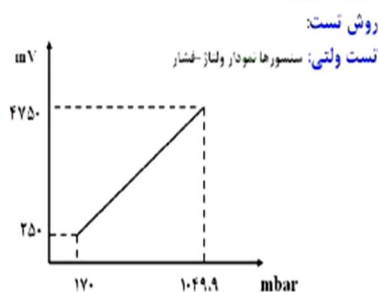


سنسور فشار هوای مانیفولد MAP sensor

وظیفه این سنسور اندازه گیری دائم فشار هوای ورودی می باشد و مطابق با میزان فشار هوای ورودی ولتاژی بین ۰/۲۵ تا ۴/۷۵ ولت تولید می کند. یعنی متناسب با هر فشار، ولتاژی ولتاژی متناسب با آن فشار به ECU بر می گرداند. این سنسور از نوع پیزو الکتریک است و در ساختمان آن ماده ای سرامیکی بکار رفته که در اثر فشار وارد به آن تولید ولتاژ می نماید. اطلاعات دریافتی از این سنسور یکی از پارامترهای تعیین کننده در مدت زمان تزریق می باشد. محل نصب این سنسور بر روی مانیفولد هوا می باشد. این سنسور دارای ۲ پایه است. این سنسور را فقط می توان با تست ولتی مورد آزمایش قرار داد بدین ترتیب که در حالت سوچ باز ولتاژ بین دو پایه ی آن را اندازه گیری می کنیم که باید در محدوده ۰/۲۵ تا ۴/۷۵ ولت باشد.



علائم خرابی این سنسور در دور آرام بصورت مصرف زیاد بنزین، بد کار کردن موتور و کله زدن موتور در دنده سنگین و بهنگام برداشتن پا از روی پدال گاز می باشد.

سنسور دمای هوای ورودی

داشتن دماهای مختلف ولتاژهای مختلفی به ECU می رسد و ECU نیز متناسب با ولتاژی که دریافت می کند میزان درجه حرارت هوای وارد شده به مانیفولد را تشخیص داده و متناسب با آن دما و همچنین مقدار فشار هوای مانیفولد که توسط سنسور MAP دریافت کرده و مدت زمان پاشش سوخت را تعیین می نماید.

روش تست: چون این سنسور یک مقاومت متغیر با دماست « NTC » باید با افزایش دما، مقاومت بین پایه های ۱ و ۲ آن کاهش یابد و برعکس که با استفاده از اهمتر قابل انجام است. مقادیر استاندارد دما و مقاومت ایجاد شده در جدول زیر مشخص شده است. محل قرارگیری این سنسور در زیر مانیفولد گاز است.

نکته: در برخی از خودروها سنسور فشار هوای ورودی MAP و سنسور دمای هوای ورودی در یک مجموعه قرار دارند و دارای چهار پایه است. که پایه های ۱ و ۲ مربوط به سنسور دما و پایه های ۳ و ۴ مربوط به سنسور فشار می باشد. پایه ۱ پایه منفی است.

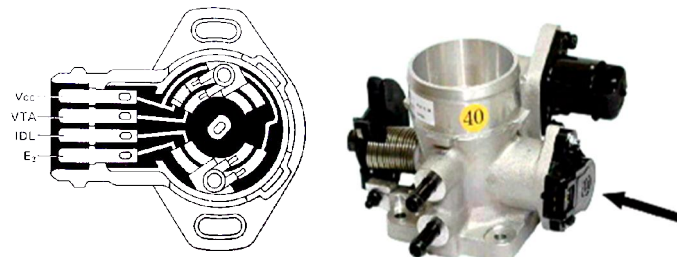
سنسور موقعیت دریچه گاز « پتانسیومتر دریچه گاز TPS »

