



به نام خدا

دوره آموزشی : سیستم سوخت رسانی و برق انژکتور خودرو

آدرس شرکت : خیابان مطهری - 20 متر بالاتر از حسینیه باقر العلوم - مجتمع آپادانا
تلفن : 09376772828 - 05144659426

فصل اول: آشنایی اجمالی با پدیده‌های موتور

فصل دوم: ترکیب هوا و سوخت

فصل سوم: معرفی اجزاء

بخش دوم: عملگرها و متعلقات سیستم

بخش اول: سنسورها

۱- سیستم سوخت رسانی

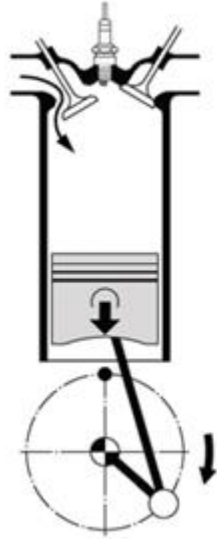
۳- سایر متعلقات

- سنسور دور موتور
- سنسور موقعیت میل سوپاپ
- سنسور موقعیت دریچه‌ی گاز
- سنسور ضربه
- سنسور دمای مایع خنک کننده موتور
- سنسور اکسیژن
- سنسور سرعت خودرو
- سنسور فشار هوای منیفولد
- سنسور دمای هوای منیفولد
- پمپ بنزین
- فیلتر بنزین
- ریل سوخت
- رگلاتور فشار سوخت
- انژکتورها
- مخزن کنیستر
- شیر برقی کنیستر
- موتور پله‌ای دریچه‌ی گاز
- گرمکن دریچه‌ی گاز
- پتانسیومتر CO
- رله دوبل
- سوئیچ اینرسی
- لامپ عیب‌یابی
- سوکت عیب‌یابی

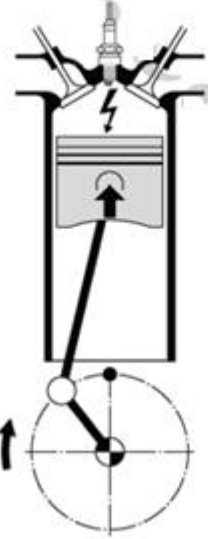
۲- سیستم جرقه‌زنی

- کوئل (معرفی اجزاء و انواع آن)
- شمع (معرفی اجزاء و انواع آن)
- وایرها

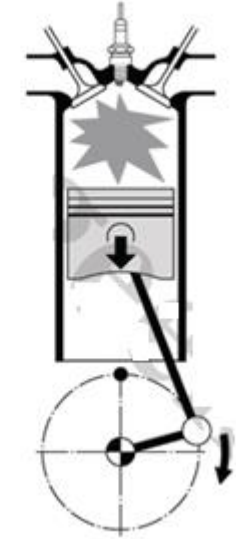
مرحله اول : مکش



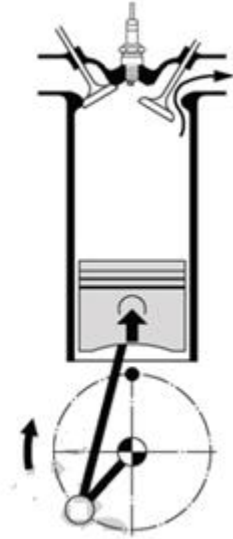
مرحله دوم : تراکم



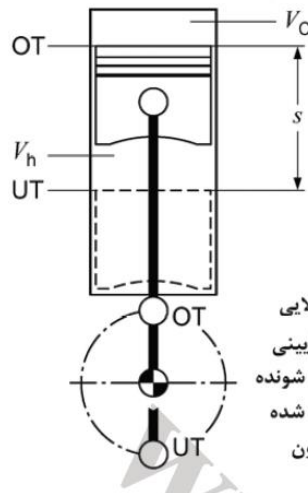
مرحله سوم : احتراق



مرحله چهارم : تخلیه



نسبت تراکم



$$\epsilon = \frac{V_h + V_c}{V_c}$$

TDC = OT : نقطه مرگ بالایی
BDC = UT : نقطه مرگ پایینی
 V_h : حجم جاروب شونده
 V_c : حجم فشرده شده
 s : کورس پیستون

عوامل نامطلوب در احتراق

انفجار (Detonation) اشتعال زود هنگام (Pre-Ignition) ضربه (Knock)

غلظت مخلوط هوا و سوخت و عملکرد آن

عدد لامبدا λ (ضریب نسبت هوا)

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

$$\lambda = \frac{\text{نسبت هوا و سوخت ورودی به موتور}}{۱۴/۷:۱} = \frac{\text{مقدار هوای ورودی به موتور}}{\text{مقدار هوای ورودی به موتور در شرایط استوکیومتری}}$$

$\lambda < 1$: 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.

نسبت هوا و سوخت در شرایط مختلف کارکرد موتور

استارت در هوای سرد و فاز گرم کردن موتور

کرد. در این حالت برای استارت بهتر موتور و سریعتر گرم شدن آن، مرکز کنترل الکترونیکی (ECU) میزان پاشش سوخت را بیشتر می‌نماید $\lambda \approx 0.9$ تا موتور راحتتر روشن شده و سریعتر گرم شود. در صورت مجهز بودن موتور به سنسور اکسیژن تا رسیدن موتور به دمای کاری عادی (دمای 80°C)، از اطلاعات این سنسور استفاده نشده و کنترل موتور بصورت حلقه باز صورت می‌گیرد.

کارکرد موتور در حالت نیمه بار و دورهای میانی

در مرحله کارکرد موتور در حالت نیمه بار، به منظور کاهش مصرف سوخت و کارکرد صحیح مبدل کاتالیزوری نسبت هوا و سوخت بر روی مقدار استوکیومتریکی $\lambda=1$ کنترل می‌گردد.

کارکرد موتور در حالت تمام بار و شتاب‌گیری

در حالت تمام بار و شتاب‌گیری خودرو، مرکز کنترل الکترونیکی موتور در پاسخ به این نیاز کمی مخلوط هوا و سوخت ورودی به موتور را با افزایش زمان پاشش انژکتورها، غلیظ ($\lambda \approx 0.9$) می‌نماید. پس از شتاب گرفتن خودرو دوباره نسبت هوا و سوخت به مقدار قبلی ($\lambda=1$) برگردانده می‌شود.

کارکرد موتور در حالت شتاب منفی

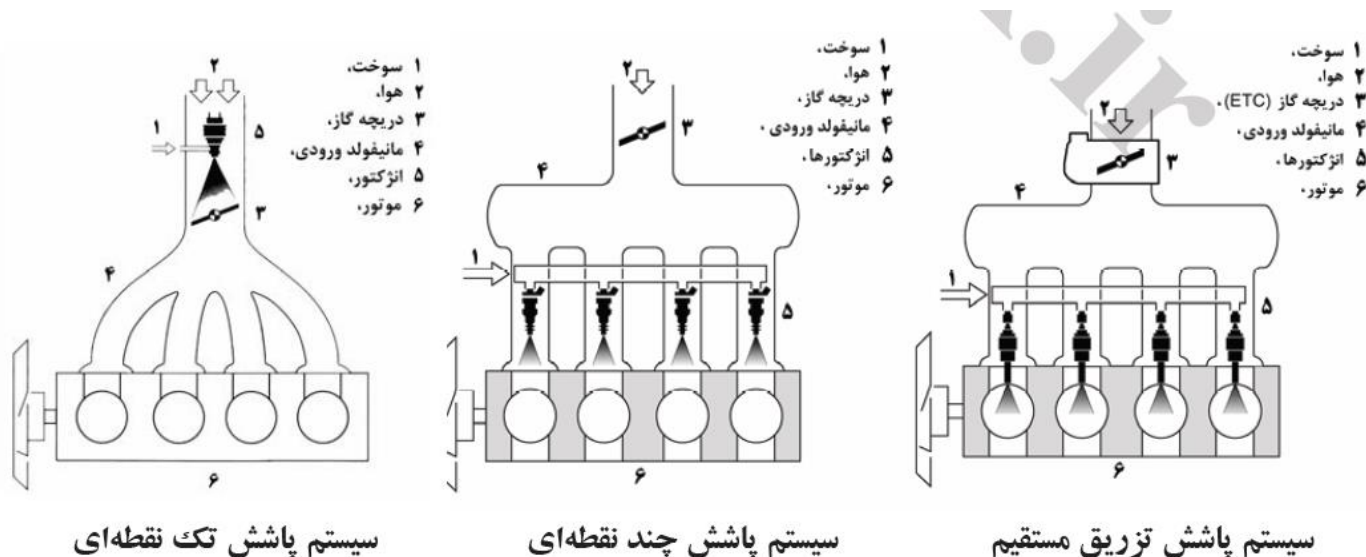
در سرعت‌های بالای موتور زمانیکه راننده پای خود را بصورت ناگهانی از روی پدال گاز برمی‌دارد (شتاب‌گیری منفی)، به منظور کاهش آلودگی موتور، مرکز کنترل الکترونیکی موتور تا رسیدن موتور به دور پایین، بطور موقت پاشش سوخت توسط انژکتورها را قطع می‌نماید.

دورهای بسیار بالای موتور

زمانیکه راننده پدال گاز را تا انتها فشار می‌دهد، برای جلوگیری از وارد آمدن صدمات مکانیکی به موتور، یا زمانیکه خودرو در سرازیری‌های با شیب زیاد حرکت می‌نماید، به‌منظور جلوگیری از داغ شدن بیش از حد مبدل کاتالیزوری و سوختن آن و همچنین کاهش مصرف سوخت و آلودگی، مرکز کنترل الکترونیکی موتور پاشش انژکتورها را قطع می‌نماید.

به این عمل (Overrun Fuel Cut off) گفته می‌شود. این دور برای موتورهای مختلف کمی متفاوت (بین 5500 تا 6500 دور بر دقیقه) می‌باشد.

سیستم‌های ترکیب هوا و سوخت



حالات پاشش سوخت

- پاشش همزمان مدل MM8P
- پاشش گروهی حالت پاشش خودروهای پژو 405، سمند، پژو RD و پیکان با ECU مدل SL96 بصورت گروهی می‌باشد.
- پاشش ترتیبی در خودروهای تولیدی شرکت ایران خودرو حالت پاشش خودروها با ECU مدل S2000، BOSCH ME 7.4.4، BOSCH MP 7.3، BOSCH ME 7.4.5 و SIEMENS بصورت ترتیبی می‌باشد.

فصل سوم

معرفی اجزاء

اجزاء سیستم

نمودار عملکرد کلی سیستم

مرکز کنترل الکترونیکی ECU

بخش اول: سنسورها

بخش دوم: عملگرها و متعلقات سیستم

۱- سیستم سوخت رسانی

۲- سیستم جرقه زنی

۳- سایر متعلقات

ECU وظیفه جمع‌آوری اطلاعات ارسالی از طرف سنسورها، پردازش آنها و صدور فرمانهای لازم جهت کنترل بهینه موتور را به عهده دارد. ECU دارای یک میکروکنترلر می‌باشد که برنامه و اطلاعات پایه‌ای لازم برای کنترل موتور در حافظه آن ریخته شده و با استارت زدن موتور، برنامه موجود در آن شروع به اجرا می‌شود.

