

**اثرات:** ضربه و خودسوزی به همراه کاهش قدرت موتور و خرابی پیستون و سوپاپها.

**اصلاح:** تعویض شمعهای و تعمیر موتور الزامی است. در صورت امکان نوع روغن موتور نیز باید عوض شود.



#### ۱۱. شکستگی عایق مرکزی شمع

در این عایق الکترود مرکزی شکسته و برقی دزدی بین الکترود مرکزی و بدنه شمع وجود دارد

**علت:** خرابی مکانیکی (شمع، سقوط کرده یا دستکاری بد بر روی الکترود مرکزی فشار وارد آورده است) در موارد استثنایی، رسوبات بین دهانه عایق و الکترود مرکزی به همراه خوردگی الکترود مرکزی می تواند باعث شکستگی دهانه عایق گردد.

**اثرات:** خودرو دچار احتراق ناقص می شود. جرقه در یک نقطه که مخلوط سوخت و هوای آزاد جریان ندارد بیش از حد ساطع شده یا کماتمه می کند.

**اصلاح:** شمعها باید تعویض شوند.



۸۷



#### ۶. پوشیده شدن الکترود مرکزی با رسوبات مذاب

در این حالت نوک عایق به صورت اسفنجی و نرم و ساختار آن به شکل برجستگی در می آید.

**علت:** شرایط افروختگی (Over heat) ناشی از خودسوزی، آوانس بودن بیش از حد، وجود رسوبات ناشی از احتراق در محفظه احتراق، مقادیر اندک مخلوط سوخت و هوا، ضعیف بودن دلیکو، سوخت با کیفیت پایین و یا احتمالاً استفاده از شمع با کد رنج حرارتی خیلی پایین

**اثرات:** احتراق ناقص و افت قدرت موتور.

**اصلاح:** در این حالت موتور، سیستم جرقه و سیستم سوخت کاملاً چک شده و از شمعهای بانک رنج حرارتی دقیق استفاده شود.

#### ۷. نوب شدن الکترود مرکزی

در این حالت الکترود مرکزی نوب شده و الکترود بدنه (Ground) به شدت تخریب می گردد.

**علت:** شرایط افروختگی (Over heat) ناشی از خودسوزی، آوانس بودن بیش از حد جرقه، وجود رسوبات احتراق در محفظه احتراق، مقادیر اندک مخلوط سوخت و هوا، ضعیف بودن دلیکو، سوخت با کیفیت پایین و یا احتمالاً رنج حرارتی خیلی پایین شمع باعث ایجاد چنین شرایطی می گردد.

**اثرات:** احتراق بصورت ناقص انجام می شود و قدرت موتور دچار افت می شود. احتمالاً به علت گرم شدن بیش از حد الکترود مرکزی شمع دچار شکستگی می شود.

**اصلاح:** در این حالت موتور، سیستم جرقه و سیستم سوخت کاملاً چک شده و از شمعهای جدید استفاده می گردد.

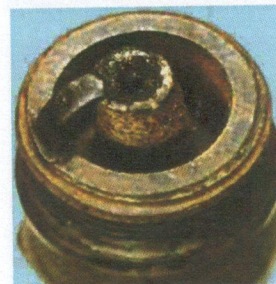
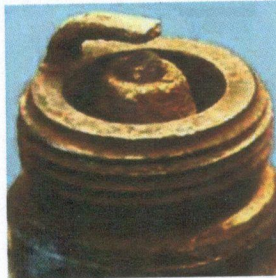
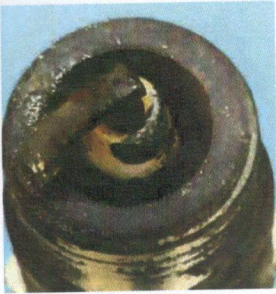
#### ۸. نوب شدن الکترودها

در این حالت ظاهر الکترودها مثل گل کلم می گردد. رسوب مواد از خود شمع صورت نگرفته و عوامل خارجی باعث ایجاد چنین شرایطی می گردند.

**علت:** شرایط افروختگی (Over heat) ناشی از خودسوزی، آوانس بودن بیش از حد جرقه، وجود رسوبات احتراق در محفظه احتراق، مقادیر اندک مخلوط سوخت و هوا، ضعیف بودن دلیکو، سوخت با کیفیت پایین باعث ایجاد چنین شرایطی می گردد.

**اثرات:** موتور قبل از وقوع حالت واماندگی، دچار افت شدید قدرت می گردد.

**اصلاح:** در این حالت موتور و سیستم تبدیل سوخت کاملاً چک شده و از شمعهای جدید استفاده می شود.



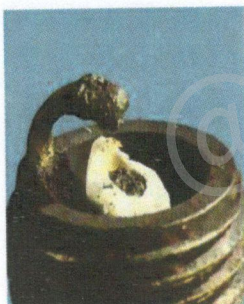
#### ۹. خوردگی زیاد الکترود مرکزی

در این حالت الکترود مرکزی نوب شده و رسوباتی شبیه کف جوشکاری با الکترود بدنه (Ground) ممزوج میشود.

**علت:** مدت زمان تبادل جرقه در شمع بیش از حد بوده است.

**اثرات:** خودرو به ویژه در هنگام شتاب دچار احتراق ناقص می شود (ولتاژ جرقه برای فضا یا GAP الکترود کافی نمی باشد). خودرو بد استارت می خورد.

**اصلاح:** شمعها باید تعویض شوند.



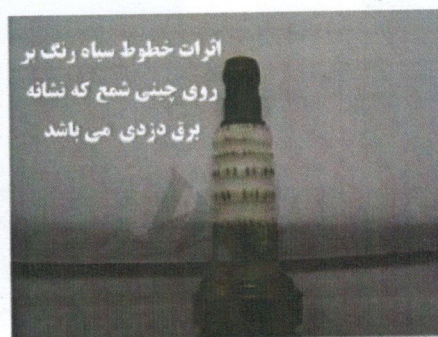
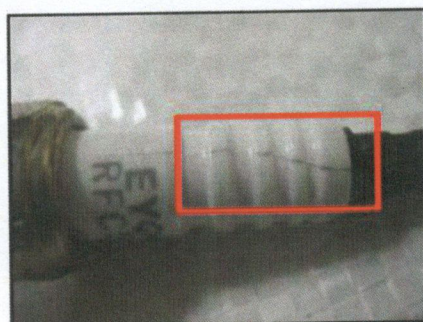
#### ۱۰. خوردگی شدید الکترود بدنه (Ground)

در این حالت الکترود بدنه نوب شده و به شدت تخریب می گردد.

**علت:** وجود افزاینده های بیش از حد در روغن و سوخت و شرایط نامساعد جریان سوخت در محفظه احتراق که احتمالاً ناشی از رسوبات احتراق است. ناک (Knock) و عدم گرم شدن کافی موتور از دیگر عوامل می باشد.

**اثرات:** خودرو بد استارت می خورد. مخصوصاً در هنگام شتاب گیری دچار احتراق ناقص می شود (ولتاژ جرقه برای فضای GAP الکترود کافی نمی باشد).

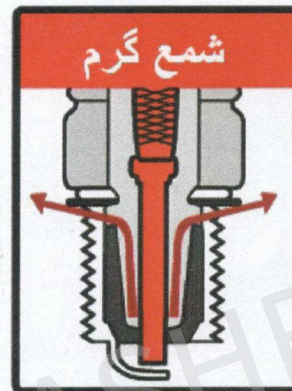
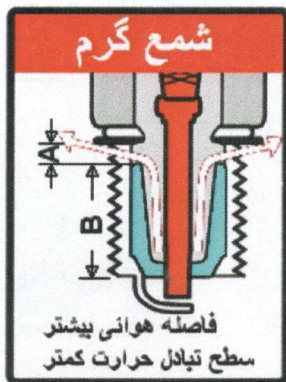
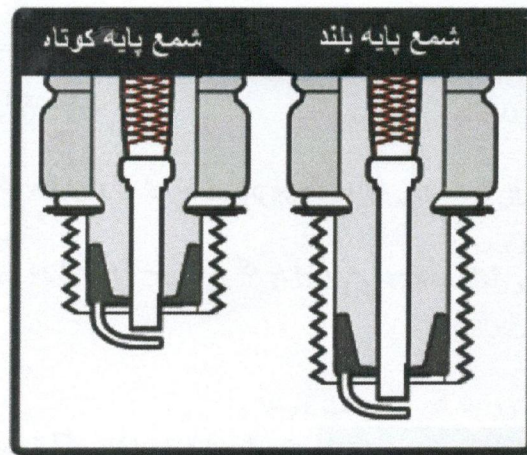
**اصلاح:** شمعها باید تعویض شوند.



اثرات خطوط سیاه رنگ بر روی چینی شمع که نشانه برق دزدی می باشد







دفیا - DEPHIA ( تعیین فاز تزریق سوخت )

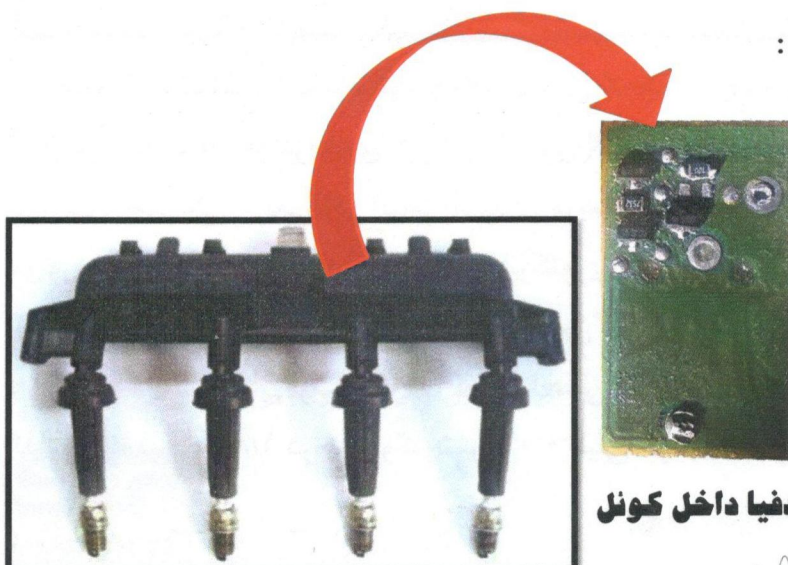
**DEPHIA**

**DE** termination **PH** asage **I** njection **A** llumage

برای آنکه سیستم پاشش سوخت به حالت تک پاشش ( ترتیبی ) ارتقاء یابد، باید سنسور یا مکانیزمی وجود داشته باشد تا بیانگر کورس باشد، یعنی تفاوت بین کورس تخلیه و تراکم سیلندر یک را برای ECU مشخص نماید که در اینصورت در برخی موتور ها از سنسور میل بادامک استفاده می شود و در برخی دیگر از مکانیزم دیود نوری در سیم پیچ اولیه ی کوئل دابل استفاده می گردد که اصطلاحاً در زبان فرانسوی به آن DEPHIA ( دفیا ) گفته می شود که به معنی تعیین فاز تزریق سوخت می باشد. دفیا بر اساس تزویج خطوط قوای مغناطیسی سیم پیچ اولیه و ثانویه و امپدانس ( مقاومت ) شمع ها، با توجه به افزایش مقاومت دهنه ی شمع سیلندری که در کورس تراکم می باشد، کورس تراکم را از کورس تخلیه تشخیص می دهد.