از این سنسور برای تعیین موقعیت دریچه گاز و معرفی آن به ECU استفاده می شود. فشار دادن به پدال گاز یک عملیات مکانیکی است و برای ECU قابل درک نیست بنابراین باید قطعه ای این حرکت را به سیگنال الکتریکی قابل فهم برای ECU تبدیل نماید که این قطعه همان پتانسیومتر دریچه گاز است. از نظر ساختمان آن از یک مقاومت متغیر مکانیکی تشکیل شده است. طرز کار آن به این شکل است که ECU یک ولتاژ ۵ ولت DC به این پتانسیومتر می فرستد که با تغییرات دریچه

گاز یک ولتاژ متناسب به ECU برگشت داده می شود تا بر این اساس ECU از موقعیت دریچه گاز بطور دقیق مطلع گردد. این سنسور در حالت سوئیچ باز و موتور روشن عمل می کند. محل نصب آن روی محفظه دریچه گاز است. در صورت معیوب شدن این سنسور موتور با تأخیر و بصورت قطع و وصل گاز می خورد « مانند پیچ ولوم رادیو وقتی کثیف شده باشد» و یا در لحظه اول، گاز خوردن با ریپ همراه خواهد بود ولی موتور گاز می خورد. در صورتیکه بطور همزمان این پتانسیومتر دریچه گاز و سنسور MAP از کار بیفتند خودرو به هیچ وجه گاز نمی خورد.

تست اهمی سنسور

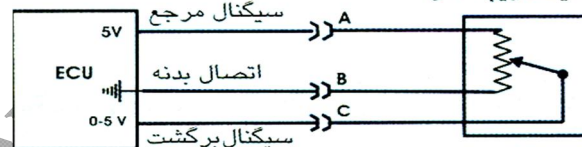
- الف- اهم متر را بین پایه های ۲ و ۱ قرار می دهیم که با فشردن پدال گاز باید مقاومت زیاد شود.
- ب- اهم متر را بین پایه های ۳ و ۲ قرار می دهیم که با فشردن پدال گاز باید مقاومت کم شود.
- مقدار مقاومت بین پایه های ۳ و ۱ باید بدون تغییر، ثابت بماند.



تست ولتی سنسور

- الف- ولتمتر را بین پایه های ۲ و ۱ قرار می دهیم که با فشار دادن پدال مقدار ولتاژ باید در محدوده ۰/۵ تا ۴/۵ ولت افزایش یابد.
- ب- ولتمتر را بین پایه های ۳ و ۲ قرار می دهیم که با فشار دادن پدال گاز مقدار ولتاژ باید کاهش یابد.
- مقدار ولتاژ بین پایه های ۳ و ۱ ثابت خواهد بود.

سنسور وضعیت دریچه گاز



سنسور دور موتور ESS

سنسور دور موتور بر روی پوسته کلاچ و در برابر دنده های فلاپویل قرار گرفته است. بر روی فلاپویل ۶۰ دندانه تعبیه شده که دو دندانه از آنها حذف شده است. که از این طریق نقطه دقیق مرگ بالا برای سیلندر او ۴ قابل درک است. ساختمان سنسور دور موتور شامل یک سیم پیچ است که دور یک هسته مغناطیسی پیچیده شده است. هنگامی که دنده های فلاپویل در مقابل این سنسور قرار می گیرند تغییراتی در میدان مغناطیسی ایجاد می شود که باعث تولید ولتاژ متناوب AC بین ۱ تا ۳۰ ولت می شود که دامنه و فرکانس این ولتاژ متناسب با دور موتور است. اطلاعات این سنسور توسط ECU برای محاسبه پارامترهای گوناگونی مانند: پاشش سوخت، زمان جرعه و غیره مورد استفاده قرار می گیرد.



سنسور دور موتور دارای ۳ پایه می‌باشد.

نکات مهم در مورد سنسور دور موتور:

- اگر به هر دلیلی ارتباط این سنسور با مدار قطع شود موتور به هیچ وجه روشن نخواهد شد.
- فاصله هوایی بین این سنسور و دنده‌های فلاپویل استاندارد است در حدود ۱ میلیمتر و نباید کم یا زیاد شود زیرا اثر نامطلوب در کارکرد موتور خواهد داشت.
- در صورت کثیف شدن این سنسور روی آن لایه‌ای عایق تشکیل می‌شود که باعث ضعیف شدن ولتاژ تولیدی این سنسور خواهد شد. بخصوص اگر روی آن را مواد رسانایی چون براده آن بپوشاند، ولتاژ تولیدی ضعیف و نویزدار خواهد شد که برای ECU قابل درک نیست.