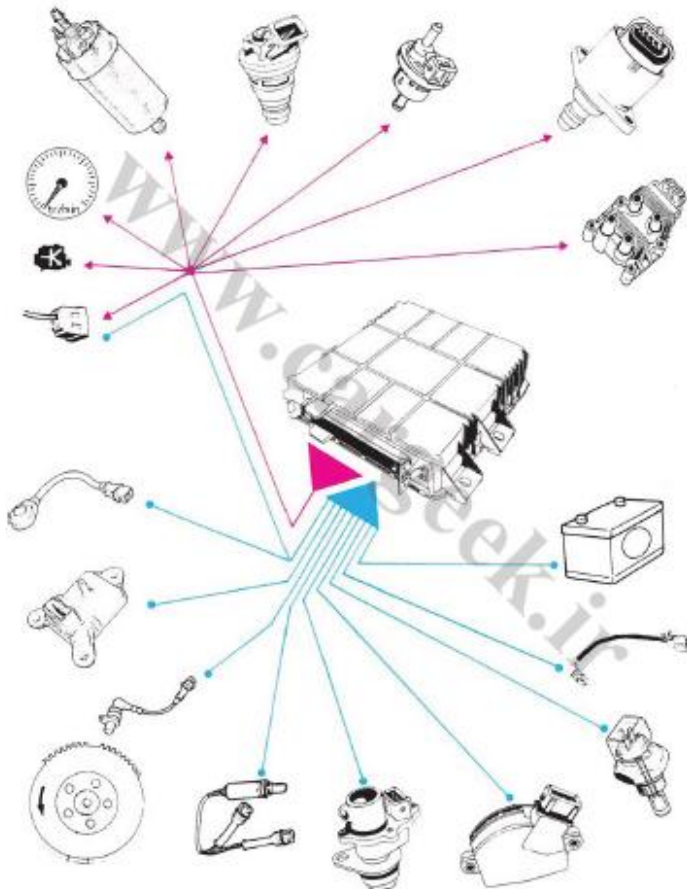
ECU براساس اطلاعاتی که از سنسورهای مختلف دریافت می‌کند و برنامه موجود در حافظه خود، عملیات زیر را تحت کنترل قرار می‌دهد:

- ۱- محاسبه زمان و تنظیم مراحل پاشش
- ۲- محاسبه زمان جرقه‌زنی
- ۳- کنترل عملکرد کنترل‌کننده‌های دیگر

ECU دارای سه نوع حافظه می‌باشد:

- ۱- حافظه‌ی دائمی ۲- حافظه‌ی موقت ۳- حافظه‌ی غیرفرار

اجزاء سیستم



نوع ECU	نوع خودرو	تعداد پایه / کانکتور
MM8P	سمند و پژو پرشیا	1/35
SL96	با برجسب آبی رنگ	1/55
	با برجسب صورتی رنگ	1/55
	با برجسب سبز رنگ	1/55
S2000	Hom: SAGEM S2000-35	پژو 206 NONMUX
	Hom: SAGEM S2000-3F or 3E	پژو 206 MUX
	SAGEM S2000-10	سمند، پژو پارس و پژو 405 با یونیت فن
	SAGEM S2000-10LC	سمند، پژو پارس، پژو 405 بدون یونیت فن
	SAGEM S2000-11	پیکان و پژو RD
BOSCH	BOSCH ME 7.4.4	پژو 206 تیپ پنج و شش و پژو پارس
	BOSCH ME 7.4.5	پژو 206 SD
	BOSCH MP 7.3	پژو پارس ELX
SIEMENS	سمند، پژو 405، و پژو Roa و باردو	1/90

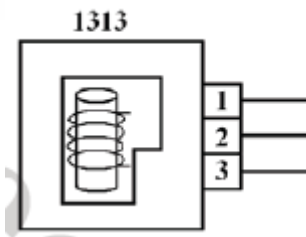
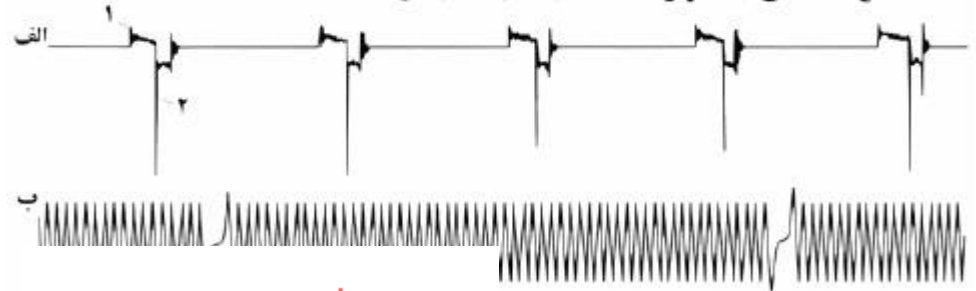
نکته: در زمان بازبودن سوئیچ یا روشن بودن اتومبیل هیچگاه کانکتور ECU را جدا ننمایید.

بخش اول: سنسورها

سنسور دور موتور یا موقعیت میل لنگ (Engine Speed Sensor)

الگوی تولید سیگنال: الف) ولتاژ ثانویه کوئل ب) سیگنال سنسور دور میل لنگ

۱ زمان قطع شدن منفی اولیه کوئل ۲ زمان جرقه زنی در سر شمع



تعداد پایه: ۳

پایه های ۱ و ۲: سیگنال تولیدی سنسور

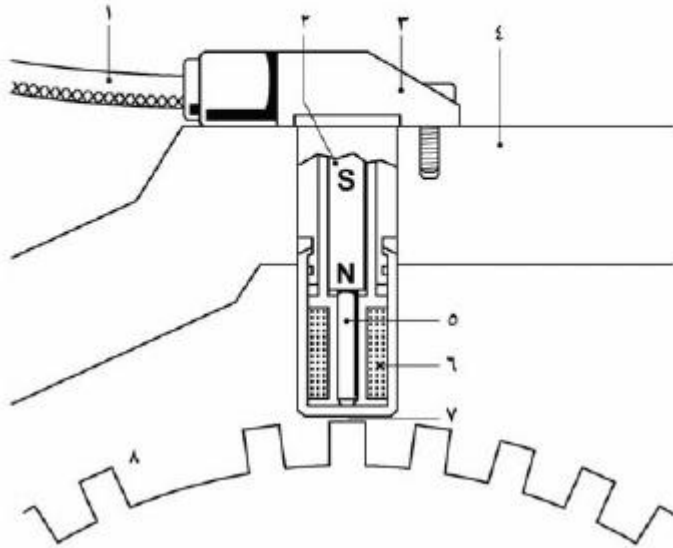
پایه ۳: محافظ سیگنال در برابر نویز، متصل به بدنه

سنسور دور موتور:

۱ کابل عایق شده ۲ آهن ربای دائمی ۳ بدنه سنسور

۴ بدنه نصب سنسور ۵ هسته آهنی ۶ سیم پیچ ۷ فاصله هوایی

۸ چرخ دنده تولید کننده پالس با دندانه مرجع



ECU از اطلاعات این سنسور برای موارد زیر استفاده می نماید:

۱- محاسبه زمان جرقه زنی

۲- محاسبه دور موتور

۳- تنظیم دور آرام

۴- تشخیص حالت موتور (ECU با استفاده از اطلاعات این سنسور، سنسور فشار منیفولد و سنسور موقعیت دریچه -

گاز، حالت های دور درجا، نیمه بار و تمام بار را شناسایی می نماید.)

محل قرارگیری این سنسور بر روی پوسته کلاچ مقابل فلاویل می باشد. فاصله نوک سنسور با دندانه های فلاویل

حدود 0.5 ± 1 mm است، که قابل تنظیم نمی باشد. www.cargeek.ir

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

- ۱- در صورت هر گونه خرابی سنسور و نرسیدن اطلاعات به ECU، موتور روشن نخواهد شد (در صورتیکه روشن شدن خودرو با استفاده از اطلاعات سنسور میل سوپاپ برای ECU تعریف نشده باشد).
- ۲- در صورت آلودگی نوک سنسور با براده های آهن، گریس و روغن، به علت رسیدن اطلاعات غلط به ECU، موتور در دورهای مختلف بد کار خواهد کرد.
- ۳- حرکت و پرشهای عقربه دور موتور بصورت غیر معمول، Cut off های نابهنگام در دورهای پائین، می تواند ناشی از کارکرد ناصحیح این سنسور باشد.
روش های تست سنسور:

- با اندازه گیری توسط اهم متر، مقدار مقاومت دو سر سیم پیچ سنسور بایستی بصورت زیر باشد.

پژو 405 و پارس، سمند، یکان: $R = 300-400 \Omega$

پژو 206: $R = 200-400 \Omega$

- قطع شدن پمپ بنزین در حین استارت زدن می تواند ناشی از خرابی این سنسور باشد. برای اینکار ابتدا با باز کردن سوییچ به صدای بکار افتادن پمپ بنزین به مدت ۳ تا ۵ ثانیه گوش می کنیم (که این دال بر عملکرد صحیح رله دویل و پمپ بنزین دارد). سپس موتور را استارت می زنیم، اگر پمپ بنزین در حین استارت زدن از کار بیافتد حاکی از وجود عیب در ارسال اطلاعات از این سنسور دارد. در صورتیکه گوش دادن به صدای پمپ مشکل باشد می توان با وصل کردن یک شمع به سر یکی از وایرها و مشاهده جرقه زنی آن در حین استارت زدن موتور این موضوع را کنترل نمود. اگر در حین استارت زدن جرقه در سر شمع دیده شود حتما سنسور سالم می باشد.

ECU از اطلاعات این سنسور برای موارد زیر استفاده می نماید:

۱- شناسایی سیلندرها برای جرقه زنی

۲- شناسایی و محاسبه زمان دقیق پاشش برای هر سیلندر

۳- شناسایی سیلندرهایی که احتراق ناقص در آنها صورت می گیرد.

۴- پشتیبانی اطلاعات سنسور دور موتور (دور میل لنگ = دور میل سوپاپ $\times 2$)

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.

روشهای تست:

- توسط دستگاه عیب یاب در قسمت پارامترها، مقدار آوانس جرقه را در دور آرام چک می نمایم. اگر از مقدار

استاندارد کمتر بود؛ می تواند ناشی از خرابی سنسور موقعیت میل سوپاپ باشد.

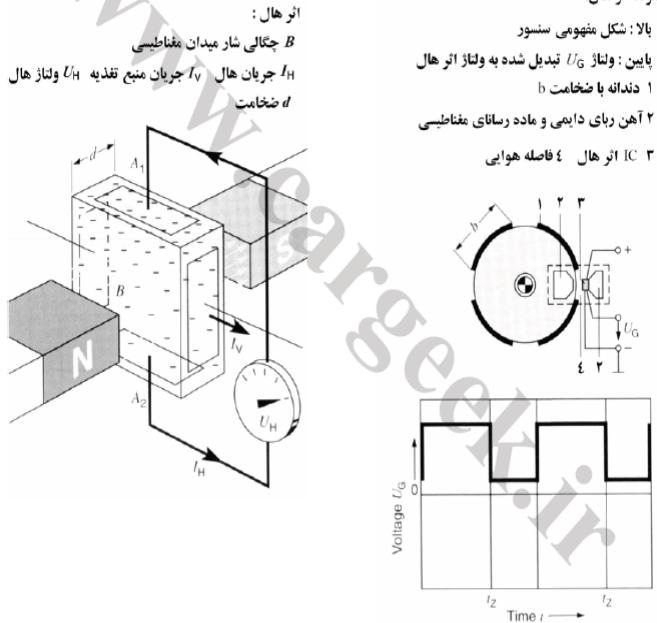
- مقایسه سیگنال تولیدی سنسور با سیگنال مرجع توسط دستگاه عیب یاب 2000 Diag در منوی Reference Range

- در صورتی که کد خطای مربوطه در حافظه ثبت شده باشد ابتدا سوکت سنسور موردنظر را از نظر سولفاته شدن و

دسته سیم را از جهت اتصال مناسب چک می نمایم. سپس خطا را توسط دستگاه عیب یاب پاک می نمایم. در

صورتی که خطا مجدداً ظاهر شود سنسور خراب بوده و بایستی تعویض گردد.

نکات مهم:



مولد اثر هال:

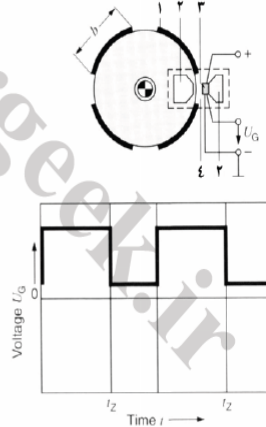
بالا: شکل مفهومی سنسور

پایین: ولتاژ U_G تبدیل شده به ولتاژ اثر هال

۱ دندانه با ضخامت b

۲ آهن ربای دائمی و ماده رسانای مغناطیسی

۳ اثر هال IC ۴ فاصله هوایی

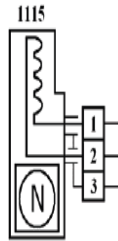
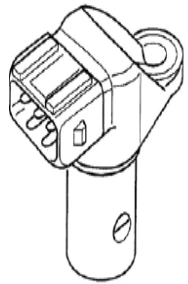


تعداد پایه: ۳

پایه ۱: تغذیه سنسور ۱۲ ولت

پایه ۲: سیگنال تولیدی سنسور

پایه ۳: محافظ سیگنال در برابر نویز، متصل به بدنه



- در برخی موارد فیلتر ناصحیح سوپاپها باعث ایجاد جرقه ریتارد از حد بهینه در موتور می گردد. این عیب بایستی از

عیب خرابی سنسور موقعیت میل سوپاپ تفکیک گردد.

- این سنسور تست اهمی یا ولتاژی ندارد و تنها می توان برق ۱۲ ولت ارسالی به آن را توسط ولتمتر کنترل نمود.

