

واحد کار دوم

توانایی عیب‌یابی و رفع عیب سیستم سوخت‌رسانی انژکتوری

هدف کلی:

عیب‌یابی و رفع عیب سیستم سوخت‌رسانی

هدف‌های رفتاری:

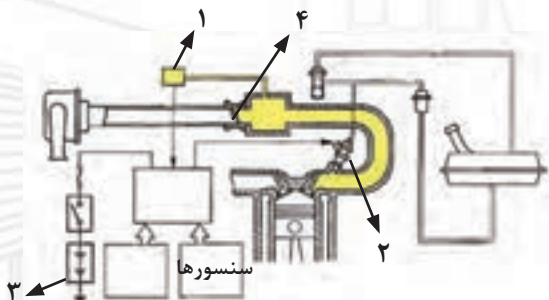
- از فراگیر انتظار می‌رود پس از آموزش این واحد کار بتواند:
- ۱- انواع سیستم سوخت‌رسانی بنزینی انژکتوری را توضیح دهد.
 - ۲- اجزای سیستم سوخت‌رسانی بنزینی انژکتوری را توضیح دهد.
 - ۳- حسگرهای سیستم سوخت‌رسانی را توضیح دهد.
 - ۴- عملگرهای سیستم سوخت‌رسانی را توضیح دهد.
 - ۵- پردازشگر (ECU) سیستم سوخت‌رسانی را توضیح دهد.
 - ۶- فیلترهای سیستم سوخت‌رسانی انژکتوری را توضیح دهد.
 - ۷- رگلاتور کنترل فشار سوخت در مدار سوخت‌رسانی انژکتوری را توضیح دهد.
 - ۸- اصول تعمیر سیستم سوخت‌رسانی انژکتوری را توضیح دهد.

ساعت آموزشی		
جمع	عملی	نظری
۳۴	۲۶	۸

پیش آزمون

۱- نام پنج سنسور و سه عملگر در سیستم سوخت‌رسانی انژکتوری را بنویسید.

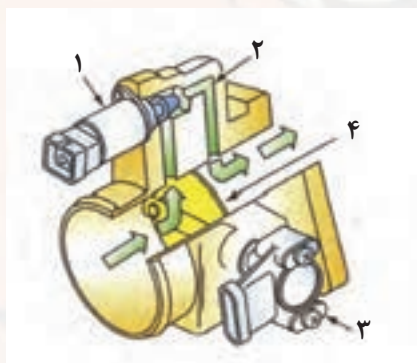
۲- نام قطعات مشخص شده در شکل زیر را بنویسید.



۳- روش‌های پاشش سوخت در سیستم انژکتوری بنزینی را بنویسید.

۴- پمپ بنزین از نظر محل قرارگیری به چند نوع تقسیم‌بندی می‌شود؟

۵- نام قطعات مشخص شده در شکل زیر را بنویسید.



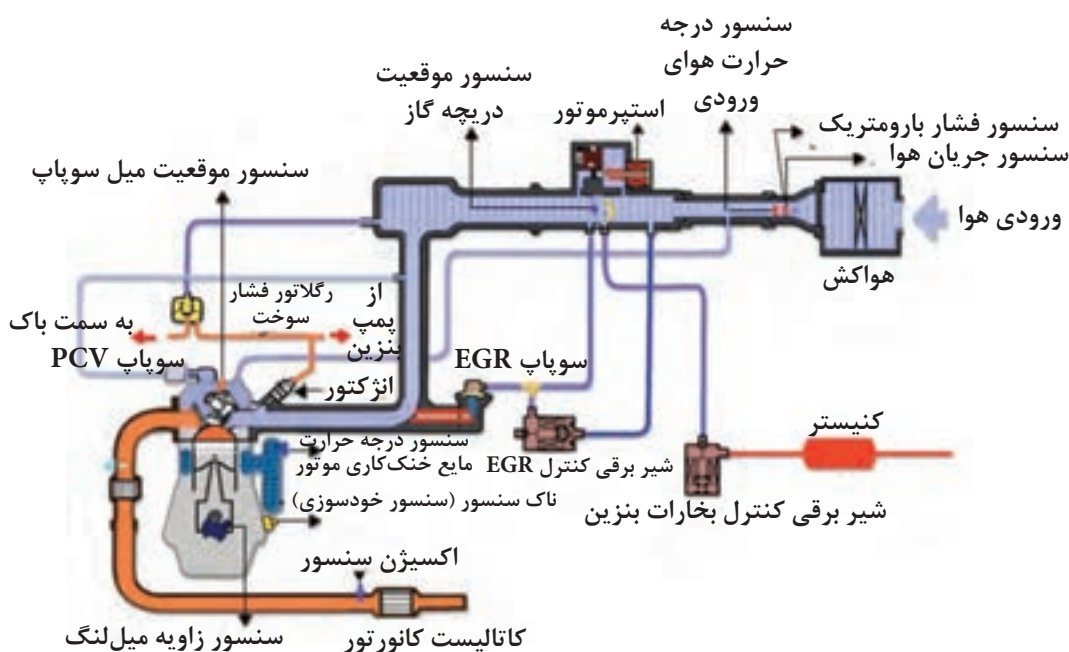
۶- روش‌های کنترل سیستم آلایندگی را نام ببرید.

۲-۱ ساختمان سیستم الکترونیکی پاشش بنزین

سیستم الکترونیکی پاشش بنزین^۱ در اکثر خودروها شامل سیستم تغذیه سوخت^۲ سیستم جرقه^۳، سیستم کنترل هوای ورودی^۴ و سیستم کنترل آلاینده‌گی^۵ می‌باشد. (شکل ۲-۱)

سیستم الکترونیکی پاشش بنزین عملکرد موتور را برای شرایط زیر کنترل می‌کند:

- ماکزیمم قدرت خروجی موتور
- مصرف سوخت کم
- کاهش آلاینده‌گی گازهای خروجی موتور
- بهبود روشن شدن موتور در هوای سرد
- بهبود قابلیت رانندگی



شکل ۲-۱- نمای کلی سیستم الکترونیکی پاشش بنزین

می‌توان سیستم الکترونیکی پاشش بنزین را مطابق با روش استفاده شده برای سنجش مقدار هوای ورودی به مانی فولد ورودی به دو نوع تقسیم‌بندی نمود:

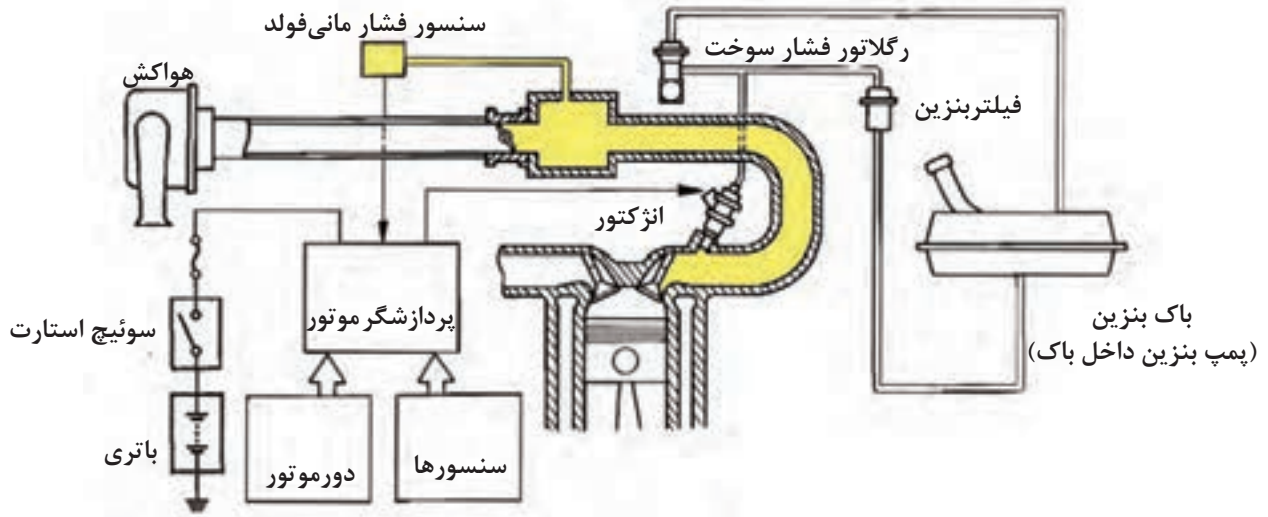
1 - Electronic Fuel Injection
4 - Air Control System

2 - Fuel Supply System
5 - Emission Control System

3 - Ignition System

۱-۱-۲- نوع کنترل فشار مانی فولد^۱ (D-EFI)^۲

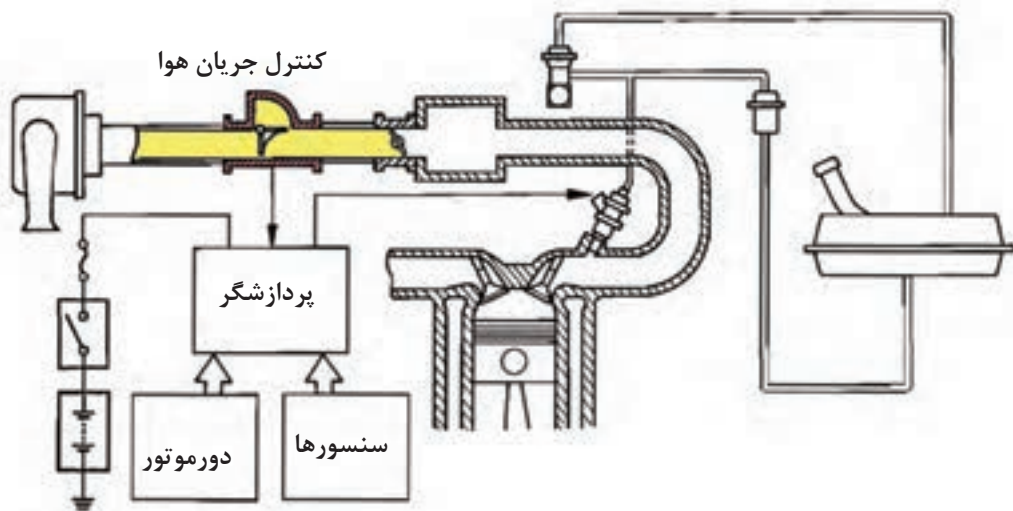
در این نوع، مقدار خلأ مانی فولد ورودی با استفاده از چگالی و حجم هوای ورودی اندازه‌گیری می‌شود (شکل ۲-۲).



شکل ۲-۲- سیستم الکترونیکی پاشش بنزین نوع کنترل فشار مانی فولد (D-EFI)

۲-۱-۲- نوع کنترل جریان هوا (L-EFI)^۳

در این نوع مستقیماً مقدار هوای ورودی به مانی فولد هوا به وسیله یک اندازه‌گیر جریان هوا^۴ سنجیده می‌شود (شکل ۲-۳).



شکل ۲-۳- سیستم الکترونیکی پاشش بنزین نوع کنترل جریان هوا (L-EFI)

1 - Manifold Pressure Sensor

2 - D-Jetronic

3-L-Jetronic

4 - Air Flow Meter

D-EFI معادل کلمه D-Jetronic شرکت بوش آلمان می‌باشد که D اول کلمه Druck به معنی فشار و Jetronic به معنای پاشش می‌باشد.

L-EFI معادل کلمه L-Jetronic شرکت بوش آلمان می‌باشد که L اول کلمه Luft به معنی هوا می‌باشد.

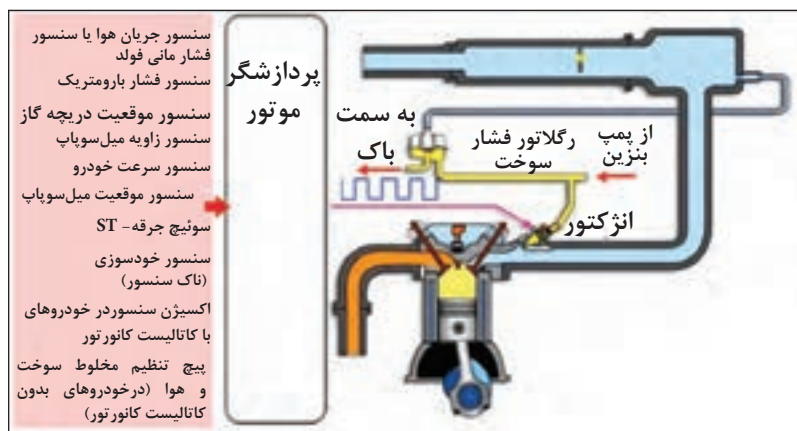
۲-۲ سیستم تغذیه سوخت

سیستم تغذیه سوخت برای رساندن مقدار دقیق سوخت مورد نیاز و به منظور داشتن بهترین بالانس قدرت بین سیلندرها، مصرف سوخت اقتصادی و کمترین آلاینده‌گی دودهای خروجی طراحی شده است. در سیستم تغذیه سوخت سنسورهای مختلف تغییرات عملکردی موتور را شبیه‌سازی و به پردازشگر موتور ارسال می‌کنند.

این وضعیت عملکردی عبارتند از:

- فشار مانی فولد یا مقدار هوای ورودی
- زاویه میل لنگ
- دور موتور
- شتاب‌گیری/کاهش شتاب
- دمای مایع خنک کننده موتور
- دمای هوای ورودی به موتور و ...

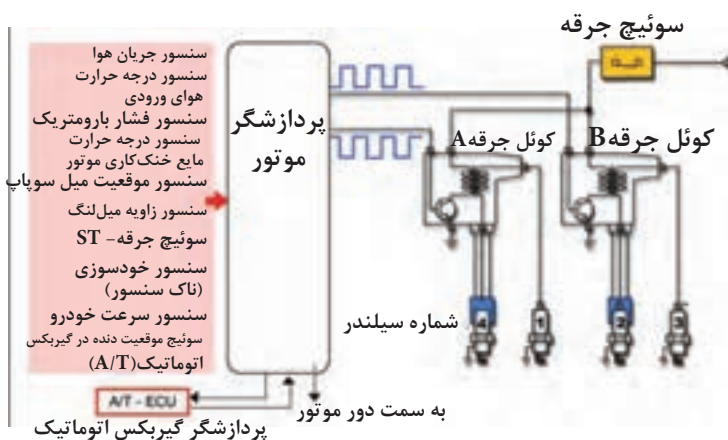
پردازشگر موتور با استفاده از سنسورهای مربوطه مقدار پاشش سوخت را برای بهترین نسبت سوخت و هوا در وضعیت‌های عملکردی مختلف موتور کنترل می‌نماید. زمانی که وضعیت عملکردی موتور تغییر پیدا می‌کند، تغذیه سوخت به اندازه نیاز تنظیم می‌شود. (شکل ۲-۴).



شکل ۲-۴- نمای کلی سیستم تغذیه سوخت

۲-۳ سیستم جرقه

برای داشتن احتراق کامل، سیستم جرقه باید در زمان دقیق مخلوط سوخت و هوا را محترق نماید. با تصحیح تایمینگ جرقه، گرما و نتیجتاً فشار مؤثر حاصل از احتراق با موقعیت حرکت پیستون تنظیم می‌شود و در زمان صحیح انجام می‌گیرد. پردازشگر موتور سیگنال‌هایی از سنسورهای مربوطه دریافت و تایمینگ جرقه را کنترل می‌نماید (شکل ۲-۵).



شکل ۲-۵- نمای کلی سیستم جرقه‌زنی

این سیگنال‌ها عبارتند از:

- زاویه میل‌لنگ
- دور موتور
- فشار مانی فولد یا مقدار هوای ورودی
- دمای مایع خنک‌کاری موتور و ...

۲-۴ سیستم کنترل هوا

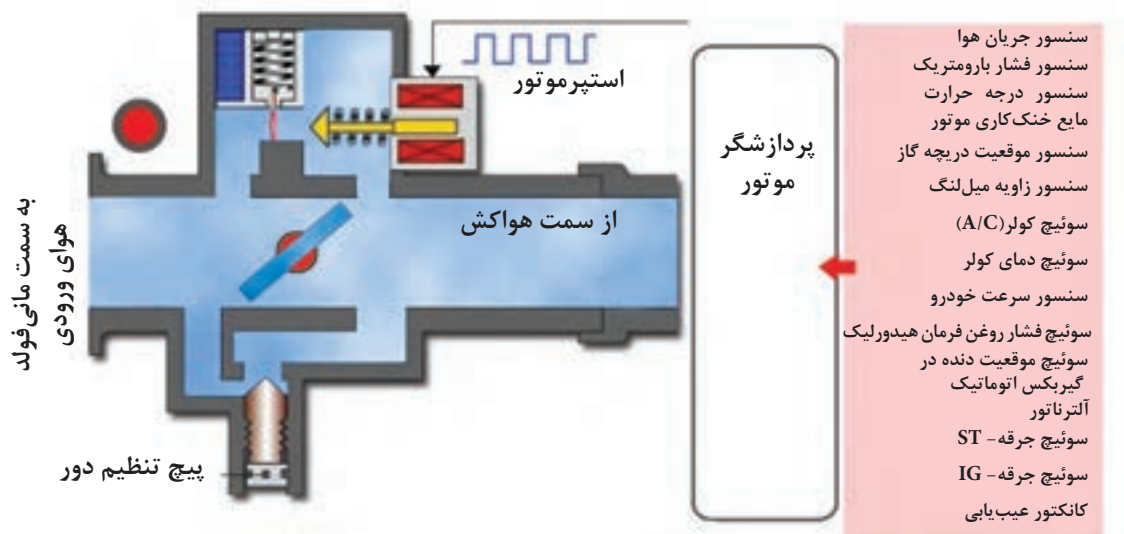
این سیستم، کنترل هوای دور آرام و هوای ورودی را در دورهای مختلف موتور بر عهده دارد و مقدار جریان هوا را در وضعیت‌های رانندگی به‌وسیله دریچه گاز کنترل می‌نماید. در دور آرام مقدار سرعت جریان هوای عبوری از طریق مجرای فرعی مانی فولد و در زمانی که دریچه گاز کاملاً بسته است توسط این سیستم تنظیم می‌گردد.

سیستم کنترل هوا سیگنال‌های مختلف از سنسورها را که تغییرات عملکردی را شبیه‌سازی نموده دریافت و در کنترل مقدار هوای ورودی به کار می‌برد.

این سیگنال‌ها عبارتند از:

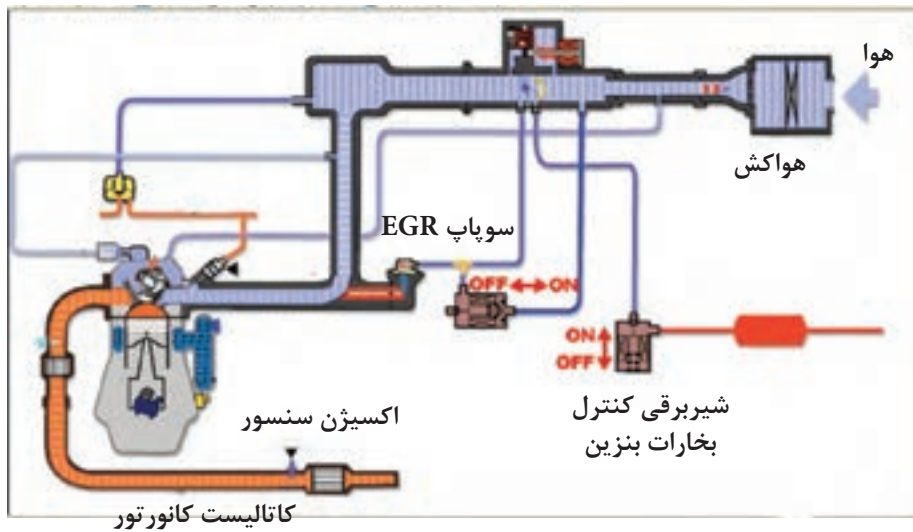
- دمای مایع خنک‌کاری موتور
- روشن یا خاموش بودن کولر (A/C) و ...

پردازشگر موتور با استفاده از یک استپرموتور که جریان هوای عبوری از مسیر فرعی بر روی دریچه گاز یا مجرای فرعی روی مانی فولد هوا، دور آرام موتور را تنظیم می‌نماید (شکل ۲-۶).



شکل ۲-۶- نمای کلی سیستم کنترل هوا

۲-۵ سیستم کنترل آلاینده‌گی



سیستم‌های کنترل آلاینده‌گی برای کنترل هیدروکربن‌ها^۱ (HC) و منوکسیدکربن^۲ (CO) و اکسید نیتروژن^۳ (NOx) مورد نیاز می‌باشند (شکل ۲-۷).

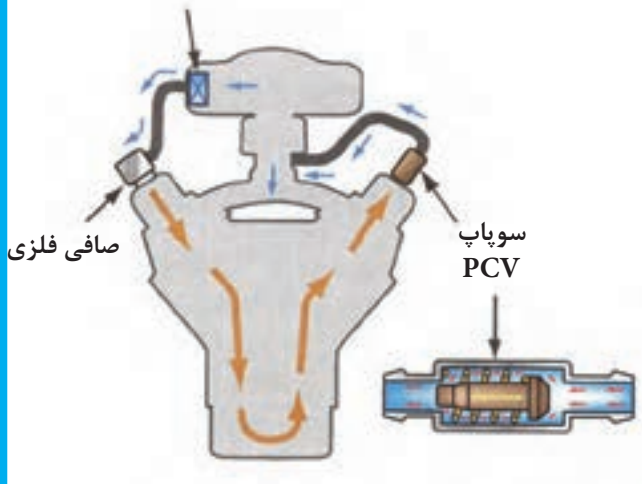
شکل ۲-۷- نمای کلی از سیستم آلاینده‌گی

سیستم‌هایی که آلاینده‌گی را در خودروها کنترل می‌نمایند عبارت‌اند از:

۲-۵-۱-۱ سیستم کنترل آلاینده‌گی محفظه

میل‌لنگ^۴

گازهای حاصل از احتراق که از کنار رینگ‌های پیستون فرار کرده وارد محفظه میل‌لنگ می‌شوند، این گازها برای محیط زیست مضر می‌باشد. سوپاپ تهویه مثبت محفظه میل‌لنگ^۵ (PCV) قطعه اصلی از سیستم کنترل آلاینده‌گی محفظه میل‌لنگ می‌باشد که اجازه می‌دهد، این گازها وارد مانی‌فولد ورودی شوند و با مخلوط سوخت و هوا در موتور محترق گردند (شکل ۲-۸).

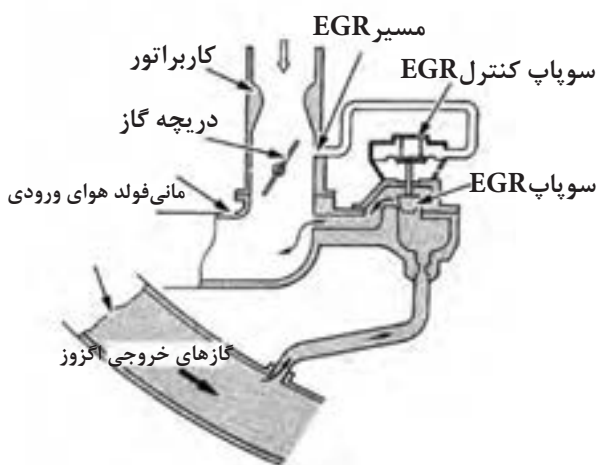


شکل ۲-۸

- 1 - Hydro Carbons
- 2 - Carbon Monoxide
- 3 - Oxides of Nitrogen
- 4 - Crankcase Emission Control System
- 5-Positive Crankcase Ventilation

۲-۵-۲ سیستم برگشت گازهای اگزوز (EGR)

برای کاهش دمای محفظه احتراق در زمان‌های معین مقداری از گازهای اگزوز به مانی فولد هوای ورودی برگشت داده می‌شود تا اکسیدنیترژن (NOx) که در نتیجه دمای بالای احتراق به وجود می‌آید، کنترل گردد (شکل ۲-۹).