تست اهمی سنسور

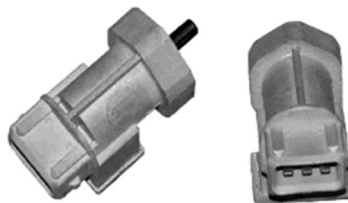
اهم متر را بین پایه‌های ۱ و ۲ قرار داده که مقاومت سیم پیچ آن باید در محدوده ۳۰۰ تا ۴۲۰ اهم باشد.

تست ولتی سنسور

بدلیل اینکه سنسور دور موتور تنها سنسوری است که ولتاژی بین ۱ تا ۳۰ ولت بصورت متناوب یا AC تولید می‌کند، بهنگام استارت زدن، تولید ولتاژ بین ۱/۵ تا ۲/۵ ولت می‌تواند سلامت سنسور را نشان دهد. یک راه تجربی برای این کار توجه به حرکت عقربه دور موتور به هنگام استارت زدن است.

سنسور سرعت خودرو VSS

این سنسور در انتهای کابل کیلومتر شمار و بر روی شافت خروجی گیربکس نصب می‌گردد و با ولتاژ ۱۲ ولت تغذیه می‌شود تا اطلاعات مقدار دور و گشتاور خروجی گیربکس را برای بهبود عملکرد خودرو به ECU می‌رساند. عملکرد آن بصورتی است که با هر دور گردش شافت خروجی ۸ پالس تولید می‌کند که بیانگر ضریب نسبت تبدیل دنده در گیربکس است. لازم به توضیح است که این سنسور از سرعت ۲ کیلومتر بر ساعت شروع به کار می‌نماید.



عیب یابی: در صورتی که این سنسور درست کار نکند یا به هر علتی از کار بیفتد، موتور در دنده ۲ ریپ می‌زند.

سنسور موقعیت میل سوپاپ

وظیفه این سنسور تعیین موقعیت دقیق نقطه مرگ بالا TDC برای سیلندر شماره ۱ می‌باشد و تفکیک آن از موقعیت اندازه گیری شده توسط سنسور دور موتور است. این سنسور در انتهای میل سوپاپ نصب می‌گردد و فقط در برخی از سیستم‌های انژکتور نصب می‌گردد.



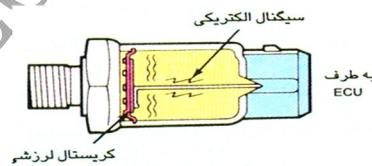
سنسور دمای مایع خنک کننده

این سنسور در مسیر خروجی مایع خنک کننده از سرسیلندر و یا در بلوکه سیلندر و در مسیر خنک کاری قرار می گیرد و وظیفه آن رساندن اطلاعات دمای موتور به ECU می باشد. این سنسور یک نوع مقاومت متغییر حرارتی از نوع NTC می باشد که در دماهای مختلف ولتاژهایی را در محدوده ۰/۴ تا ۴/۸ ولت را به ECU ارسال می کند. اطلاعات ارسالی از این سنسور برای محاسبه مدت زمان پاشش در دماهای مختلف و همچنین بکار انداختن فن رادیاتور استفاده می شود. این سنسور بصورت سری در مدار قرار گرفته و دارای ۳ پایه است.



سنسور ضربه knock

این سنسور بر روی بلوکه سیلندر و در بین سیلندر شماره ۳ و ۲ نصب می شود. ساختمان آن از نوعی سرامیک پیزو الکتریک ساخته شده است. این سنسور به هنگامی که ضربات ارتعاشی ناشی از احتراق در یکی از سیلندرها بوجود می آید ولتاژی را به ECU ارسال کرده و ECU متناسب با آن جرقه را ریتارد نموده و نسبت سوخت را غنی می کند. نکته مهم که درباره این سنسور باید رعایت شود مقدار گشتاور جهت سفت کردن آن به بدنه می باشد که باید ۲/۵ کیلوگرم متر باشد. در غیر اینصورت اطلاعات نادرستی به ECU خواهد رسید.