- در موتورهای دارای سنسور موقعیت میل سوپاپ مانند پژو Roa و بارودو با ECU ی زمینس، ECU قابلیت اداره

موتور با سنسور موقعیت میل سوپاپ را دارا می باشد. در حالت موتور روشن اگر سنسور موقعیت میل لنگ از کار

بیافتد و یا قطع شود، موتور به کار خود ادامه خواهد داد و این حالت از امکانات نرم افزاری ECU است. در

خودروی پژو پارس ELX با ECU مدل BOSCH MP7.3 این حالت تعریف نگردیده است.

ECU از اطلاعات این سنسور برای موارد زیر استفاده می نماید:

- ۱- محاسبه مقدار دبی حجمی هوای ورودی به موتور (جهت محاسبه مقدار سوختی که باید تزریق شود)
- ۲- شناسایی وضعیتهای دریچه گاز (دور درجا، نیمه باز، کاملاً باز)
- ۳- شناسایی و تشخیص وضعیتهای مختلف موتور (شتابگیری مثبت، شتابگیری منفی و ...)

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

- ۱- در صورت خرابی سنسور در دورهای بالا باعث قطع سوخت پاشی و نوسان دور موتور می شود.
- ۲- در صورت سرد بودن موتور، در دمای نرمال موتور و دور نرمال، دور موتور بصورت خود بخود بالا می رود.
- ۳- در حالتی شتابگیری خودرو، موتور دچار وقفه یا ریپ می گردد.

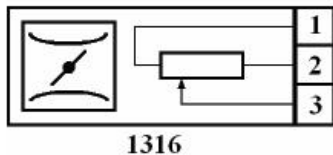
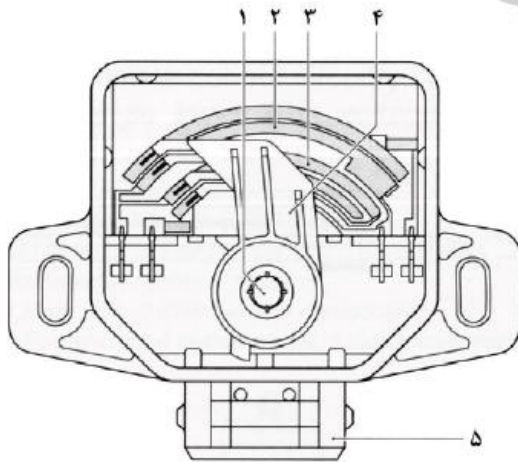
روشهای تست سنسور:

- با اتصال دستگاه عیب یاب به قسمت پارامترها می رویم در حالت دور درجا و بسته بودن دریچه گاز مقدار ولتاژ خروجی بایستی ۰/۷ ولت باشد. و با گاز دادن به موتور مقدار ولتاژ بایستی افزایش یابد.
- در صورت ثبت خطایی به این نام پس از بررسی اتصالات سوکت و دسته سیم، توسط دستگاه عیب یاب خطای مربوطه را پاک می کنیم در صورت ثبت دوباره خطا دلالت بر خرابی این سنسور دارد.
- تست اهمی، مولتی متر را در حالت اندازه گیری مقاومت (اهم متر) قرار می دهیم، دو سر پروب مولتی متر را به دو پایه ۱ و ۲ وصل می کنیم؛ مقدار مقاومت بایستی در حدود ۴ کیلو اهم باشد. با اتصال یکی از پروبها به پایه ۲ و دیگری به پایه ۳ و چرخاندن محور دریچه گاز، بایستی مقاومت تغییر نماید. در غیر این صورت سنسور معیوب می باشد و باید تعویض گردد. نکات مهم:

- ECU با استفاده از اطلاعات این سنسور، سنسور دمای هوا و فشار مینفولد مقدار دبی جرمی هوای ورودی به موتور را اندازه گیری می کند.

- در خودروهای پژو ۲۰۶ که دارای سنسور موقعیت دریچه گاز می باشند، این سنسور از نوع اثر هال بوده و نمی توان عملکرد آن را توسط تست اهمی چک نمود.

۱ محور دریچه گاز، ۲ مسیر مقاومت یک ۳ مسیر مقاومت دو،
۴ بازوی جاروبک همراه با جاروبک، ۵ اتصالات الکتریکی.



تعداد پایه: ۳

پایه ۱: اتصال منفی از ECU

پایه ۲: تغذیه ۵ ولت از ECU

پایه ۳: سیگنال ولتاژ خروجی سنسور

سنسور ضربه:

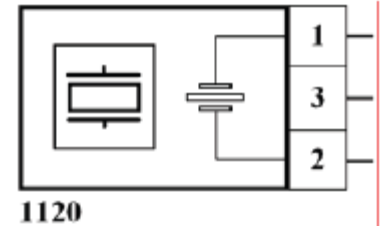
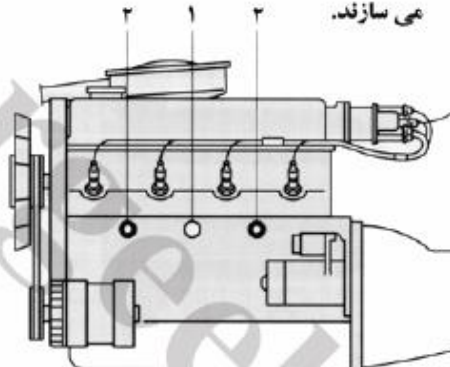
- ۱ جرم لرزاننده ۲ جرم بدنه (ساکن)
- ۳ سرامیک پیزوالکتریک ۴ اتصالات
- ۵ پایه های خروجی سنسور



محل های نصب سنسورهای ضربه:

۱ سنسور ضربه بین سیلندره های دوم و سوم نصب می گردد.

۲ اما در صورت استفاده از دو سنسور آنها را بین سیلندره های ۱ و ۲ و سیلندره های ۳ و ۴ مستقر می سازند.



تعداد پایه: ۲ یا ۳

پایه های ۱ و ۲: سیگنال خروجی سنسور

پایه ۳ (در صورت وجود): محافظ سیگنال در برابر نویز، متصل به بدنه

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 جزئی مصرف سوخت می شود.

۴- در صورت خرابی این سنسور چراغ اعلام عیب روشن خواهد شد.
روش تست:

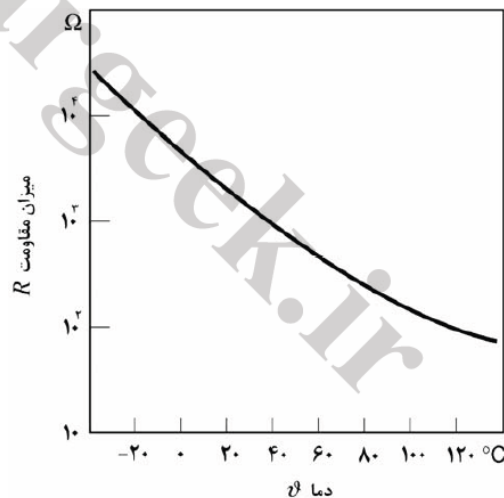
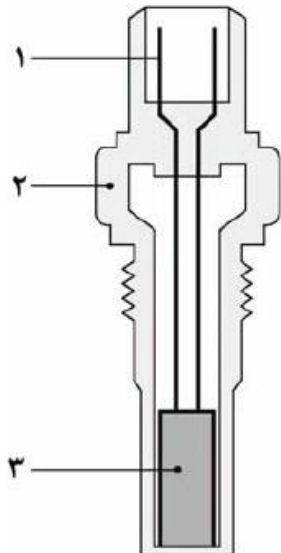
- این سنسور تست اهمی یا ولتاژی ندارد. در صورت گزارش خطایی برای این سنسور توسط ابتدا اتصالات را باز بینی نموده سپس توسط دستگاه عیب یاب خطای گزارش شده را از حافظه پاک می نماییم. در صورت ثبت دو باره خطا توسط ECU بایستی سنسور تعویض گردد.

یک مقاومت از نوع N.T.C. (Negative Temperature Coefficient)

ECU از اطلاعات این سنسور برای موارد زیر استفاده می نماید:

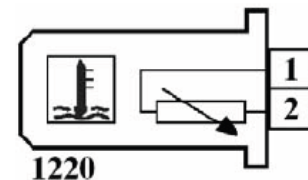
- ۱- تشخیص حالت های موتور اعم از استارت سرد، استارت گرم و ...
- ۲- کنترل موتور در حالت استارت سرد (ساسات) برای سریع تر رسیدن موتور به دمای نرمال کاری (80°C)
- ۳- گزارش دمای موتور به نشان دهنده های پشت آمپر
- ۴- کنترل فن سیستم خنک کننده موتور
- ۵- کنترل کمپرسور کولر در صورت بالا رفتن بیش از حد دمای موتور

۱ اتصال الکتریکی
۲ محفظه
۳ مقاومت NTC



$+10^{\circ}\text{C}$	$3.53\text{ K}\Omega$	$\leq R_1 \leq$	$4.10\text{ K}\Omega$
$+20^{\circ}\text{C}$	$2.35\text{ K}\Omega$		$2.67\text{ K}\Omega$
$+30^{\circ}\text{C}$	$1.585\text{ K}\Omega$		$1.79\text{ K}\Omega$
$+40^{\circ}\text{C}$	$1.085\text{ K}\Omega$		$1.23\text{ K}\Omega$
$+50^{\circ}\text{C}$	$763\ \Omega$		$857\ \Omega$
$+60^{\circ}\text{C}$	$540\ \Omega$		$615\ \Omega$
$+80^{\circ}\text{C}$	$292\ \Omega$		$326\ \Omega$
$+90^{\circ}\text{C}$	$215\ \Omega$		$245\ \Omega$
$+100^{\circ}\text{C}$	$165\ \Omega$		$190\ \Omega$

تعداد پایه: ۲



پایه ۱: اتصال منفی از ECU

پایه ۲: تغذیه ۵ ولت از ECU

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

۱- اگر خرابی این سنسور بصورت اتصال کوتاه (مقاومت کم) باشد؛ در واقع سنسور دمای بالای موتور 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.

روش های تست سنسور:

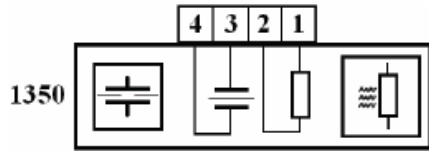
- با اتصال دستگاه عیب یاب و رفتن به منوی اندازه گیری پارامترها، مقدار دمای مایع خنک کننده موتور را با مقدار واقعی مقایسه می نماییم. در صورتی که اختلاف فاحشی وجود داشته باشد اتصالات را بازبینی نموده و خطای مربوطه را از حافظه پاک می کنیم. در صورتی که این اختلاف اصلاح نشود؛ سنسور معیوب بوده و بایستی تعویض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

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

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

نکات مهم:

- کم بودن مایع خنک کننده از مقدار استاندارد باعث اندازه گیری ناصحیح دمای موتور توسط سنسور خواهد شد.
- در خودروهای ۴۰۵، سمند و پژو پارس از ۳ عدد سنسور به رنگ‌های زیر استفاده شده است:
سوکت آبی: اطلاعات به پشت آمپر سوکت سبز: اطلاعات به ECU موتور سوکت قهوه‌ای: اطلاعات به کنترل یونیت فن خنک کننده (در خودروهاییکه عملکرد یونیت فن را ECU انجام می‌دهد این سنسور حذف شده است).
- در خودروهای ۴۰۵، سمند و پژو پارس بدون کنترل یونیت فن خنک کننده موتور، سنسور با سوکت قهوه‌ای حذف شده است.
- در برخی خودروها مانند پیکان و پژو RD از یک سنسور با رنگ سوکت آبی و دارای ۳ پایه استفاده شده است. پایه‌های ۱ و ۲ اطلاعات دما را به ECU و پایه ۳ به پشت آمپر ارسال می‌نماید.
- در برخی خودروها در صورت خرابی این سنسور یا وجود قطعی در مدار آن، ECU برای جلوگیری از وارد آمدن صدمه به موتور، فن‌های سیستم خنک کننده موتور را با دور بالا و بطور پیوسته بکار می‌اندازد و دمای مایع سیستم خنک کننده موتور را در منوی اندازه گیری پارامترها بسیار بالا گزارش می‌نماید.



تعداد پایه: ۴

پایه‌های ۱ و ۲: تغذیه گرمکن سنسور از رله دابل
پایه‌های ۳ و ۴: سیگنال تولیدی سنسور

وظیفه‌ی این سنسور سنجش مقدار اکسیژن موجود در گاز خروجی از موتور می‌باشد. سنسور اکسیژن از یک بدنه
سرامیکی از جنس دی اکسید زیر کونیوم و الکترودهایی از جنس پلاتینیوم

ECU از اطلاعات این سنسور برای موارد زیر استفاده می‌نماید:

- ۱- تصحیح مقدار سوخت پاشیده شده در مخلوط هوا و سوخت (توسط سنسور اکسیژن قبل از کاتالیست)
- ۲- بررسی عملکرد و راندمان مبدل کاتالیزوری (در موتورهای مجهز به سنسور اکسیژن بعد از کاتالیست)

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

۱- مصرف سوخت و نتیجتاً آلاینده‌گی موتور افزایش می‌یابد.