شکل ۲-۹

۲-۵-۳ کاتالیست کانورتور^۲

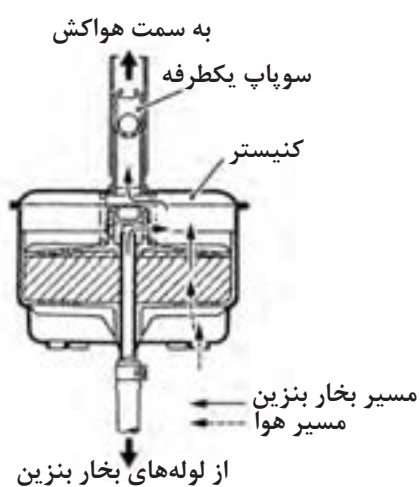
کاتالیست کانورتور توسط محفظه احتراق ثانویه به کاهش آلاینده‌گی گازهای اگزوز کمک می‌نماید. کاتالیست کانورتور با یک عکس‌العمل شیمیایی به ادامه احتراق گازهای اگزوز کمک می‌نماید تا آلاینده‌گی گازهای اگزوز را به میزان زیادی کاهش دهد. برای آن که کاتالیست کانورتور در راندمان بالایی کار نماید، نسبت مخلوط سوخت و هوا باید به دقت کنترل گردد (شکل ۲-۱۰).



شکل ۲-۱۰

۲-۵-۴ سیستم کنترل آلاینده‌گی بخارهای سوخت^۳

سیستم کنترل آلاینده‌گی بخارهای سوخت، بخارهای بنزین را که بیشتر آن هیدروکربن (HC) است در کنیستر ذخیره می‌نماید. بخارهای سوخت در کنیستر نگهداری می‌شود تا آن‌ها را با هوای ورودی مخلوط نمایند و در محفظه احتراق سوزانده شوند. (شکل ۲-۱۱)



شکل ۲-۱۱

- 1 - Exhaust Gas Recirculation System
- 2 - Catalytic converter
- 3 - Evaporative emission control System

نمای کلی سیستم الکترونیکی پاششی بنزین (EFI)

۶-۲ عملکرد سیستم الکترونیکی پاشش بنزین



شکل ۱۲-۲

سیستم الکترونیکی پاشش بنزین توسط پردازشگر موتور^۱ کنترل می‌گردد. پردازشگر موتور با استفاده از اطلاعات سنسورهای^۲ گوناگون زمان دقیق پاشش سوخت، مقدار سوخت پاشیده شده، تایمینگ جرکه و ضریب تصحیح دور آرام را محاسبه می‌نماید. همچنین سیگنال‌های راه‌انداز عملگرهای^۳ مربوطه را مطابق با نتیجه محاسبات ارسال می‌نماید. قسمت‌های اصلی سیستم الکترونیکی پاشش بنزین عبارتند از:

سنسورها

سنسورها وضعیت‌های مورد نیاز را برای تغذیه سوخت، تایمینگ جرکه و جریان‌هوای دور آرام را تعیین می‌کنند. تعدادی از این وضعیت‌ها عبارتند از درجه حرارت مایع خنک کاری موتور، مقدار جریان هوای عبوری از مانی فولد، فشار مانی فولد هوا و ... می‌باشد. این سنسورها وضعیت عملکردی را اندازه‌گیری نموده و سیگنال‌های ورودی پردازشگر موتور را تهیه می‌نمایند. (شکل ۱۲-۲).

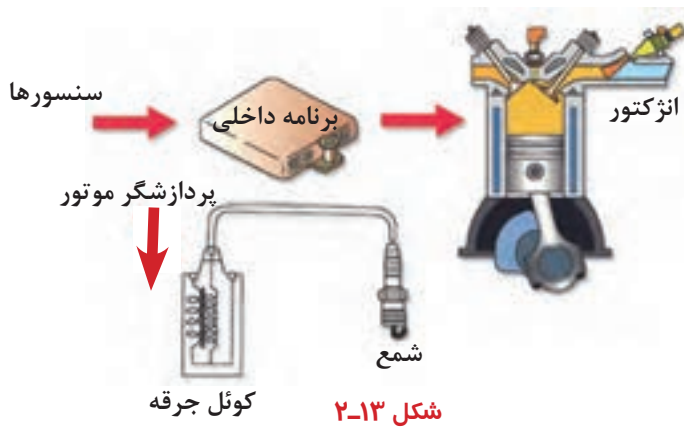
پردازشگر موتور

پردازشگر موتور در برابر نیاز به قدرت موتور در هنگام رانندگی، پاسخ‌های سریعی در مقابل تغییرات عملکردی ارائه می‌نمایند و یک پردازشگر عملکرد موتور را بر اساس شرایط محیطی کنترل می‌کند و این درحالی است که سیستم کاربراتوری این فعالیت را نمی‌توانست انجام دهد. در نتیجه تغذیه سوخت بسیار دقیق انجام می‌گیرد. پردازشگر موتور شرایط محیطی را تشخیص می‌دهد و با استفاده از نرم‌افزارهای نصب شده می‌تواند تغذیه سوخت، تایمینگ جرکه و سایر موارد را کنترل نماید. بعد از محاسبات، پردازشگر موتور براساس وضعیت عملکرد سنسورها، سیگنال‌های لازم

1- Engine Electronic Control Unit (Engine- E.C.U)

2 - Sensors

3 - Actuators



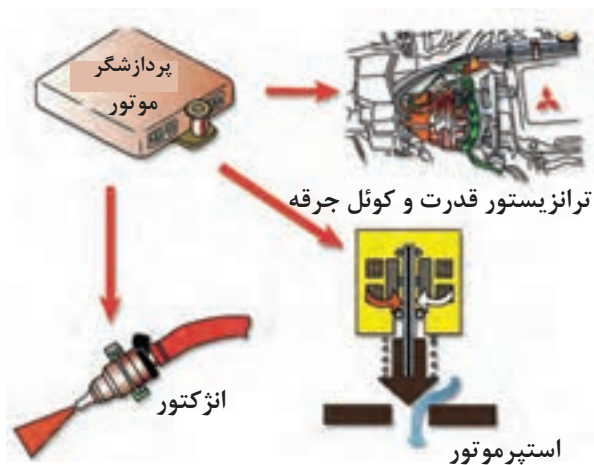
شکل ۲-۱۳

را به عملگرها برای تغذیه مقدار دقیق سوخت و جرقه زدن مخلوط سوخت و هوا در زمان دقیق به عملگرها ارسال می نماید.

در هنگام تغییر وضعیت عملکرد موتور، پردازشگر موتور محاسبات را به منظور تنظیم تغذیه سوخت، تایمینگ جرقه و دیگر تصمیمات کنترلی مورد نیاز انجام می دهد و این مراحل در تمام مدت زمانی که موتور روشن است انجام می پذیرد (شکل ۲-۱۳).

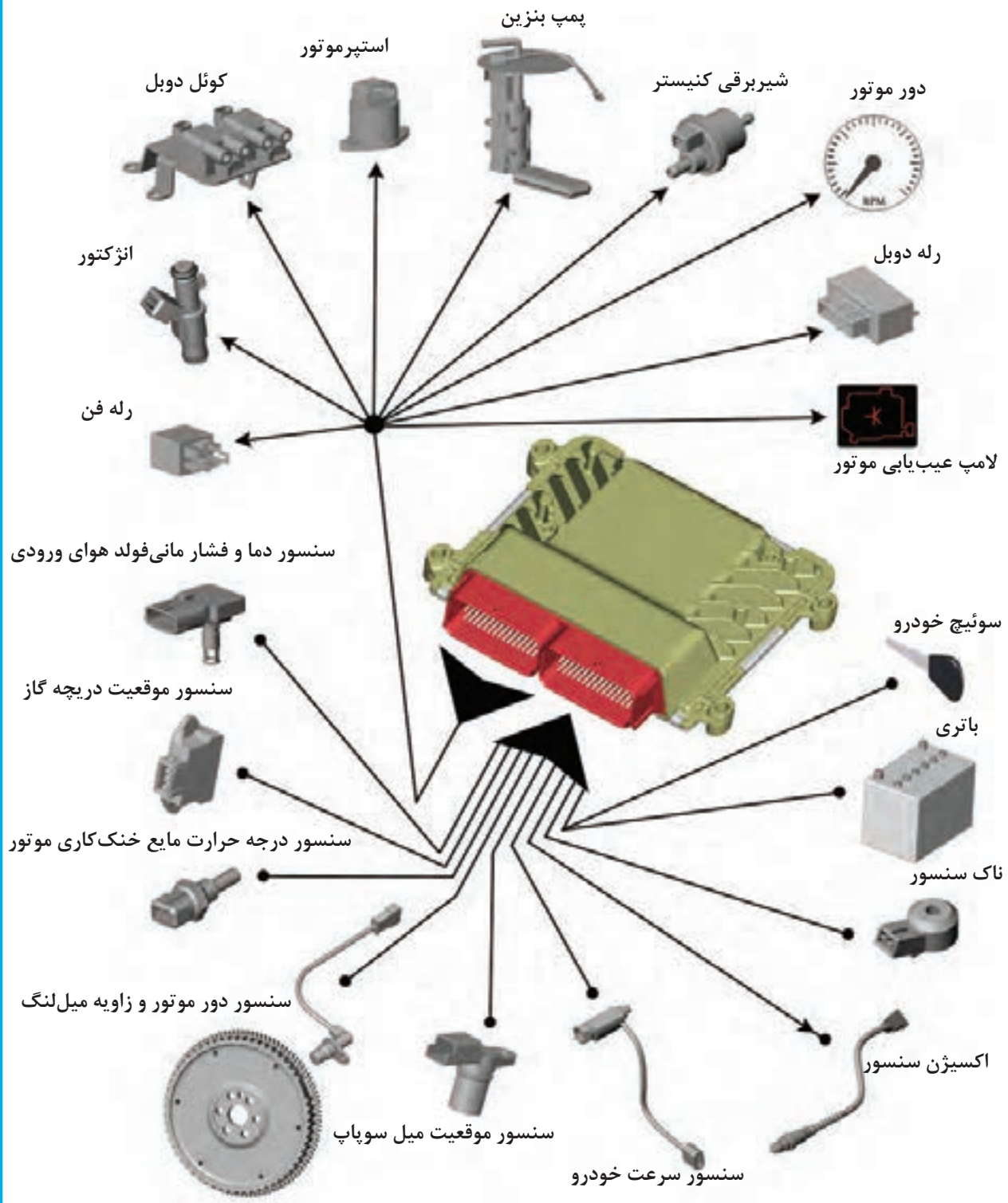
عملگرها

عملگرها قطعاتی هستند که براساس تصمیمات کنترلی خارج شده از پردازشگر موتور کار می نمایند و کاربرد آنها برای تغذیه سوخت، تایمینگ جرقه، سرعت دور آرام و در نتیجه کنترل آلایندگی است. اگر پردازشگر موتور بخواهد دور آرام را افزایش دهد، یک عملگر (استپر موتور) را برای افزایش مقدار معینی از جریان هوا در اطراف دریچه گاز به کار می اندازد. عملگرها برای پردازشگر موتور سیگنال ارسال نمی کنند. عملگرها، براساس سیگنال های دریافتی از پردازشگر موتور، عمل می نمایند (شکل ۲-۱۴).



شکل ۲-۱۴

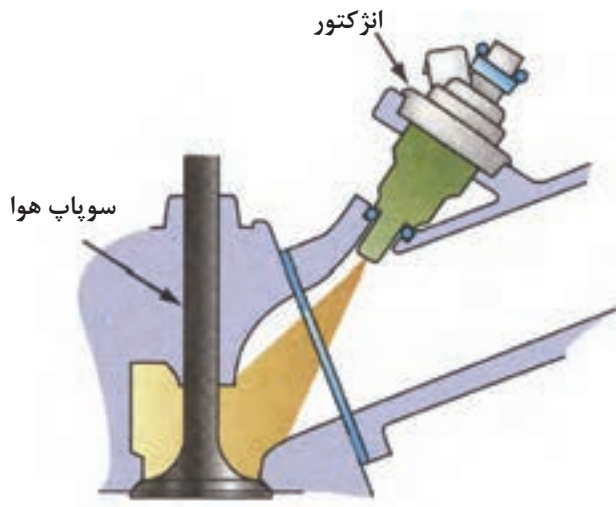
سنسورها و عملگرهای مرتبط با پردازشگر موتور



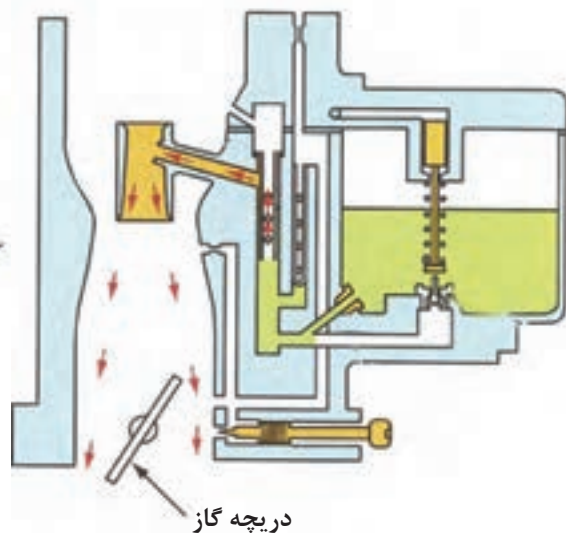
شکل ۱۵-۲- سنسورها و عملگرهای مرتبط با پردازشگر موتور

۷-۲ تفاوت بین سیستم کاربراتوری و سیستم انژکتوری بنزین

عنوان	سیستم کاربراتوری	سیستم انژکتوری
ساختمان	شامل یک ونتوری، ژیکلور اصلی، دریچه گاز، شناور و دیگر قطعات نشان داده شده در شکل ۲-۱۶ می‌باشد.	شامل قطعات هوای ورودی (مانند دریچه گاز)، قطعات پاشش سوخت (مانند انژکتورها)، قطعات کنترلی (مانند پردازشگر موتور و سنسورها) در شکل ۲-۱۷ محل پاشش انژکتور نشان داده شده است.
روش تغذیه سوخت	<ul style="list-style-type: none"> سرعت جریان هوای عبوری از ونتوری به مقدار بازبودن دریچه گاز بستگی دارد. خلأ تولید شده در ونتوری به سرعت جریان هوا بستگی دارد. سوخت از میان ژیکلور اصلی بر اساس خلأ از محفظه شناور کشیده می‌شود. مقدار سوخت کشیده شده به مقدار خلأ بستگی دارد. سوخت کشیده شده از ژیکلور اصلی در بعضی از مواقع کافی نبوده و باید از طریق مسیر دور آرام و پمپ شتاب دهنده جبران گردد. 	<ul style="list-style-type: none"> سرعت جریان هوای وارد شده به موتور توسط سیگنال سنسور جریان هوا یا سنسور فشار مانی فولد توسط پردازشگر موتور تعیین می‌گردد. پردازشگر موتور مقدار سوخت مورد نیاز برای احتراق را مطابق با نسبت جریان هوا محاسبه می‌نماید. پردازشگر موتور در مقایسه با مقدار سوخت محاسبه شده ک سیگنال برای فعال کردن مدت زمان پاشش انژکتور ارسال می‌نماید. پردازشگر موتور مقدار پاشش سوخت را بر اساس شرایط عملکردی موتور تصحیح می‌نماید.



شکل ۲-۱۷



شکل ۲-۱۶

۸-۲ کنترل باز خورد (Feed Back Control)

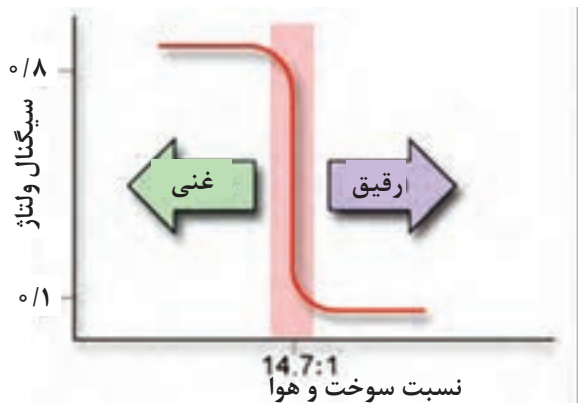


شکل ۱۸-۲

سنسورهای اکسیژن، ناک سنسور (سنسور ضربه و تعدادی از انواع سنسورهای موقعیت نتایج حاصل از شبیه‌سازی را به پردازشگر موتور ارسال می‌کنند. این کنترل باز خورد به پردازشگر موتور اجازه می‌دهد تغذیه سوخت، تایمینگ جرکه و هوای دور آرام را تنظیم کند (شکل ۱۸-۲).

۱-۸-۲-۱ کنترل باز خورد تغذیه سوخت

سنسور اکسیژن در قسمتی از مسیر اگزوز قرار گرفته و یک سیگنال بین ۱ و ۰ (صفر) ولت که مربوط به مقدار اکسیژن باقی‌مانده در دودهای خروجی است، تولید می‌نماید. پردازشگر موتور با استفاده از این سیگنال‌ها برنامه تغذیه سوخت را تنظیم می‌نماید. سیگنال بین ۱ و ۰/۵ ولت نشانگر غنی بودن مخلوط سوخت و هوا و سیگنال بین ۰/۵ و ۰ (صفر) نشانگر رقیق بودن مخلوط سوخت و هوا است (شکل ۱۹-۲).



شکل ۱۹-۲

سنسور اکسیژن سیگنالی تولید و آن را به پردازشگر موتور ارسال می‌کند. پردازشگر بنا بر سیگنال دریافتی سوخت مورد نیاز موتور را تنظیم می‌کند که به این روش کنترل سیستم حلقه بسته^۱ می‌گویند.

۲-۸-۲ کنترل باز خورد تایمینگ جرکه

سنسور ضربه به روی بلوکه سیلندر یا سرسیلندر بسته شده است، و لرزش موتور را با یک فرکانس خاص آشکار می‌کند. هر زمانی که خودسوزی به وجود می‌آید، این سنسور سیگنال‌های ارسالی به پردازشگر موتور را افزایش می‌دهد. پردازشگر موتور در پاسخ به افزایش سیگنال ورودی از این سنسور، تایمینگ جرکه را ریتارد می‌نماید.

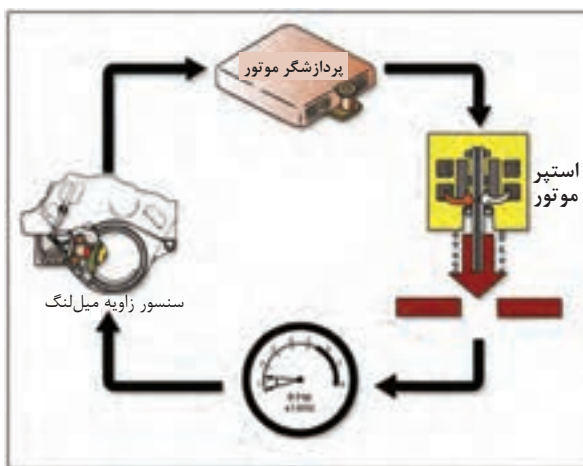
سنسور خودسوزی
(ناک سنسور)
با استفاده از
احتراق غیرنرمال
خودسوزی را
تشخیص می دهد.



شکل ۲-۲۰ کنترل بازخورد تایمینگ جرقه

زمانی که لرزش موتور کاهش پیدا می کند و به سطح نرمال برمی گردد تایمینگ جرقه مطابق با کنترل پردازشگر موتور به حالت آوانس برمی گردد.

فرایند نشان داده شده، تشخیص خودسوزی و تنظیم تایمینگ جرقه به صورت مداوم در یک مکانیزم کنترلی به صورت حلقه بسته انجام می شود (شکل ۲۰-۲).



شکل ۲-۲۱ کنترل باز خورد دور آرام

۲-۸-۳ کنترل بازخورد دور آرام

زمانی که پردازشگر موتور سیگنال هایی به استپر موتور (عملگر) به منظور افزایش مقدار هوای دور آرام می فرستد، سنسور زاویه میل لنگ در پاسخ به این پیغام بازخوردی در جهت تکمیل این فرآیند به موتور ارسال می نماید. پردازشگر موتور، معمولاً براساس ورودی از سنسور زاویه میل لنگ جریان هوای دور آرام را تنظیم می نماید. به هر حال برنامه کنترلی دور آرام پردازشگر موتور زمانی که درجه گاز کاملاً بسته می باشد فعال می گردد (شکل ۲۱-۲).

۲-۹ پردازشگر موتور

عملکرد سیستم مدیریت موتور، در سیستم الکترونیکی پاشش بنزین توسط پردازشگر موتور کنترل می گردد. پردازشگر موتور با استفاده از اطلاعات دریافت شده از سنسورهای مختلف زمان و طول مدت پاشش سوخت توسط انژکتورها، زمان و طول مدت زمان جرقه زنی، وضعیت دور آرام موتور، عملکرد تجهیزات مربوط به آلاینده‌گی خودرو را کنترل می نماید. علاوه بر این، عملکرد پمپ بنزین برقی و سیستم عیب‌یابی نیز توسط پردازشگر موتور کنترل می گردد.

در داخل سیستم پردازشگر موتور یک برنامه نرم‌افزاری که توسط کارخانه سازنده و براساس مشخصات موتور و خودرو طراحی شده، وجود دارد (شکل ۲۲-۲).



شکل ۲-۲۲ پردازشگر موتور

۱۰-۲ لامپ عیب‌یابی موتور

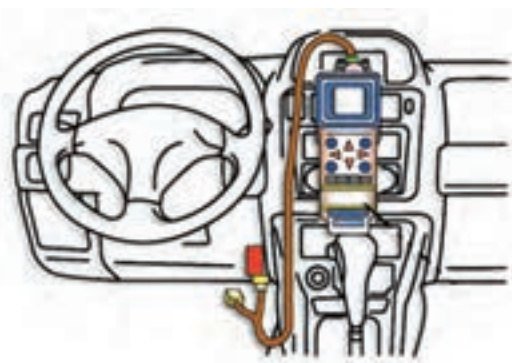
زمانی که کد خطا ایجاد می‌شود لامپ عیب‌یابی موتور توسط پردازشگر موتور روشن می‌شود کد خطا به‌طور مستقیم با استفاده از قدرت باتری ذخیره می‌شود و با خاموش شدن سویچ استارت نیز از بین نمی‌رود. در این حالت اگر یک عیب به‌طور مداوم ایجاد شود ممکن است لامپ عیب‌یابی موتور خاموش شود ولی کد خطا در حافظه ذخیره می‌گردد (شکل ۲-۲۳).



شکل ۲-۲۳- لامپ عیب‌یاب موتور

دستگاه عیب‌یاب خودرو

دستگاه عیب‌یاب مستقیماً به پردازشگر موتور از طریق کانکتور عیب‌یابی متصل می‌شود. با استفاده از دستگاه عیب‌یاب می‌توان کدهای خطا، پاک کردن کدهای خطا، دوباره برنامه‌ریزی کردن پردازشگر موتور، به کار انداختن عملگرها و اطلاعات سنسورها را بررسی نمود (شکل ۲-۲۴).