مزایای استفاده از سیستم دفیا به جای سنسور میل سوپاپ :

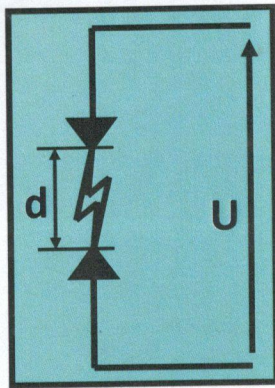
- ✓ عدم نیاز به سنسور میل سوپاپ سیم کشی آن
- ✓ عدم نیاز به ماشین کاری میل سوپاپ جهت ایجاد تریگر
- ✓ کاهش زمان مونتاژ خودرو



مدار دفیا داخل کوئل



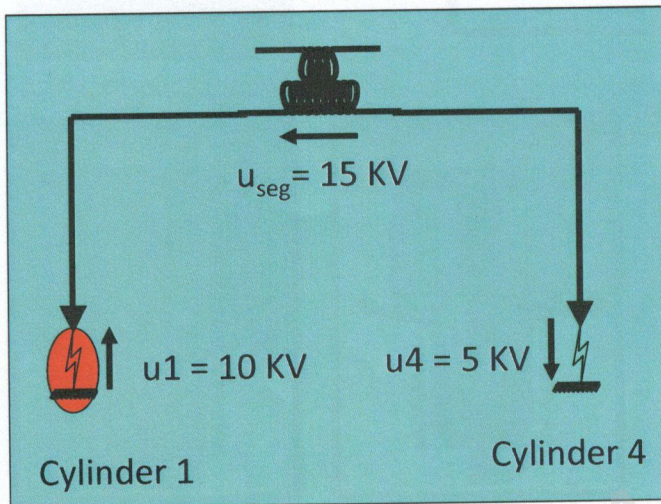
همانطور که می دانید برای ایجاد جرقه باید اختلاف پتانسیل یا همان ولتاژی بین دو الکترود شمع بوجود بیاید.



ولتاژ مورد نظر به موارد زیر بستگی خواهد داشت :

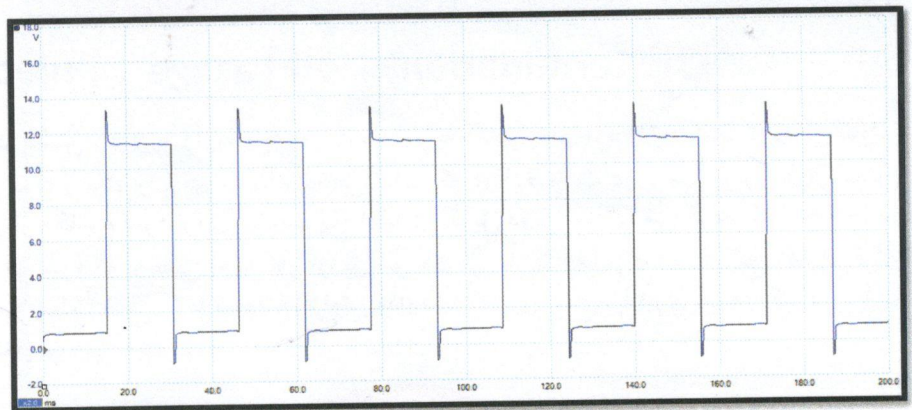
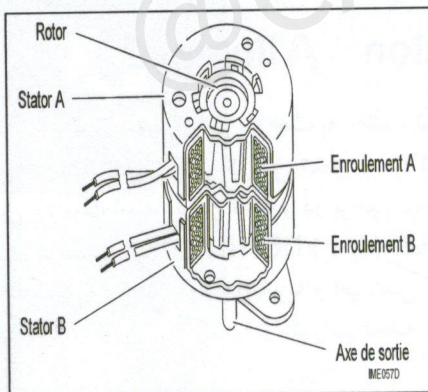
(۱) فاصله ی بین دو الکترود سر شمع که به فیلر اولیه ی تعمیر کار بستگی دارد

(۲) تعداد مولکول های هوای موجود بین دو الکترود سر شمع که به فشار هوا بستگی دارد



با توجه به اینکه اگر سیلندر ۱ در حالت تراکم باشد، سیلندر ۴ در حالت تخلیه خواهد بود، و متعاقبا فشار هوا در سیلندر ۱ بیشتر از سیلندر ۴ می شود، در نتیجه ولتاژ جرقه در دهانه ی شمع سیلندر ۱ بیشتر از سیلندر ۴ خواهد شد. این موضوع بطور معکوس نیز صادق است.

### استپر موتور / موتور پله ای یا مرحله ای / Stepper Motor



این قطعه از یک شیر و یک موتور پله ای تشکیل گردیده است و وظیفه آن باز و بست و کنترل یک مسیر کنار گذر بین قبل و بعد از دریچه ی گاز در حالت های گذرای موتور می باشد. موتور پله ای موتوری است که با گرفتن پالس های الکتریکی مربعی (در اینجا پالس های مربعی با دامنه ۱۲ ولت ارسالی از ECU) یک مرحله می چرخد. موتور پله ای استفاده شده در خودروهای انژکتوری دارای پله های ۱/۸ درجه می باشند یعنی با رسیدن یک پالس ۱۲ ولت مربعی یک مرحله معادل ۱/۸ درجه می گردد. برای چرخیدن یک دور کامل بایستی  $360 \times 1/8 = 45$  پالس (۲۰۰) ۲۰۰ پالس بدان ارسال گردد. کورس خطی نوک شیر متصل به آن ۸ میلی متر می باشد. چرخیدن موتور به اندازه یک مرحله (۱/۸ درجه) نوک شیر ۰/۴ میلی متر جابجا می گردد.





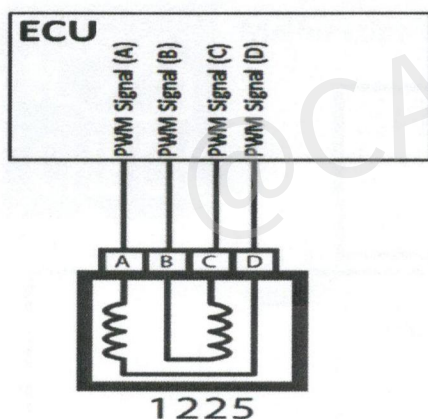
روش های تست قطعه:

۱- پس از بررسی اتصالات و دسته سیم، توسط دستگاه دیاگ به قسمت تست عملگرها رفته و عملکرد آن را چک می نمایم.

۲- در حال دور درجا کمپرسور کولر را فعال می نمایم، در این حال به عقربه دور موتور نگاه می کنیم، دور موتور بایستی ابتدا کاهش و دوباره به مقدار اولیه خود باز گردد. در صورت مشاهده ی پدیده ای غیر از این، موتور پله ای یا مسیر کنار گذر ایراد دارد.

۳- توسط دستگاه دیاگ، تعداد مرحله موتور پله ای در حالت درجا را در قسمت پارامترها و با استفاده از جدول مربوطه با یک موتور سالم مقایسه می نمایم، در صورتیکه اختلاف زیادی وجود داشته باشد، می تواند از گرفتگی مسیر کنار گذر یا عملکرد نا مطلوب موتور پله ای باشد.

۴- توسط اهم متر مقاومت دوسر سیم پیچ های موتور پله ای را اندازه گیری می نمایم. این مقاومت بین پایه ۱ و ۴ یا ۲ و ۳ بایستی بین ۴۵ تا ۵۵ اهم باشد.



عیوبی که در صورت خرابی موتور پله ای در عملکرد موتور ظاهر می گردد:

۱- در صورت گرفتگی مسیر کنار گذر موتور یا شافت استپر موتور، موتور در دور کار خواهد کرد.

۲- گیرپاژ نمودن شافت استپر موتور باعث عدم توانایی ECU در کنترل موقعیت موتور پله ای گشته و با توجه به موقعیت شافت استپر موتور، باعث روشن نشدن خودرو و یا کار کردن در دوری بالاتر از دور تعریف شده در ECU در حالت دور درجا خواهد گشت.

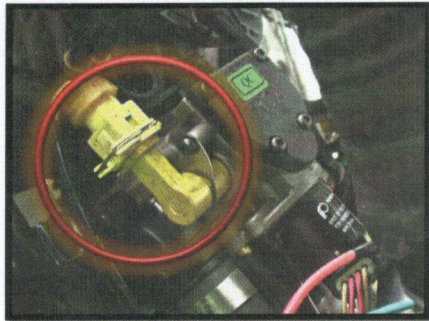
۳- در حال کار کردن موتور در دور درجا با فعال ساختن کمپرسور کولر موتور دچار لرزش شاید گشته و یا خاموش می گردد.

۴- در هنگام رانندگی با خودرو در دورهای بالا یا بارهای زیاد موتور مانند حرکت در سربالایی، با برداشتن پا از روی گاز بصورت ناگهانی، موتور دچار سکته می گردد.



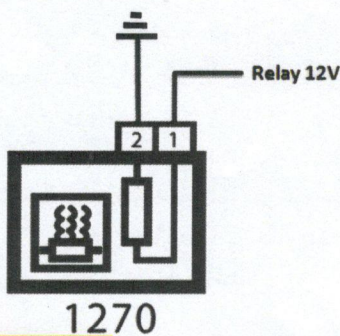


## گرمکن بدنه ی دریچه گاز / Throttle Body Heater



روش تست قطعه:

پس از بررسی اتصالات و دسته سیم، توسط اهم متر مقدار مقاومت المان را اندازه گیری می نماییم، که بایستی در حدود ۱۰ اهم باشد.

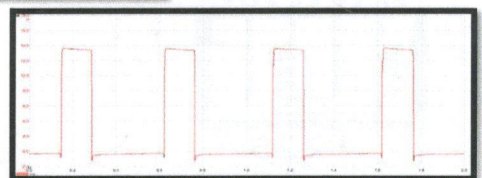
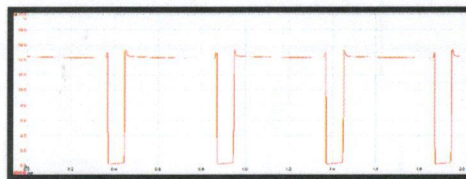
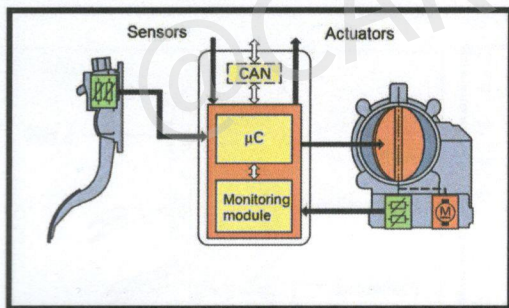


این قطعه از یک المان گرمکن الکتریکی تشکیل گردیده است که وظیفه آن گرم کردن محفظه دریچه ی گاز در هوای سرد و جلوگیری از یخ زدگی پروانه های دریچه ی گاز و نوک موتور پلهای می باشد.

عیوبی که در صورت خرابی گرمکن دریچه ی گاز در عملکرد موتور ظاهر می گردد:

- در صورت از کار افتادن این قطعه، در هوای سرد بخارات موجود بر روی پروانه های دریچه ی گاز و نوک موتور پلهای باعث چسبیدن آنها به بدنه دریچه ی گاز گشته و موتور گاز نمی خورد و یا روشن نمی شود.