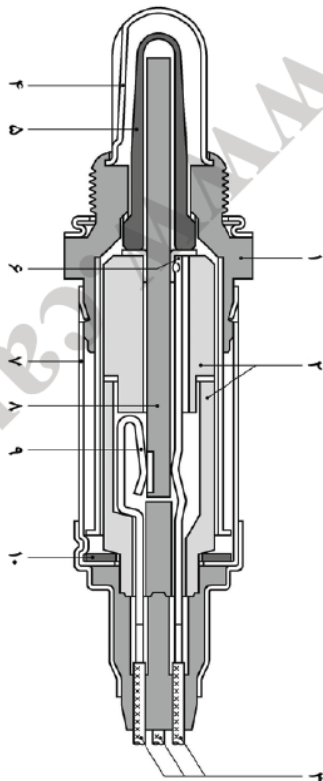
۲- موتور بد کار می‌کند.

۳- در صورت وجود عیب در اطلاعات ارسالی این سنسور چراغ اعلام عیب روشن خواهد شد.

روش‌های تست سنسور:

- با اتصال دستگاه عیب‌یاب و رفتن به قسمت پارامترها، مقدار ولتاژ تولیدی توسط سنسور را چک می‌نماییم. این مقدار برای سنسور نصب شده بر روی مینی‌فولد دود بایستی عددی متغیر بین 100 mV تا 900 mV باشد (در صورتیکه این عدد ثابت و حدود 450 mV نشان داده شود، سنسور اکسیژن خراب است)؛ و برای سنسور نصب شده بعد از کاتالیزور عددی در حدود 500 mV تا 700 mV نشان داده شود (در صورتیکه خروجی ولتاژ این سنسور مانند سنسور اکسیژن قبل از کاتالیست باشد، کاتالیست از کار افتاده است).

- در صورت بررسی اتصالات و دسته سیم و پاک کردن خطا اگر عیب رفع نشود ناشی از خرابی سنسور می‌باشد.



۱. محفظه سنسور، ۲. لوله محافظت سرامیکی، ۳. سیم رابط، ۴. لوله محافظت شیار دار، ۵. لایه سرامیکی فعال سنسور، ۶. اتصال، ۷. درپوش محافظ، ۸. عنصر گرم‌کن، ۹. اتصالات موقت برای عنصر گرم‌کن، ۱۰. واشر فشری.

عملکرد این سنسور بر پایه اثر هال می باشد و سرعت خودرو را توسط یک پالس الکتریکی مربعی با دامنه‌ی 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.

ECU از اطلاعات این سنسور برای موارد زیر استفاده می نماید:

- ۱- مشخص نمودن سرعت خودرو و نمایش آن بر روی پشت آمپر
- ۲- شتابگیری خودرو را در هنگام تعویض دنده بهینه می نماید.
- ۳- وضعیت موتور و خودرو را از نظر بار موتور (حرکت در سرازیری، سربالایی و یا کفی)، سرعت و ... تشخیص می دهد.

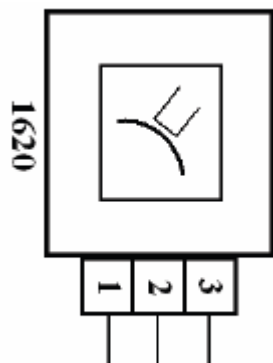
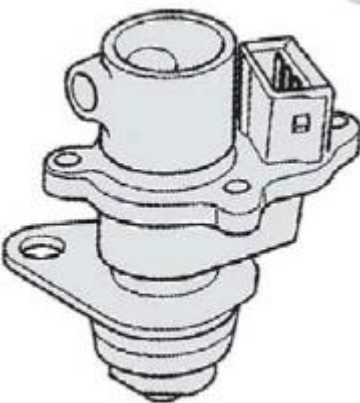
عیوبی که در صورت خرابی این سنسور در موتور ایجاد می گردد:

- 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.
- ۳- نوسانات ناگهانی عقربه کیلومتر شمار (شلاق زدن) نشان از خرابی سنسور دارد.

نکات مهم:

- در خودروهای مجهز به سیستم ABS مانند پژو ۲۰۶ و شبکه CAN، این سنسور نصب نمی شود و بجای آن از اطلاعات سنسور دور چرخها استفاده می گردد.
- تغذیه این سنسور ۱۲ ولت بوده و از رله دویل یا مستقیما از سویچ تامین می شود.
- این سنسور تست اهمی یا ولتاژی ندارد ولی می توان ولتاژ ۱۲ ولت ارسالی به آن را توسط ولت متر اندازه گیری نمود.

- در ECU های SEIMENS نصب شده بروی خودروی سمند و VALEO (SLC) نصب شده بروی خودروهای پژو پارس و 405 تعداد دفعات شیفِت ECU، تعداد دفعات قطع کردن سنسور سرعت خودرو و زمانهای کارکرد ECU بدون اطلاعات این سنسور در حافظه ی ECU ضبط می شود. با جدا نمودن این سنسور دور موتور از ۳۰۰۰ دور بر دقیقه بالاتر نخواهد رفت.

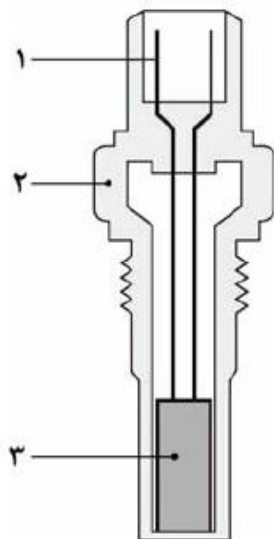


تعداد پایه ها : ۳

پایه ۱ : تغذیه ۱۲ ولت

پایه ۲ : اتصال بدنه

پایه ۳ : سیگنال



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.

ECU از اطلاعات این سنسور برای موارد زیر استفاده می نماید:

۱- محاسبه ی دقیق دبی جرمی هوای ورودی به موتور

محل قرار گیری این سنسور بر روی محفظه ی دریچه گاز می باشد ولی در برخی خودروها مانند پژو 206، پژو Roa و باردو، با سنسور فشار هوای منیفولد به صورت مجتمع بوده و بر روی منیفولد نصب می گردد. سیگنالهای تولیدی توسط این سنسور بصورت مجزا بوده و از نوع آنالوگ می باشد.

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

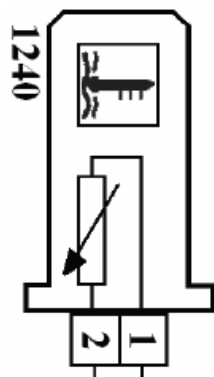
۱- در صورت خرابی این سنسور مصرف سوخت تغییر می نماید. (افزایش یا کاهش)

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

روش های تست سنسور:

- با اتصال دستگاه عیب یاب و رفتن به منوی اندازه گیری پارامترها، مقدار دمای هوای اطراف موتور را با مقدار واقعی مقایسه می نماییم. در صورتی که اختلاف فاحشی 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.

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



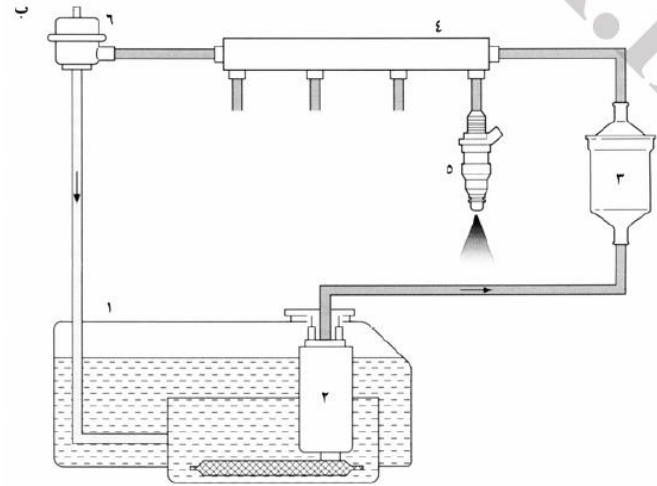
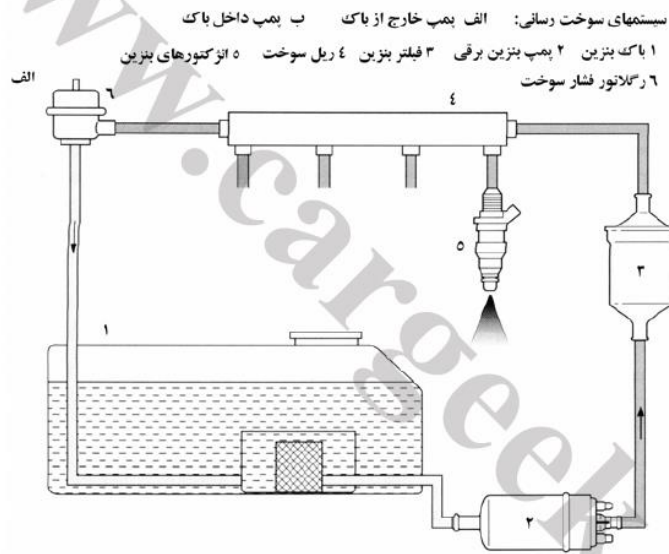
تعداد پایه: ۲

پایه ۱: اتصال منفی از ECU

پایه ۲: تغذیه ۵ ولت از ECU

بخش دوم: عملگرها و متعلقات سیستم

۱- سیستم سوخت رسانی (Fuel Supply System)

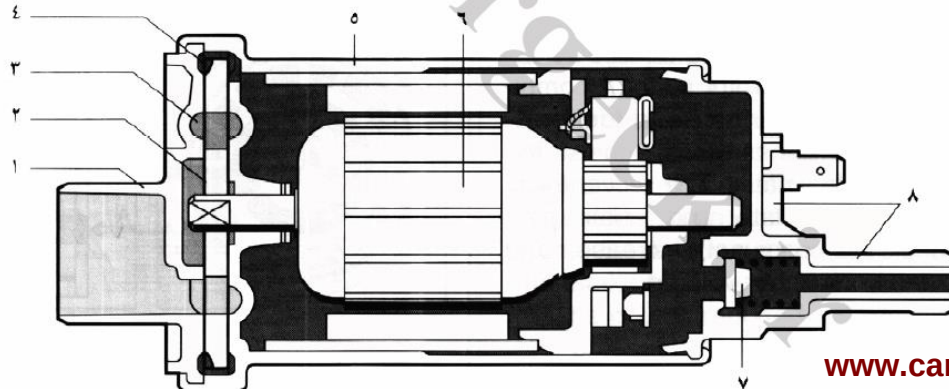


پمپ بنزین (Fuel Pump)

پمپ الکتریکی سوخت (دو مرحله ای):

۱ مجرای ورودی سوخت ۲ پروانه ۳ مرحله اول مکش پمپ (کانال جانبی پمپ) ۴ مرحله اصلی (پمپ غلتکی) ۵ بدنه پمپ

۶ موتور الکتریکی ۷ شیر یک طرفه ۸ مجرای خروجی پمپ



تعداد پایه: ۶

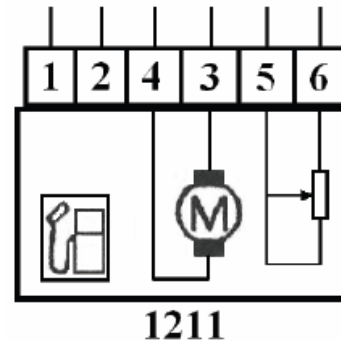
پایه ۳: تغذیه ۱۲ ولت از

رله دابل

پایه ۴: اتصال بدنه دائم

پایه ۵ و ۶: پتانسیومتر

سطح بنزین



۱- موتور روشن نمی شود.

۲- فشار خروجی پمپ بدلیل نیم سوز شدن موتور الکتریکی آن یا گرفتگی در سیستم، کاهش می یابد. 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. روشهای تست قطعه:

- پس از باز کردن سوئیچ، توسط ولت متر از رسیدن ولتاژ ۱۲ ولت به دو سر کانکتور تغذیه پمپ اطمینان حاصل می نمایم.

- توسط اهم متر میزان مقاومت دو سر سیم پیچ موتور پمپ را چک می نمایم، بایستی در حدود یک تا سه اهم در دمای 25°C باشد.