شکل ۲-۲۴- دستگاه عیب‌یاب خودرو

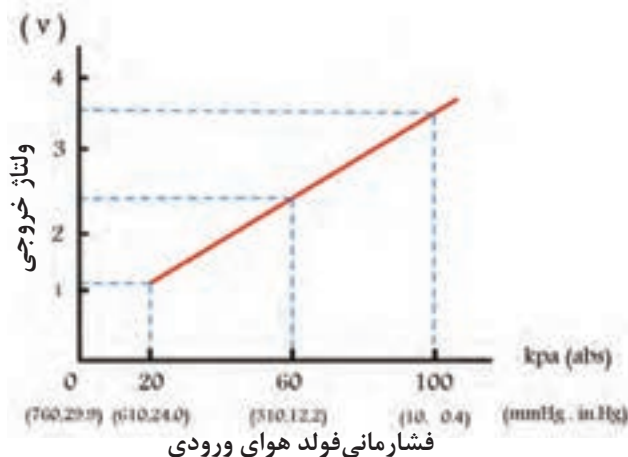
۱۱-۲ سنسور فشار مانی فولد هوای ورودی

از سنسور فشار مانی فولد هوای ورودی در سیستم الکترونیکی پاشش بنزین، نوع کنترل فشار مانی فولد هوای ورودی (D- EFI) برای حس کردن فشار داخلی مانی فولد هوای ورودی استفاده می‌شود. این سنسور در بعضی از خودروها مستقیماً بر روی مانی فولد هوا بسته شده و در بعضی دیگر از خودروها از طریق یک شیلنگ خلأیی به مانی فولد هوا متصل است (شکل ۲-۲۵).



فشار مانی فولد هوای ورودی

شکل ۲-۲۵



شکل ۲-۲۶



شکل ۲-۲۷ مدار الکترونیکی سنسور فشاری مانی فولد هوای ورودی

سنسور مانی فولد هوا از طریق سه سیم به پردازشگر موتور متصل است. یکی از سیم‌ها یک ولتاژ ثابت ۵ ولتی از طریق پردازشگر موتور به سنسور فشار مانی فولد هوای ورودی ارسال می‌نماید. سیم دیگر برای ارسال سیگنال به پردازشگر موتور و دیگری سیم اتصال بدنه است. در داخل بعضی از سنسورهای فشار مانی فولد هوای ورودی از یک دیافراگم سیلیکونی استفاده شده است. زمانی که موتور در دور آرام است و خلأ موتور زیاد، یک سیگنال یک ولتی به پردازشگر موتور ارسال می‌شود و زمانی که درجهٔ گاز کاملاً باز است، خلأ کاهش می‌یابد و تقریباً ولتاژ ۴/۵ ولت از طریق سنسور به پردازشگر موتور ارسال می‌گردد (شکل ۲-۲۶).

در شکل ۲-۲۷ مدار الکترونیکی سنسور فشار مانی فولد هوای ورودی و پردازشگر موتور ترسیم شده است.

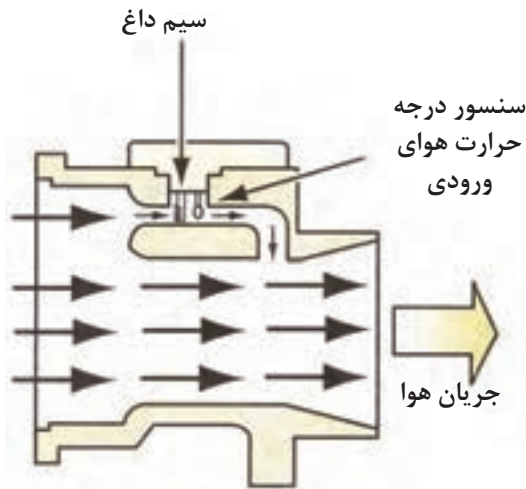
۱۲- سنسور اندازه‌گیری جریان هوا

سنسور اندازه‌گیری جریان هوا و سیستم‌های الکترونیکی پاشش بنزین نوع کنترل جریان هوا (L- EFI) برای حس کردن مقدار هوای ورودی مورد استفاده قرار می‌گیرد. از سیگنال مقدار هوای ورودی برای محاسبه مدت پاشش اولیه و زاویهٔ تایمینگ اولیه استفاده می‌گردد. امروزه در خودروها از انواع اندازه‌گیر جریان هوا استفاده می‌شوند که عبارتند از:

- نوع تیغه‌ای^۱
- نوع جریان گردابی^۲ کارمن
- نوع سیم داغ^۳

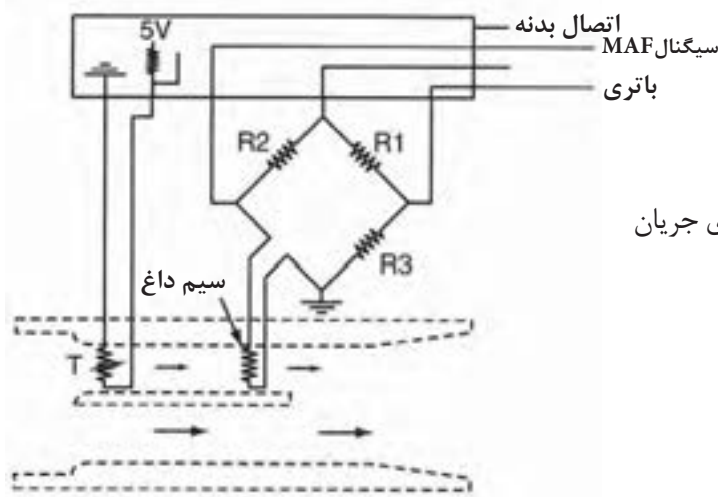
1 - vance Type
2 - Optical Karman Vortex Type
3 - Hot-wire Type

۱-۱۲-۲ نوع سیم داغ



شکل ۲-۲۸- نوع سیم داغ

این سنسور در مسیر هوای ورودی بین هواکش و بدنه دریچه گاز قرار گرفته است. در سنسور جرم هوای ورودی دمای سیم داغ حدود 200°C گرم می‌شود و هوای ورودی از روی سیم عبور می‌نماید و دمای سیم کاهش می‌یابد. با افزایش مقدار هوای عبوری دمای سیم بیشتر افت می‌کند. از آنجایی که دمای سیم داغ کاهش می‌یابد، مقاومت آن نیز کاسته می‌شود. زمانی که موتور در حال کار است، جریان هوا به طور مداوم تغییر می‌کند و مقاومت سیم داغ نیز تغییر می‌یابد و یک سیگنال ولتاژ متغیر به پردازشگر موتور ارسال می‌گردد (شکل ۲-۲۸).



شکل ۲-۲۹- مدار الکتریکی سنسور اندازه‌گیری جریان هوا

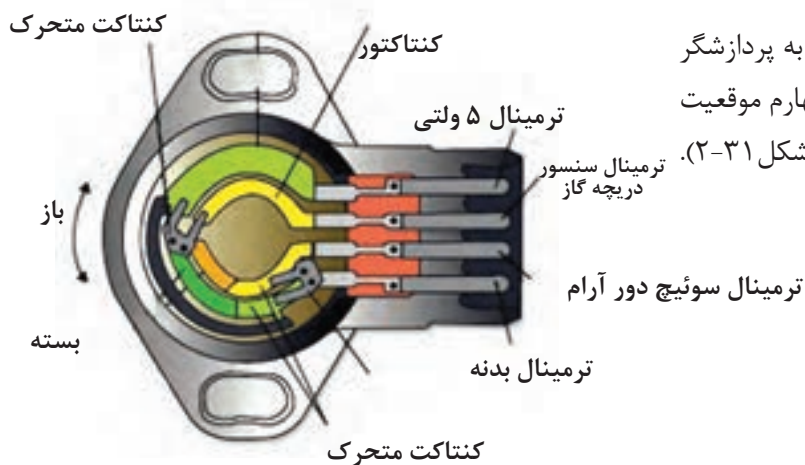
در شکل ۲-۲۹ مدار الکتریکی سنسور اندازه‌گیری جریان هوا از نوع سیم داغ نشان داده شده است.

۱۳-۲ سنسور موقعیت دریچه گاز



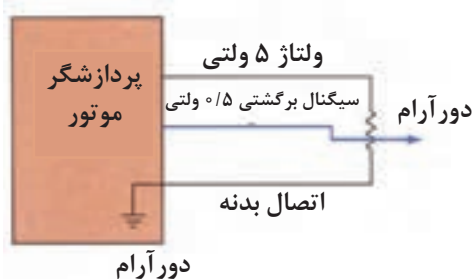
شکل ۲-۳۰- سنسور موقعیت دریچه گاز

این سنسور روی بدنه دریچه گاز متصل شده و شامل پتانسیومتری است که با باز و بسته شدن دریچه‌گاز عمل می‌نماید. این سنسور زاویه باز بودن دریچه‌گاز را به ولتاژ تبدیل می‌کند و آن را به صورت سیگنال به پردازشگر موتور ارسال می‌نماید. این سنسور از طریق سه سیم به پردازشگر موتور متصل شده است و موقعیت دریچه‌گاز را تشخیص می‌دهد (شکل ۲-۳۰).

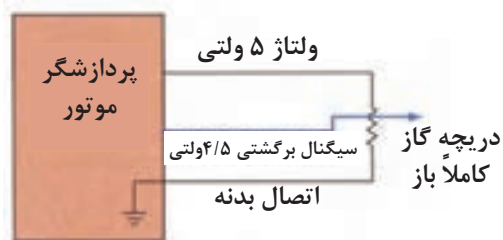


نوع دیگری از این سنسورها با چهار سیم به پردازشگر موتور متصل شده است به طوری که سیم چهارم موقعیت دور آرام را به پردازشگر موتور اعلام می‌نماید (شکل ۲-۳۱).

شکل ۲-۳۱- سنسور موقعیت دریچه گاز



ولتاژ ثابت ۵ ولت از طریق پردازشگر موتور سنسور موقعیت دریچه گاز را تغذیه می‌کند. سنسور موقعیت دریچه گاز همچنین دارای یک سیم سیگنال و یک سیم اتصال بدنه است (شکل ۲-۳۲).

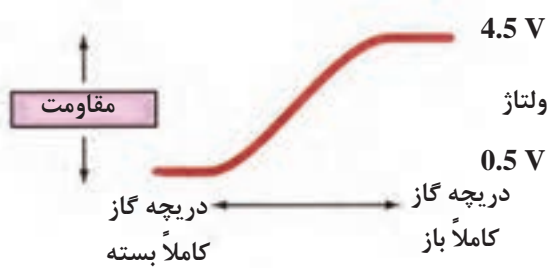


شکل ۲-۳۲- دریچه گاز کاملاً باز

سنسور موقعیت دریچه گاز یک مقاومت متغیر است که به محور دریچه گاز متصل شده است.

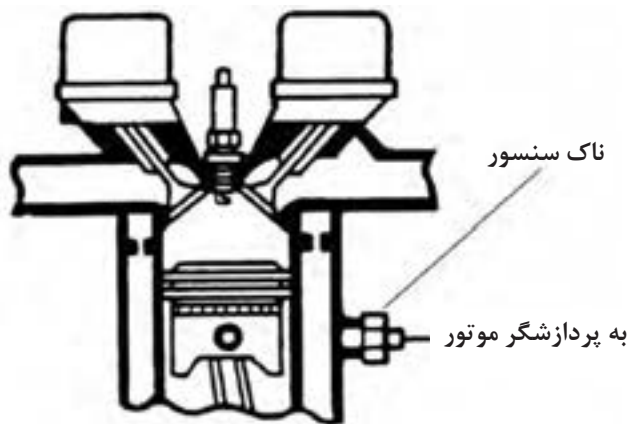
ولتاژ سنسور موقعیت دریچه گاز در دور آرام ۰/۵ تا ۱ ولت و در زمانی که دریچه گاز کاملاً باز باشد در حدود ۴/۵ ولت است (شکل ۲-۳۳).

پردازشگر موتور با استفاده از این سنسور وضعیت دور آرام یا باز بودن کامل دریچه گاز را تشخیص می‌دهد.



شکل ۲-۳۳

۱۴-۲ سنسور ضربه (سنسور ناک) ۲



سنسور ناک بروی بلوکه سیلندر یا سر سیلندر موتور بسته می‌شود (شکل ۲-۳۴).

شکل ۲-۳۴



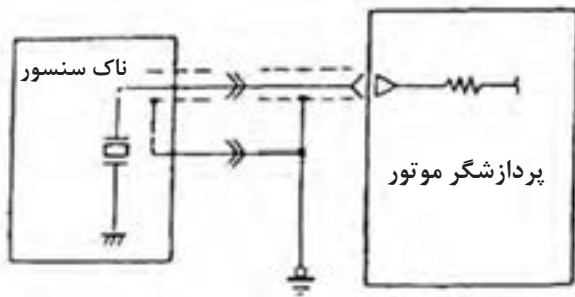
زمانی که خودسوزی در موتور اتفاق می‌افتد، پردازشگر موتور با استفاده از سیگنال ناک سنسور تایمینگ جرعه را ریتارد می‌نماید تا از خودسوزی جلوگیری نماید (شکل ۲-۳۵).

شکل ۲-۳۵



این سنسور شامل یک کریستال پیزو الکتریک است که تولید ولتاژ می‌نماید، زمانی که در موتور احتراق ناقص ایجاد گردد، لرزشی در بلوکه سیلندر و سرسیلندر به وجود می‌آید و سنسور این لرزش را به یک سیگنال ولتاژ تبدیل و آن را به پردازشگر موتور ارسال می‌کند و پردازشگر موتور تایمینگ جرعه را ریتارد می‌نماید (شکل ۲-۳۶).

شکل ۲-۳۶



شکل ۲-۳۷- مدار الکتریکی سنسور ضربه

کوبش در موتور باعث خرابی قطعات داخلی موتور (مانند پیستون، شاتون، سوپاپ‌ها و اشتر سرسیلندر و شمع) می‌گردد.

در شکل (۲-۳۷) مدار الکتریکی ناک سنسور موتور ترسیم شده است.

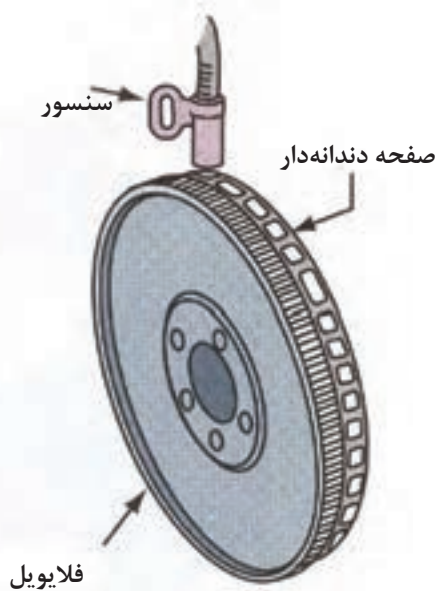


شکل ۲-۳۸- سنسور دور موتور

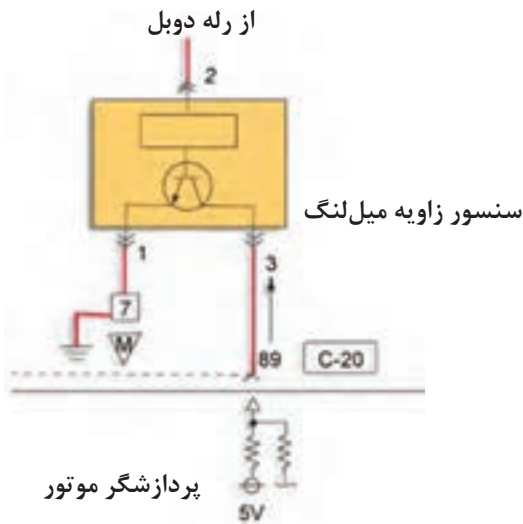
۱۵-۲ سنسور دور موتور یا سنسور زاویه میل لنگ

این سنسور در خودرو بر روی پوسته کلاچ یا بر روی فولی موتور و موقعیت TDC (نقطه حرکت بالای سیلندر یک و چهار) را اندازه‌گیری و به پردازشگر موتور ارسال می‌نماید (شکل ۲-۳۸). نحوه عملکرد این سنسور به این صورت است که فلایویل دندانه‌دار متصل به میل لنگ یا صفحه دندانه‌دار متصل به جلوی میل لنگ از مقابل سنسور مغناطیسی عبور می‌کند و با عبور این دندانه‌ها از مقابل سنسور، میدان مغناطیسی آن تغییر می‌یابد و ولتاژهای متناسبی را ایجاد می‌کند (شکل ۲-۳۹). اطلاعات این سنسور توسط پردازشگر موتور برای محاسبه پارامترهای گوناگونی نظیر مدت پاشش سوخت، زمان جرقه‌زنی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در بعضی از خودروها این سنسور از نوع اثرهال است.

این سنسور در خودروهای دلكودار در داخل دلكو تعبیه شده است.



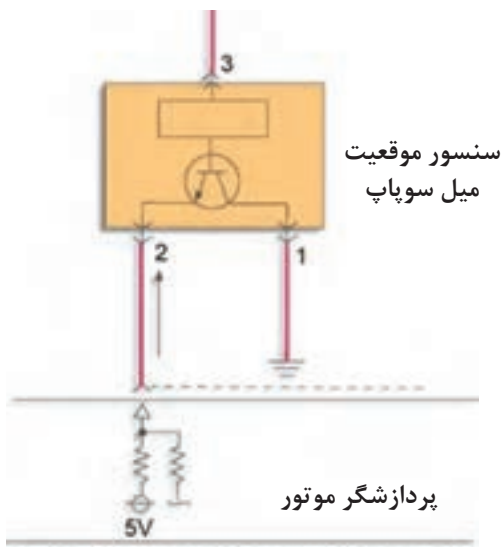
شکل ۲-۳۹



شکل ۲-۴۰- مدار الکتریکی سنسور زاویه میل‌لنگ



شکل ۲-۴۱- سنسورهای موقعیت میل سوپاپ



شکل ۲-۴۲- مدار الکتریکی سنسور موقعیت میل سوپاپ

در شکل (۲-۴۰) مدار الکتریکی سنسور زاویه میل‌لنگ نشان داده شده است.

۱۶-۲ سنسور موقعیت میل سوپاپ

سنسور موقعیت میل سوپاپ (شکل ۲-۴۱) نقطه مرگ بالای سیلندر یک در زمان تراکم را مشخص می‌نماید. دو نوع از سنسور موقعیت میل سوپاپ وجود دارد. یکی از آنها از نوع سنسور اثرهال و دیگری از نوع مقاومت مغناطیسی می‌باشد.

هر دو نوع سنسور بروی ابتدا یا انتهای میل سوپاپ نصب می‌شوند.

در سنسورهای موقعیت میل سوپاپ، از نوع اثرهال ولتاژ ۵ ولتی از طریق پردازشگر موتور تغذیه می‌گردد و سیگنال موج مربعی از طریق این سنسور به پردازشگر موتور ارسال می‌شود. این سیگنال مستقیماً توسط پردازشگر موتور به کار می‌رود. اطلاعات دریافتی از این سنسور، پردازشگر موتور را قادر می‌سازد که :

- ۱- کوئل و انژکتورها را براساس ترتیب احتراق کنترل کند.
- ۲- مقدار آوانس جرقه سیلندرها را برای از بین بردن ضربه کاهش دهد.
- ۳- سیلندرها را برای جرقه زدن در زمان دقیق احتراق شناسایی کند.

در شکل ۲-۴۲ مدار سنسور موقعیت میل سوپاپ از نوع اثرهال نشان داده شده است.

۱۷-۲ سنسور اکسیژن

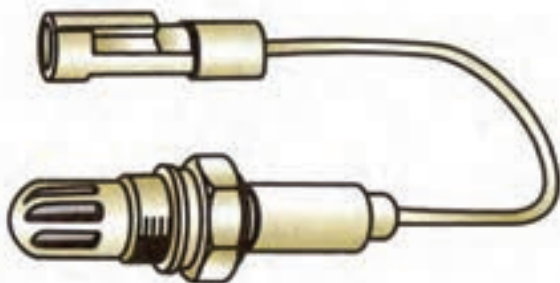
اکسیژن سنسور بر روی مانی فولد دود یا لوله آگزوز بسته شده است (شکل ۲-۴۳). در استاندارد OBD II دو عدد اکسیژن سنسور که یکی قبل کاتالیست کانورتور و دیگری بعد از آن قرار گرفته است. از اکسیژن سنسور بالائی (قبل از کاتالیست کانورتور) برای مدت زمان پاشش سوخت و از اکسیژن سنسور پائینی (بعد از کاتالیست کانورتور) برای مشخص کردن راندمان کاتالیست کانورتور استفاده می‌گردد. پردازشگر موتور با استفاده از اطلاعات اکسیژن سنسور بالائی مدت زمان پاشش اولیه انژکتورها را افزایش یا کاهش می‌دهد. مدت زمان پاشش سوخت برای نگه داشتن نسبت سوخت و هوای مناسب در زمان عملکرد حلقه بسته موتور لازم است.

دو نوع اکسیژن سنسور وجود دارد:

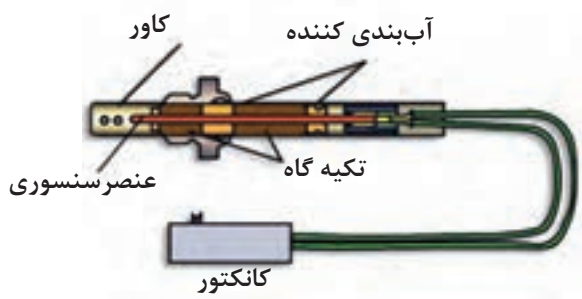
- نوع زیرکنیوم
- نوع تیتانیوم

این دو نوع سنسور از لحاظ طراحی مشابه ولی از لحاظ عملکردی متفاوت‌اند. در خودروهای جدید اکسیژن سنسور چهار سیم دارد. این سنسورها دارای گرم کن الکتریکی داخلی هستند. دو سیم آن برای تغذیه ولتاژ و اتصال بدنه است. این سنسورها به نام اکسیژن سنسور گرم‌کن‌دار، نامیده می‌شود.

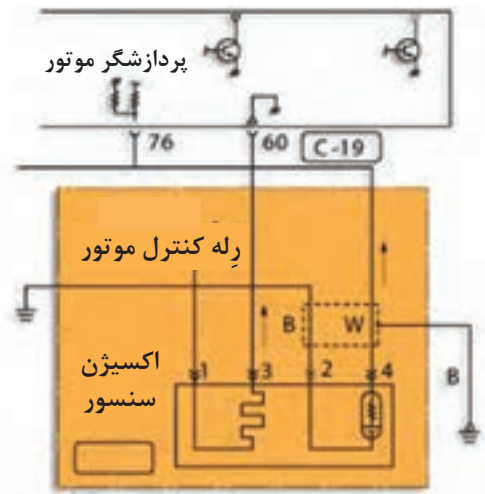
ولتاژ مورد نیاز این نوع اکسیژن سنسورها مستقیماً از طریق سوئیچ جرقه، رله یا از پردازشگر موتور تغذیه می‌شود. در حالت گرم شدن موتور و دور آرام و زمانی که دور موتور پائین است جریان برق گرم کن اکسیژن سنسور برقرار است. اگر موتور در شرایط عملکردی نرمال و دور موتور بالا جریان دودهای خروجی، درجه حرارت سنسور را بالا می‌برد و پردازشگر موتور جریان برق گرم کن سنسور اکسیژن را قطع می‌نماید. سنسورهای اکسیژن تا زمانی که در دمای 350°C - 400°C قرار نگیرد عملکرد مؤثری نخواهند داشت.