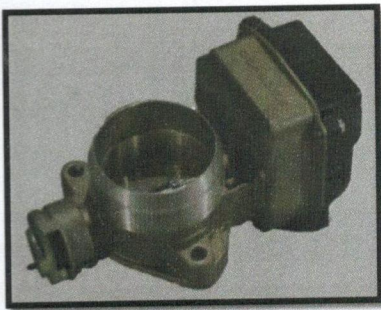
## دریچه گاز برقی / Electronic Throttle



دریچه ی گاز موتوریزه در سیستم های جدید، به منظور کنترل بهتر و بهینه تر گشتاور توسط ECU، بکار گرفته می شود. در این نوع دریچه ی گاز، مقدار باز شدن دریچه مستقیماً توسط کابل متصل به پدال گاز تعیین نمی شود؛ در حقیقت سنسور وضعیت پدال گاز میزان فشار اعمال شده توسط راننده را به صورت ولتاژ برای ECU موتور ارسال می دارد سپس ECU با استفاده از مقدار این ولتاژ و با در نظر داشتن سایر درخواست های ارسالی از سوی ECU های دیگر مانند: گیربکس اتوماتیک، سیستم ترمز ABS، سیستم تنظیم سرعت خودرو (Cruise Control)، سیستم کنترل الکترونیکی پایداری خودرو (ESP)، سیستم کولر، سیستم خنک کننده موتور و ... مقدار گشتاور درخواست شده را محاسبه نموده و به موتور دریچه ی گاز فرمان می دهد.

در این سیستم پولکی دریچه ی گاز توسط یک موتور DC که با فرمان ECU کنترل می شود، به حرکت درمی آید. در این سیستم دیگر استپر موتور وجود نداشته و وظیفه آنرا مجموعه پولکی و موتور دریچه گاز با فرمان ECU انجام می دهد.





پس از بررسی اتصالات و دسته سیم، توسط دستگاه دیاگ به قسمت تست عملگرها رفته و عملکرد آن را چک می‌نماییم.

عیوبی که در صورت خرابی دریچه‌ی گاز موتوریزه در عملکرد موتور ظاهر می‌گردد:

۱- دریچه گاز عمل نمی‌کند (مدار باز یا اتصال کوتاه): در این حالت سنسور موقعیت پدال گاز خواسته‌ی راننده را به ECU می‌رساند و ECU فرمان لازم را به موتور دریچه‌ی گاز صادر می‌نماید ولی با اطلاعاتی که از پتانسیومتر دریچه‌ی گاز می‌گیرد متوجه عدم عملکرد موتور دریچه‌ی گاز می‌گردد.

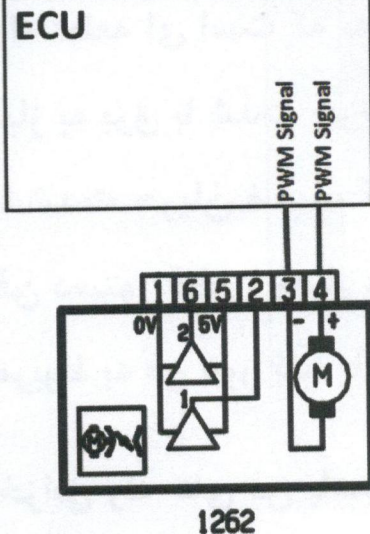
در صورت بروز این عیب دریچه گاز هیچگونه تغییری وضعیتی نداشته و در همان حالت REST (۷ درجه گشودگی) باقی می‌ماند. در صورت خرابی در چنین وضعی بدلیل فرم ساخت دریچه‌ی گاز، مقدار دبی هوا به اندازه کافی، برای راننده امکان رسیدن به یک مرکز تعمیراتی را فراهم کرده و خودرو در کنار جاده متوقف نمی‌ماند. ECU موتور از طریق کنترل و تنظیم مقدار پاشش انژکتورها و آوانس جرقه، دور موتور را با توجه به خواسته‌ی راننده افزایش یا کاهش می‌دهد.

۲- موتور دریچه‌ی گاز بدلیل اتصال کوتاه بصورت دایما فعال درآید (دریچه گاز کاملاً باز بماند). در چنین شرایطی ECU بر مبنای اطلاعات رسیده از سنسور وضعیت پدال گاز و سنسور فشار منیفولد به محاسبه دبی انژکتورها و آوانس جرقه پرداخته و دور موتور را به ۲۰۰۰ RPM محدود می‌نماید.

۳- در صورت خرابی یکی از پیستهای پتانسیومتر وضعیت دریچه‌ی گاز (معیوب شدن یکی از سیگنالهای S1 یا S2) ECU قادر به تشخیص سیگنال سالم بوده و با استفاده از آن موتور را کنترل می‌نماید ولی عملکرد موتور تضعیف می‌گردد.

۴- در صورت خرابی هر دو پیست پتانسیومتر وضعیت دریچه‌ی گاز، ECU با مقایسه‌ی اطلاعات سنسور وضعیت پدال گاز و سنسور فشار هوای منیفولد، میزان هوای ورودی به موتور را کنترل می‌نماید ولی عملکرد موتور تضعیف می‌گردد. در کلیه حالت‌های بالا، معیوب بودن دریچه‌ی گاز با روشن نمودن چراغ عیب‌یاب به اطلاع راننده خواهد رسید.

روش تعریف دریچه گاز برقی: سوئیچ را باز کرده و ۱۰ ثانیه منتظر می‌شویم - سپس پدال گاز را تا انتها فشار می‌دهیم - سوئیچ را بسته و بعد از ۲۰ ثانیه پدال گاز را رها می‌کنیم.



1262



## چراغ چک / لامپ عیب یاب / Malfunction Indicator Lamp / Check Lamp



وظیفه‌ی این لامپ اعلام وجود عیب در سیستم می‌باشد. در صورت بروز عیب در سیستم این لامپ توسط ECU روشن گردیده و راننده را آگاه می‌سازد.

موارد روشن شدن چراغ عیب‌یاب به صورت زیر می‌باشد:

۱- در حالت نرمال هنگام استارت زدن موتور، چراغ به مدت چند ثانیه روشن شده و دوباره خاموش می‌شود.

۲- وجود عیب در سیستم در صورتی که خطر خرابی موتور، خطر امنیتی در سیستم‌های ایمنی فعال مانند ABS و یا خطر بالا رفتن آلودگی تولیدی توسط موتور وجود داشته باشد. این لامپ توسط ECU روشن خواهد شد.

در صورت خرابی سنسور اکسیژن، سنسور ضربه، کویلها، انژکتورها، شیر برقی کنیستر و یا ECU وجود داشته باشد، چراغ اعلام عیب روشن خواهد شد.

۳- در صورت روشن شدن این چراغ به صورت چشمک زن عیب بسیار جدی بوده و نایستی تا زمان رفع عیب با خودرو رانندگی نمود. به عنوان مثال در صورت ایجاد عیب Misfire این چراغ به صورت چشمک زن عیب را اعلام خواهد کرد.





## رله های فن:

رله قطعه ای است که به وسیله آن می توان مدارات الکتریکی مصرف کننده هایی که نیاز به برق با شدت جریان بالا دارند (مانند موتور فن ها) را توسط یک مدار الکتریکی با شدت جریان ضعیف کنترل (قطع یا وصل) نمود. بدین ترتیب ECU یا کنترل یونیت فن دستور قطع و وصل رله ها را می دهند و در نتیجه آن رله های فن مدارات الکتریکی مربوط به فن دور کند یا تند را قطع و وصل می نمایند.

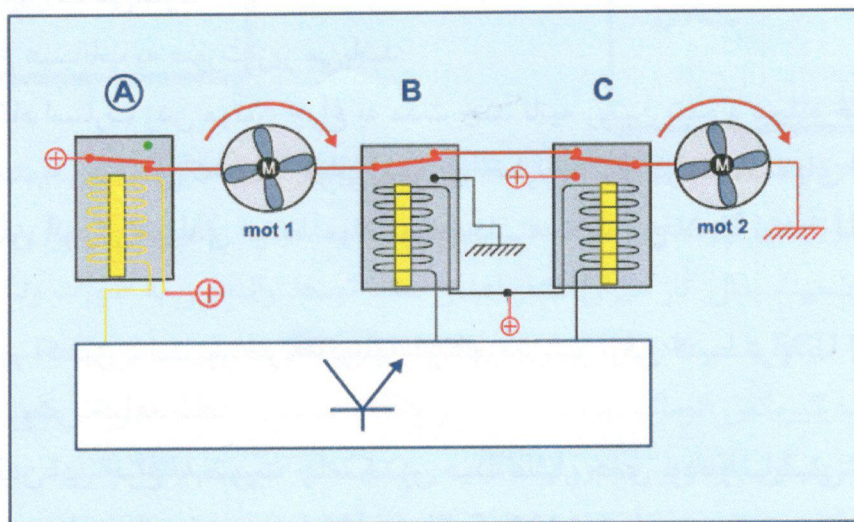
خرابی رله های فن باعث عدم عملکرد فن ها در دور کند یا تند شده و یا یکسره کار کردن آنها پس از خاموش کردن خودرو می شود.



## فن های خنک کننده دوتایی

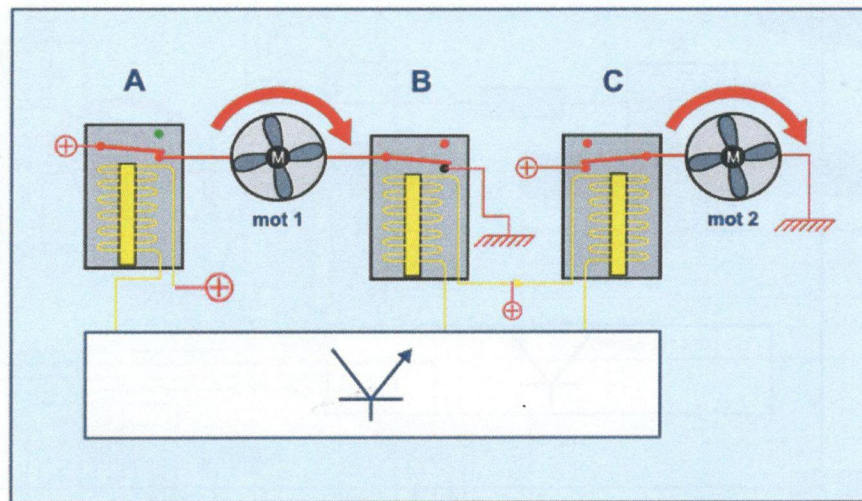
در موتورهایی که از دو فن خنک کننده استفاده می کنند، قرارگیری موازی یا سری فن ها می تواند برای تولید سرعت های مختلف مورد استفاده قرار گیرد.

در فن های دو تایی از ۳ رله الکتریکی جهت عبور انرژی الکتریکی آنها استفاده می شود. اولی (A) مانند یک کلید عمل می کند. این رله هر زمان که کمپرسور فعال شود عمل میکند. در حالت عادی دو رله دیگر (B یا C) برق تغذیه بین فن های دوگانه را تامین می کنند و این فن ها به صورت سری قرار گرفته و در نصف سرعت ماکزیمم خود به گردش در می آیند.