- توسط یک فشار سنج، فشار خروجی پمپ را اندازه گیری می نمایم؛ این فشار بایستی تقریباً بین ۵ تا ۶ بار باشد.

- توسط یک دبی سنج، مقدار دبی خروجی پمپ را اندازه گیری می نمایم؛ این دبی بایستی حداقل معادل ۱۱۰ لیتر در ساعت با فشار ۳ بار باشد. (تقریباً ۱/۵ لیتر در ۵۰ ثانیه)

فیلتر بنزین (Fuel Filter)

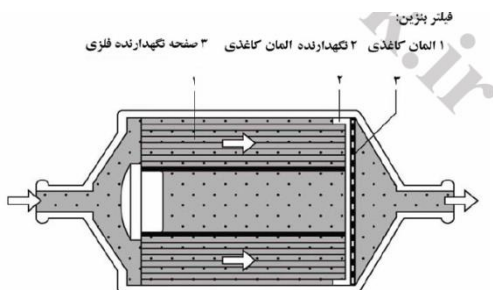
المان کاغذی است که دارای سوراخهایی به قطر حدود ۸ الی ۱۰ میکرومتر می باشد

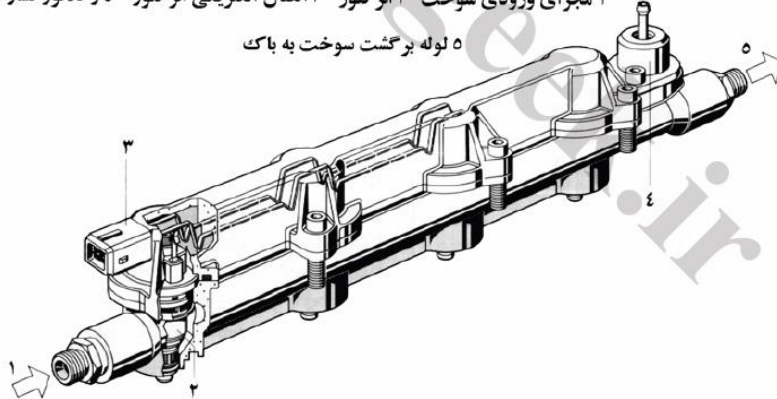
عیوبی که در صورت خرابی فیلتر بنزین در عملکرد موتور ظاهر می گردد:

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

۲- در شتابگیری ها موتور دچار وقفه یا مکث می گردد.

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





ریل سوخت رسانی (Fuel Rail)

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 اختلاف فشار بایستی در حدود $2/5$ تا $3/5$ بار (باتوجه به نوع خودرو) باشد.

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.

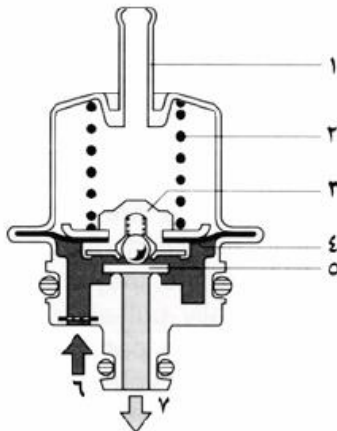
روشهای تست قطعه:

رگلاتور فشار سوخت:

۱ اتصال به مانیفولد ورودی ۲ فنر ۳ نگهدارنده سوپاپ

۴ دیافراگم ۵ سوپاپ ۶ ورودی سوخت

۷ برگشت سوخت



- 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 $2/5$ الی $3/5$ بار باشد. برای رگلاتورهایی که بر روی ریل سوخت نصب می شوند با بالا بردن دور موتور، فشار ریل سوخت بایستی تا حدود $0/5$ بار افزایش یابد. در اندازه گیری فشار ریل سوخت در انواعی که رگلاتور آنها در داخل باک نصب شده است بایستنس به این نکته دقت نمود که با بالا بردن دور موتور بایستی فشار ریل سوخت تقریباً ثابت بماند.

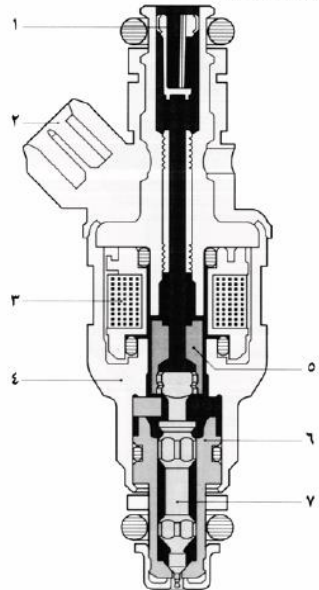
- برای چک کردن پارگی دیافراگم کافیت شیلنگ خلا متصل به آن را بیرون بکشیم، اگر آثاری از وجود بنزین دیده شود حتماً دیافراگم رگلاتور پاره شده است.

انژکتور (تغذیه شونده از بالا):

۱ تکه دارنده فیلتر در مجرای ورودی ۲ سوکت

۳ سیم پیچ ۴ بدنه سوپاپ ۵ هسته آهنی ۶ سوپاپ

۷ سوزن انژکتور

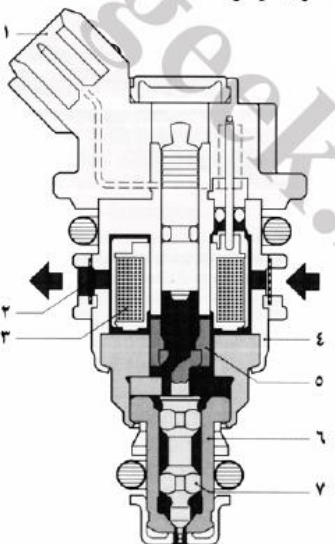


انژکتور (تغذیه شونده از پایین):

۱ تکه دارنده فیلتر در مجرای ورودی ۲ سوکت

۳ سیم پیچ ۴ بدنه سوپاپ ۵ هسته آهنی ۶ سوپاپ

۷ سوزن انژکتور



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.

روشهای تست قطعه:

- پس از وصل کردن دستگاه عیب یاب، به منوی تست عملگرها رفته و فرمان تحریک انژکتور موردنظر 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 مثبت ۱۲ ولت از رله دابل به انژکتورها اطمینان حاصل نماییم).

- با استفاده از یک اهم متر مقاومت سیم پیچ انژکتور را اندازه گیری می نماییم؛ 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 در دمای ۱۸ الی ۲۲ درجه سانتیگراد باشد.

تعداد پایه: ۲

پایه ۱: اتصال منفی از

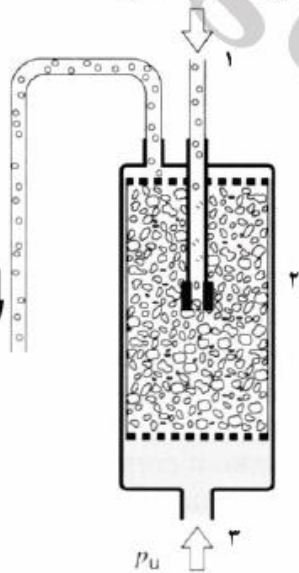
ECU

پایه ۲: برق ۱۲ ولت از

رله دابل



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



شیر برقی کنیستر (Canister Purge Valve)

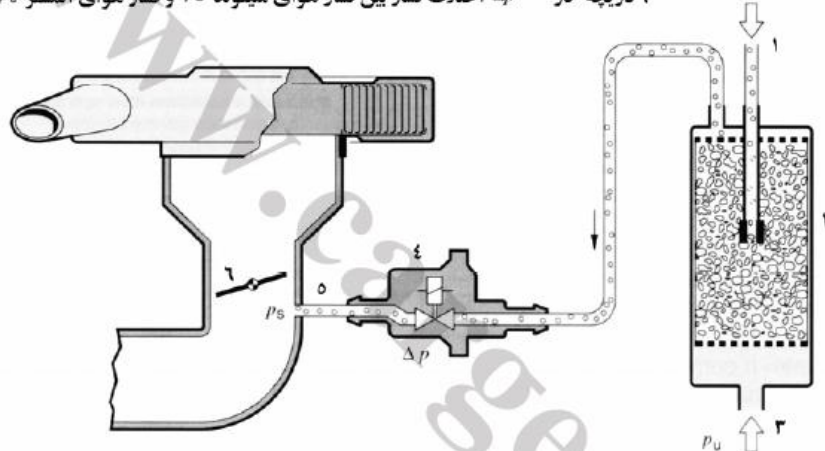
این قطعه یک شیر الکترومغناطیسی است که با فرمان ECU بنزین جمع آوری شده در مخزن کنیستر را به سمت مانیفولد هوا هدایت می نماید. تغذیه مثبت ۱۲ ولت شیر برقی از رله دابل تامین می گردد. ECU در مواقع شتابگیری یا افزایش بار بر روی موتور که نیاز به مخلوط غنی می باشد، اقدام به وصل اتصال بدنه (منفی) شیر نموده و مخزن کنیستر را تخلیه می نماید (با شرط دمای موتور بالاتر از ۷۰ درجه سانتی گراد). تخلیه مخزن در صورت باز بودن شیر برقی توسط اختلاف فشار هوای اتمسفر (پشت مخزن کنیستر) و فشار مانیفولد صورت می گیرد.

تعداد پایه: ۲

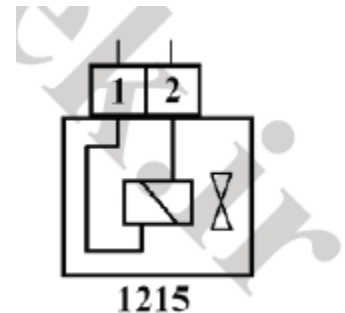
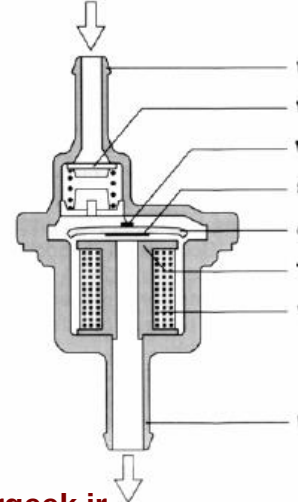
پایه ۱: ولتاژ مثبت ۱۲ ولت از رله دابل
پایه ۲: اتصال بدنه (منفی) از طریق ECU

سیستم کنترل آلاینده های تبخیری از باک خودرو:

۱ ورودی از باک به مخزن کنیستر ۲ زغال فعال ۳ هوای اتمسفر ۴ شیر برقی کنیستر ۵ خروجی به مانیفولد هوا
۶ درجه گاز Δp اختلاف فشار بین فشار هوای مانیفولد p_s و فشار هوای اتمسفر p_u



شیر برقی کنیستر:
۱ ورودی و خروجی شیر ۲ شیر یک طرفه
۳ فنر برقی ۴ امان آب بند ۵ هسته آهنی سلفوئید
۶ نشیمنگاه امان آب بند ۷ سیم پیچ سلفوئید



عیوبی که در صورت خرابی شیر برقی 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.
روشهای تست قطعه:
- برای اطمینان از عملکرد صحیح شیر برقی، با اتصال دستگاه عیب یاب و رفتن به منوی تست عملگرها می توان شیر را فعال نموده و با گوش دادن به صدای آن از عملکرد آن مطمئن شد (قبلا بایستی درستی اتصالات را بررسی نمود).
- با اندازه گیری مقاومت سیم پیچ شیر برقی توسط اهم متر، بایستی مقاومت بین ۲۴۰ الی ۲۵۰ اهم باشد.

۲- سیستم جرقه زنی (Ignition System)

کویل (Coil)

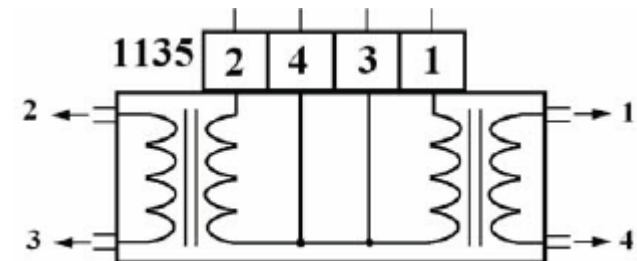
کویل در واقع ترانسفورماتور افزایش دهنده ای است که دارای دو سیم پیچ اولیه و ثانویه می باشد که وظیفه آن ایجاد جرقه ی ولتاژ بالا (حدود ۱۲ تا ۳۰ کیلوولت) در سر شمعها می باشد. عملکرد کویل بر دو اصل کلیدزنی جریان سیم پیچ اولیه و القای متقابل بین دو سیم پیچ استوار است.