شکل ۲-۴۳- اکسیژن سنسور



شکل ۲-۴۴



شکل ۲-۴۵



شکل ۲-۴۶

در اکسیژن سنسور نوع زیرکونیوم ولتاژ بین ۰ تا ۱ ولت تولید می‌گردد.

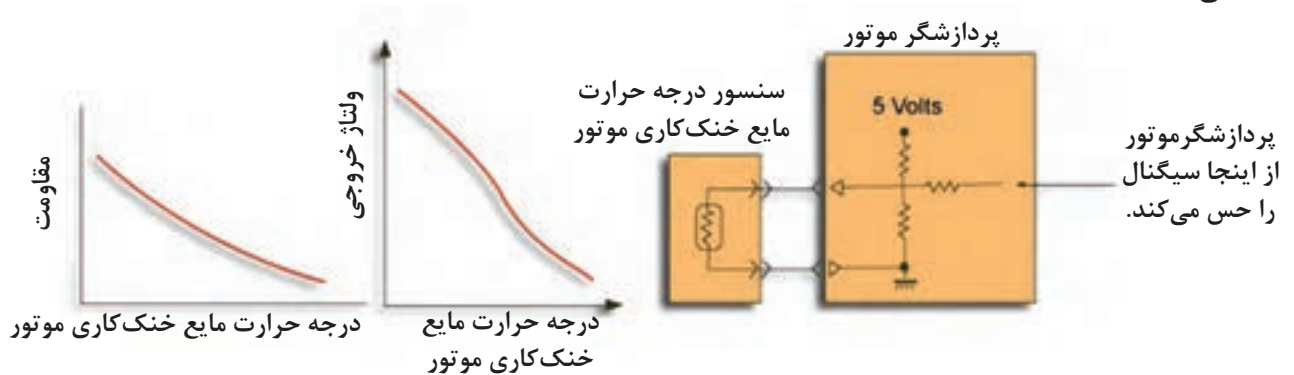
در خودروهای فاقد کاتالیزت کانورتور از یک پتانسیومتر متغیر برای تنظیم مخلوط سوخت و هوا استفاده می‌شود.

در شکل ۲-۴۵ مدار الکتریکی اکسیژن سنسور ترسیم شده است.

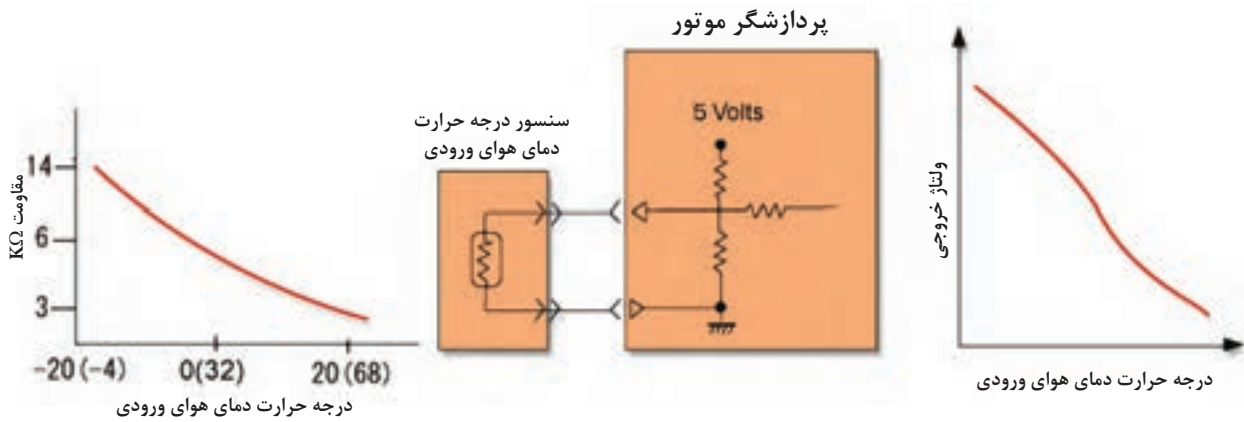
سنسور درجه حرارت مایع خنک کاری موتور^۱ و سنسور درجه حرارت دمای هوای ورودی^۲

هر دو از نوع ترمیستور هستند. زمانی که ترمیستور سرد است مقاومت آن خیلی بالا می‌باشد و با گرم شدن مقدار مقاومت، کاهش می‌یابد. معمولاً این دو سنسور دارای دو سیم هستند و به پردازشگر موتور متصل می‌باشند. یکی از این سیم‌ها برای ارسال سیگنال به پردازشگر موتور و دیگری برای اتصال بدنه سنسور می‌باشد. (شکل ۲-۴۶) این سنسورها از نوع^۳ (NTC) می‌باشند. پردازشگر موتور ولتاژ ثابت ۵ ولت را از طریق سیم سیگنال به طرف سنسور فرستاده و پردازشگر موتور افت ولتاژ در سنسور را حس می‌نماید. زمانی که موتور سرد است و مقاومت سنسور بالا، افت ولتاژ آن در حدود ۴/۵ ولت می‌باشد. اگر درجه حرارت

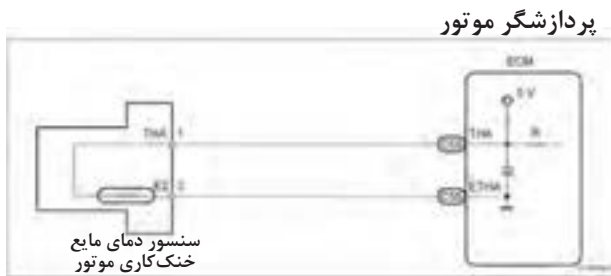
موتور نرمال باشد افت ولتاژ خیلی کم خواهد بود (شکل‌های ۲-۴۷ و ۲-۴۸). در بعضی از خودروها سنسور دمای هوای ورودی در داخل سنسور فشار مانی فولد ورودی نصب می‌گردد. پردازشگر موتور با استفاده از سیگنال‌های سنسور درجه حرارت مایع خنک‌کننده موتور و سنسور دمای هوای ورودی بسیاری از خروجی‌ها را کنترل می‌نماید. برای مثال پردازشگر موتور نسبت سوخت و هوا را در زمانی که سنسور درجه حرارت مایع خنک‌کننده دمای موتور را سرد نشان می‌دهد غنی‌تر می‌نماید.



شکل ۲-۴۷



شکل ۲-۴۸



شکل ۲-۴۹

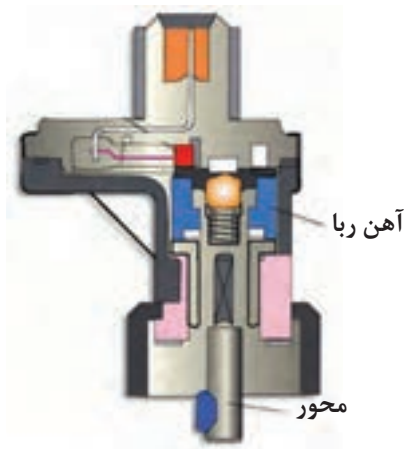
در شکل (۲-۴۹) مدار الکتریکی سنسور درجه حرارت مایع خنک کاری موتور را نمایش می‌دهد.

۱۸-۲ سنسور سرعت خودرو

این سنسور بر روی گیربکس قرار گرفته و سرعت چرخش شفت خروجی گیربکس را مشخص می‌نماید (شکل ۲-۵۰). این سنسور شامل یک آهن‌ربای دائم، یک سیم‌پیچ و یک هسته می‌باشد.



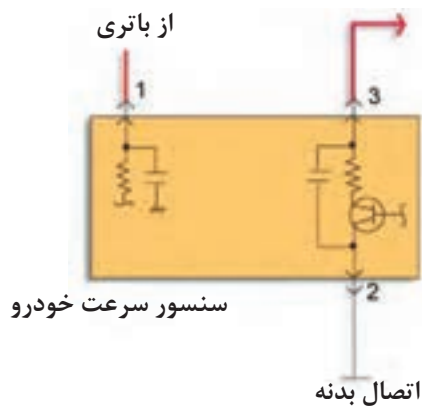
شکل ۲-۵۰



شکل ۲-۵۱

این سنسور براساس قانون القاء جریان الکتریکی کار می‌نماید در اطراف آهن‌ربا میدان مغناطیسی وجود دارد. اگر در کنار آهن‌ربا یک سیم‌پیچ و یک قطعه آهنی در کنار آهن‌ربا به حرکت درآید. در میدان مغناطیسی آهن‌ربا به هم‌ریختگی تغییراتی ایجاد می‌کند. این تغییرات در سیم‌پیچ جریان الکتریکی را القاء می‌کند که این جریان الکتریکی به صورت سیگنال‌های الکتریکی می‌باشد (شکل ۲-۵۱).

به پردازشگر موتور



شکل ۲-۵۲

با استفاده از سیگنال ولتاژ متناوب که تعداد چرخش روتور می‌باشد می‌توان سرعت خودرو را مشخص نمود. سیگنال خروجی مطابق با نوع خودرو به دو نوع مختلف می‌باشد:

نوع ولتاژی خروجی

نوع مقاومت متغیر

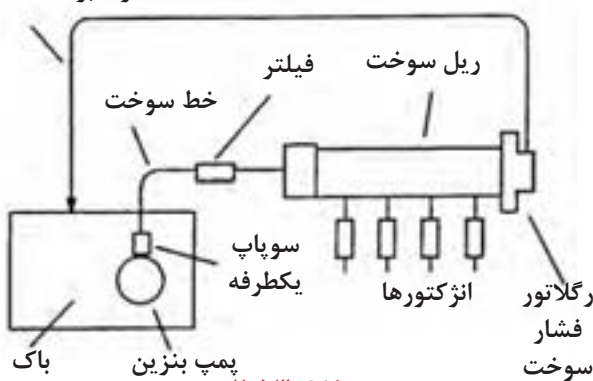
در شکل (۲-۵۲) مدار یک نوع سنسور سرعت خودرو

نمایش داده شده است.

۱۹-۲ عملکرد سیستم تغذیه سوخت

در اکثر خودروها، سیستم تغذیه سوخت از نوع گردشی است و شامل قطعات استفاده شده برای انتقال سوخت از باک به انژکتورها است. سوخت از باک توسط پمپ بنزین کشیده می‌شود و تحت فشار به ریل سوخت ارسال می‌گردد. مقدار فشار و حجم سوخت تحویلی به موتور توسط پمپ بنزین بیشتر از نیاز موتور است. لذا رگلاتور فشار سوخت موجود در مدار اجازه می‌دهد که مقداری از سوخت به منظور ثابت نمودن فشار سوخت در انژکتور به باک برگشت کند (شکل ۲-۵۳).

لوله برگشت

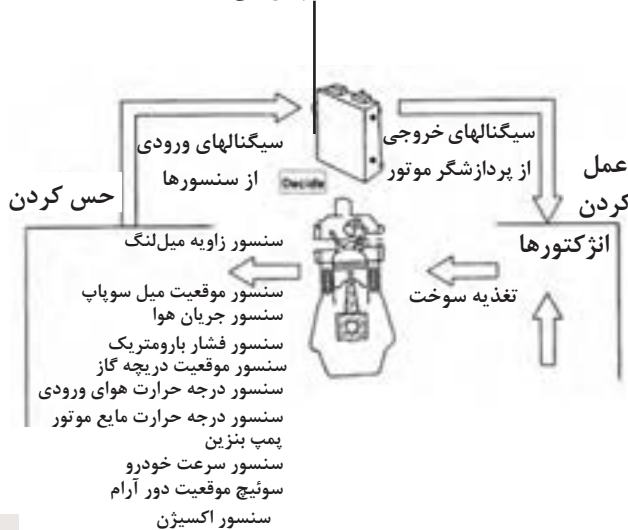


شکل ۲-۵۳

۲۰-۲ عملکرد سیستم کنترل الکترونیکی

سیستم کنترل الکترونیکی شامل سنسورهای مختلف موتور و انژکتورهای سوخت است. پردازشگر موتور با استفاده از فرایند «حس نمودن، تصمیم گرفتن، عمل نمودن» سوخت را کنترل می‌نماید. سنسورها براساس شرایط موتور و وضعیت رانندگی سیگنال‌هایی را کنترل پردازشگر موتور ارسال می‌نماید. پردازشگر موتور این سیگنال تجزیه و تحلیل می‌نماید و براساس آن انژکتورها را کنترل می‌کند. سپس پردازشگر موتور به منظور عملکرد و تحویل مقدار سوخت صحیح و به فراخور انژکتورها فرمان‌هایی ارسال می‌نماید (شکل ۲-۵۴).

تصمیم گرفتن



شکل ۲-۵۴

۲-۲۱ کنترل الکترونیکی پاشش بنزین (EFI)

وظایف این سیستم عبارت است از:

- تهیه نمودن مقدار مناسب سوخت به منظور حداکثر نمودن قابلیت رانندگی
 - کاهش گازهای آگزوز مضر و آلاینده
- کنترل الکترونیکی پاشش بنزین این قابلیت را دارد که هر انژکتور را به صورت جداگانه کنترل کند و این فرایند باعث می‌گردد، پردازشگر موتور تحت هرگونه شرایط رانندگی مقدار سوخت مناسب را فراهم نماید و باعث کاهش گازهای آگزوز مضر و آلاینده می‌گردد. (جدول ۲-۱)

جدول ۲-۱

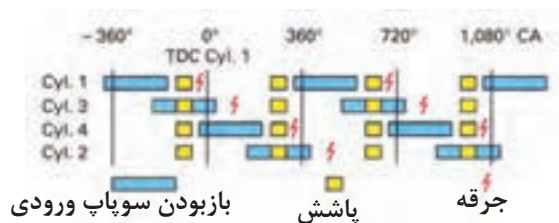
شرایط موتور	نسبت سوخت و هوا
روشن کردن موتور	(سوخت) ۱:۵-۱ هوا
دور آرام و گرم شدن موتور	۱۱:۱
حرکت کردن	۱۲-۱۸:۱
شتاب گیری	۱۲-۱۳:۱

۲-۲۲ روش‌های پاشش سوخت

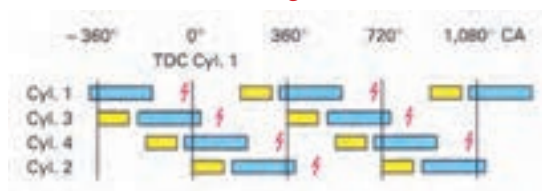
انواع روش‌های پاشش سوخت در سیستم‌های

الکترونیکی پاشش بنزین عبارتند از:

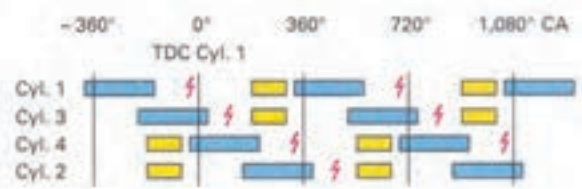
- همزمان^۱
- ترتیبی^۲
- گروهی^۳



شکل ۲-۵۵



شکل ۲-۵۶



شکل ۲-۵۷

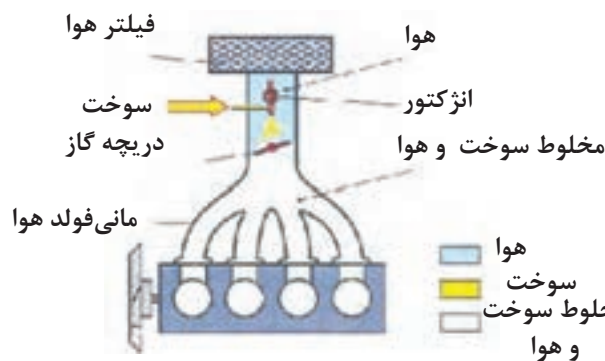
در پاشش سوخت همزمان همه انژکتورها به صورت همزمان کنترل می‌شوند (شکل ۲-۵۵). در پاشش سوخت ترتیبی، انژکتورها مطابق با ترتیب احتراق خودرو کنترل می‌شوند. از این روش پاشش در بیشتر خودروهای امروزی استفاده می‌گردد (شکل ۲-۵۶). در تعدادی خودروها از روش پاشش سوخت گروهی استفاده می‌شود. در این روش، هر جفت از انژکتورها (انژکتورهای شماره ۱ و ۳ و انژکتورهای ۲ و ۴) به صورت همزمان کنترل می‌شوند. در این روش پاشش، کنترل انژکتورها ساده بوده و بیشتر شبیه پاشش ترتیبی است (شکل ۲-۵۷).

توجه:

در خودروهای انژکتوری سه روش برای محل قرارگیری انژکتور وجود دارد که عبارتند از:

۱ - تک انژکتور (پاشش مرکزی) SPI

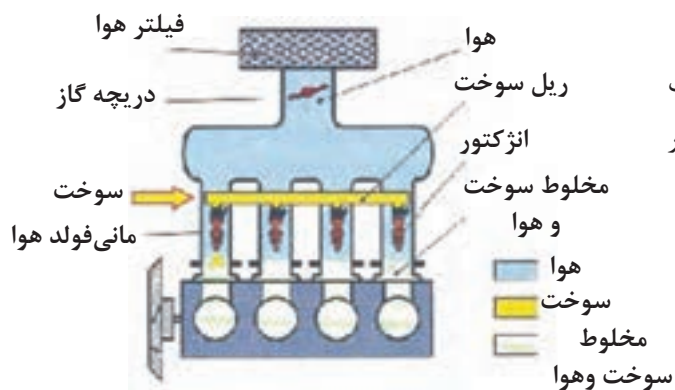
در این سیستم یک انژکتور در دریچه گاز قرار دارد و سوخت در داخل مانی فولد هوا پاشش می‌گردد (شکل ۵۸-۲).



شکل ۵۸-۲

۲ - پاشش الکترونیکی بنزین EFI

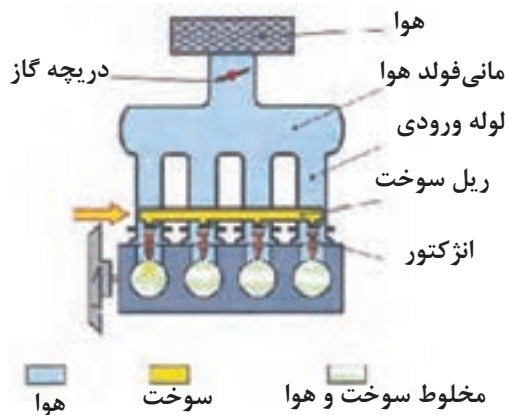
هر سیلندر دارای یک انژکتور است و سوخت در پشت سوپاپ نزدیک هر سیلندر پاشیده می‌شود. از این روش در بیشتر موتورهای امروزی استفاده می‌گردد (شکل ۵۹-۲).



شکل ۵۹-۲

۳ - پاشش مستقیم بنزین در داخل سیلندر GDI

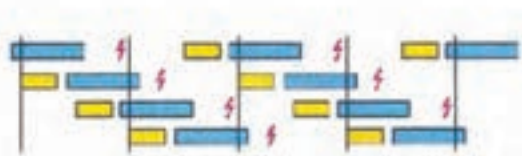
در این روش بنزین مستقیماً در داخل سیلندر پاشیده می‌شود. (شکل ۶۰-۲)



شکل ۶۰-۲

در نوع پاشش سوخت ترتیبی، سوخت در داخل هر سیلندر، یک بار با دو دور گردش میل‌لنگ براساس ترتیب احتراق ۱-۳-۴-۲ پاشیده می‌شود. (در موتور چهار سیلندر خطی) (شکل ۶۱-۲)

یادآوری می‌شود مقدار سوخت مورد نیاز برای هر احتراق توسط پردازشگر موتور محاسبه می‌گردد.



شکل ۶۱-۲

- 1 - Single -Point Injection
- 2 - Electronic Fuel Injection
- 3 - Gasoline Direct Injection

پردازشگر موتور زمان پاشش انژکتور را برطبق مقدار هوای کشیده شده در هر سیلندر و برای یک کورس مکش محاسبه می‌نماید. مقدار هوای ورودی با استفاده از سیگنال‌های دور موتور، سنسور جریان هوا یا سنسور فشار مانی فولد و سنسور دمای هوای ورودی مشخص و پردازشگر موتور مقدار سوخت مورد نیاز برای هر احتراق را با استفاده از مقدار هوای محاسبه‌شده و نسبت سوخت و هوای هدف محاسبه می‌نماید.

توجه:

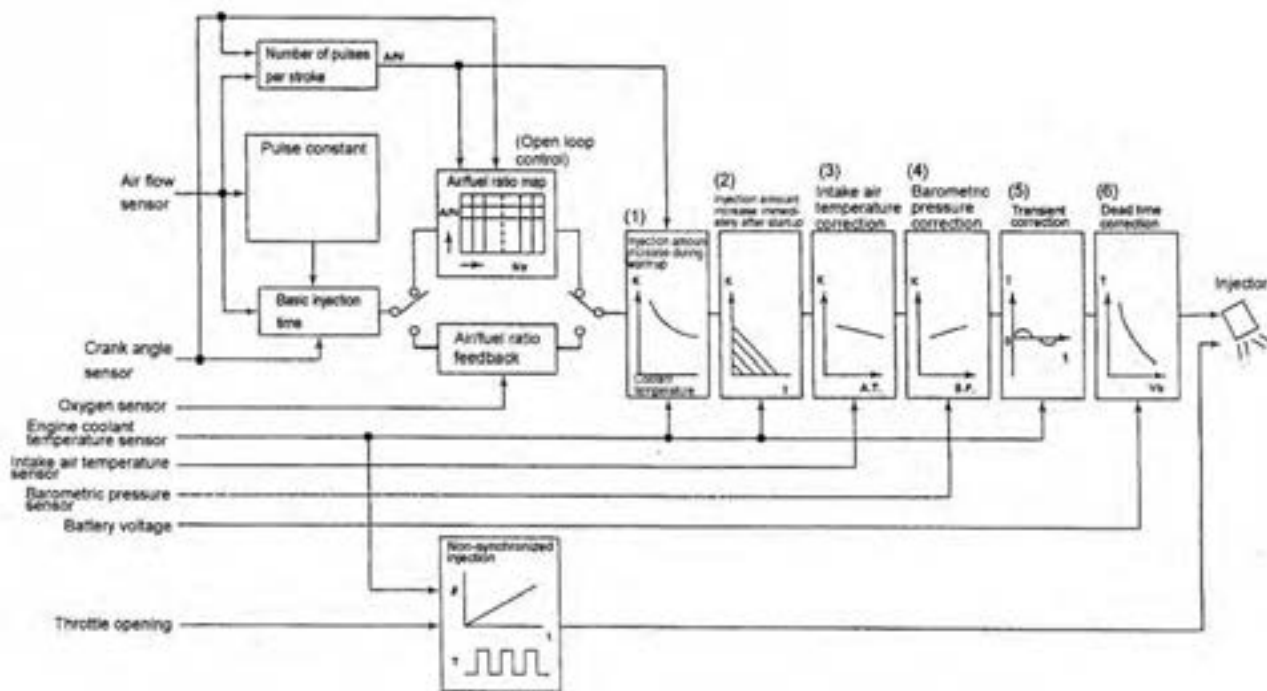
نسبت سوخت و هوای هدف مطابق با قدرت خروجی موتور، آلاینده‌گی گازهای خروجی و راندمان سوخت مشخص می‌شود.