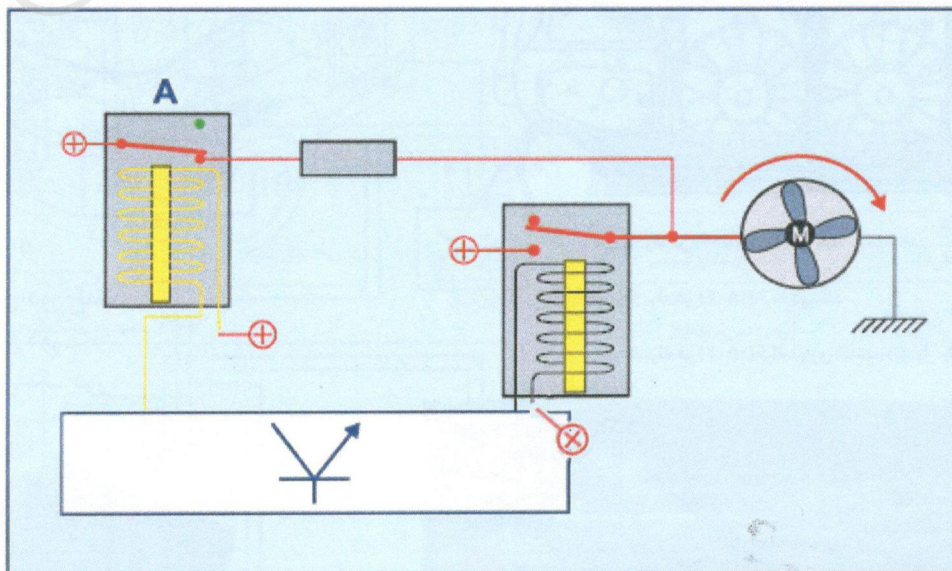


در حالتی که فشار مدار افزایش می‌یابد کامپیوتر مدار کنترل مدار رله‌های B و C را تغذیه می‌کند. رله B یک اتصال زمین برای فن اول که دارای تغذیه است ایجاد می‌کند. رله C برق مثبت را به فنی که دارای اتصال زمین از قبل بوده است (دومین فن) ارسال می‌کند. فن‌ها از حالت سری به حالت موازی در می‌آیند و با سرعت ماکزیمم خود به گردش در می‌آیند.



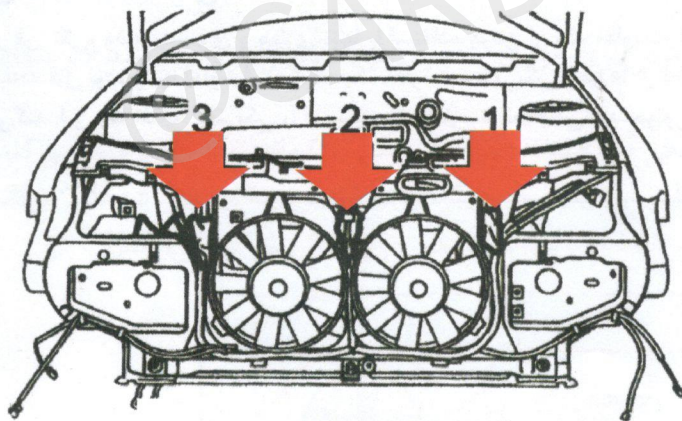
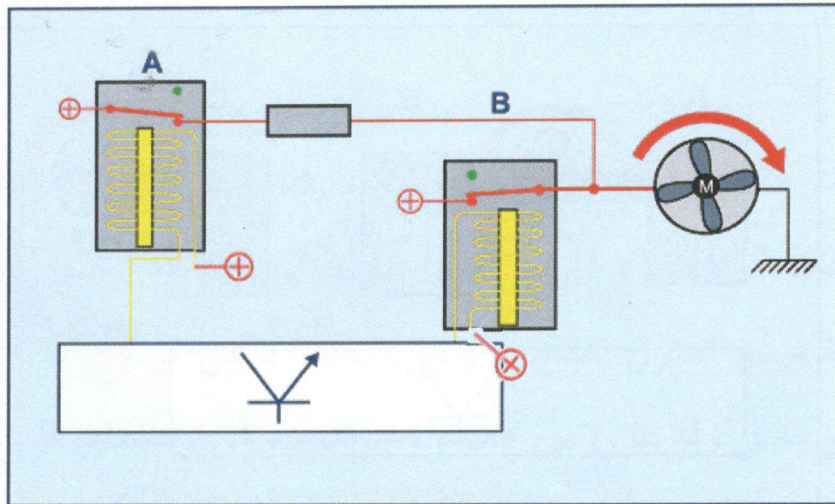
### فن خنک‌کننده تکی

در فن تکی، وضعیت سری و موازی تنها با استفاده کردن از یک مقاومت، ایجاد می‌شود. این حالت نیز مشابه توضیحات صفحه قبل بوده و تنها تفاوت اینست که یک مقاومت بجای یکی از فن‌ها در نظر گرفته شده است. کامپیوتر رله (A) را کنترل می‌کند. این رله تغذیه الکتریکی را از مسیر یک مقاومت انجام می‌دهد. موتور فن در دور کم کار خواهد کرد.





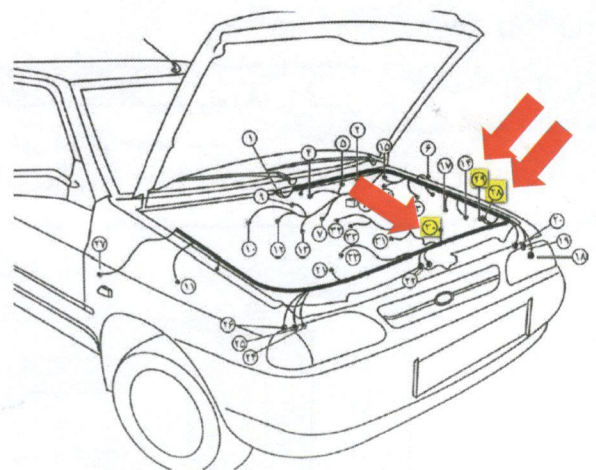
وقتی که دما در سیستم خنک کننده افزایش یابد، کامپیوتر رله (B) را کنترل می کند و با تغییر موقعیت کلید رله تغذیه برق مستقیم به سوی موتور فن می رود. در این حالت مقاومت اتصال کوتاه شده و فن در دور ماکزیمم کار خواهد کرد.



۱- رله فن (۱۵۰۴): رله دور کند

۲- رله فن (۱۵۰۳): رله دور تند

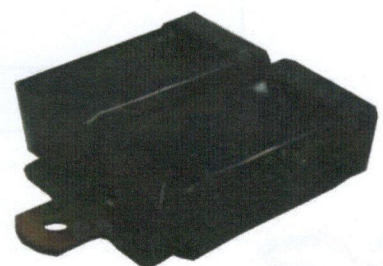
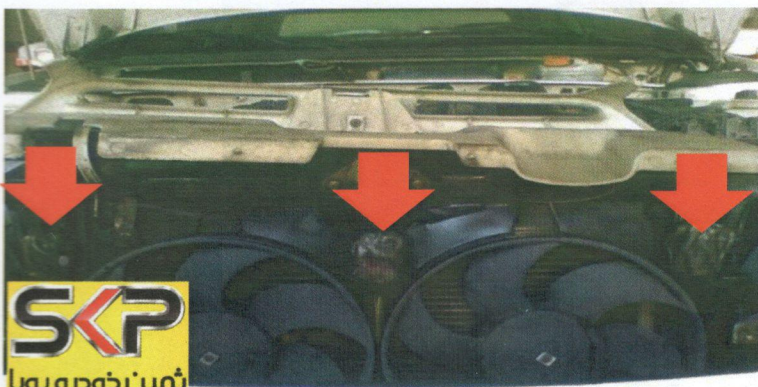
۳- رله فن (۱۵۰۲): رله موازی کننده (تبدیل یا واسط)



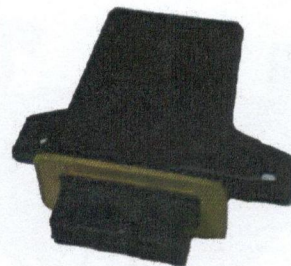
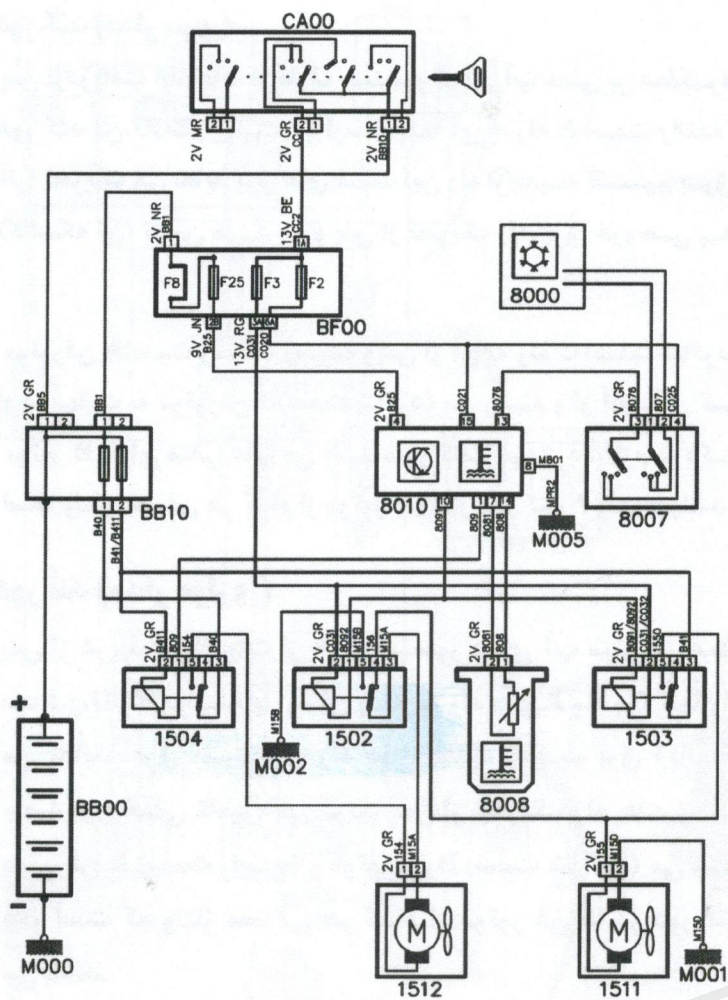
۲۸ رله فن دور کند

۲۹ رله فن دور تند

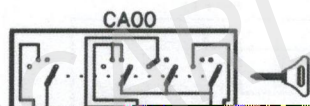
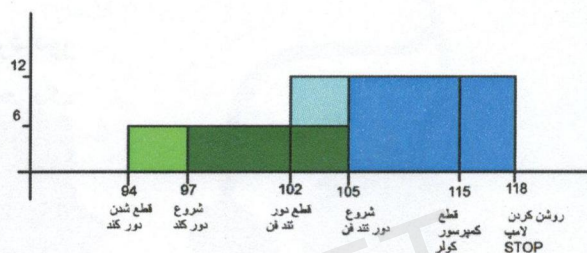
۳۰ رله فن تک دور







| دما (درجه سانی گراد) | پایه ها         | وضعیت                                          |
|----------------------|-----------------|------------------------------------------------|
| ۹۷                   | ۱               | دور کند فن                                     |
| ۱۰۵                  | ۱ و ۱۰          | دور تند فن                                     |
| ۱۱۵                  | ۱ و ۱۰ و ۱۱     | دور تند فن و قطع کمپرسور                       |
| ۱۱۸                  | ۱ و ۱۰ و ۱۱ و ۶ | دور تند فن و قطع کمپرسور و روشن شدن چراغ اخطار |