تعداد پایه: ۴

پایه ۱ و ۲: اتصال بدنه (منفی) از طریق ECU

پایه ۳: ولتاژ مثبت ۱۲ ولت از رله دویل

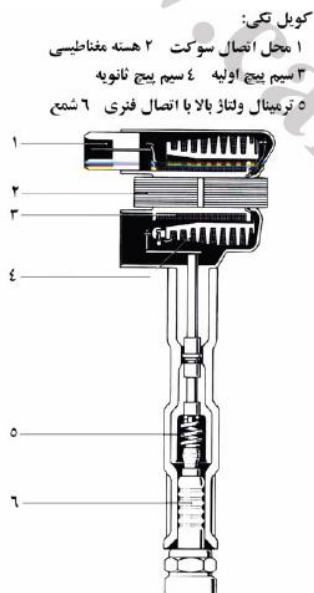
پایه ۴: وصل به مثبت یک خازن ۰/۱۵ تا ۰/۲۵ میکروفاراد (سر دیگر خازن به بدنه وصل می گردد).



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

۱- اگر در سیستمهای کویل دویل یکی از کویلها بسوزد موتور روشن نخواهد شد.

۲- در صورت نیم سوز شدن سیم پیچ اولیه کویل چراغ اعلام عیب روشن خواهد شد.



- پس از وصل کردن دستگاه عیب‌یاب، به منوی تست عملگرها رفته و فرمان تحریک کوئل موردنظر را صادر می‌کنیم. در صورت به گوش رسیدن صدای جرقه، اتصالات الکتریکی سالم می‌باشد (قبل از این بایستی از رسیدن ولتاژ مثبت ۱۲ ولت از رله دویل به کوئلهای اطمینان حاصل نماییم). برای اطمینان از قدرت جرقه وایر سیلندر موردنظر را کشیده و یک شمع سالم به آن وصل می‌کنیم. با صدور فرمان جرقه توسط دستگاه عیب‌یاب و دادن اتصال بدنه به شمع شکل جرقه را کنترل می‌نماییم. جرقه بایستی آبی رنگ و قوی باشد. (در صورتیکه قبل از این تست، انژکتورها را تست نموده باشیم بایستی موتور را استارت بزنییم تا سوخت پاشیده شده در مرحله تست انژکتور به داخل موتور کشیده شده و بسوزد).

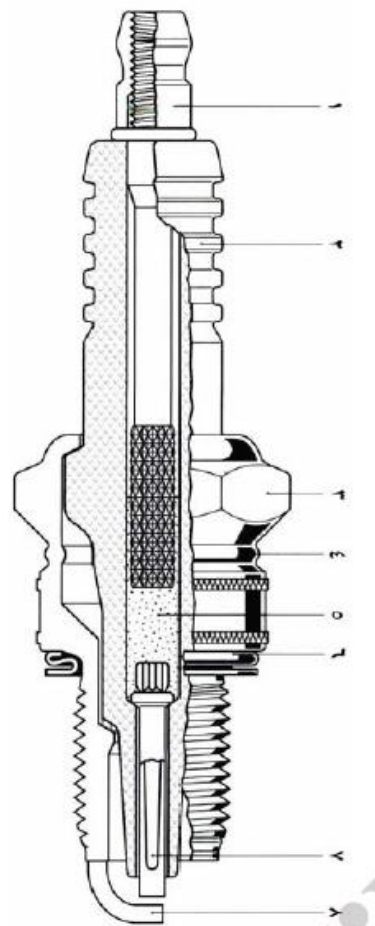
- با استفاده از یک اهم‌متر مقاومت سیم‌پیچ‌های کوئل را اندازه‌گیری می‌نماییم؛ این مقاومت برای سیم‌پیچ‌های اولیه (هر دو کوئل) حدود ۰/۶ اهم و برای سیم‌پیچ‌های ثانویه (هر دو کوئل) بایستی حدود ۷/۴ کیلو اهم باشد. مقاومت سیم‌پیچ‌های ثانویه برای کوئل‌های دویل خطی (بدون وایر شمع) بایستی حدود ۱۵ کیلو اهم باشد.

شمع (Spark Plug)

شمع عامل اصلی جرقه‌زنی و تولید احتراق است. اجزای یک شمع در شکل زیر نشان داده شده است. جرقه‌زنی در سر شمع باعث ایجاد نويز الکترومغناطیسی می‌گردد. برای کاهش این نويز از شمعهای مقاومت‌دار استفاده می‌گردد. 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 میلی‌متر می‌باشد. بهترین عملکرد دمایی برای شمع حدود ۴۵۰ الی ۸۰۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. کارکرد مفید شمع در خودروهای انژکتوری ۱۶۰۰۰ کیلومتر می‌باشد.

عیوبی که در صورت خرابی شمع در عملکرد موتور ظاهر می‌گردد:

- ۱- مصرف سوخت و به دنبال آن آلاینده‌گی افزایش می‌یابد.
- ۲- موتور در دورهای مختلف بد کار می‌کند و شتابگیری خودرو ضعیف شده و دمای موتور بالا خواهد رفت.



شمع:
 ۱ محل اتصال وایر
 ۲ عایق سر آمیکی Al_2O_3
 ۳ بدنه
 ۴ منطقه انتهای حوزی
 ۵ مقاومت داخلی
 ۶ عایق
 ۷ الکتروود مرکزی
 ۸ الکتروود جانبی (اتصال به بدنه)

وایرها کابل‌های ولتاژبالایی هستند که که وظیفه آنها انتقال ولتاژ بالای تولید شده توسط کوئل 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 نارسا 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.

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 نیم‌سوز شدن وایر از قدرت جرقه کاسته خواهد شد. روشهای تست قطعه:

- پس از وصل کردن دستگاه عیب‌یاب، به منوی تست عملگرها رفته و فرمان تحریک کوئل وایر موردنظر را صادر می‌کنیم. در صورت به گوش رسیدن صدای جرقه، وایر سالم می‌باشد.

- در روش تست اهمی با توجه به طول وایر مقاومت آنرا اندازه‌گیری 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 سانتی‌متر باشد، مقدار مقاومت آن بایستی حدوداً $16 \times 0.3 = 5/4$ کیلو اهم نشان داده شود.

موتور پله‌ای دور درجا (Idle Regulation Stepper Motor)

این قطعه از یک شیر و یک موتور پله‌ای تشکیل گردیده است و وظیفه آن باز و بست و کنترل یک مسیر کنار گذر بین قبل و بعد از دریچه‌ی گاز در حالت‌های گذرای موتور می‌باشد. موتور پله‌ای موتوری است که با گرفتن پالسهای الکتریکی مربعی (در اینجا پالسهای مربعی با دامنه ۱۲ ولت ارسالی از ECU) یک مرحله می‌چرخد. موتور پله‌ای استفاده شده در خودروهای انژکتوری دارای پله‌های ۱/۸ درجه می‌باشند یعنی با رسیدن یک پالس ۱۲ ولت مربعی یک مرحله معادل ۱/۸ درجه می‌گردد. برای چرخیدن یک دور کامل بایستی $(200 \times 1/8 = 360)$ ۲۰۰ پالس بدان ارسال گردد. کورس خطی نوک شیر متصل به آن ۸ میلی‌متر می‌باشد. چرخیدن موتور به اندازه یک مرحله (۱/۸ درجه) نوک شیر ۰/۰۴ میلی‌متر جابجا می‌گردد.

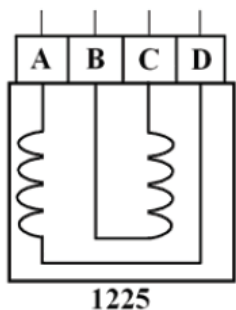
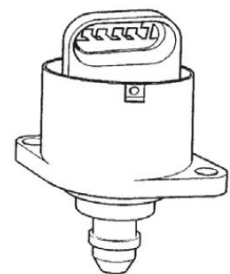
ECU برای کنترل موارد زیر به این موتور فرمان می‌دهد:

- ۱- کنترل دور درجای موتور در هنگام استارت موتور و در زمان گرفتن بار اضافی از موتور مانند فعال ساختن کمپرسور کولر یا پمپ فرمان هیدرولیک و ...
- ۲- جلوگیری از بسته شدن ناگهانی مسیر هوای ورودی به موتور در هنگام برداشتن ناگهانی پا از روی پدال گاز
- ۳- کمک به تسریع شتابگیری خودرو در هنگام فشردن ناگهانی پدال گاز
- ۴- تنظیم مخلوط هوا و سوخت در صورت نیاز به هوای اضافی

۲- گیرپاژ نمودن شافت استپر موتور باعث عدم توانایی ECU در کنترل موقعیت موتور پله‌ای 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 شدید گشته و یا خاموش می‌گردد.

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 سکنه می‌گردد.



روشهای تست قطعه:

- پس از بررسی اتصالات و دسته سیم، توسط دستگاه عیب‌یاب به قسمت تست عملگرها رفته و عملکرد آنرا چک می‌نمایم.

- در حال دور درجا کمپرسور کولر را فعال می‌نمایم، در این حال به عقربه دور موتور نگاه می‌کنیم، دور موتور بایستی ابتدا کمی کاهش و دوباره به مقدار اولیه خود باز گردد. در صورت مشاهده‌ی پدیده‌ای غیر از این، موتور پله‌ای یا مسیر کنارگذر ایراد دارد.

- توسط دستگاه عیب‌یاب، تعداد مرحله موتور پله‌ای در حالت دور درجا را در قسمت اندازه‌گیری پارامترها با یک موتور سالم مقایسه می‌نمایم؛ در صورتیکه اختلاف فاحشی وجود داشته باشد، می‌تواند ناشی از گرفتگی مسیر کنارگذر یا عملکرد ناصحیح موتور پله‌ای باشد.

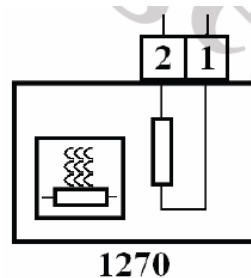
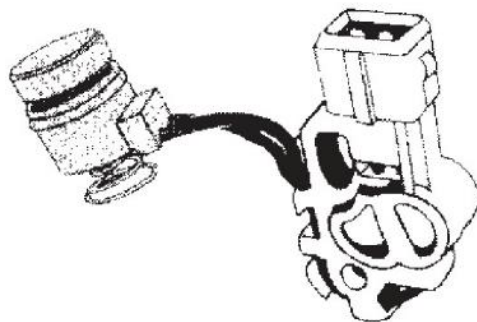
- تست اهمی: توسط اهم‌متر مقاومت دوسر سیم‌پیچهای موتور پله‌ای را اندازه‌گیری می‌نمایم. این مقاومت بین پایه‌ای ۴و۱ یا ۳و۲ بایستی بین ۴۵ تا ۵۵ اهم باشد.

گرمکن دریچه‌ی گاز (Throttle Housing Heating Resistor)

این قطعه از یک المان گرمکن الکتریکی تشکیل گردیده است که وظیفه آن گرم کردن محفظه دریچه‌ی گاز در هوای سرد و جلوگیری از یخ زدگی پروانه‌ای دریچه‌ی گاز و نوک موتور پله‌ای می‌باشد.

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

۱- در صورت از کار افتادن این قطعه، در هوای سرد بخارات موجود بر روی پروانه‌ای دریچه‌ی گاز و نوک موتور پله‌ای باعث چسبیدن آنها به بدنه دریچه‌ی گاز گشته و موتور گاز نمی‌خورد و یا روشن نمی‌شود.



تعداد پایه: ۲

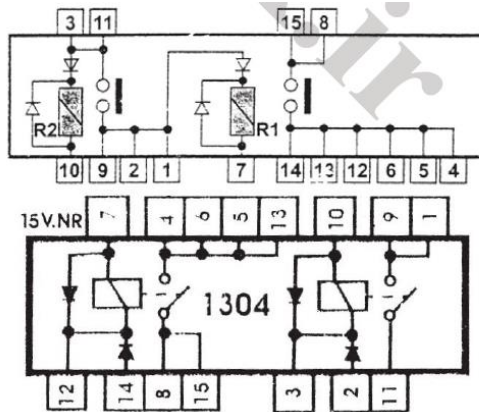
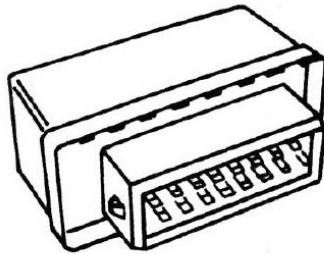
پایه ۱: تغذیه ۱۲ ولت از رله دابل

پایه ۲: اتصال بدنه دایم

رله دابل (Double Relay)

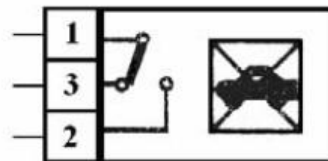
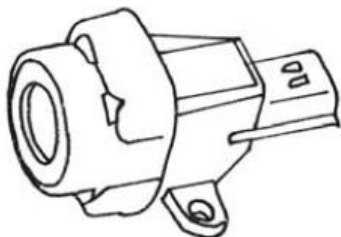
تغذیه ۱۲ ولت تقریباً تمامی مصرف کننده‌های ۱۲ ولتی از رله دابل صورت می‌گیرد (مانند انژکتورها، کوئل، شیربرقی کنیتر، المنتهای گرمکن و ...).
عیوبی که در صورت خرابی رله دابل در عملکرد موتور ظاهر می‌گردد:

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



سوئیچ اینرسی (Inertia Switch)

این سوئیچ یک کلید ایمنی بوده و وظیفه آن قطع کردن جریان ارسالی از رله دابل به پمپ بنزین در هنگام تصادفات شدید و یا واژگونی خودرو بمنظور جلوگیری از آتش‌سوزی می‌باشد.