مطالعه آزاد

مراحل کنترل مقدار پاشش سوخت

به جز زمان استارت زدن موتور، زمان پاشش سوخت (T) با استفاده از فاکتورهای زیر تعیین می‌گردد و زمان فعال شدن انژکتور (T_p)، که با مقدار هوای ورودی تغییر می‌کند. ضریب تصحیح (K_c) برای زمان فعال شدن اولیه انژکتور و مدت زمان لازم برای باز شدن انژکتور است.

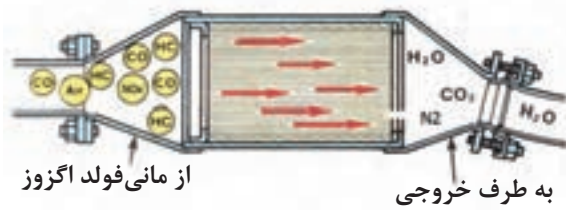
$$T = T_p \times K_c + T_p \text{ (ms)}$$



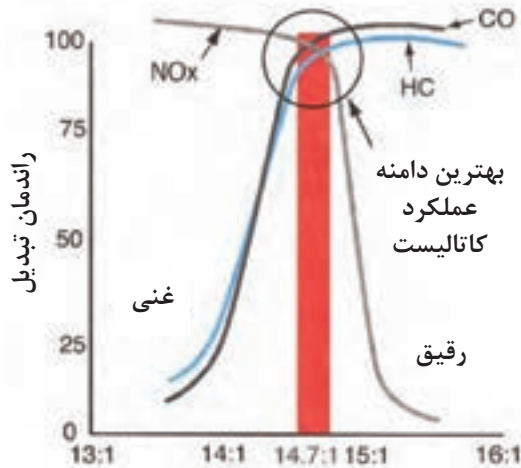
شکل ۲-۶۲

۲-۲۳ کنترل حلقه بسته

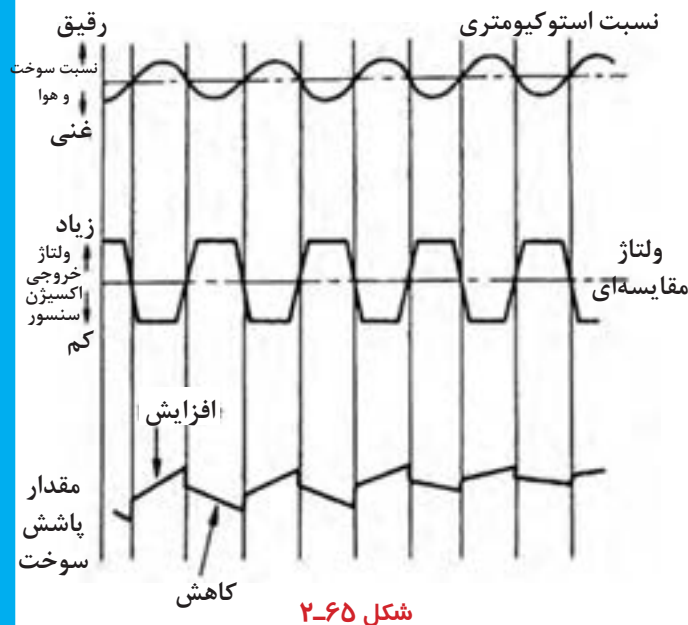
برای کاهش گازهای آلاینده، سیستم آگزوز در خودروهای جدید به کاتالیست کانورتور سه راه تجهیز شده‌اند (شکل ۲-۶۳).



شکل ۲-۶۳



شکل ۲-۶۴



شکل ۲-۶۵

در این کاتالیست کانورتورها مونوکسید کربن (CO) هیدروکربن‌ها (HC) و اکسید نیتروژن (NOX) به دی‌اکسید کربن (CO₂) و آب (H₂O) و نیتروژن (N₂) تبدیل می‌شوند.

برای آن که کاتالیست کانورتور بخوبی از عهده وظایفش برآید، باید نسبت سوخت و هوا نزدیک به عدد استوکیومتری (۱۴/۷:۱) نگه‌داشته شود که از این رو به اکسیژن سنسور نیاز است (شکل ۲-۶۴).

پردازشگر موتور، در زمان عملکرد نرمال موتور (شامل دور آرام)، انژکتورها را برای رسیدن به نسبت سوخت و هوا استوکیومتری کنترل می‌نماید. زمانی که نسبت سوخت و هوا غنی‌تر از نسبت استوکیومتری می‌گردد، به این معنی است که اکسیژن در دهانه خروجی کم است. بنابراین ولتاژ خروجی اکسیژن در دوده‌های خروجی کم است لذا ولتاژ خروجی اکسیژن سنسور افزایش می‌یابد تا پردازشگر موتور سیگنال (مخلوط غنی) را دریافت می‌نماید. در این صورت پردازشگر موتور مقدار سوخت پاشیده شده را کاهش می‌دهد. زمانی که نسبت سوخت و هوا رقیق‌تر از نسبت استوکیومتری می‌گردد، به این معنی است که اکسیژن در دوده‌های خروجی بیشتر بوده و بنابراین ولتاژ خروجی اکسیژن سنسور کاهش می‌یابد که پردازشگر موتور سیگنال مخلوط رقیق دریافت می‌نماید، در این صورت پردازشگر موتور مقدار سوخت پاشیده شده را افزایش می‌دهد (شکل ۲-۶۵).

شرایط بالا به معنی آن است که نسبت مخلوط سوخت و هوا باید در نسبت استوکیومتری نگهداری شود.

در شرایط زیر کنترل حلقه بسته برای افزایش قابلیت رانندگی انجام نمی‌شود:

- در زمان استارت زدن موتور
- در زمان گرم شدن موتور، زمانی که درجه حرارت مایع خنک کاری موتور کم تر از 45°C (درجه سانتیگراد) می‌باشد.

- در زمان شتابگیری / ترمزگیری

- در زمانی که بار موتور زیاد است.

- در زمانی که اکسیژن سنسور خراب می‌باشد.

۲-۲۴ اجزاء عملکردی سیستم سوخت

سیستم سوخت شامل انژکتورهای نوع الکترومگنتی، ریل سوخت، رگلاتور فشار سوخت، پمپ بنزین که با فشار مدار سوخت را تغذیه می‌نماید و پردازشگر موتور که انژکتورها و پمپ بنزین را براساس اطلاعاتی که از سنسورها دریافت کرده، فعال و کنترل می‌نماید.

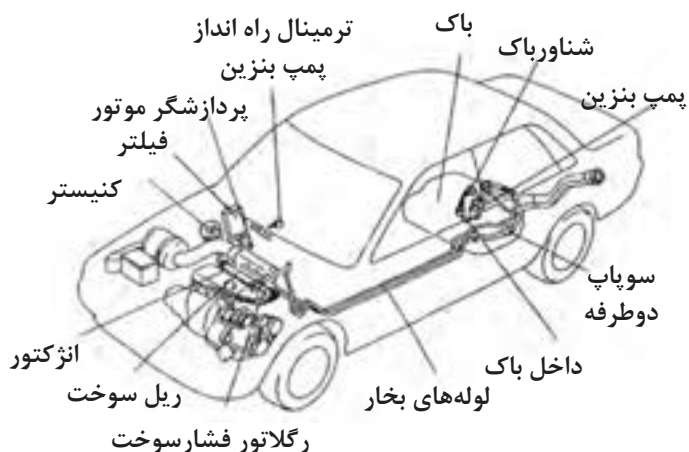
دو نوع فیلتر سوخت وجود دارد که یکی در داخل باک بنزین و دیگری در محفظه موتور یا زیرخودرو تعبیه شده است و یک سیستم کنترل آلاینده‌گی بخار سوخت است شامل لوله‌های بخار سوخت، کنیستر و سایر اجزاء می‌باشد، بر روی خودرو نصب شده‌اند (شکل ۲-۶۶).

۱-۲۴-۲ پمپ بنزین:

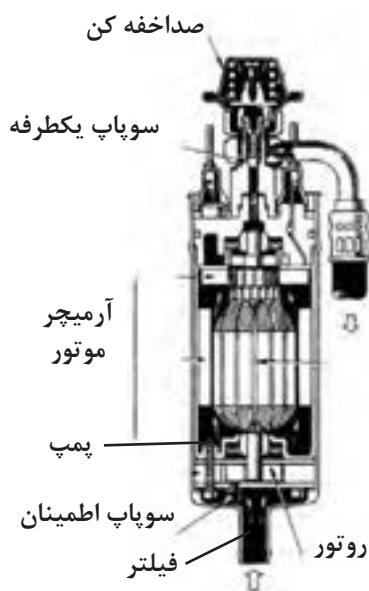
پمپ بنزین براساس محل قرارگیری آن به دو نوع بیرون از باک^۱ و داخل باک^۲ تقسیم‌بندی می‌شود.

پمپ بنزین بیرون از باک

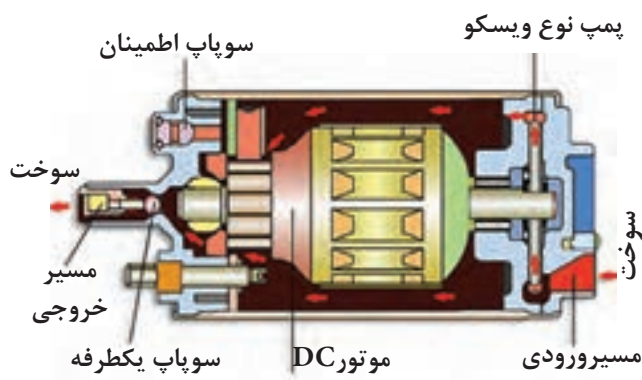
این نوع پمپ بنزین در خارج از باک در مسیر لوله ارسال سوخت قرار می‌گیرد که امروزه به علت داشتن سر و صدای بیشتر و گلی شدن (به دلیل نداشتن محافظ و احتمال نشستی سوخت) دیگر از این نوع پمپ استفاده نمی‌شود (شکل ۲-۶۷).



شکل ۲-۶۶



شکل ۲-۶۷



شکل ۲-۶۸

پمپ بنزین داخل باک

این نوع از پمپ بنزین در داخل باک خودرو قرار می‌گیرد. این نوع پمپ بنزین به دلیل دارا بودن ویژگی‌هایی از قبیل جلوگیری از نشستی سوخت و قفل گازی و سروصدای کمتر بسیار متداول‌تر است. بر روی این نوع از پمپ بنزین‌ها یک سوپاپ یک طرفه^۱ و یک سوپاپ اطمینان^۲ نصب شده است.

۲-۲۴-۲ سوپاپ یک طرفه

سوپاپ یک طرفه زمانی که موتور خاموش می‌گردد، جلوی برگشت سوخت از ریل سوخت و لوله ارسال سوخت را می‌بندد. بنابراین، فشار سوخت بین پمپ بنزین و رگلاتور فشار سوخت ثابت می‌ماند. این عملکرد باعث روشن شدن سریع موتور گرم می‌گردد.

۳-۲۴-۳ سوپاپ اطمینان

برای جلوگیری از شکستگی لوله سوخت ارسالی و نشستی بنزین، در زمانی که لوله ارسال سوخت و فیلتر بنزین مسدود

می‌گردد، بنزین تحت فشار به باک برگشت داده می‌شود.

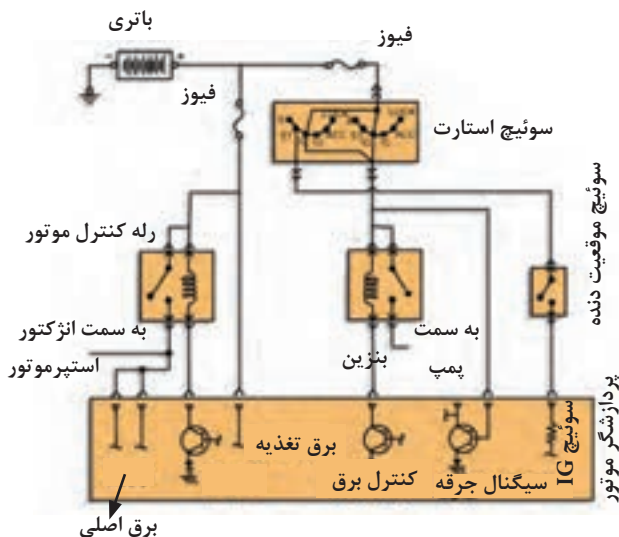
۴-۲۴-۴ مدار تغذیه (برق) پمپ بنزین

در خودروهای مجهز به سیستم کنترل الکترونیکی پاشش بنزین، پمپ بنزین فقط در زمانی که موتور روشن است عمل می‌نماید. امروزه در زمان باز کردن سوئیچ به مدت ۳ تا ۵ ثانیه پمپ بنزین روشن می‌ماند و سپس خاموش می‌گردد و پس از روشن شدن موتور پمپ بنزین کار می‌کند.

نحوه عملکرد مدار تغذیه پمپ بنزین به صورت زیر

است:

فعال شدن پمپ بنزین توسط مدار فرمان آن. ابتدا جریان الکتریکی باتری را بعد از عبور از فیوز ترمینال IG داخلی پر دازشگر به رله پمپ بنزین می‌رسد و از طریق ترانزیستور داخل پر دازشگر به بدنه متصل می‌شود. با فعال شدن این ترانزیستور توسط پر دازشگر پلاتین داخل رله پمپ بنزین، جریان اصلی برای به کار انداختن پمپ بنزین را ارسال



شکل ۲-۶۹

می‌نماید (شکل ۲-۶۹).

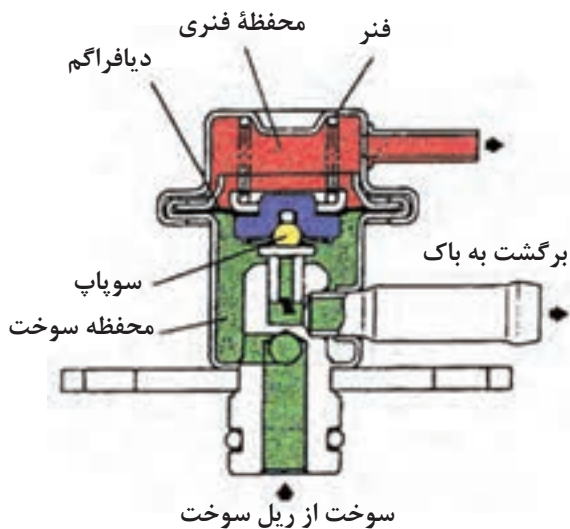


شکل ۲-۷۰

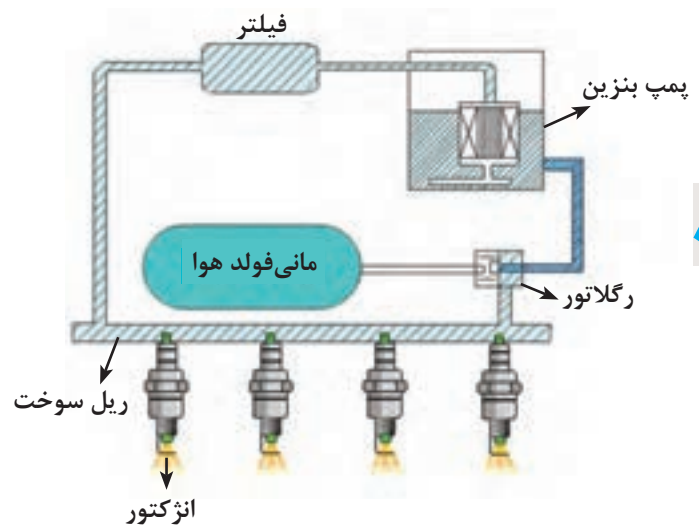
در بعضی از خودروها رله پمپ بنزین و رله کنترل موتور به صورت یک مجموعه ساخته شده‌اند که به آن رله دابل گفته می‌شود (شکل ۲-۷۰).

۵-۲۴-۲ رگلاتور فشار سوخت

در شکل ۲-۷۱ موقعیت قرارگیری رگلاتور فشار سوخت نشان داده شده است. فضای داخل رگلاتور فشار سوخت با استفاده از یک دیافراگم به دو قسمت محفظه خلأ (قسمت فنر) و محفظه سوخت تقسیم می‌شود. سوخت ارسال شده از پمپ بنزین وارد محفظه سوخت رگلاتور فشار سوخت شده، سوپاپ متصل به دیافراگم رابه سمت بالا حرکت داده تا با نیروی فنر در قسمت محفظه خلأ به تعادل برسد. سوخت اضافی از طریق سوپاپ به باک برگردانده می‌شود. محفظه خلأ رگلاتور فشار سوخت از طریق شیلنگ به مانی فولد هوای ورودی متصل می‌باشد (شکل ۲-۷۲).

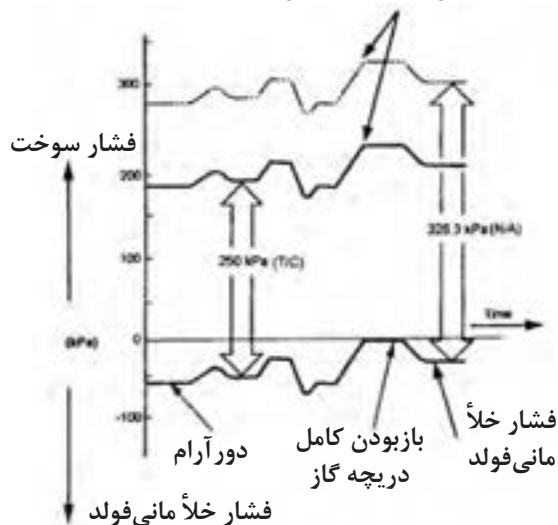


شکل ۲-۷۲



شکل ۲-۷۱

فشار سوخت در ریل سوخت



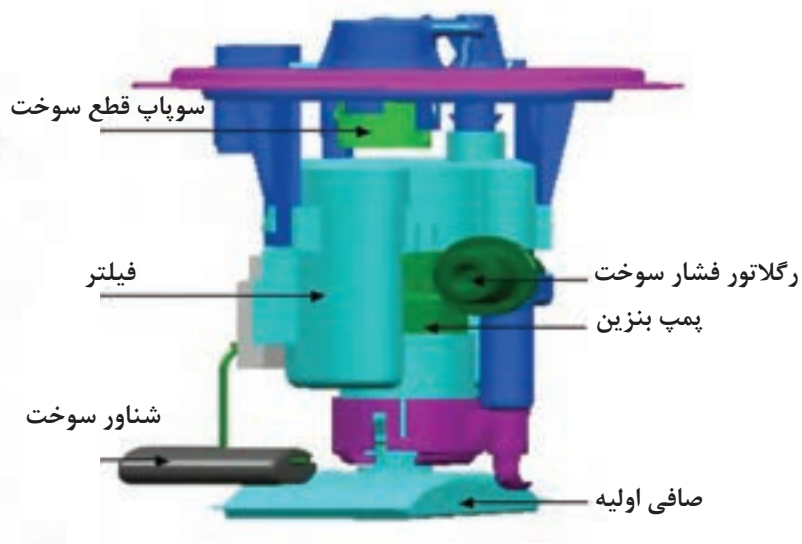
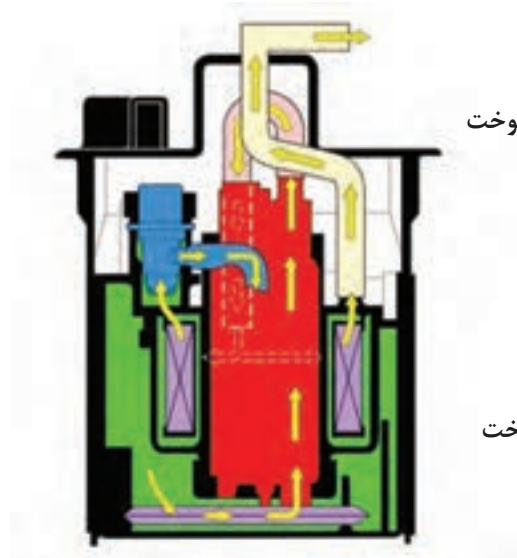
شکل ۲-۷۳

رگلاتور فشار سوخت، یک سوپاپ تنظیم کننده فشار سوخت است که عملکرد آن ثابت نگه داشتن فشار سوخت با توجه به خلأ مانی فولد هوای ورودی می باشد. تغییر فشار در ریل سوخت بر روی حجم پاشش تأثیر دارد.

در زمان ثابت بودن خیز انژکتور (وصل بودن جریان الکتریکی به انژکتورها) فشار سوخت زیاد در ریل مقدار پاشش سوخت را افزایش و فشار سوخت ضعیف در ریل مقدار پاشش را کاهش می دهد. در شکل ۲-۷۳ رابطه بین فشار سوخت و خلأ مانی فولد ورودی به نمایش درآمده است.

۶-۲۴-۲ رگلاتور نصب شده داخل باک

در خودروهای جدید فشار پشت انژکتورها از فشار داخل مانی فولد هوا مستقل است. در سیستم های سوخت رسانی بدون جریان برگشت بنزین به دلیل آن که سیستم در یک فشار تغذیه ثابت عمل می کند پردازشگر موتور تغییرات متعددی کرده است. پردازشگر موتور چنین سیستمی قادر است که زمان پاشش انژکتورها را با دقت فراوان برحسب فشار مانی فولد هوا تنظیم کند در این حالت فشار مانی فولد هوا توسط پردازشگر موتور در امر کنترل پاشش سوخت منظور می گردد، برخلاف سیستم های قبلی که توسط رگلاتور این عمل انجام می گرفت (شکل ۲-۷۴).



شکل ۲-۷۴

۷-۲۴-۲ ریل سوخت



شکل ۲-۷۵

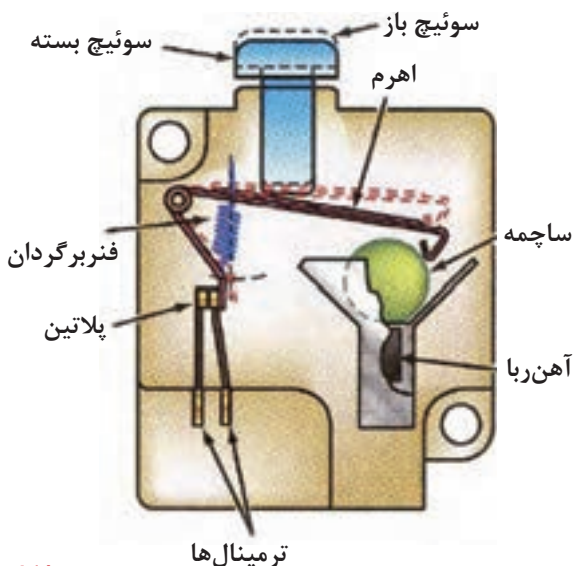
ریل سوخت، سوخت را به انژکتورهایی که به آن متصل شده‌اند تقسیم می‌نماید. همچنین افت و خیزهای اندک و احتمالی زمان پاشش انژکتورها را جذب می‌نماید (شکل ۲-۷۵).

۸-۲۴-۲ سیستم اتوماتیک قطع سوخت^۱ (سوئیچ اینرسی)

امروزه در تعدادی از خودروها از این سیستم استفاده می‌شود. سیستم اتوماتیک قطع سوخت یک وسیله ایمنی برای جلوگیری از آتش گرفتن خودرو در زمان تصادف است. سنسور این سیستم، در صورت تشخیص تصادف جریان الکتریکی پمپ بنزین را قطع می‌نماید محل قرار گرفتن آن در محفظه موتور است. اگر خودرو تصادف نماید، ساچمه به سمت بالا حرکت می‌کند و به صفحه متحرک فشار وارد می‌کند و سوئیچ در حالت خاموش قرار می‌گیرد (شکل ۲-۷۶).