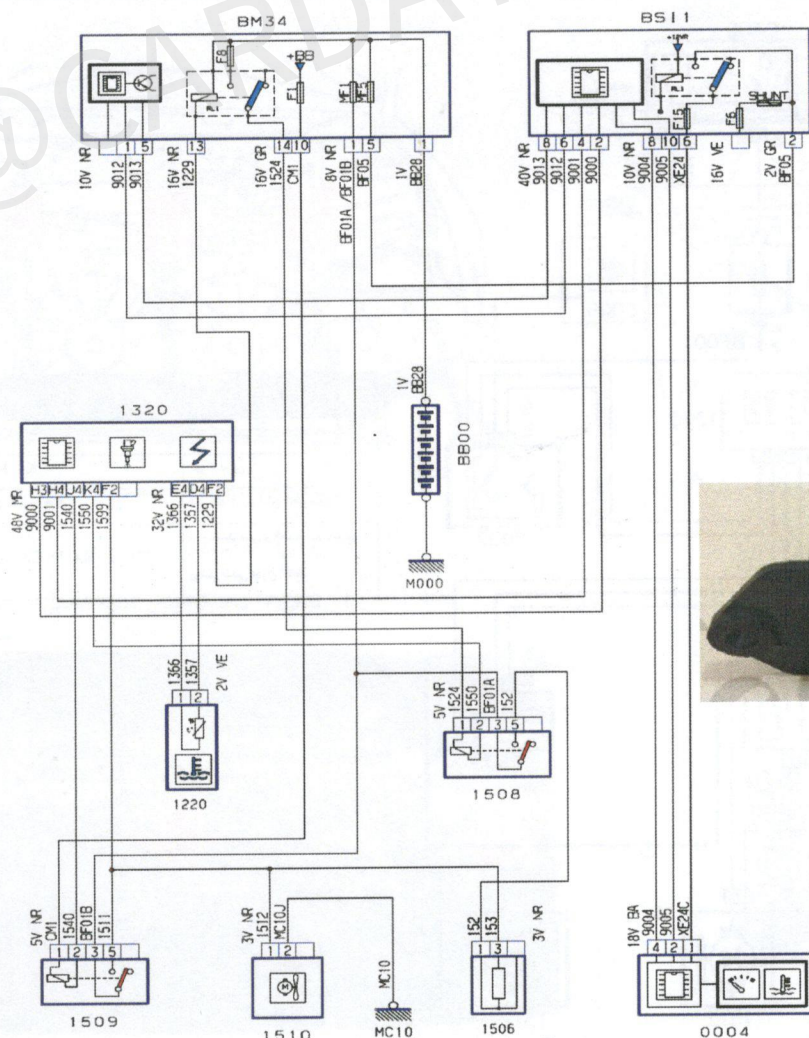
## دور کند (مدار سری)

پس از دریافت اطلاعات از طرف سنسور دمای آب مبنی بر عملکرد دور کند فن، ECU (یونیت) با ارسال بدنه ای به رله A (سمت راننده) آنرا تحریک می نماید برق های مثبت این رله از جعبه تقسیم برق (کالسکه ای) تامین می گردد و پس از تحریک رله، برق خروجی به

موتور فن A (سمت راننده) رسیده و پس از آن به رله C (سمت شاگرد) و در نهایت به موتور فن B (سمت شاگرد) می رسد و از آنجایی که موتور B دارای منفی دائم می باشد مدار کامل می گردد لازم به ذکر است ولتاژ مصرفی هر کدام از موتور فنها در دور کند ۶ ولت میباشد.

## دور تند (مدار موازی)

پس از دریافت اطلاعات از طرف سنسور دمای آب مبنی بر عملکرد دور تند فن، ECU (یونیت) با ارسال بدنه به رله های A و B و C آنها را تحریک می نماید برق مثبت این رله ها از جعبه تقسیم برق (کالسکه ای) و جعبه فیوز اصلی تامین می گردد پس از تحریک رله ها برق خروجی به موتور فن A (سمت راننده) و موتور فن B (سمت شاگرد) می رسد لازم به ذکر است که ولتاژ مصرفی هر کدام از موتور فن ها در دور تند ۱۲ ولت می باشد.



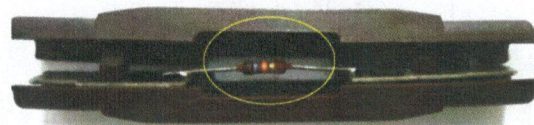




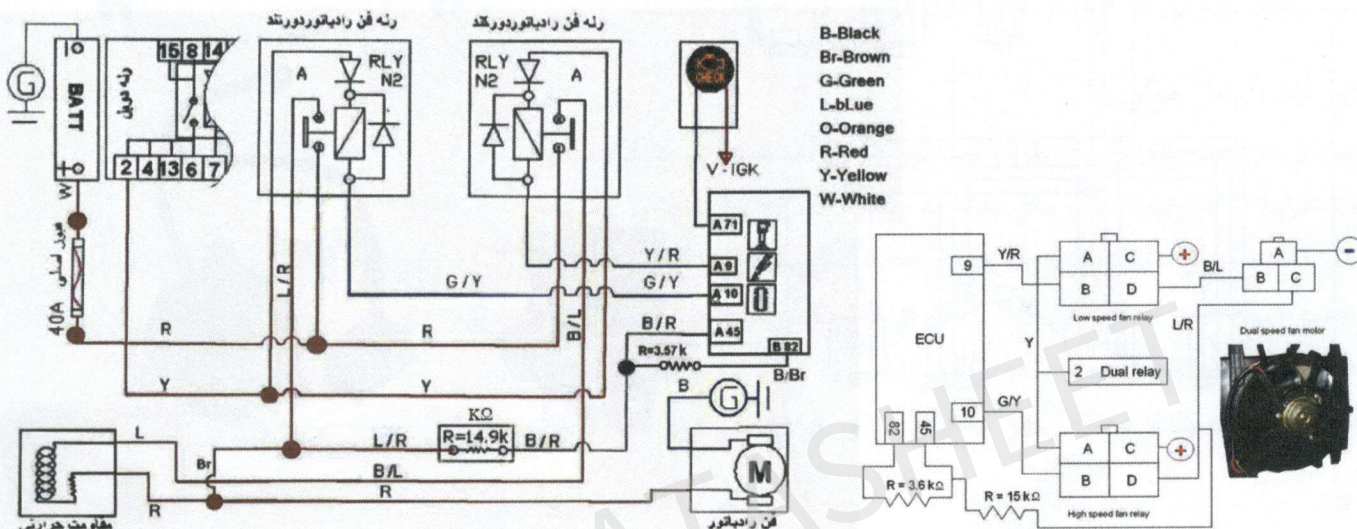


مشخصه بارز آن وجود دو مقاومت در داخل دسته سیم می باشد.  
در داخل سیم کشی خودرو های یاد شده یک مقاومت 14.97 کیلو اهم قرار داده شده است این مقاومت داخل یک باکس پلاستیکی و تقریباً زیر داشبورد بالاتر از کانکشن ECU واقع شده و جهت دسترسی به آن میبایست روکش نوار چسب این قسمت شکافته شود .

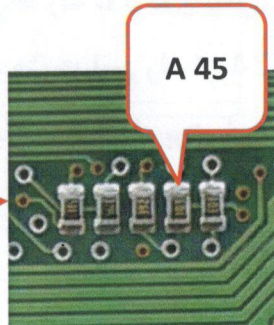
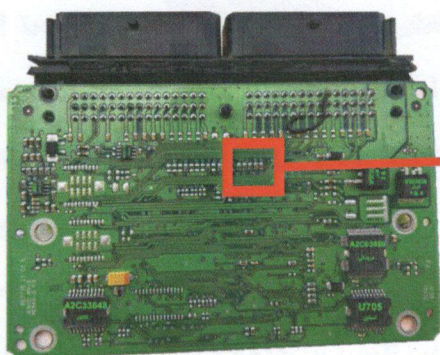
| وضعیت کولر خاموش         | عملکرد فن         |
|--------------------------|-------------------|
| دمای روشن شدن دور کند فن | ۹۱ درجه سانتیگراد |
| دمای روشن شدن دور تند فن | ۹۵ درجه سانتیگراد |
| دمای خاموش شدن فن        | ۸۳ درجه سانتیگراد |



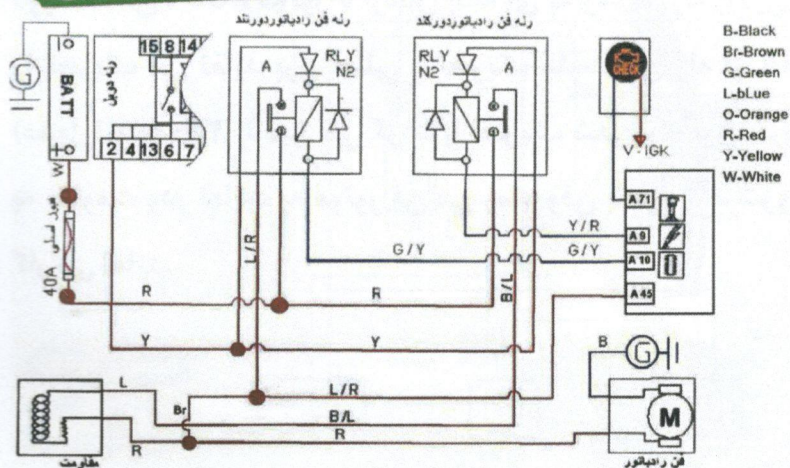
وضعیت کولر روشن      راه اندازی فن با بالاترین سرعت بدون توجه به میزان دما



در این سیستم برخلاف ECU با شماره M13IC-18-881B مقاومت در داخل ECU تعبیه شده است.

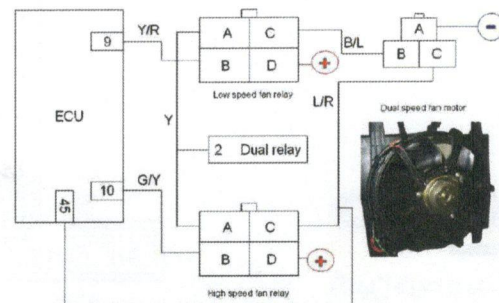


A 45



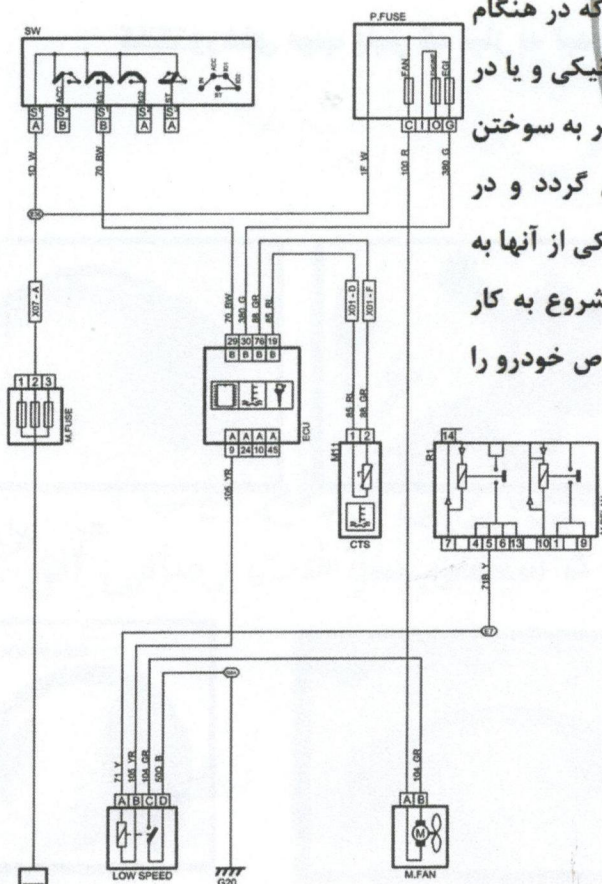
| وضعیت کولر خاموش         | عملکرد فن         |
|--------------------------|-------------------|
| دمای روشن شدن دور کند فن | ۹۱ درجه سانتیگراد |
| دمای روشن شدن دور تند فن | ۹۵ درجه سانتیگراد |
| دمای خاموش شدن فن        | ۸۳ درجه سانتیگراد |

وضعیت کولر روشن      راه اندازی فن با بالاترین سرعت بدون توجه به میزان دما

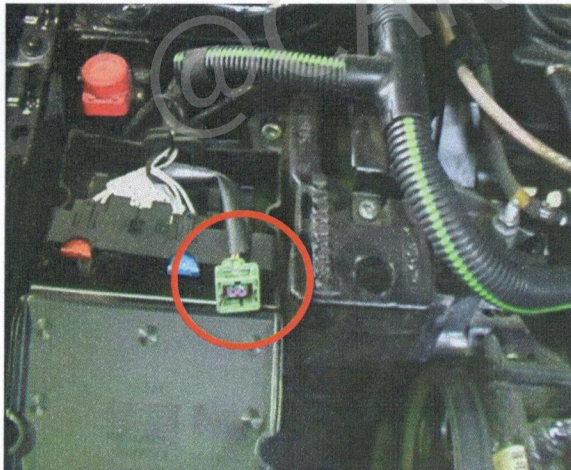




یکی از نقاط ضعف سیستم های تک فن این است که در هنگام بروز ایراداتی از قبیل گیر کردن موتور فن به صورت مکانیکی و یا در هنگام بروز تصادفات از ناحیه جلوی خودرو میتواند منجر به سوختن فیوز مربوطه و یا مقاومت و در نهایت خود موتور فن گردد و در خودروهایی که دارای دو عدد موتور فن می باشند اگر یکی از آنها به هر نحوی دچار گیر مکانیکی گردد دیگری با دور تند شروع به کار می کند و در نتیجه مالک خودرو می تواند در شرایط خاص خودرو را به نزدیکترین نمایندگی برساند تا رفع عیب گردد.