1203

لامپ عیب‌یابی (Engine Diagnosis Warning Lamp or MIL)

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 عیب یصورت 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 بصورت چشمک زن عیب بسیار جدی بوده و نبایستی تا زمان رفع عیب با خودرو رانندگی نمود. بعنوان مثال در صورت ایجاد عیب Misfire این چراغ بصورت چشمک زن عیب را اعلام خواهد کرد.

از این قطعه برای اتصال دستگاه عیب‌یاب به ECU استفاده می‌شود. در محصولات ایران خودرو دو نوع درگاه برای این منظور وجود دارد.

۱- اتصال ساده‌ی سریال که شامل یک سوکت دویانه برای ارتباط سریال بین دستگاه عیب‌یاب و ECU می‌باشد.

۲- سوکت عیب‌یابی با استاندارد EOBD که یک سوکت ۱۶ پایه با استاندارد اروپا برای برقراری ارتباط با ECU از آن استفاده می‌گردد.

**C001****C 1300**

۱- سیستم کنترل حلقه بسته‌ی لامبدا

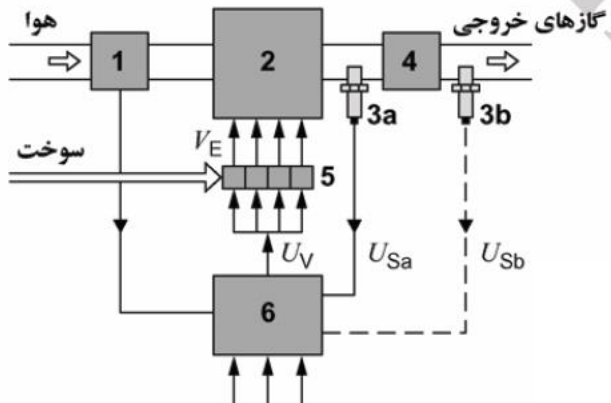
دیگرام عملکرد کنترل حلقه بسته لامبدا:

۱ سنسور سنجش جرم هوای ورودی به موتور ۲ موتور

3a سنسور اکسیژن قبل از کاتالیست 3b سنسور اکسیژن بعد از کاتالیست

۴ مبدل کاتالیزوری ۵ انژکتورها ۶ ECU ولتاژ سنسور

U_V ولتاژ کنترل انژکتورها V_E مقدار سوخت تزریقی

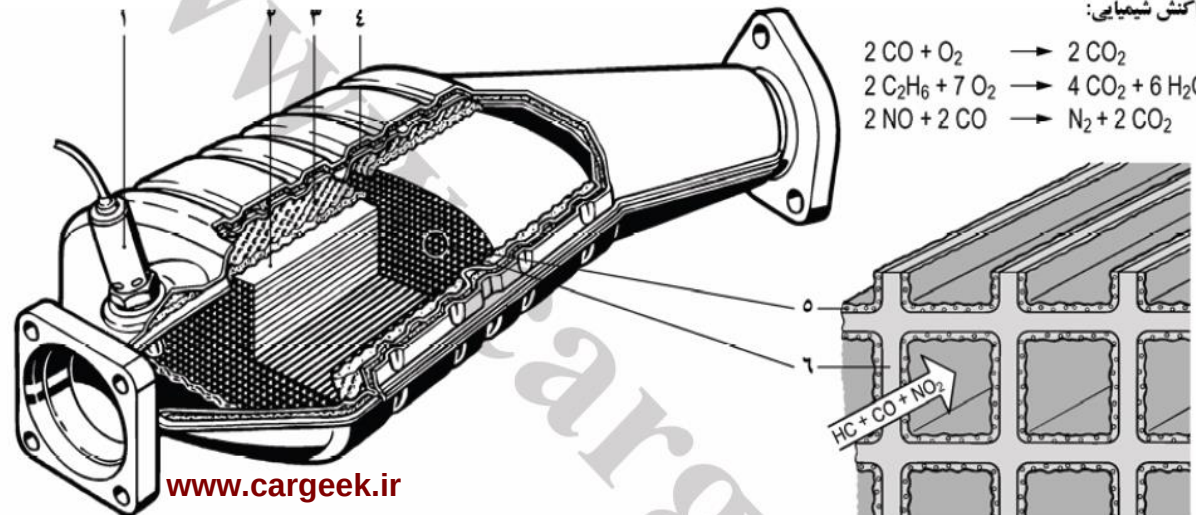
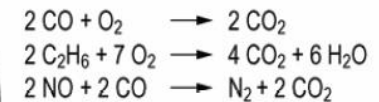


مبدل کاتالیزوری سه راهه با سنسور اکسیژن:

۱ سنسور اکسیژن ۲ مونولیت سرامیکی ۳ صفحه فلزی انعطاف پذیر ۴ عایق حرارتی با پوسته دوگانه ۵ پوشش پلاتینی و رادیومی

۶ زیرساخت فلزی یا سرامیکی

واکنش شیمیایی:



۷-۱-۲-۹ سوئیچ پدال کلاچ

ECU توسط این سوئیچ ، مواقع تعویض دنده را تشخیص داده و بدین ترتیب، آلودگیهای ناشی از تغییرات ناگهانی دریچه گاز را کاهش داده و همچنین باعث بهبود قابلیت رانندگی می شود.



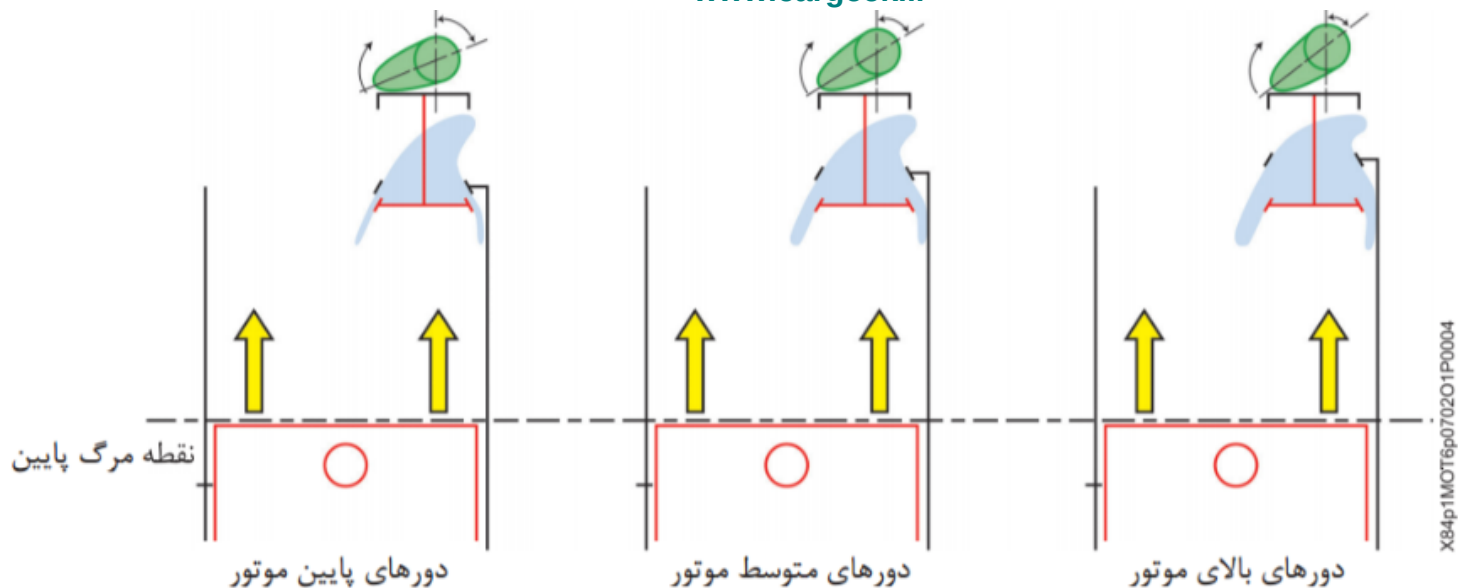
3 در صورت خرابی یا تنظیم نبودن میکروسوئیچ پدال کلاچ در سمند موتور ملی یا خودروی دنا، چراغ چک در پشت آمپر روشن شده و دستگاه عیب یاب خطای آن را نشان می دهد و خودرو مابین تعویض دنده ها گاز اضافه می خورد . لازم بذکر است شل بودن رگلاژ سیستم کلاچ و پایین قرارگرفتن پدال کلاچ از حد استاندارد خود نیز باعث بروز این ایراد می شود. زیرا میکرو سوئیچ کاملاً فشرده نمی شود.

توضیحات :

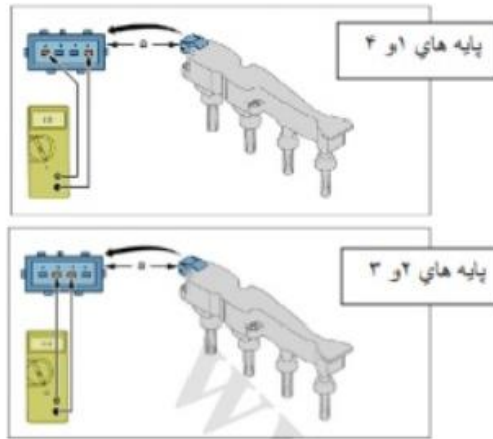
در حقیقت هیچ ارتباطی به یکدیگر ندارند و نزدیکی نام آنها کاملاً اتفاقی است. CVVT مخفف عبارت continuous variable valve timing به معنای زمان‌بندی متغیر پیوسته سوپاپ‌ها است. این سیستم می‌تواند در تمام دورهای موتور زمان‌بندی سوپاپ‌ها را بدون توجه به موقعیت پیستون در اختیار بگیرد و به این ترتیب سوپاپ‌ها می‌توانند به صورت مستقل باز و بسته شوند تا از این طریق مصرف سوخت خودرو کاهش پیدا کند و توان موتور در دورهای بالا افزایش یابد. در سیستم‌های VVT این فرآیند از دور موتور مشخصی به بعد اعمال می‌شود اما در مورد سیستم‌های پیوسته، در تمامی دورهای موتور می‌توان این مدیریت را اعمال کرد و به همین جهت این سیستم نمونه پیشرفته VVT است و عبارت continuous نیز نشان‌دهنده این مسئله است. CVT مخفف عبارت continuously variable transmission است که می‌توان آن را سیستم انتقال قدرت با ضرایب متغیر تعبیر کرد. در این سیستم برخلاف گیربکس‌های معمولی ضریب دنده‌های مشخصی وجود ندارد و بین دو ضریب دنده کف و سقف، گیربکس می‌تواند تمامی ضرایب را پوشش دهد. به این ترتیب از یکسو تعویض دنده معنایی ندارد و از سوی دیگر موتور همواره در بهینه‌ترین وضعیت خود مشغول به کار است

این نمونه دارای ویژگی‌هایی می‌باشد که در ذیل قید گردیده است :

- | | | |
|--|---|--|
| ۱- کنترل کامل موتور در مرحله دور آرام | { | قابلیت بالایی در بهبود این مشخصه ها دارد . |
| ۲- استفاده از حداکثر توان و گشتاور موتور | | |
| ۳- مصرف سوخت کم | | |
| ۴- کنترل آلودگی | ← | قابلیت کمتری در بهبود این مشخصه ها دارد . |



در دور بالای موتور، بیشتر باز نگه داشتن سوپاپ هوای ورودی اجازه می‌دهد تا مخلوط هوا و سوخت بیشتری وارد موتور شود. در مقابل در دوره‌های پایین، اینرسی هوای ورودی کم است. بنابراین ترجیح داده می‌شود که سوپاپ هوای ورودی زودتر بسته شود تا از پر شدن ضعیف سیلندر و کاهش گشتاور موتور در اثر جریان معکوس گاز، جلوگیری شود. با افزایش دور موتور، بسته شدن سوپاپ هوای ورودی باید به تأخیر بیفتد. مثال: در موتور نوع K4M+ این تأخیر پیوسته بین ۰ تا ۴۵ درجه از دوران میل لنگ، تغییر می‌کند.