شکل ۲-۷۶



توجه

پس از عمل نمودن سیستم اتوماتیک قطع سوخت، لازم است سوئیچ ریست^۲ را، بعد از تعویض سنسور یا تصادف، فشار دهید. در غیر این صورت موتور روشن نمی‌شود.

۲۵-۲ فیلتر بنزین

فیلتر بنزین به منظور خارج نمودن دی‌اکسید آهن و خاک و دیگر مواد خارجی از سوخت به کار می‌رود با این اقدام از گرفتگی لوله‌های انژکتورها و در نهایت فرسایش موتور جلوگیری می‌شود (شکل ۲-۷۷).



شکل ۲-۷۷

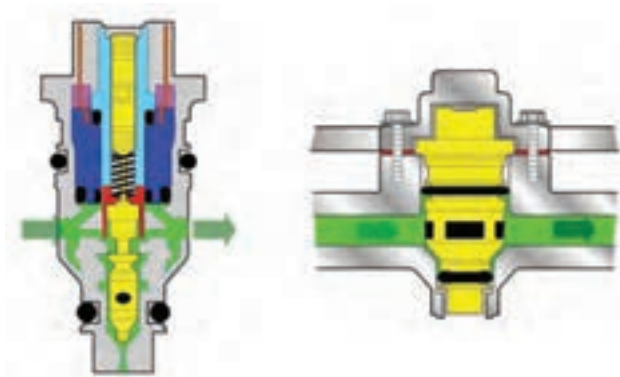


شکل ۲-۷۸

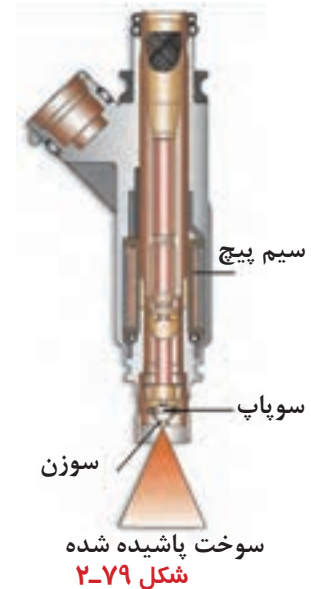
فیلتر بنزین، با توجه به مناطق استفاده از خودرو از بیست هزار تا چهل هزار کیلومتر باید تعویض گردد. فیلتر بنزین در مسیر فشار بنزین از پمپ بنزین به ریل سوخت، قرار گرفته شده است. زمانی که فشار سوخت ۲۰۰ تا ۳۰۰ کیلوپاسکال (KPa) است، فیلتر بنزین باید بتواند فشار ۵۴۰ کیلوپاسکال و بیشتر را تحمل کند. در بعضی از خودروها، فیلتر بنزین با پمپ بنزین ترکیب شده و به صورت یک مجموعه در داخل باک قرار گرفته است (شکل ۲-۷۸).

۲-۲۶ انژکتور

انژکتور یک عملگر الکترومگنتی^۱ است که بنزین را مطابق با سیگنال دریافتی از پردازشگر موتور پاشش می‌کند. انژکتورها از لحاظ تغذیه سوخت به دو نوع تغذیه از بالا^۲ (شکل ۲-۷۹) و تغذیه از کنار^۳ (شکل ۲-۸۰) تقسیم‌بندی می‌شود. انژکتورها از نظر مقاومت سیم پیچ داخلی نیز به ۲ نوع تقسیم‌بندی می‌شوند: نوع مقاومت بالا: حدود (اهم) ۱۷-۱۲ است و در بیشتر خودروها از آن استفاده می‌گردد. نوع مقاومت پایین: حدود (اهم) ۳-۰/۳ است که در حال حاضر از آن در خودروها کمتر استفاده می‌شود.

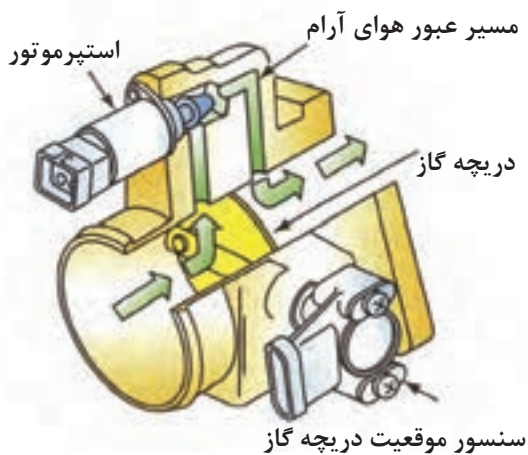


شکل ۲-۸۰



شکل ۲-۷۹

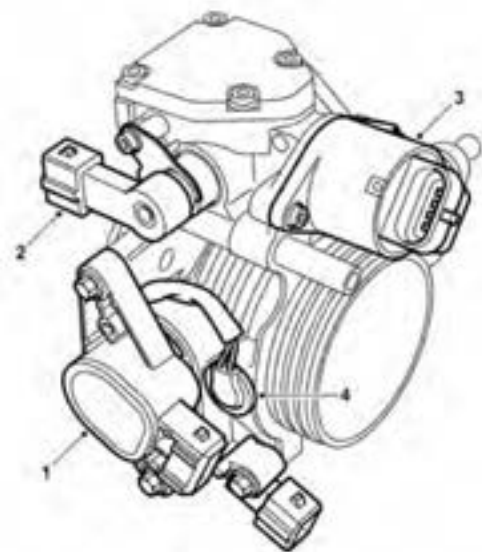
۲-۲۷ سیستم کنترل هوای دور آرام



شکل ۲-۸۱



شکل ۲-۸۲



شکل ۲-۸۳

برای رضایت بخش بودن تغییر حالت از دور آرام به دیگر وضعیت‌های عملکردی موتور، استپرموتور در جهت جلو و عقب حرکت کرده و مطابق با یک پردازش داخلی برای تنظیم مقدار هوای عبوری از یک مسیر فرعی در دریچه گاز عمل می‌کند. بنابراین دور آرام در بهترین وضعیت قرار می‌گیرد. استپرموتور توسط پردازشگر موتور کنترل می‌شود. استپرموتور با دریافت فیدبک کنترلی (بازخورد کنترلی) سرعت دور آرام را تصحیح می‌نماید (شکل ۲-۸۱). بر روی مجموعه دریچه گاز قطعاتی از قبیل استپرموتور، سنسور موقعیت دریچه گاز، المنت گرم کننده محفظه دریچه گاز قرار دارد.

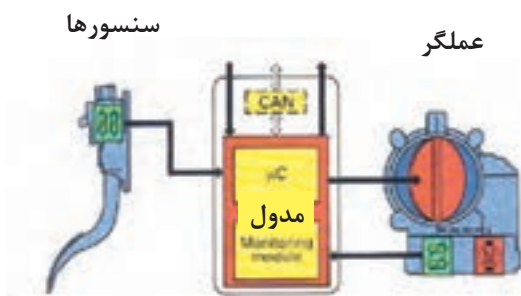
از استپرموتور (موتور مرحله‌ای تنظیم کننده دور آرام) برای شرایط زیر استفاده می‌شود (شکل ۲-۸۲).

- جریان هوای مورد نیاز (هنگام سرد بودن موتور) را در دور آرام تأمین می‌کند.
- دور آرام موتور را براساس بار موتور تنظیم می‌کند (هنگامی که موتور گرم است).
- جریان هوای اضافی مورد نیاز موتور را در دور آرام تأمین می‌کند (زمان روشن کردن کولر - چرخاندن فرمان هیدرولیک).
- در زمان استارت زدن و جلوگیری از بسته شدن سریع مسیر هوا در زمانی که راننده به طور ناگهانی پارا از روی پدال گاز بر می‌دارد.

در داخل استپرموتور دو عدد سیم پیچ وجود دارد.

المنت گرم کننده محفظه دریچه گاز

بر روی بعضی از خودروها از یک المنت گرم کننده (۲) برای جلوگیری از یخ زدن محفظه دریچه گاز استفاده شده است. در بعضی از خودروها آب موتور در اطراف استپرموتور گردش می‌کند تا از یخ زدن دریچه گاز جلوگیری شود. یخ زدگی و تشکیل ناخالصی باعث حرکت نامنظم در دور آرام خودرو می‌شود (شکل ۲-۸۳).



شکل ۲-۸۴

امروزه در خودروهای جدید از مجموعه دریچه گاز بدون سیم گاز استفاده می‌شود. در این خودروها از یک موتور الکتریکی که مستقیماً دریچه گاز را به حرکت درمی‌آورد استفاده شده است (شکل ۲-۸۴).

۲۸-۲ نکات ایمنی هنگام کار بر روی سیستم سوخت‌رسانی

سیستم سوخت‌رسانی اشاره شده در این کتاب با اجزای دیگری نظیر پمپ بنزین، فیلتر بنزین، انژکتورها، رگلاتور تنظیم فشار سوخت و شیلنگ‌های ارتباطی از نوع نصب در خارج همراه است. در تمام این قطعات بنزین وجود دارد و هنگام روشن بودن موتور این بنزین تحت فشار است. پس از خاموش کردن موتور این فشار تا مدتی باقی خواهد ماند و سوخت باقی مانده باید با روشی مناسب هنگام بازکردن هر یک از اجزای سیستم سوخت‌رسانی تخلیه گردد از جمله:

۱- قطب منفی باتری را جدا کنید.

۲- ظرفی در زیر محل اتصالی که جدا خواهد شد قرار دهید و یک تکه پارچه بزرگ آماده داشته باشید تا هرگونه نشتی بنزین که در ظرف ریخته شود، جذب و خشک کنید.

۳- به آرامی محل اتصال یا اتصال دهنده را باز کنید تا از آزاد شدن ناگهانی فشار جلوگیری شود، و تکه پارچه را به دور محل اتصال بپیچانید تا هرگونه سوخت پخش شده را جذب کند. پس از تخلیه فشار، خط اتصال بنزین را جدا کنید. انتهای شیلنگ را مسدود کنید تا مقدار تلف شدن بنزین حداقل شود و از ورود مواد خارجی و آشغال به داخل سیستم سوخت‌رسانی جلوگیری شود. مخزن بنزین فاقد دریچه تخلیه بنزین است. هنگامی که بر روی سیستم سوخت‌رسانی کار می‌کنید، مخزن بنزین می‌باید تخلیه شود، این عمل را می‌توان به وسیله یک شیلنگ و با انتقال سوخت به مخزن دیگر انجام داد.

توجه:

هنگام کار با سیستم سوخت‌رسانی دقت در تمیزی بسیار اهمیت دارد. از ورود آشغال و غیره به داخل مخزن بنزین و لوله‌های بنزین جلوگیری کنید.

اخطار:

خالی کردن مخزن بنزین به قطع بخشی از سیستم سوخت‌رسانی نیاز دارد. بنابراین نکات زیر در خصوص این کار می‌بایست در نظر گرفته شود:

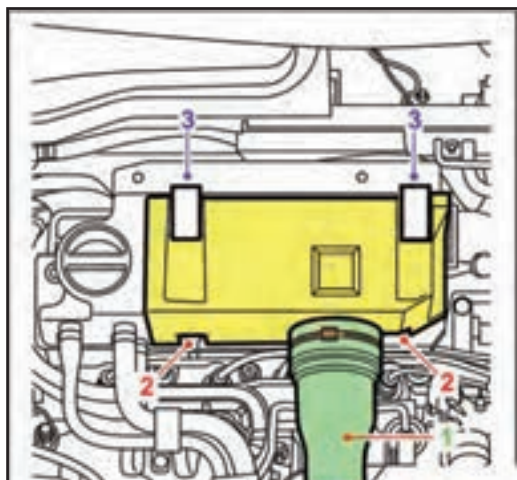
فقط در محل با تهویه هوای خوب کار کنید. اگر تجهیزات تأیید شده برای خارج کردن بخار بنزین موجود دارید، حتماً از آن استفاده کنید.

دستکش‌های مناسب بدست کنید. تماس مداوم و طولانی با بنزین ممکن است موجب خارش یا اورم پوست گردد. کپسول اطفا‌ی حریق مخصوص مواد نفتی در کنار خود آماده داشته باشید. خطر تولید جرقه به دلیل اتصال کوتاه و

هنگام قطع و وصل کردن اتصالات مدار الکتریکی را در نظر داشته باشید.

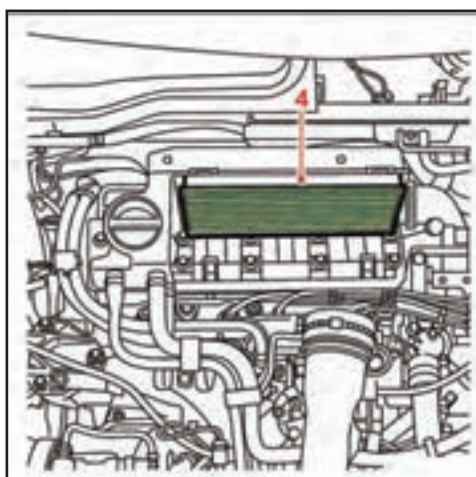
در نزدیکی محل کار آتش روشن نکنید.

۲-۲۹ دستورالعمل باز و بست اجزای سیستم سوخت‌رسانی



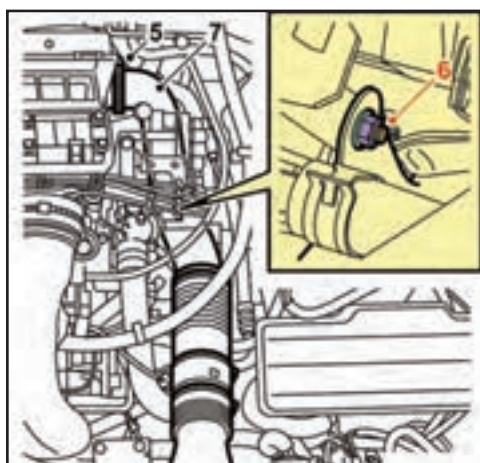
شکل ۲-۸۵

برای باز کردن فیلتر هوا، محفظه و لوله‌های رابط به ترتیب زیر عمل کنید:
 ابزار و وسایل مورد نیاز:
 ابزارهای عمومی
 بست را باز کنید و لوله رابط را کنار بگذارید.
 دو عدد پیچ را باز کنید.
 دو عدد بست را باز کرده و پوشش یا درب جعبه، فیلتر هوا را پیاده نمایید (شکل ۲-۸۵).



شکل ۲-۸۶

فیلتر را خارج کنید (شکل ۲-۸۶).



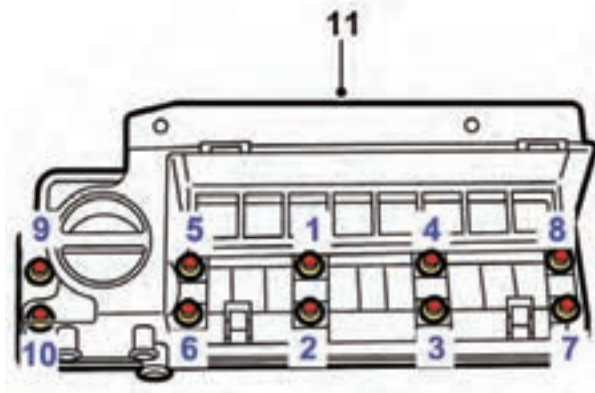
شکل ۲-۸۷

بست شیلنگ را شل کنید.
 مهره اتصال شیلنگ به پایه نگاه‌دارنده کوئل را جدا کنید.
 لوله هواکش را بیرون آورید (شکل ۲-۸۷).



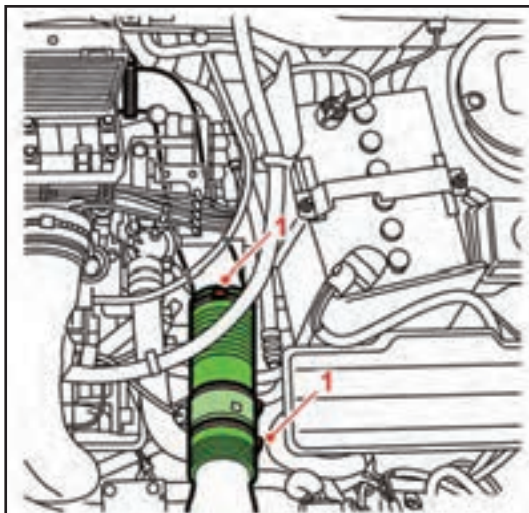
شکل ۲-۸۸

سه عدد شیلنگ نشان داده شده را از پوشش سر سیلندر جدا کنید.
شیلنگ‌های بنزین را از بالای قاب تسمه تایم آزاد کنید و به کناری بگذارید (شکل ۲-۸۸).



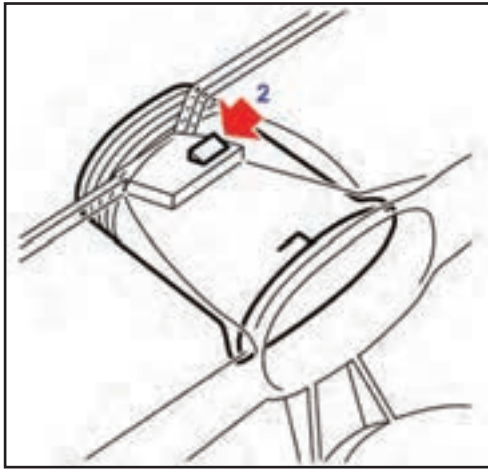
شکل ۲-۸۹

ده عدد پیچ را طبق ترتیب نشان داده شده در شکل باز کنید.
پوشش روی سرسیلندر و محفظه صافی هوا را باز کنید (شکل ۲-۸۹).



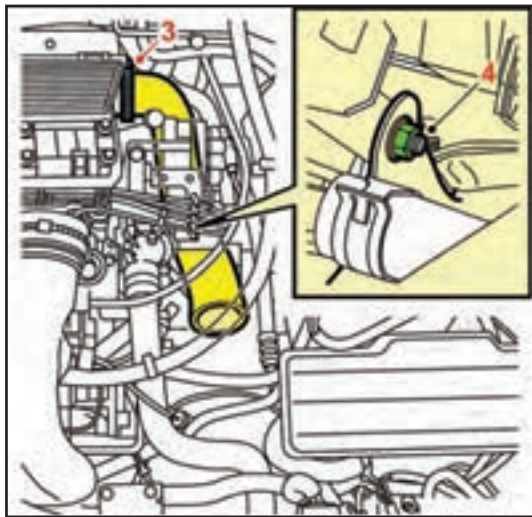
شکل ۲-۹۰

دو عدد بست را آزاد و قسمت قابل انعطاف شیلنگ را جدا کنید (شکل ۲-۹۰).



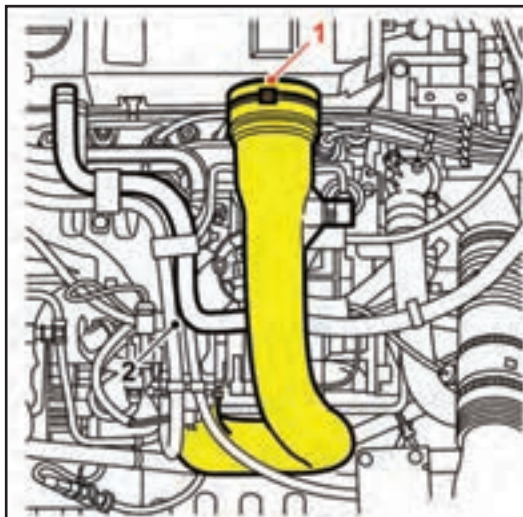
شکل ۲-۹۱

روی بالای سینی فن قسمت ورودی هوا را جدا کنید (شکل ۲-۹۱).



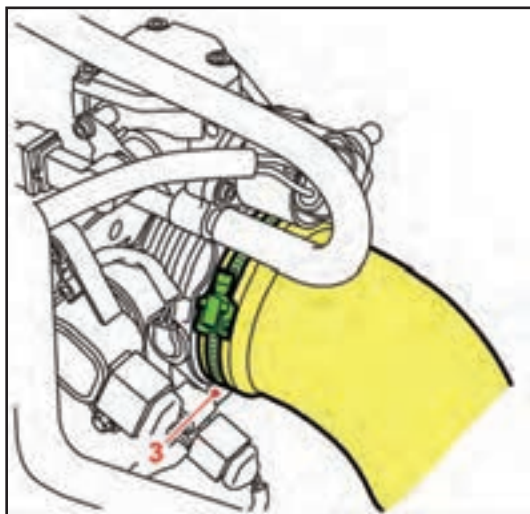
شکل ۲-۹۲

بست شیلنگ را آزاد کنید. مهره نگه‌دارنده روی پایه نگه‌دارنده کوئل را باز و شیلنگ را جدا کنید (شکل ۲-۹۲).



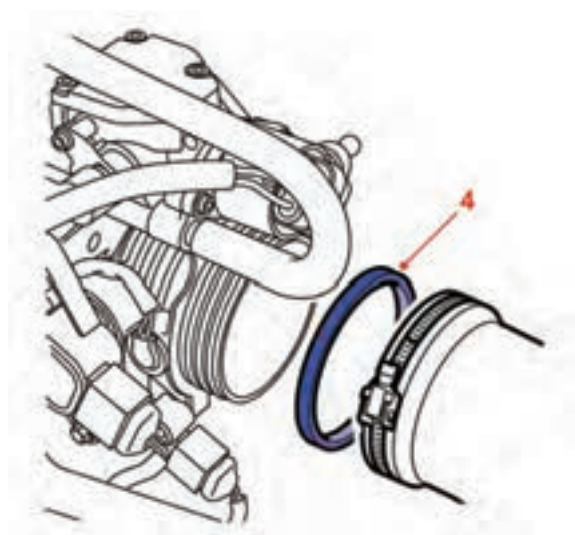
شکل ۲-۹۳

برای پیاده و سوار کردن شیلنگ هوای ورودی از فیلتر هوا به محفظه دریچه گاز به ترتیب زیر عمل کنید: بست شیلنگ را در محل فیلتر هواکش آزاد کنید. شیلنگ مکش بخار روغن را از پوشش روی سرسیلندر جدا کنید (شکل ۲-۹۳).



شکل ۲-۹۴

بست موجود در محل اتصال شیلنگ به محفظه دریچه گاز را آزاد کنید (شکل ۲-۹۴).



شکل ۲-۹۵

واشر لاستیکی آببندی را از روی شیلنگ یا محفظه دریچه گاز بردارید و مراقب باشید به آن آسیب وارد نشود. (شکل ۲-۹۵)

باک بنزین

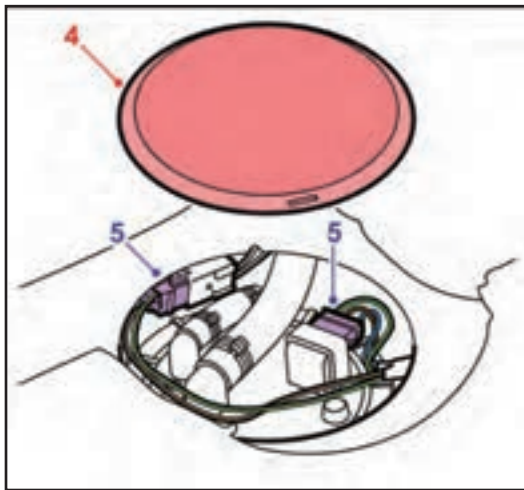
برای پیاده کردن باک بنزین به ترتیب زیر عمل کنید:
اتصال منفی باتری را جدا کنید.