### کانکتور عیب یابی / سوکت OBD / Diagnostic Connector / OBD Connector



ایزو ۱۹۴۱ (ISO9141)

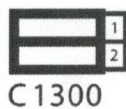
مدل های قبل از ۱۳۸۴



اوبی دی دو (OBDII)

مدل های از ۱۳۸۴ به بعد

سوکت عیب یابی با استاندارد EOBD که یک سوکت ۱۶ پایه با استاندارد اروپا برای برقراری ارتباط با ECU از آن استفاده می گردد. اتصال ساده ی سریال که شامل یک سوکت دو پایه برای ارتباط سریال بین دستگاه عیب یاب و ECU می باشد.



C1300

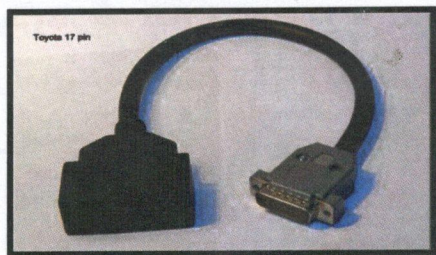


C001

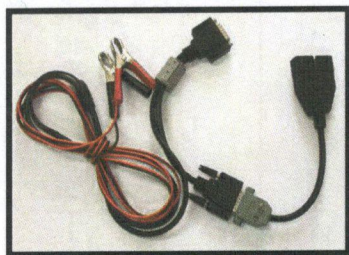
- ۱- اتصال ساده ی سریال که شامل یک سوکت دو پایه برای ارتباط سریال بین دستگاه عیب یاب و ECU می باشد.
- ۲- سوکت عیب یابی با استاندارد EOBD که یک سوکت ۱۶ پایه با استاندارد اروپا برای برقراری ارتباط با ECU از آن استفاده می گردد.



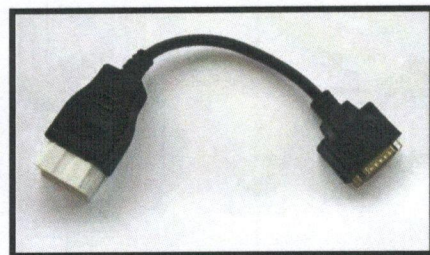
## کانکتورهای عیب یابی که نیاز به تبدیل یا واسط دارند:



تویوتا هایلوکس مدل قدیم  
پرادیو



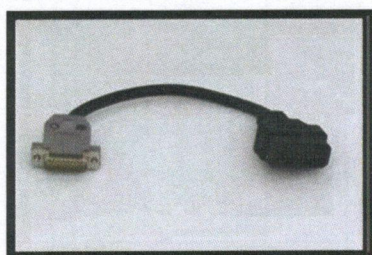
دوو سیلو و ماتیز



پرادیو



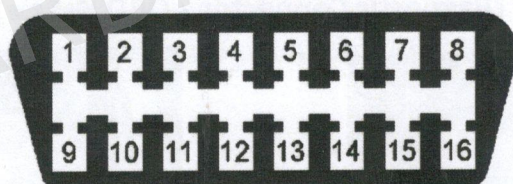
بنز اسپرینتر  
ون بنز MB140



پیکاپ ، رونیز و سرانزا



مزدا ۳۲۳  
وانت مزدا



| شماره پین | توضیحات             |
|-----------|---------------------|
| ۱         | برق سوئیچ           |
| ۲         | CAN-LS ( J1850 ) L  |
| ۴         | GND                 |
| ۵         | GND                 |
| ۶         | CAN-HS - L          |
| ۷         | K-Line              |
| ۱۰        | CAN-LS ( J1850 ) H  |
| ۱۱        | BSI یا ICU ( Immo ) |
| ۱۲        | ABS                 |
| ۱۳        | Airbag              |
| ۱۴        | CAN-HS - H          |
| ۱۵        | L - Line            |
| ۱۶        | برق باتری           |



## فصل ۶

### کار با دیاگ ( عیب یابی و رفع عیب ) آشنایی با طریقه ی عملکرد سیستم سوخت رسانی انژکتوری



از آنجایی که ECU های نصب شده بر روی انواع خودرو ها ، نوعی رایانه ی کوچک می باشند ، لازم است قبل از پرداختن به مباحث تعمیرات نرم افزاری مانند : برنامه ریزی انواع آی سی های حافظه دار ، با مفاهیم پایه ی مربوط به سیستم های رایانه ای آشنا شویم .

همانطور که می دانیم رایانه دستگاهی الکترونیکی می باشد که دارای حافظه بوده و قابل برنامه ریزی است تا بتواند دستوراتی که ما در قالب برنامه به حافظه ی آن داده ایم را اجرایی کند . همچنین رایانه امکان انجام عملیات ریاضی و محاسباتی را با دقت و سرعت بالا دارد .

تمامی رایانه ها از جمله رایانه ی کوچکی مانند ECU از دو بخش اصلی سخت افزار و نرم افزار تشکیل شده اند.

✱ سخت افزار رایانه :

به کلیه ی اجزای فیزیکی و قابل لمس رایانه ها ، سخت افزار گفته می شود . به عنوان مثال انواع آی سی ها انواع آی سی ها ، مقاومت ها ، خازن ها و ... که روی برد ECU مشاهده می شوند ، سخت افزار ECU محسوب می شوند .

✱ نرم افزار رایانه :

به کلیه ی برنامه ها و دستورالعمل هایی که سخت افزار طبق آنها کار می کند ، نرم افزار می گویند . یا به عبارتی دیگر ، به مجموعه ای از برنامه ها که برای کنترل و مدیریت سیستم های رایانه ای مانند ECU طراحی شده اند ، نرم افزار می گویند . البته کاملاً واضح است که نرم افزار قابل لمس نمی باشد .



### ۳- IC های حافظه (Memory IC) :

- این نوع IC ها یا به صورت مستقل و خارجی (External) و یا به صورت وابسته و داخلی (Internal) وجود دارند، که در هر دو صورت قابل برنامه ریزی هستند.

- بیشترین خرابی آنها نرم افزاری می باشد.

- دو نوع از این IC ها وجود دارند: ایپرام EEPROM و فلش Flash

- ویژگی های IC حافظه ایپرام EEPROM:  
\* ۸ پایه هستند

\* اطلاعاتی مانند کد کلید، کد کیلومتر، کدهای خطای موقت یا دائم، موارد مربوط به پیکربندی و ورژن نرم افزار و همچنین آخرین اطلاعات و وضعیت دریافتی از سنسورها و عملگرها در آنها ثبت و ذخیره می شود.

\* پر کاربرد ترین IC های ایپرام در ECU عبارتند از : 95040-95320-95160-95080-24C04-93S46

- ویژگی های IC حافظه ی فلش Flash:  
\* 44,32 یا 48 پایه هستند.

\* اطلاعات اصلی عملکردی ECU به نام Lookup Table در آنها ثبت و ذخیره می شود.



\* پر کاربرد ترین IC های فلش در ECU عبارتند از : AM29F200BB-AM29010B-AM29F400BB

## کار با دیاک



- ( ۱ ) مشاهده کد شناسایی ECU
- ( ۲ ) خواندن و پاک کردن کدهای خطا
- ( ۳ ) خواندن پارامترها
- ( ۴ ) تست عملگرها

**عملیات عمومی**

- ( ۵ ) ریست. فلش
- ( ۶ ) دانلود. تبدیل
- ( ۷ ) تعریف. خبثی سازی و تعویض قطعه
- ( ۸ ) پیکربندی اتوماتیک و دستی

**عملیات ویژه**





## کد شناسایی ECU:

اطلاعات مربوط به شرکت سازنده، شماره فنی، مشخصات ساخت، شماره کالیبراسیون و ... مربوط به ECU نمایش داده می شود.

## خواندن و پاک کردن کدهای خطا:

خواندن و نمایش کدهای خطای ذخیره شده در ECU، پاک کردن و ریست کدهای خطا، بطور کلی تمامی ECU ها ی قسمت های مختلف خودرو دارای روال هایی برای بررسی عملکرد داخلی و ارتباطی با تمامی سنسورها و عملگرها هستند که در صورت شناسایی عملکرد نا صحیح قطعه، آن را بصورت کدهایی در سیستم ضبط میکنند. این کدها توسط دستگاه عیب یاب قابل خواندن بوده و میتوان آنها را پاک نیز کرد.

## خواندن پارامترها:

خواندن اطلاعات مربوط به سنسورها، تصمیمات گرفته شده برای عملگرها و سایر گزارشات ECU در این قسمت قابل رویت است. میتوان ایراداتی را که ECU نتوانسته به صورت اتوماتیک شناسایی کند را با مقایسه این مقادیر با مقادیر استاندارد یافت.

## تست عملگرها:

فرمان به ECU جهت فعال سازی ( یا غیر فعال سازی ) عملگرهای سیستم و مشاهده کارکرد آن بصورت عملی برای شناسایی ایرادات احتمالی قطعه



## ریست، فلش:

بازگرداندن ECU به تنظیمات اولیه ی کارخانه. در بعضی مواقع تنظیمات مربوط به سیستم ( که با کارکرد خودرو بهینه میشوند ) به دلایلی اختلال پیدا میکند که با این روش به حالت اولیه باز میگردد.

## دانلود، تبدیل:

بارگزاری مجدد اطلاعات میکروکنترل ها یا حافظه های داخل ECU برای اصلاح نرم افزار، نصب نسخه جدیدتر و کارآمدتر و یا تغییر کاربری ECU جهت استفاده در خودروی دیگر.

## تعریف، خنثی سازی و تعویض قطعه:

بعضی از قطعات خودرو ( مانند سوییچ کد دار، ریموت، دریچه گاز برقی و ... ) برای تعویض نیاز به انجام مراحل خاصی جهت کارکرد مطلوب دارند. وظیفه ی این عملکرد ثبت تعویض قطعه در ECU است.