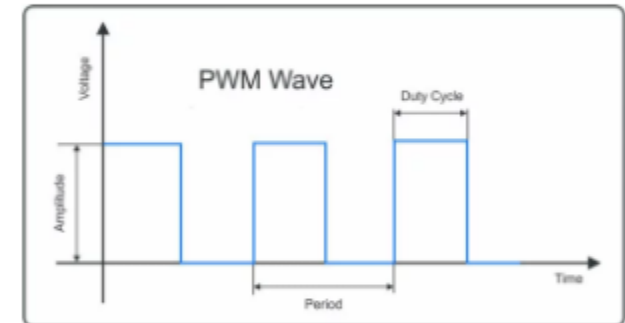


مقاومت سیم پیچ اولیه موتور TU3 و TU5		
۸۰	۲۰	دما (درجه سانتیگراد)
۰/۶	۰/۴	حداقل مقاومت (اهم)
۰/۷	۰/۵	مقاومت نرمال (اهم)
۰/۸	۰/۶	حداکثر مقاومت (اهم)

چیست؟ PWM

چیست؟ PWM

4.5 (90.91%) 11 votes



چیست؟ PWM

Pulse یا Pulse Width Modulation یا PWM
مدولاسیون عرض پالس یا (Duration Modulation)

این مقدار برای کویل دابل خطی (بدون وایرشمع) ۲۲ کیلو اهم می باشد.

مقاومت شیر برقی کنیستر ۲۵ اهم می باشد. یعنی در خودروهای فاقد شیر برقی کنیستر که ECU خطای آن را می زند و چراغ چک روشن می ماند می توان با اتصال یک مقاومت ۲۵ اهمی از بروز خطا و روشن شدن چراغ چک جلوگیری نمود.

مقاومت سیم پیچهای استیرموتور روی دوپایه ی A و D و همچنین C و B به مقدار ۵۲ اهم می باشد.

مقاومت سیم پیچ سنسور دور موتور بین ۳۰۰ تا ۵۰۰ اهم بسته به نوع خودرو می باشد.

مقاومت سیم پیچ انژکتور برای انژکتورهای استوانه ای ۱۲ اهم و برای نوع مخروطی ۱۴/۵ اهم می باشد. با تیرانس ۲ اهم.

مقاومت سنسور TPS (دریچه گاز) بین سر وسط و دوسر کناری در یک سمت ۱/۲ کیلو اهم می باشد و با گاز دادن (چرخاندن نوک سنسور) به حدود ۳/۵ کیلو اهم میرسد و بین سر وسط و طرف دیگر ۲/۵ کیلو و با چرخاندن نوک سنسور به ۱/۲ کیلو اهم میرسد.

مقاومت دوسر سیم پیچ رله های دابل اولاً که با اتصال پرایهای اهم متر به پایه های ۱ و ۲ و ۷ و ۱۴ از یک طرف باید مقاومت خوانده شود و از طرف دیگر نباید راه دهد که این به خاطر دیوهای موجود در رله دابل است. ثانیاً این مقاومت بین ۵۰ تا ۵۵۰ اهم می باشد البته با کمی تیرانس.

جدول مشخصات انواع ECU

ردیف	شرکت سازنده	نوع ECU	نوع خودرو	پایه / کنتک
1	MAGNETI MARELLI	MM8P	سمند و پترو پارس	1/35
		6LPB	پترو 407	3/112
		4MP2	پترو 608	3/112
2	SABEM	SL96	سمند، پترو پارس، پترو 405، پیکان، پترو RD	1/55
		S2000	سمند، پترو پارس، پترو 405، پیکان، پترو 206 تیپ 1 و 2 و 3، پراید، پترو RD	3/84
3	VALEO	S2000	سمند، پترو پارس، پترو 405، پیکان، پترو 206 تیپ 1 و 2 و 3، پراید، پترو RD	3/84
4	SIEMENS	SIEMENS	پراید (زیمنس جدید)، پیکان و آنته، پترو RD، پترو 405، رپو	2/90
		SIEMENS VDO	پراید (زیمنس قدیم)	1/55
5	BOSCH	ME 7.4.4	پترو 206 تیپ 5 و 6	3/84
		ME 7.4.5	پترو 206 صندوق دار SD	3/84
		MP 7.3	زانتیا 2000 و پترو پارس ELX	1/88
		MP 5.2	زانتیا 1800	1/88
		M7.9.7.1	فیسان زامیاد	1/81
		M 7.9.7	پراید	1/88

تفاوت بین کمک گازی و روغنی:

از لحاظ مکانیسم عملکرد دقیقاً شبیه به هم هستند

(یعنی عبور روغن از سوراخ ریز بین دو مخزن کمک فنر). تنها

تفاوت کمک های گازی با روغنی در این هست که وجود گاز و روغن با فشار بالا ، مانع از تشکیل حبابهای ریز در روغن کمک فنر شده و راندمان کاری کمک فنر ثابت میمونه.

در حالی که در کمک فنرهای روغنی بعد از مدتی که از شروع حرکت و بازی کمک فنر میگذره ، حبابهای ریز در روغن بوجود میاد که در هنگام عبور روغن از سوراخ ریز سوپاپ تاثیر میگذاره و کیفیت کار کمک فنر در جذب ضربه پائین میاد.

● بزرگترین امتیاز کمک فنر گازی نسبت به کمک فنر هیدرولیکی در انتقال سریع حرارت می باشد چون لوله خارجی آن در تماس مستقیم با هوا است لذا انتقال حرارت سریع تر انجام میشود این نوع کمک فنرها در درجه حرارتی بیش از 200 درجه سانتی گراد به خوبی کار می کند

● معمولاً طراحی آن ها از یک یا دو لوله هم محور ساخته شده و کاربرد وسیعی در صنایع خودرو سازی دارند برای مثال در صندوق عقب بعضی از خودروها سواری و اتوبوس ها و حتی تخت خوابهای بیمارستان و صندلیهای دندان پزشکی کاربرد دارد

#توربو شارژ

يك مقایسه ساده بین موتور توربوشارژ سورن با موتور معمولی نشان میدهد با وجود 30 درصد افزایش قدرت و 40 درصد افزایش گشتاور، میزان مصرف ترکیبی آن حدود 4/3 درصد کاهش پیدا کرده است. موتورهای توربو به دلیل فراهم نمودن شرایط احتراق کامل تر سوخت در موتور، دارای آلایندگی کمتری نیز هستند که از این لحاظ کاملاً دوستدار محیط زیست محسوب میگردند. با توجه به افزایش توان موتور، نیازمند استفاده از گیربکس متفاوتی از خودرو سورن با موتور معمولی بود که برای این موضوع تغییرات فنی ای در گیربکس خودرو اعمال گردید و ضرایب دنده در گیربکس مورد استفاده سورن توربو تغییر پیدا نمود. این تغییرات کمک شایانی به انتقال قدرت بهینه از موتور به چرخ ها نموده است

* نحوه تعریف و برنامه ریزی دریچه گاز برقی:

برنامه ریزی دریچه گاز پروسه ای کاملاً مجزا از دیاگ میباشد.

خودروهایی که دریچه گاز آنها برقیست به هر دلیلی اگر موقعیت دریچه را تشخیص ندهد، خطای برنامه ریزی دریچه گاز ظاهر شده و موتور گاز نمی خورد، در این شرایط میبایست اقدام به تعریف دریچه گاز به روش زیر نمود:

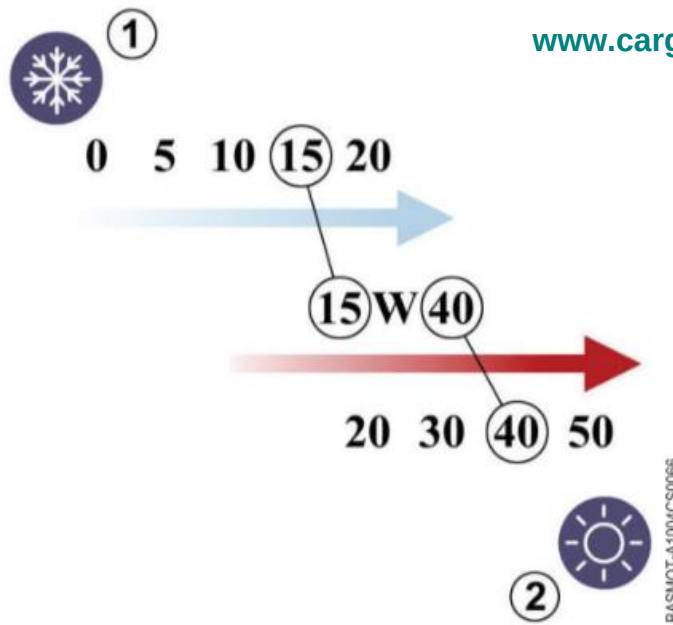
- ۱- سوئیچ را تا انتها باز کن
- ۲- حدود ۲۰ ثانیه منتظر بمانید
- ۳- پدال گاز را تا انتها فشار داده و ۲۰ ثانیه نگه دارید
- ۴- بدون اینکه پا را از روی پدال بردارید سوئیچ را ببندید
- ۵- ۲۰ ثانیه منتظر بمانید و بدون فشار دادن پدال گاز استارت بزنید و ماشین را روشن کنید



مدار برق سنسور اکسیژن
پایه ۱: برق ۱۲ ولت مثبت از رله دویل
(سفید رنگ)
پایه ۲: اتصال بدنه (سفید رنگ)
پایه ۳: ارسال سیگنال مثبت (خکستری
رنگ)
پایه ۴: ارسال سیگنال منفی (مشکی)

4.6K 12:30

در خودروهای ۲۰۵، پارس و سمند سه
سنسور آب وجود دارد:
۱- رنگ قهوه ای برای کنترل یونیت فن که
دارای دو سیم است
۲- رنگ سبز برای ECU موتور که دارای
دو سیم است
۳- رنگ آبی برای پشت آمپر که دارای یک
سیم است



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).

وظیفه سنسور فشار گاز تعیین میزان فشار گاز موجود در لوله های کولر جهت عملکرد صحیح کولر، راه اندازی سیستم فن رادیاتور و جلوگیری از کار کد کمپرسور در فشار های خیلی بالا و یا خیلی پایین است.

مدل قدیمی این سنسورها، سوییچ های سه مرحله ای کولر بودند که بصورت مکانیکی این کار را انجام می دادند.

کار کرد این سنسور دارای مراحل زیر است:

اگر فشار گاز زیر 2,3 بار باشد BSI کمپرسور کولر را روشن نمی کند و ECU انژکتور فن را به راه نمی اندازد.

اگر فشار گاز به بیش از 2,3 بار برسد BSI کمپرسور کولر را روشن می کند و ECU انژکتور نیز فن را در دور کند به راه می اندازد.

با افزایش فشار به بیش از 19 بار، BSI کمپرسور کولر را روشن نگه می دارد و ECU انژکتور فن را در دور تند به راه می اندازد.

با افزایش فشار به بیش از 32 بار، BSI کمپرسور کولر را خاموش می کند و ECU انژکتور فن را در دور تند نگه می دارد.

روش خاموش کردن چراغ اچار در سمند ef7
اگر مشکل ای بی اس یا ایریگ نداره، کلید سمت راست آمپر در سوییچ را باز بگیرید، بیا روی گزینه MAINTNANCE بعد با کلید چپ نگه دارین وارد روغن شوید، بعد کلید چپ بچرخونید روی عدد مورد نظر کلیک کنید ثبت بشه. برای فیلتر روغن و هوا هم همچنین

◆ واژه Diag بر گرفته از لفظ انگلیسی Diagnosis است که به مفهوم "عیب شناسی" می باشد در صنعت خودرو نیز به هرگونه ابزار و یا وسیله ای که به تشخیص عیب کمک کند Diagnostic Tool گفته می شود، صرف نظر از اینکه آیا یک وسیله پیشرفته کامپیوتریست یا وسیله ساده مکانیکی.

◆ مواردی را که می توان از یک دستگاه عیب یاب توقع داشت عبارتند از :

- ۱- خواندن کد خطا
- ۲- پاک کردن کد خطا
- ۳- نمایش اطلاعات لحظه ای Live Data
- ۴- راه اندازی مستقیم عملگرها
- ۵- برنامه ریزی Programming and Configuration