تمام موارد احتیاطی و ایمنی بیان شده را در نظر بگیرید.
باک بنزین فاقد دریچه تخلیه است بنابراین، با روش‌های ایمن، سوخت را با استفاده از پمپ بنزین خودرو و شیلنگ‌های رابط تخلیه کنید.

نشیمنگاه صندلی عقب را بردارید و درپوش دسترسی به قطعات را باز کنید.

توجه:

— برای پیاده کردن باک ابتدا خودرو را در محلی که دارای تهویه هوای مناسبی است پارک کنید.
— بنزین داخل باک را به وسیله پمپ دستی تخلیه کنید.
از ایجاد شعله و جرقه در محیط کار جداً خودداری کنید.

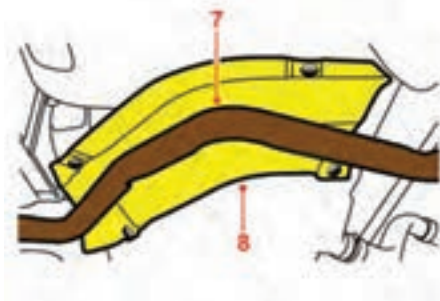


شکل ۲-۹۶

دسته سیم و کانکتور آن را جدا کنید (شکل ۲-۹۶).

خودرو را توسط جک از زمین بالا بیاورید و آن را ثابت کنید.

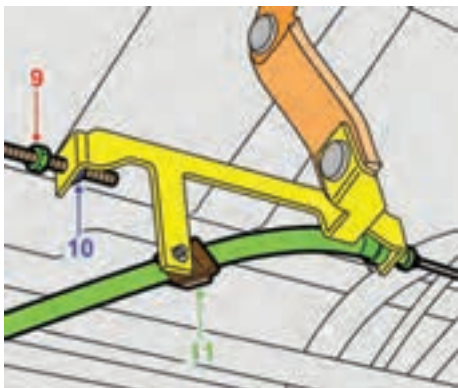
لوله عقبی اگزوز، قسمت صدا خفه کن را پیاده کنید. سپر حرارتی اگزوز را جدا کنید (شکل ۲-۹۷).



شکل ۲-۹۷

ترمز دستی را آزاد کنید و مهره قفل کننده موجود بر روی مکانیزم تنظیم را شل نمایید.

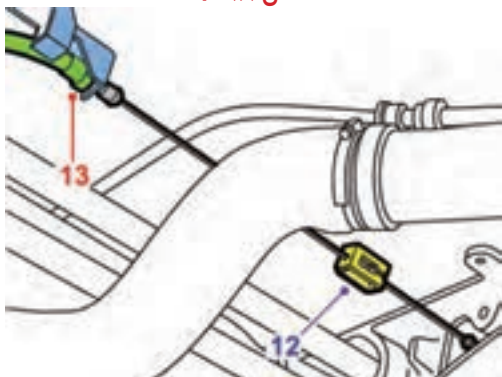
مهره تنظیم را آزاد کنید. کابل ترمز دستی را از بست مکانیزم تنظیم جدا کنید (شکل ۲-۹۸).



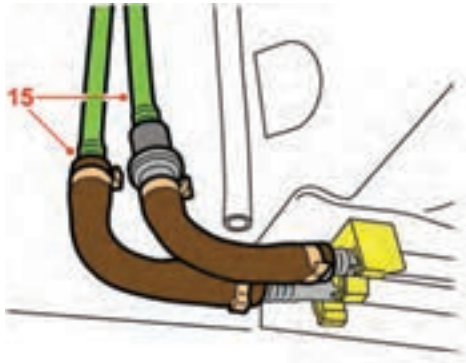
شکل ۲-۹۸

کابل را آزاد کنید.

کابل را از مکانیزم تنظیم کننده جدا کنید. کابل را از بستهای باک آزاد کنید و آن را در محلی دور از باک بنزین در کناری قرار دهید (شکل ۲-۹۹).

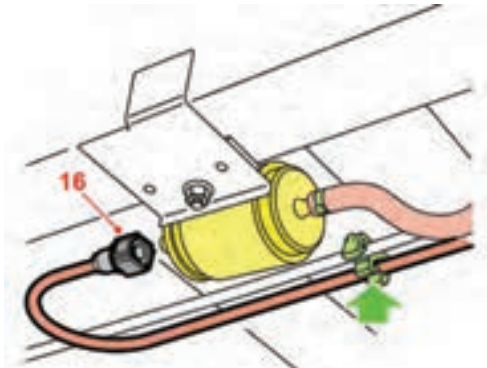


شکل ۲-۹۹



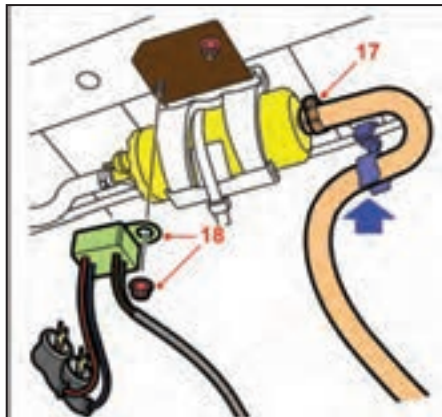
شکل ۲-۱۰۰

در سمت چپ خودرو، اتصالات شیلنگ‌های مسیر رفت و برگشت سوخت را باز کنید (شکل ۲-۱۰۰).



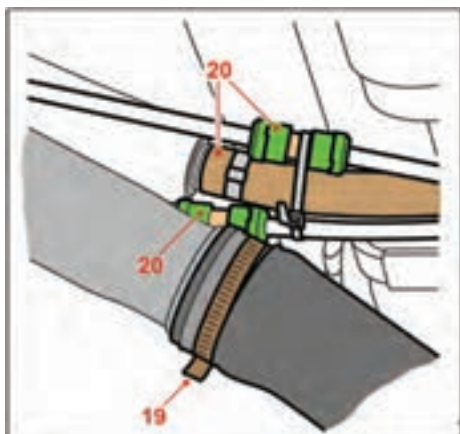
شکل ۲-۱۰۱

شیلنگ مسیر رفت بنزین را از فیلتر جدا و انتهای شیلنگ را آزاد کنید (شکل ۲-۱۰۱).



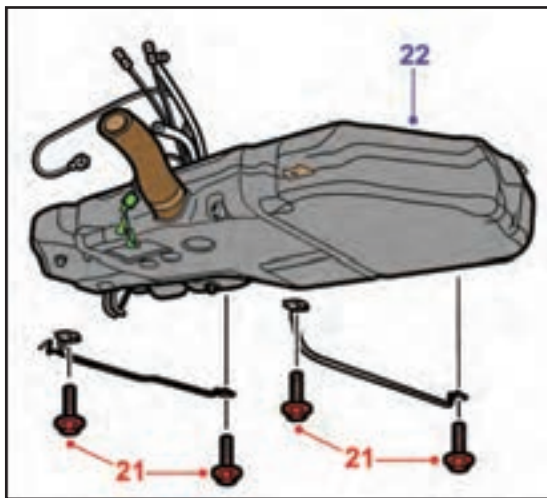
شکل ۲-۱۰۲

اتصال شیلنگ بنزین به پمپ بنزین را جدا و شیلنگ را از بست بدنه آزاد کنید. سیم‌های پمپ بنزین را باز کنید (شکل ۲-۱۰۲).



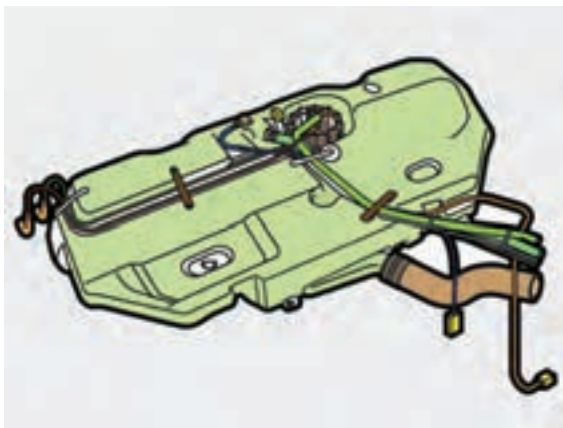
شکل ۲-۱۰۳

بست و شیلنگ گلویی باک بنزین را از روی باک جدا کنید. لوله سرریز باک و لوله بخارات بنزین را باز کنید (شکل ۲-۱۰۳).



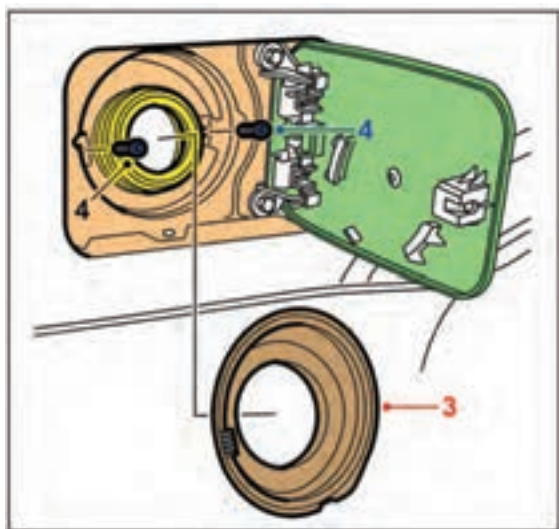
شکل ۲-۱۰۴

باک را ثابت نگه دارید و چهار عدد پیچ و بست نگه‌دارنده را باز کنید.
 باک بنزین را با احتیاط پایین بیاورید و بررسی کنید هیچ شیلنگ یا سیمی به مخزن بنزین متصل نباشد. سپس باک را از خودرو جدا کنید (شکل ۱۰۴-۲).



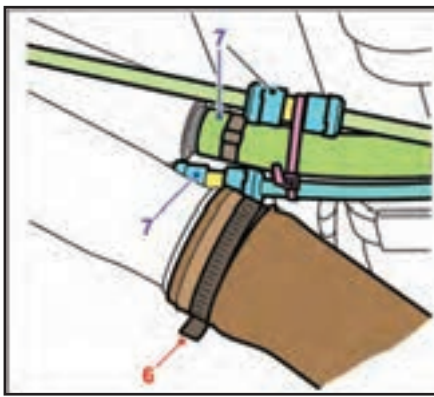
شکل ۲-۱۰۵

باک از مواد مصنوعی با روش قالب‌گیری تزریقی ساخته شده و اگر آسیب ببیند باید تعویض گردد.
 برای تعویض کردن، تمام شیلنگ‌ها و سیم‌ها را از باک آسیب دیده جدا و به مخزن نو متصل کنید و اطمینان حاصل نمائید که اتصالات صحیح باشند. سپس تمام شیلنگ‌ها و بست‌ها و اتصالات را محکم کنید.
 مخزن را در جای خود قرار دهید و اطمینان حاصل کنید که شیلنگ‌ها مابین مخزن و بدنه‌گیر نکنند (شکل ۱۰۵-۲).
 بقیه مراحل نصب باک، عکس مراحل عملیات پیاده کردن است.

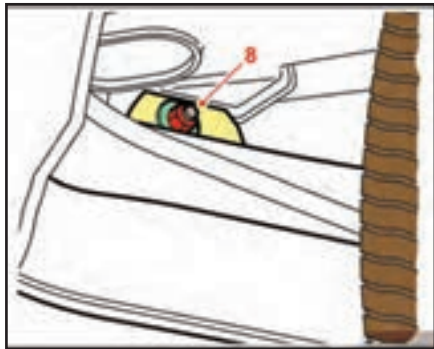


شکل ۲-۱۰۶

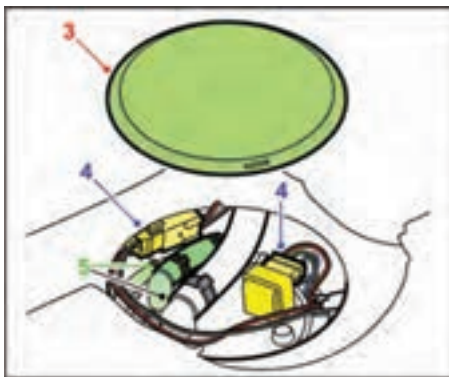
کابل ترمز دستی را پس از اتصال، تنظیم کنید.
 برای پیاده و سوار کردن شیلنگ ورودی به باک بنزین، به ترتیب زیر عمل کنید:
 اتصال باتری را جدا کنید.
 در باک را باز کنید.
 پوشش دور گلوبی باک را خارج کنید.
 دو عدد پیچ نگه‌دارنده گلوبی باک را باز کنید (شکل ۱۰۶-۲).
 - خودرو را توسط جک از زمین بلند کنید.



شکل ۲-۱۰۷



شکل ۲-۱۰۸



شکل ۲-۱۰۹



شکل ۲-۱۱۰

- بست شیلنگ گلویی باک را آزاد کنید.
- مراحل تخلیه را انجام دهید (شکل ۱۰۷-۲).

مهرة اتصال نگه‌دارنده شیلنگ به سیلندر چرخ را باز کنید و با احتیاط قسمت گلویی باک را خارج نمایید (شکل ۱۰۸-۲).

مراحل نصب عکس مراحل عملیات باز کردن است. برای پیاده و سوار کردن درجه داخل باک، به ترتیب زیر عمل کنید:

ابزار و وسایل مورد نیاز:

ابزارهای عمومی

- اتصال باتری را جدا کنید.

- نشیمنگاه صندلی عقب را پیاده کنید.

- درپوش را باز کنید.

- کانکتور را جدا کنید.

شیلنگ‌های رفت و برگشت سوخت را جدا کنید

(شکل ۱۰۹-۲).

توجه:

شیلنگ‌ها را برای دوباره سوار کردن علامت‌گذاری کنید

و انتهای شیلنگ‌ها را مسدود کنید.

- به علامت تراز برروی درجه داخل باک و واشر

قفل‌کننده توجه کنید.

با استفاده از یک سنبه یا ابزار مخصوص با احتیاط واشر

قفل‌کننده را باز کنید.

درجه داخل باک را خارج کنید و مواظب باشید که

بازوی شناور آسیب نبیند یا بنزین بر روی صندلی‌های

داخلی خودرو نریزد.

واشر آب‌بندی لاستیکی را باز کنید (شکل ۱۱۰-۲).

مراحل نصب، عکس مراحل باز کردن است.

توجه:

همیشه واشر آببندی لاستیکی قبلی را با واشر نو تعویض کنید.

پمپ بنزین

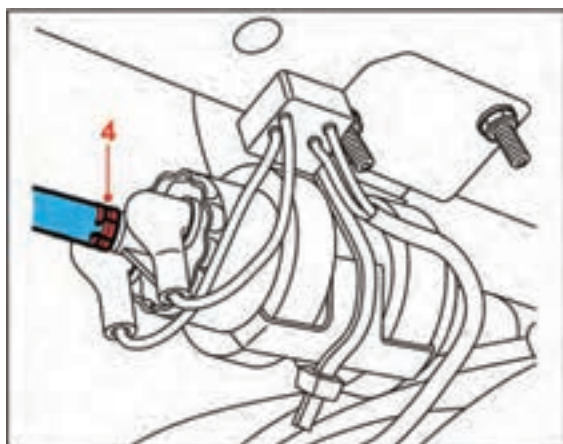
برای پیاده و سوار کردن پمپ بنزین به ترتیب زیر عمل کنید:

اتصال باتری را جدا کنید.

فشار سیستم بنزین را تخلیه کنید.

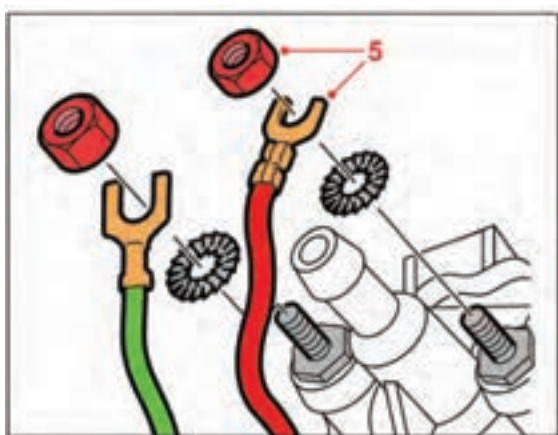
خودرو را توسط جک از زمین بلند کنید.

شیلنگ اتصال پمپ بنزین به فیلتر را جدا کنید (شکل ۲-۱۱۱).



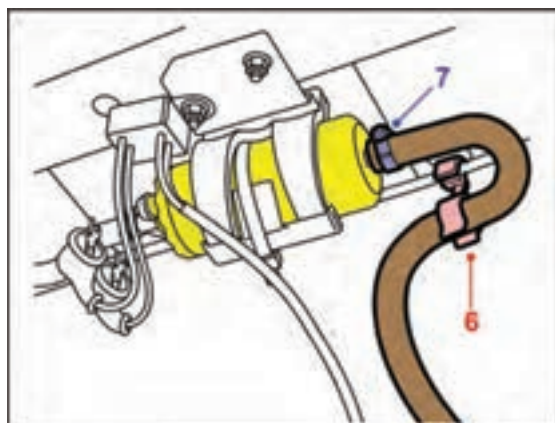
شکل ۲-۱۱۱

پوشش پایه‌های تغذیه برق را بردارید. مهره‌ها را شل و اتصالات سیمی را جدا کنید (شکل ۲-۱۱۲).

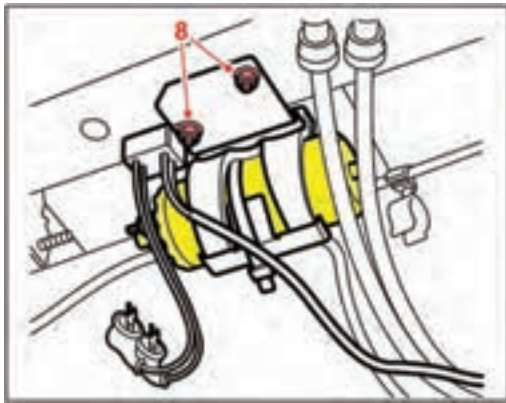


شکل ۲-۱۱۲

شیلنگ بنزین را از بست نگهدار باز کنید. بست اتصال به پمپ بنزین را باز و شیلنگ را جدا کنید (شکل ۲-۱۱۳).

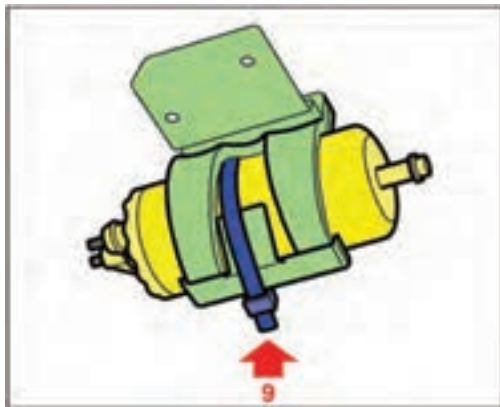


شکل ۲-۱۱۳



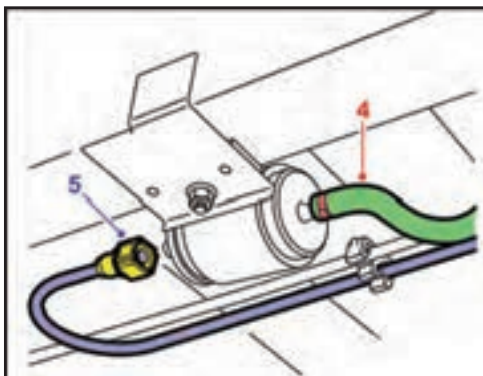
شکل ۲-۱۱۴

دو مهره نگه‌دارنده را و همچنین پمپ بنزین را باز کنید
(شکل ۲-۱۱۴).



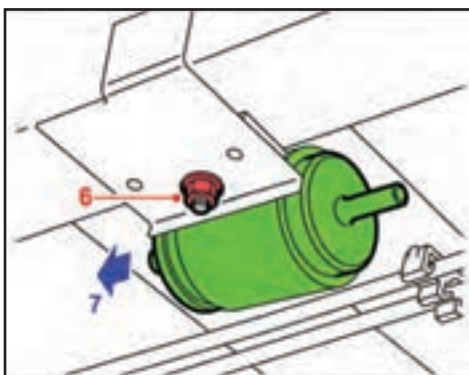
شکل ۲-۱۱۵

اتصال پلاستیکی را ببرید تا پمپ از محفظه نگه‌دارنده
جدا شود (شکل ۲-۱۱۵).
مراحل نصب، عکس مراحل عملیات باز کردن است.



شکل ۲-۱۱۶

فیلتر بنزین
برای تعویض فیلتر بنزین به ترتیب زیر عمل کنید:
اتصال باتری را جدا کنید.
فشار سیستم بنزین را تخلیه کنید.
خودرو را توسط جک از زمین بلند کنید.
شیلنگ را جدا کنید.
اتصال مربوطه را جدا کنید (شکل ۲-۱۱۶).



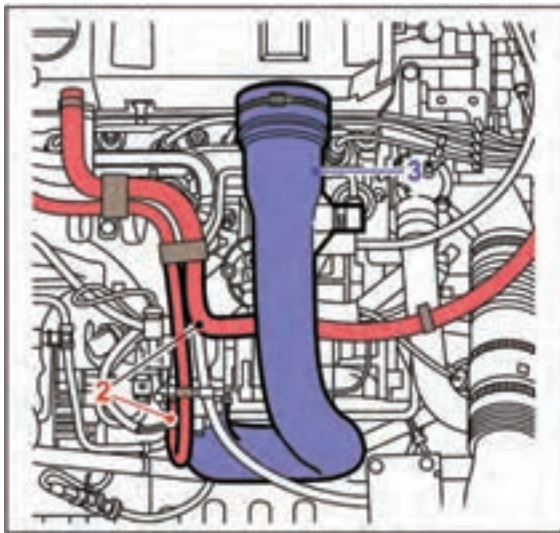
شکل ۲-۱۱۷

مهره نگه‌دارنده را شل کنید.
فیلتر را با بیرون کشیدن از نگه‌دارنده لاستیکی جدا
کنید (شکل ۲-۱۱۷).
مراحل نصب فیلتر بنزین، عکس مراحل باز کردن آن
است.

محفظه دريچه گاز

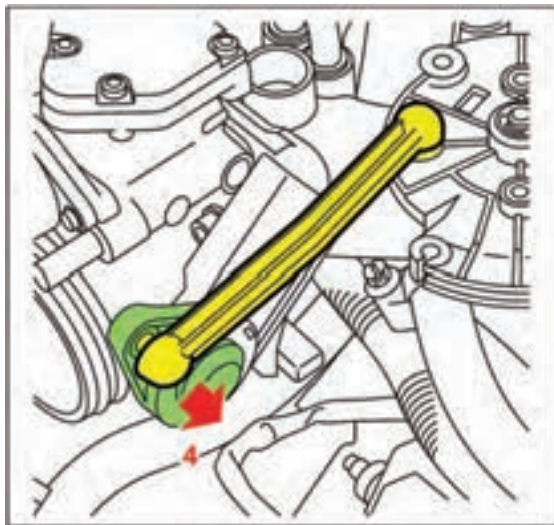
برای پیاده و سوار کردن محفظه دريچه گاز به ترتيب زیر عمل کنید:

اتصال باتری را جدا کنید.
شیلنگ مکش بخار روغن را از شیلنگ ورودی هوا و محفظه دريچه گاز آزاد کنید.
شیلنگ اتصال صافی هوا به دريچه گاز را جدا کنید (شکل ۱۱۸-۲).