## پیکربندی اتوماتیک و دستی:

برنامه ریزی ECU برای تغییر کاربری یا تغییر قطعات سیستم یا تغییر به کارکرد دلخواه. این گزینه معمولاً بر روی ECU ی خام صورت میگیرد تا با خودروی مورد نظر از نظر نرم افزاری تطابق پیدا کند. همچنین در برخی از خودروها در صورت تعویض قطعه ای خاص لازم است تنظیمات آن قطعه در سیستم ثبت شود.





Tel: 66 86 0 398 Web: www.TehranECU.com

Fax: 89 77 4144 Email: info@tehranecu.com

جدول شماره ۱ (محصولات ایران خودرو)

| نام خودرو             | نام ECU | پیکان و RD<br>SL96           | پیکان و RD<br>S2000 | پژو 405، سمند<br>پرشیا SL96 | پژو 405، سمند<br>پرشیا S2000 | سمند، پرشیا<br>MM8P | پژو 206<br>S2000 | پژو 206<br>Bosch 7.4.4 | پژو ELX   |
|-----------------------|---------|------------------------------|---------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------|------------------|------------------------|-----------|
| ولتاژ باتری           | Volt    | 12.3 ~ 14.3                  | 12.3 ~ 14.3         | 13 ~ 14                     | 13.7 ~ 14.3                  | 12.8 ~ 14           | 13.5 ~ 15.5      | 12.3 ~ 14.3            | 13.5 ~ 14 |
| دور موتور             | RPM     | 800 ~ 864                    | 800 ~ 864           | 800 ~ 832                   | 800 ~ 864                    | 800 ~ 834           | 640 ~ 800        | 700 ~ 800              | 760 ~ 800 |
| زمان پاشش             | ms      | 4 ~ 5                        | 4 ~ 5               | 3.5 ~ 4                     | 4 ~ 5                        | 2.19                | 2.4 ~ 4.2        | 2.5 ~ 3.5              | 3 ~ 3.5   |
| زمان داول             | ms      | 4 ~ 4.5                      | 3.28                | 3.7 ~ 4.2                   | 3.28                         | 3.58 ~ 3.7          | 1.64 ~ 2.5       | 2 ~ 4                  | 2.5 ~ 3   |
| آوانس جرقه            | BTDC    | 15 ~ 25                      | 15 ~ 25             | 5 ~ 12                      | 6 ~ 10                       | 9 ~ 14              | -1 ~ +5          | 6 ~ 12                 | 7 ~ 9     |
| دمای آب               | C°      | 74 ~ 78<br>ترموستات<br>مصرفی | 80 ~ 85             | 85 ~ 90<br>94 ~ 97          | 92 ~ 98                      | 92 ~ 98             | 92 ~ 98          | 82 ~ 92<br>92 ~ 98     | 85 ~ 93   |
| زاویه پدال گاز (Idle) | %       | 6 ~ 13                       | 0% - عادی           | 9.5 ~ 15                    | 0                            | 1.5                 | 0                | 1 ~ 2                  | 0         |
| موتور مرحله ای        | Step    | 37 ~ 44                      | 44 ~ 45             | 18 ~ 20                     | 55 ~ 65                      | 51 ~ 53             | 25 ~ 45          | —                      | 25 ~ 30   |
| سنسور اکسیژن          | mv      | 450                          | 10 ~ 99             | —                           | 10 ~ 99                      | —                   | 10 ~ 99          | 10 ~ 99                | Active    |
| گشتاور                | %       | —                            | 19                  | —                           | 25 ~ 27                      | —                   | 20 ~ 23          | —                      | —         |



Tel: 66 86 0 398 Web: www.TehranECU.com  
Fax: 89 77 4144 Email: info@tehranecu.com

جدول شماره ۱ (محصولات سایپا)

| نام خودرو             | نام ECU | پراید کیا<br>Siemens | پراید سائز<br>S2000 | پراید<br>Siemens-M131C | زانتیا 1800<br>MP 7.3 | زانتیا 2000<br>MP 5.2 |
|-----------------------|---------|----------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| ولتاژ باتری           | Volt    | 12 ~ 14              | 12.5 ~ 14.5         | 12 ~ 14                | 13 ~ 14               | 12 ~ 14.5             |
| دور موتور             | RPM     | 830 ~ 850            | 830 ~ 850           | 830 ~ 850              | 760 ~ 800             | 830 ~ 850             |
| زمان پاشش             | ms      | 2.7                  | 2.3 ~ 4.2           | 2 ~ 2.7                | 3 ~ 3.5               | 2.5 ~ 2.8             |
| زمان داول             | ms      | —                    | 2.5 ~ 3.3           | 2.5 ~ 2.7              | 2.5 ~ 3               | 3.5 ~ 4               |
| آوانس جرقه            | BTDC    | -2 ~ +2              | -2 ~ +6             | 3 ~ 8                  | 7 ~ 9                 | 2 ~ 4                 |
| دمای آب               | C°      | 82 ~ 90              | 82 ~ 90             | 82 ~ 90                | 85 ~ 93               | 88 ~ 93               |
| زاویه پدال گاز (Idle) | %       | 0                    | 0                   | 0                      | 0                     | 0                     |
| موتور مرحله ای        | Step    | —                    | 25 ~ 30             | 25 ~ 30                | 25 ~ 30               | 15                    |
| سنسور اکسیژن          | mv      | 100 ~ 900            | 100 ~ 900           | 100 ~ 900              | Active                | 100 ~ 900             |





## \* مفهوم فلش کردن ECU:

هنگام فلش کردن قسمت‌هایی از دامپ IC حافظه‌ی فلش (خارجی یا داخلی) که آسیب دیده‌اند، دوباره بازیابی و ترمیم می‌شوند.

## \* چه مواقعی نیاز به فلش کردن ECU داریم:

- ۱- افزایش مصرف سوخت به دلیل بالا رفتن مدت زمان پاشش سوخت انژکتورها
- ۲- وجود خطای دائم سنسورهای مانند MAP، دمای آب و اکسیژن و عیب در عملکرد موتور در صورت ساعربودن قطعه و سیم کشی مرتبط
- ۳- ایجاد حالت Cut off زود هنگام در دوره‌های پایین موتور
- ۴- به کار کردن موتور در حالت بنزین در خودروهای دوگانه سوز دستی یا کارخانه‌ای
- ۵- تولید دود سیاه در خروجی اگزوز
- ۶- عملکرد فن خنک کاری در حالت سرد بودن موتور
- ۷- کاهش توان و شتاب خودرو
- ۸- کپ کردن موتور هنگام گاز دادن در خودروهای با دریچه گاز برقی
- ۹- نوسان دور موتور در حالت دور آرام بدلیل عیب در عملکرد اسپریموتور
- ۱۰- پس از انجام سرویس‌های دوره‌ای یا تعویض هر کدام از سنسورها و یا عملگرها بر روی خودرو



## \* مفهوم دانلود کردن ECU:

هنگام دانلود کردن به صورت پیش فرض، تمامی قسمت‌های دامپ IC حافظه فلش (خارجی یا داخلی) به غیر از قسمت‌های مربوط به کد کلیه و کد کیلومتر، ابتدا پاک شده و سپس دامپ سالم یا نو دوباره برنامه ریزی خواهد شد. بنابراین بعد از دانلود کردن ECU نیازی به عملیات تعریف کلید نداریم.

## مواردی که قبل از دانلود کردن ECU باید مشخص شوند:

### قبل از هر چیز مطالعه ی اطلاعاتی فنی !!!

- 1) شرکت سازنده ی خودرو و مدل خودرو
- 2) نوع موتور مورد استفاده در خودرو
- 3) شرکت سازنده ی ECU موتور و مدل آن
- 4) شرکت سازنده ی دیگر یونیت های موجود بر روی خودرو (در صورت نیاز)
- 5) شناسایی نسخه ی کالیبراسیون و اطلاعات نرم افزاری ECU توسط دیاگ
- 6) نوع سوخت مصرفی خودرو
- 7) نوع سوخت کنترلی ECU موتور
- 8) ایموبلایزر دار بودن یا نبودن خودرو
- 9) کدهای نوشته شده روی برجسب ECU
- 10) شناسایی وجود آپشن های موجود بر روی خودرو
- 11) شناخت از توانایی دستگاه دیاگ موجود در انجام دانلود مورد نظر





**\* چه مواقعی نیاز به دانلود کردن ECU داریم:**

- ۱) جهت رفع خطای سنسور کیلومتر در پراید با ایسیوی ValeoS2000 (Km Sensor-Repair)
  - ۲) جهت رفع عیب بد روشن شدن موتور به هنگام استارت سرد در پراید با ایسیوی ValeoS2000 (Cold Start)
  - ۳) جهت رفع خطای ناک سنسور در پراید با ایسیوی ValeoS2000 (Knock- Repair)
  - ۴) جهت رفع عیب ناک زدن شدید موتور و کاهش توان در پراید بنزین سوز و دو گانه سوز با ایسیوهای BOSCHME7.9.7 و BOSCHME7.4.11
  - ۵) دانلود اصلاحیه و رفع عیب بد کار کردن در هوای سرد در پراید تک سوز با ایسیوی Siemens یورو ۴
  - ۶) دانلود اصلاحیه و رفع عیب خطای دائم فن و روشن شدن چراغ چک در پراید پایه گاز سوز با ایسیوی Siemens بایفیول یورو ۲
  - ۷) دانلود اصلاحیه و ارتقاء در پراید تک سوز با ایسیوی Siemens بنزین سوز یورو ۲
  - ۸) دانلود اصلاحیه و رفع عیب خطای دائم فن و روشن شدن چراغ چک در پراید تک سوز با ایسیوی Siemens بایفیول یورو ۲
  - ۹) دانلود اصلاحیه و رفع عیب خطای دائم فن و روشن شدن چراغ چک در پراید تک سوز با موتور M13Gs و ایسیوی Siemens بنزین سوز یورو ۲
  - ۱۰) دانلود اصلاحیه و رفع عیب خطای دائم فن و روشن شدن چراغ چک و بد کار کردن موتور در هوای سرد در پراید پایه گاز سوز با موتور M13CNG و ایسیوی Siemens بایفیول یورو ۲
  - ۱۱) دانلود اصلاحیه و رفع عیب عدم نمایش صحیح نمایشگر بنزین در تیا تک سوز با ایسیوی Siemens بایفیول یورو ۲
  - ۱۲) دانلود اصلاحیه و ارتقاء در تیا تک سوز با ایسیوی Siemens بنزین سوز یورو ۴
- 
- ۱۳) جهت رفع عیب لرزش موتور در حالت دور آرام به علت افت دور موتور از ۸۵۰ به ۷۵۰ در پژو ۴۰۵، پارس و سمند با موتور XU7 و با ایسیوی ValeoS2000-SLC (Larzesh motor Repair)
  - ۱۴) جهت رفع عیب روشن شدن چراغ چک و مشاهده خطای ناک در پژو ۴۰۵، پارس و سمند با موتور XU7 و با ایسیوی ValeoS2000LC یا ValeoS2000 ILC (Knock Repair)
  - ۱۵) جهت رفع عیب خطای نشستی گاز و عدم کارکرد موتور روی گاز در پژو پارس و ۴۰۵ و سمند با موتور XU7 و با ایسیوی گاز ValeoSAX500
  - ۱۶) دانلود اصلاحیه و رفع عیب بالا رفتن آمپر دمای آب و روشن شدن دور تند فن در سمند و سورن با موتور EF7 و ایسیوی Siemens
  - ۱۷) کپ کردن و گاز نخوردن موتور در پژو ۲۰۶ و ۲۰۷i با ایسیوهای ValeoJ34 -BOSCHME7.4.4 -BOSCHME7.4.5
  - ۱۸) چوب کردن ترمز در پژو ۲۰۶ و ۲۰۷i گیربکس اتوماتیک با دریچه گاز پلاستیکی یا فلزی و با ایسیوی BOSCHME7.4.5 (Felezi-Pelastik)
  - ۱۹) تقه زنی هنگام تعویض دنده و مخصوصاً دنده‌ی عقب در گیر بکس اتوماتیک پژو ۲۰۶ و دیگر خودروهای دارای گیربکس اتوماتیک AL4 مانند: C5- پارس و ... با ایسیوی گیربکس Siemens (BVA)
  - ۲۰) دانلود اصلاحیه و رفع عیب عدم نمایش صحیح نمایشگر بنزین در پژو ۲۰۶ و رانا با موتور TU3 - TU5 ایسیوی Siemens بنزین سوز