سنسور اکسیژن

این سنسور سرراه گازهای خروجی به سمت اگزوز قرار دارد و وظیفه این سنسور اندازه گیری مقدار اکسیژن موجود در گازهای خروجی از موتور می باشد. بطوری که با عبور اکسیژن از مجاورت این سنسور، فعل و انفعالات شیمیایی انجام می شود که منجر به تولید سیگنال الکتریکی می شود. این سیگنال ها به ECU رسیده تا نسبت دقیق مخلوط هوا و بنزین در شرایط مختلف را بوجود آورد. عملکرد آن بدین صورت است که یک ولتاژ متغییر بین ۰/۱ تا ۰/۹ ولت تولید کرده و به ECU ارسال می دارد تا ECU از طریق این ولتاژ میزان رقیق بودن یا غنی بودن سوخت را تشخیص داده و اقدام به کنترل نسبت اختلاط سوخت و هوا و نزدیک کردن آن به میزان ایدال برای موتور یعنی ۱۴/۷ : ۱ نماید.

ولتاژ ارسالی به ECU در حالت رقیق بودن	نسبت ایده ال	ولتاژ ارسالی به ECU در حالت غنی بودن سوخت
۰/۱ →	۰/۴	← ۰/۹

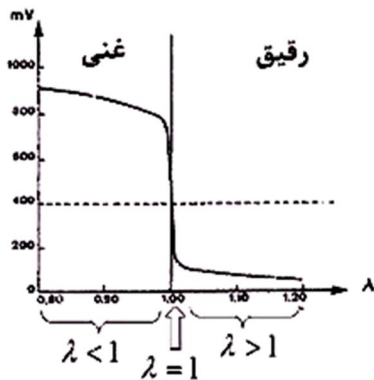
تعریف Lambda :

ایده آل ترین نسبت ترکیب سوخت و هوا برای داشتن احتراقی که حاصل آن محصولات بی خطری چون بخار آب و دی اکسید کربن باشد ترکیب هوا و سوخت با نسبت ۱۴/۷ به ۱ می باشد. که به آن نسبت تئوری می گویند. برای بدست آوردن

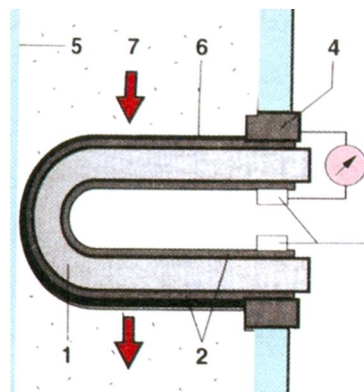
عدد Lambda بصورت زیر عمل می کنیم.

$$\text{Lambda}(\lambda) = \frac{\text{نسبت هوا به سوخت واقعی}}{\text{نسبت هوا به سوخت تئوری}}$$

در صورتی که مقدار $\lambda = 1$ باشد، آنگاه نسبت ایده ال $14/7$ به 1 حاصل شده که در این زمان ولتاژ 0.4 از طریق سنسور اکسیژن به ECU ارسال می‌گردد.



نکته قابل توجه در تنظیم مقدار λ این است که کاتالیست کانورتور وقتی عملکرد صحیحی دارد که $\lambda = 1$ باشد. در خودروهایی که دارای دو سنسور اکسیژن هستند، یکی از سنسورها قبل از کاتالیست کانورتور و دیگری را بعد آن نصب می‌کنند این سنسور دارای دو الکترود مثبت و منفی است که یکی در هوای بیرون (محیط) و دیگری در داخل آگزوز است. و با قرار گرفتن اکسیژن بین دو الکترود ولتاژ برق ایجاد می‌گردد.