( ۲۱ ) داندلود اصلاحیه و رفع عیب استارت سرد و نوسان دور موتور در حالت درجا در پژو ۲۰۶ ورانا با موتور TU5 و ایسیوی Siemens بنزین سوز

( ۲۲ ) داندلود اصلاحیه و رفع عیب تاخیر در کاهش و افزایش دور موتور پژو ۲۰۶ با موتور TU5 و ایسیوی MAW

( ۲۳ ) داندلود اصلاحیه و ارتقاء جهت رفع عیب خطای سنسور اکسیژن و روشن شدن چراغ چک در پراید و تیبا و نیسان زامیاد با ایسیوی SSAT

( ۲۴ ) داندلود اصلاحیه و رفع عیب کپ کردن در دنده ۱ و ۲ به همراه وجود خطای سنسور اکسیژن و روشن شدن چراغ چک در پژو ۴۰۵ ، پارس و سمند تک سوز یا دوگانه با ایسیوی SSAT

( ۲۵ ) داندلود اصلاحیه و رفع خطای سنسور میل سوپاپ در محصولات بنزین سوز و بایفیول ایرانخودرو با ایسیوی SSAT دارای IC حافظه‌ی فلش خارجی (Cam Shaft Fix)

( ۲۶ ) داندلود اصلاحیه و رفع عیب عدم نمایش صحیح نمایشگر بنزین در پژو ۴۰۵ - پارس و سمند دوگانه سوز با ایسیوی SSAT

( ۲۷ ) بالا رفتن مصرف سوخت، اختلال در کار کرد موتور و عیب در عملکرد دفن در خودروهای پراید و پژو با ایسیوی Siemens

( ۲۸ ) ریپ زدن و بد کار کردن موتور در خودروهای پراید و پژو با ایسیوی SagemS2000

( ۲۹ ) داندلود رفع مشکل آمپر بنزین در سمند و دنا با ایسیوی BOSCH ME7.4.9 بنزین سوز (Amper fix)

( ۳۰ ) داندلود اصلاحیه‌ی SSAT دوگانه و بنزین سوز برای بالا بودن دور موتور

( ۳۱ ) داندلود اصلاحیه‌ی سمند دوگانه‌ی یورو ۴ برای خطای فشار بالای ریل گاز با ایسیوی و BOSCH ME7.4.9 NG ( CNG ) (Rail-fix)

( ۳۲ ) کپ کردن، گاز نخوردن، مصرف بالا هنگام سرد بودن موتور در پژو ۲۰۶ با ایسیوی ValeoJ34 (Cold Start)

( ۳۳ ) تقویت، تیونینگ و حذف Cut off پژو ۲۰۶ با ایسیوهای BOSCHME7.4.4 و BOSCH ME7.4.5 ( Tuning- ) (Super- 7000RPM)

( ۳۴ ) تقویت و تیونینگ پراید با ایسیوی Siemens (Tnning)

( ۳۵ ) ارتقا استاندارد آلایندگی از یورو ۳ به یورو ۴ جهت کاهش مصرف سوخت با نصب سنسور اکسیژن دوم ( 20xygen ) یا (2Sensor)

( ۳۶ ) اضافه کردن برخی آپشن‌ها مانند ثابت کننده یا محدود کننده‌ی سرعت (Cruise-Limiter)

( ۳۷ ) رفع عیب‌های بدون دلیل سخت افزاری

( ۳۸ ) بعد از داندلودهای نیمه کاره و ناقص و یا اشتباه که باعث خاموش شدن چراغ چک شده است

\*نکته : دقت داشته باشید در صورتیکه انتخاب اشتباه ایسیو به روش دستی یا نیمه کاره ماندن عملیات داندلود، چراغ چک خاموش خواهد شد، هنگام برخورد با چنین حالت‌هایی ابتدا باید یکبار سوئیچ را باز و بسته کنیم و دوباره اقدام به داندلود ECU کنیم، اگر نتیجه نداد باید چند دقیقه کابل سرباطری را برداشته و پس از متصل کردن دوباره آن مجدداً اقدام به داندلود ECU کنیم، اگر باز هم نتیجه‌ای حاصل نشد باید از طریق روش‌های دیگر برنامه ریزی ECU مانند J-TAG و غیره اقدام به برنامه ریزی کنیم.



## \*انواع حالت‌هایی که ممکن است در شروع کار با دیاگ بر روی خودرو با آنها مواجه شویم:

۱- عدم روشن شدن دیاگ پرتابل و یا عدم روشن شدن چراغ Power دیاگ اینترفیس  
- با توجه به نقشه‌های سیم کشی خودرو جهت تغذیه‌ی دیاگ باید پایه‌های ۴ و ۵ سوکت OBD و پایه‌ی ۱۶ آن برق ۱۲+ دائم باشد تا دیاگ روشن شود.

۲- عدم اتصال دیاگ به تمامی یونیت‌ها و یا یک یا چند یونیت  
- انتخاب اشتباه نام یونیت خودروی مورد نظر  
- عیب در اندازه‌ی پین‌های سوکت OBD روی خودرو  
- عیب در سیم کشی بین سوکت OBD و یونیت یا یونیت‌های مورد نظر  
- قطع شدن برق و منفی تغذیه‌ی یونیت مورد نظر  
- خرابی کابل یا دیاگ

۳- اتصال دیاگ و وجود خطای مربوط به شبکه که با U شروع می‌شود.  
- عیب در خطوط ارتباطی سیم کشی شبکه و یونیت‌های موجود در شبکه، که باید تست‌های مربوط به شبکه انجام شوند.



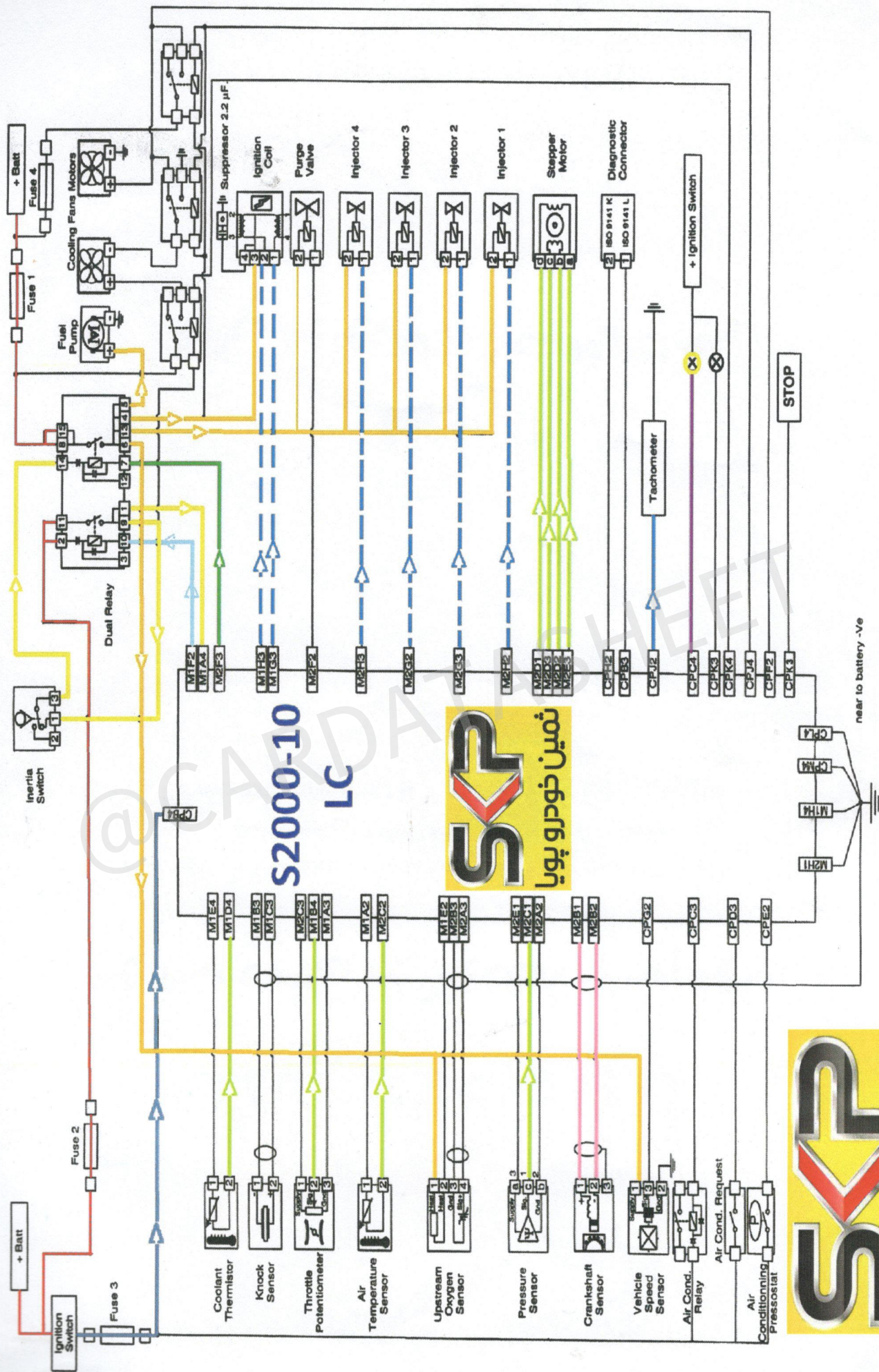
۴- اتصال دیاگ و وجود خطایی که مستقیم به عیب اشاره می‌کند  
- خطاهای مربوط به زنجیره‌ی تولید و انتقال قدرت با P شروع می‌شوند  
- خطاهای مربوط به سیستم‌های شاسی با C شروع می‌شوند  
- خطاهای مربوط به سیستم‌های بدنه با B شروع می‌شوند  
- جهت رفع اینگونه خطاها باید از قسمت راهنمای عیب‌یابی از طریق کد خطا (DTC Guide) داخل نرم افزارهای عیب‌یابی خودروهای مختلف استفاده کرد و یا از اطلاعات موجود در دوره‌های آموزشی سیستم‌های مورد نظر بهره برد.

۵- اتصال دیاگ و وجود خطایی که غیرمستقیم به عیب اشاره می‌کند.  
- جهت رفع اینگونه خطاها نیاز به شناخت دقیق اجزا هر سیستم بطور جداگانه و در نتیجه عیب‌یابی سیستماتیک می‌باشد.

۶- اتصال دیاگ، عدم وجود خطا همراه با وجود علائم ظاهری عیب (Symptoms) داخل نرم افزارهای عیب‌یابی خودروهای مختلف استفاده کرد و یا از ترکیب اطلاعات علمی و عملی باید به عبارتی دیگر تجربه بهره برد.







S2000-10  
LC