- ۱- سرامیک
- ۲- الکترودها
- ۳- محل اتصال الکتریکی
- ۴- اتصال الکتریکی گرمکن
- ۵- لوله مانیفولد
- ۶- روکش محافظ سرامیکی

پایه ۲ و ۱ آن مربوط به هیتر یا

این سنسور دارای یک کانکتور ۴ پایه می باشد که

گرمکن سنسور اکسیژن است و پایه های ۳ و ۴ آن مربوط به انتقال ولتاژ 0.1 تا 0.9 به ECU می باشد.



برای تست هیتر سنسور اکسیژن، اهمتر را بین پایه های ۲ و ۱ قرار می‌هیم. و در صورت خراب بودن سنسور اکسیژن چراغ اخطار سیستم سوخت رسانی روشن خواهد شد.

اگر مخلوط دارای نسبت نرمال باشد مقادیر CO و HC کاهش و مقادیر NO_x افزایش می‌یابد. و برای کاهش NO_x باید از کاتالیست استفاده نمود.

کاتالیست کانورتور

کاتالیست کانورتور آلاینده‌های خروجی از آگزوز را تا حد ممکن کاهش داده و به گازهای بی‌خطر تبدیل می‌نماید. و در مسیر خروجی گازها و آگزوز نصب شده است.

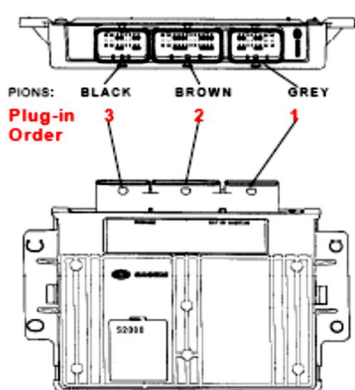
کاتالیست شامل گلوله‌هایی است که سطح آنها با عناصری همچون پلاتین یا کروم پوشیده شده‌اند؛ و با قرار گرفتن در معرض سرب از کار می‌افتند؛ لذا برای استفاده از کاتالیست باید از بنزین بدون سرب استفاده نمود. محدوده دمایی کارکرد کاتالیست بین 300 تا 1000 درجه بوده و بهترین دما برای کار آن بین 600 تا 800 درجه است. دمای بالاتر از این محدوده به کاتالیست آسیب رسانده و برای دمای پایین‌تر از این محدوده از یک هیتر استفاده می‌نمایند.

در خودروهای پژو ۲۰۶ تولید فرانسه دو مجموعه کاتالیست وجود دارد که اولی در دمای کم و دومی بعد از گرم شدن موتور فعال می‌گردد.

واحد کنترل الکترونیکی ECU

ECU یک کامپیوتر کوچک است که می‌تواند اطلاعاتی را بصورت زنده و همزمان از سنسورهای نصب شده بر روی موتور دریافت کرده و با اطلاعات ثابتی که از قبل بر روی آن ذخیره شده مورد پردازش قرار دهد و متناسب با شرایط کاری موتور دستوراتی را به عملگرهای موجود بر روی سیستم ارائه نماید. تا از این طریق، مدت زمان پاشش سوخت و زمان دقیق جرعه را برای ایجاد بهترین حالت ممکن احتراق ایجاد نماید.

وظایف ECU عبارتند از:



- ۱- محاسبه و تعیین زمان پاشش و همچنین مدت زمان پاشش سوخت مورد نیاز موتور با توجه به شرایط کاری موتور.
- ۲- تعیین زمان جرعه و آوانس جرعه.
- ۳- کنترل دور آرام موتور
- ۴- اجازه تغذیه عملگرها از طریق رله دوبل
- ۵- محدود کردن دور موتور در صورت افزایش غیر مجاز آن
- ۶- عیب یابی خودکار سیستم

رله دوبل

این رله در واقع از دو رله داخلی بنام‌های رله اصلی و رله پمپ تشکیل شده است که توسط ECU کنترل می‌شوند. رله دوبل دارای یک کانکتور ۱۵ پایه است. عملکرد رله دوبل در سه مرحله بررسی می‌شود:

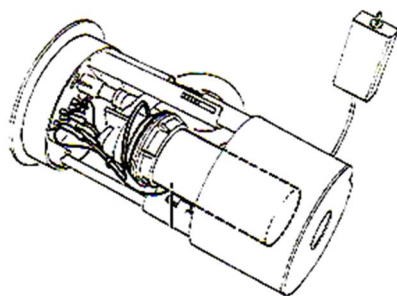
- ۱- حالت سوئیچ بسته:
در حالت سوئیچ بسته یک ولتاژ ۱۲ ولت از پایه شماره ۱۰ برای حفظ حافظه موقت به ECU ارسال می‌گردد.
- ۲- حالت سوئیچ باز:
در حالت سوئیچ باز، ECU به مدت ۳ ثانیه برای پمپ بنزین، انژکتورها، کوئل دوبل، شیر برقی کیسترت، گرمکن سنسور اکسیژن، سنسور موقعیت میل سوپاپ و سنسور سرعت خودرو ولتاژ ۱۲ ولت ارسال می‌کند.
- ۳- حالت موتور روشن:
در این حالت بطور دائم برای اجزاء فوق ولتاژ ارسال می‌گردد.



پمپ بنزین برقی

پمپ بنزین استفاده در سیستم سوخت رسانی انژکتوری در دو نوع طراحی شده است یک نوع از پمپ بنزین در خارج از باک و در مسیر سوخت رسانی استفاده شده و نوع دیگر در داخل باک و در ابتدای مسیر سوخت رسانی بصورت شناور در بنزین قرار می گیرد. هر دو نوع پمپ بنزین یک وظیفه را که همان مکش سوخت از باک و ارسال آن به ریل سوخت جهت استفاده ی موتور است را انجام می دهند.

فشار تولیدی پمپ بنزین باید از فشار مورد نیاز سیستم سوخت رسانی بیشتر باشد تا در صورت افزایش مصرف سوخت بدلیل تغییر سرعت خودرو، موتور با کمبود بنزین مواجه نشود. در خروجی پمپ بنزین یک سوپاپ یکطرفه تعبیه شده است تا در صورت بسته بودن سوئیچ اصلی فشار بنزین در مسیر ثابت بماند و افت نکند. فشار در خروجی پمپ بنزین بین ۵ تا ۶ بار است.



روش تست پمپ بنزین: مقدار مقاومت سیم پیچ داخلی پمپ بنزین باید در حدود ۱ اهم باشد. که برای اندازه گیری آن یک پروپ اهمتر را به بدنه و پروپ دیگر را به پایه ی ۵ رله دویل متصل می کنیم.

فیلتر بنزین

فیلتر بنزین در مسیر سوخت رسانی و بعد از پمپ بنزین قرار می گیرد و قادر است ذرات ناخالص موجود در سوخت را تصفیه کرده و سوختی کاملاً صاف و بدون ناخالصی را در اختیار انژکتورها قرار دهد. فیلتر بنزین ذرات ناخالص ۸ تا ۱۰ میکرونی را به راحتی تصفیه می کند و باید هر ۲۰۰۰۰ کیلومتر یک بار تعویض گردد.

ریل سوخت

وظیفه ریل سوخت دریافت سوخت از پمپ و رساندن سوخت با فشار ثابت به انژکتورها می باشد. محل نصب آن در مرکز موتور و بر روی قسمت قوسی شکل منیفولد ورودی و در نزدیکی سر سیلندر می باشد.

عملکرد آن بدین صورت است که، سوخت از پمپ با فشار ۵ تا ۶ بار به ریل سوخت رسیده و از طریق آن به انژکتورها که بر روی ریل قرار دارند ارسال می شود. دارد. بر روی ریل سوخت یک لوله برای ورود سوخت و یک لوله ی خروجی برای تخلیه سوخت اضافه به باک قرار گرفته است.