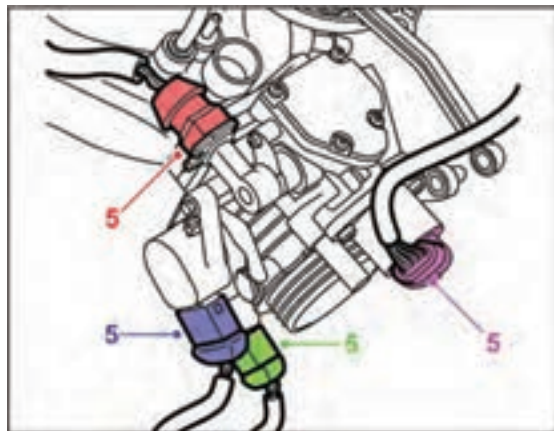
شکل ۱۱۸-۲

با احتیاط، اهرم گاز را از اتصال توپی آن روی محفظه دريچه گاز خارج کنید (شکل ۱۱۹-۲).

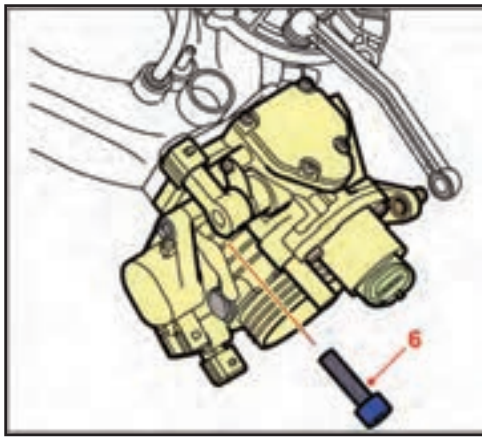


شکل ۱۱۹-۲

کانکتورهای سنسور موقعیت دريچه گاز، استپرموتور، گرم کن دريچه گاز و سنسور دمای هوای ورودی هوا را جدا کنید (شکل ۱۲۰-۲).

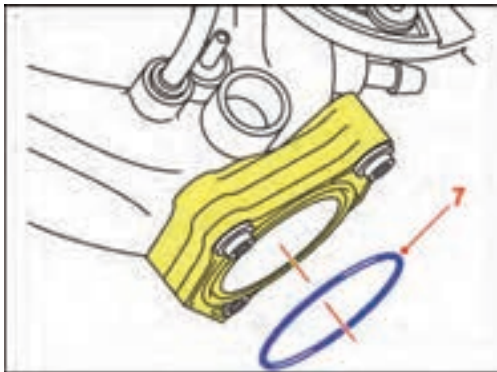


شکل ۱۲۰-۲



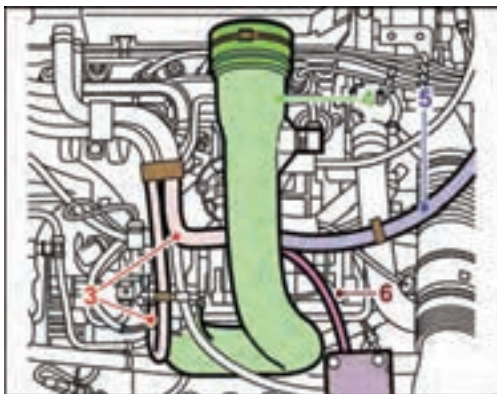
شکل ۲-۱۲۱

سه عدد پیچ را باز نمائید و محفظه دریچه گاز را از مانی فولد ورودی جدا کنید (شکل ۲-۱۲۱).



شکل ۲-۱۲۲

اورینگ را از مانی فولد ورودی باز کنید. هنگام بستن مجدد لازم است یک اورینگ نو به کار گرفته شود (شکل ۲-۱۲۲). مراحل سوار کردن، عکس مراحل پیاده کردن آن است.

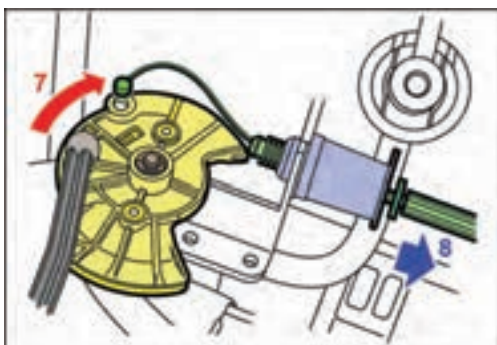


شکل ۲-۱۲۳

مانی فولد هوای ورودی

برای پیاده و سوار کردن مانی فولدهای هوا، به ترتیب زیر عمل کنید:

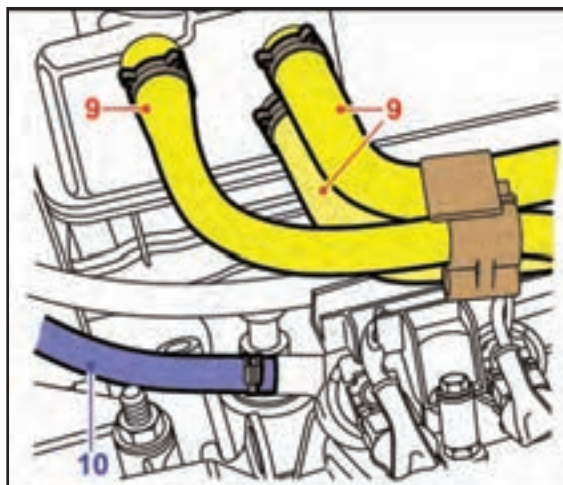
اتصال منفی باتری را جدا کنید.
فشار سیستم بنزین را تخلیه کنید.
شیلنگ مکش بخار روغن را از شیلنگ ورودی هوا و محفظه صافی هوا آزاد کنید.
شیلنگ ورودی هوا را جدا کنید.
شیلنگ مکش بوستر ترمز را از مانی فولد هوای ورودی جدا کنید.



شکل ۲-۱۲۴

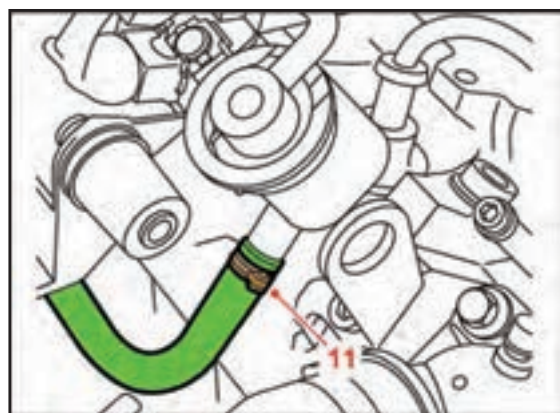
شیلنگ سنسور فشار هوای ورودی را از مانی فولد جدا کنید (شکل ۲-۱۲۳).

صفحه گردان دریچه گاز را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید و سیم گاز را آزاد کنید.
سیم گاز را خارج کنید (شکل ۲-۱۲۴).



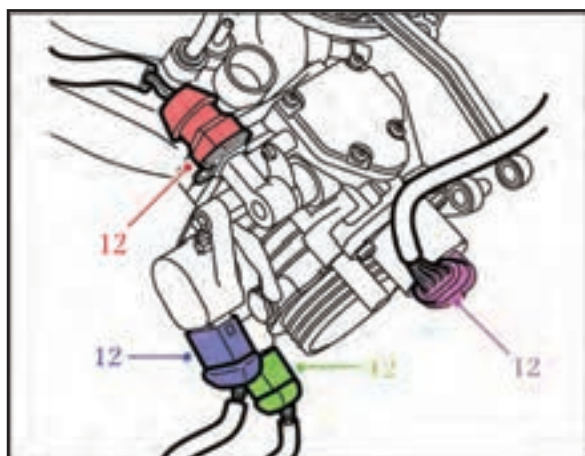
شکل ۲-۱۲۵

سه عدد شیلنگ مکش و برگشت بخارات روغن را از پوشش صافی هوا روی سرسیلندر جدا کنید. شیلنگ ورودی به ریل سوخت را جدا کنید (شکل ۲-۱۲۵).



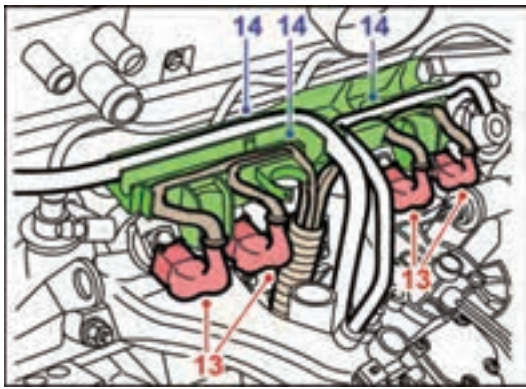
شکل ۲-۱۲۶

شیلنگ برگشت بنزین را جدا کنید (شکل ۲-۱۲۶).



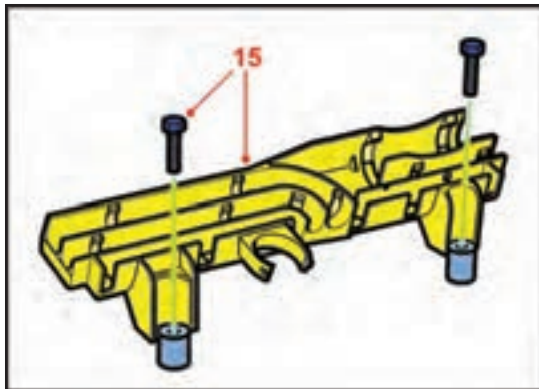
شکل ۲-۱۲۷

دسته کانکتورها را از محفظه دریچه گاز که سنسور موقعیت دریچه گاز استپرموتور (موتور مرحله‌ای دور آرام)، گرمکن محفظه دریچه گاز و سنسور دمای هوای ورودی مربوط است، جدا کنید (شکل ۲-۱۲۷).



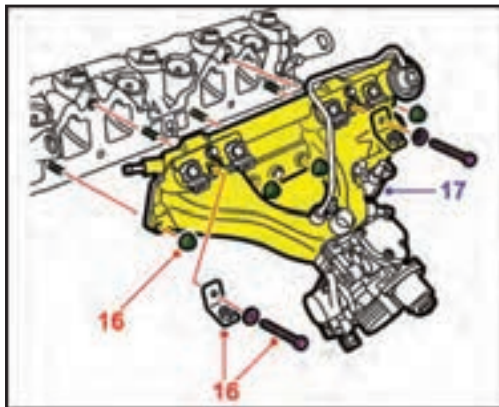
شکل ۲-۱۲۸

کانکتورهای تغذیه برق انژکتورها را جدا کنید.
وایرها و دسته کانکتورهای انژکتورها را از کانال
پلاستیکی خارج کنید (شکل ۲-۱۲۸).



شکل ۲-۱۲۹

دو پیچ نگهدارنده را باز و کانال پلاستیکی را جدا کنید
(شکل ۲-۱۲۹).

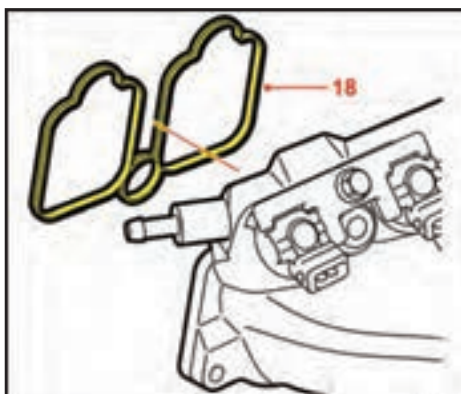


شکل ۲-۱۳۰

مانی فولد هوای ورودی را نگه دارید و چهار مهره و دو
عدد پیچ با واشرها را باز کنید.

توجه:

دو عدد واشر را هنگام باز کردن پیچها بردارید.
مانی فولد هوای ورودی را از موتور جدا کنید
(شکل ۲-۱۳۰).



شکل ۲-۱۳۱

واشر مابین مانی فولد هوای ورودی و سرسیلندر را
بردارید (شکل ۲-۱۳۱).

مراحل نصب، عکس مراحل پیاده کردن است.

توجه:

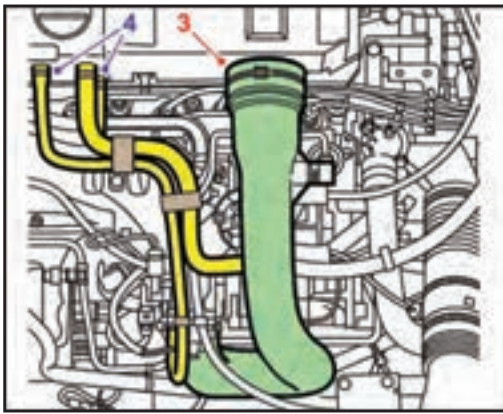
واشرهای قبلی مانی فولد هوای ورودی را با نو تعویض
کنید.

انژکتورها

برای پیاده و سوار کردن انژکتورها به ترتیب زیر عمل کنید:

- اتصال منفی باتری را جدا کنید.
- فشار سیستم بنزین را تخلیه کنید.
- شیلنگ ورودی هوا را جدا کنید.

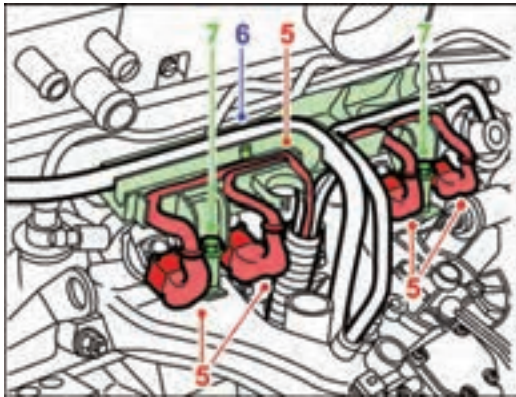
سه عدد شیلنگ برگشتی روی پوشش صافی هوا و سرسیلندر را جدا کنید (شکل ۲-۱۳۲).



شکل ۲-۱۳۲

کانکتورها را از انژکتورها جدا و آن‌ها را از کانال پلاستیکی خارج کنید.

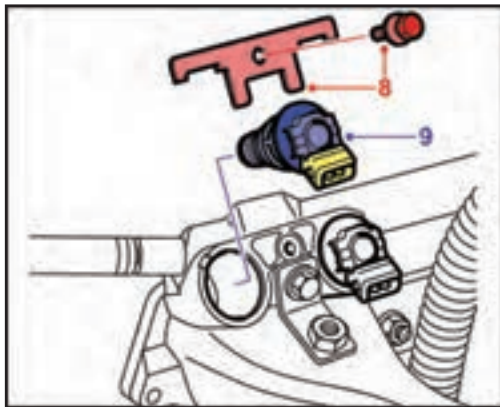
لوله تغذیه بنزین را از کانال پلاستیکی باز کنید. دو عدد پیچ را باز و کانال پلاستیکی را جدا کنید (شکل ۲-۱۳۳).



شکل ۲-۱۳۳

پیچ نگهدارنده را باز و بست نگهدارنده انژکتور را آزاد کنید.

انژکتور را خارج کنید (شکل ۲-۱۳۴).

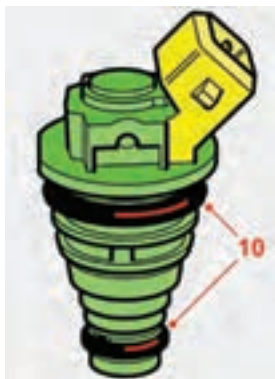


شکل ۲-۱۳۴

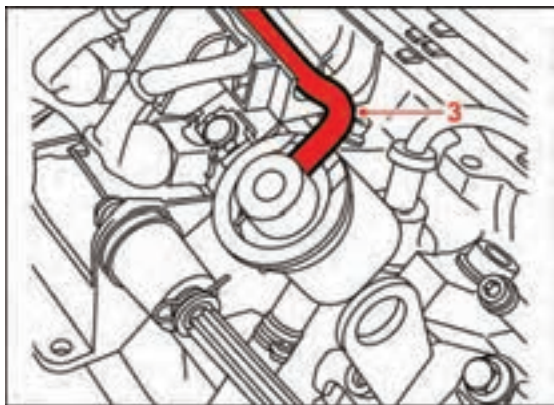
وضعیت سالم بودن اورینگ بر روی انژکتور را بررسی کنید و در صورت آسیب دیدگی آن را تعویض نمایید (شکل ۲-۱۳۵).

مراحل نصب عکس مراحل پیاده کردن است.

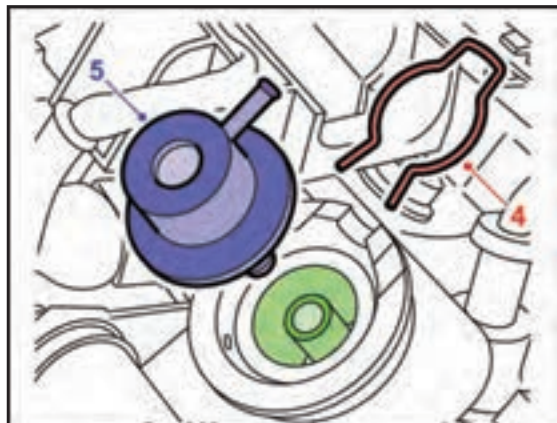
توجه: واشر اورینگ جدید را قبل از سوار کردن روغن کاری کنید.



شکل ۲-۱۳۵



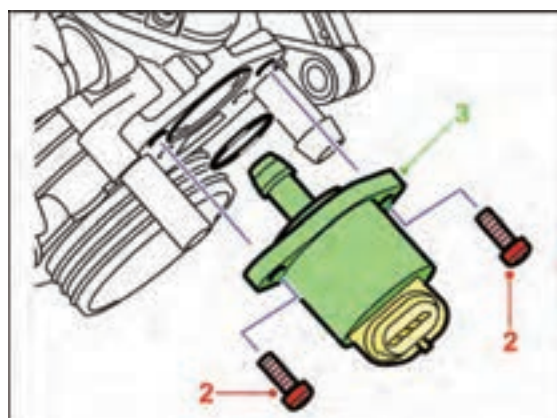
شکل ۲-۱۳۶



شکل ۲-۱۳۷



شکل ۲-۱۳۸



شکل ۲-۱۳۹

رگلاتور فشار سوخت

برای پیاده و سوار کردن رگلاتور فشار سوخت، به ترتیب زیر عمل کنید:

ابزار و وسایل مورد نیاز

ابزارهای عمومی

اتصال منفی باتری را جدا کنید.

فشار سیستم بنزین را تخلیه کنید.

شیلنگ خلأ مکشی متصل به مانی فولد هوای ورودی را

جدا کنید (شکل ۲-۱۳۶).

بست نگه‌دارنده را جدا کنید.

رگلاتور فشار را خارج کنید. (شکل ۲-۱۳۷)

مراحل نصب، عکس مراحل پیاده کردن است.

وضعیت سالم بودن واشرهای اورینگ را بازرسی کنید و در

صورت آسیب دیدگی آنها را تعویض نمایید (شکل ۲-۱۳۸).

استپر موتور

برای پیاده و سوار کردن استپر موتور (موتور مرحله‌ای دور

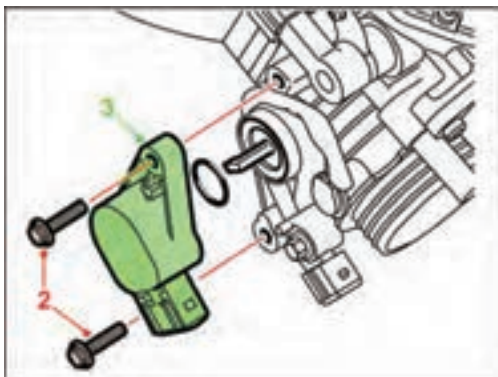
آرام)، به ترتیب زیر عمل کنید:

کانکتور آن را جدا کنید.

دو عدد پیچ نگه‌دارنده را باز کنید.

استپر موتور (موتور مرحله‌ای دور آرام) را خارج

کنید (شکل ۲-۱۳۹).



شکل ۲-۱۴۰

سنسور موقعیت دریچه‌ گاز

برای پیاده و سوار کردن سنسور موقعیت دریچه‌ گاز به ترتیب زیر عمل کنید:

کانکتور آن را جدا کنید.

دو پیچ نگهدارنده را باز کنید.

سنسور موقعیت دریچه‌ گاز را خارج کنید (شکل ۲-۱۴۰).

گرمکن محفظه دریچه‌ گاز

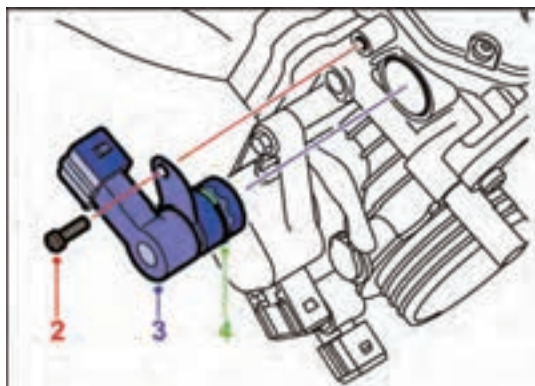
برای پیاده کردن گرمکن محفظه دریچه‌ گاز به ترتیب زیر عمل کنید:

کانکتور آن را جدا کنید.

پیچ بست نگهدارنده را باز کنید.

گرمکن محفظه دریچه‌ گاز را خارج کنید.

وضعیت سالم بودن اورینگ را بازرسی کنید. (شکل ۲-۱۴۱)



شکل ۲-۱۴۱

سنسور دمای هوای ورودی

برای پیاده و سوار کردن سنسور دمای هوای ورودی به ترتیب زیر عمل کنید:

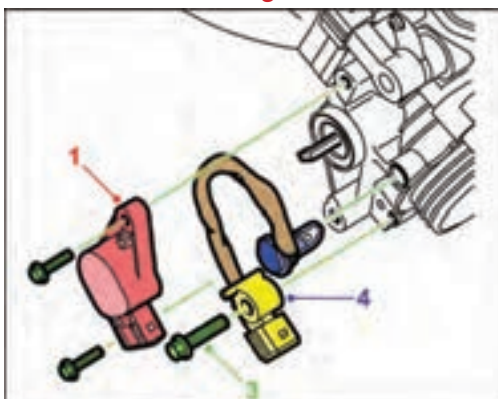
سنسور موقعیت دریچه‌ گاز را باز کنید.

کانکتور را از سنسور باز کنید.

پیچ نگهدارنده را باز کنید.

با احتیاط سنسور دمای هوای ورودی را از داخل محفظه

دریچه‌ گاز خارج کنید (شکل ۲-۱۴۲).



شکل ۲-۱۴۲

سنسور فشار مانی فولد هوای ورودی

برای پیاده کردن سنسور فشار مانی فولد هوای ورودی

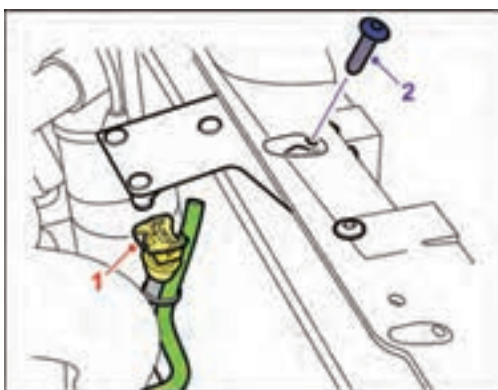
(MAP سنسور) به ترتیب زیر عمل کنید:

کانکتور و شیلنگ آن را باز کنید.

توجه:

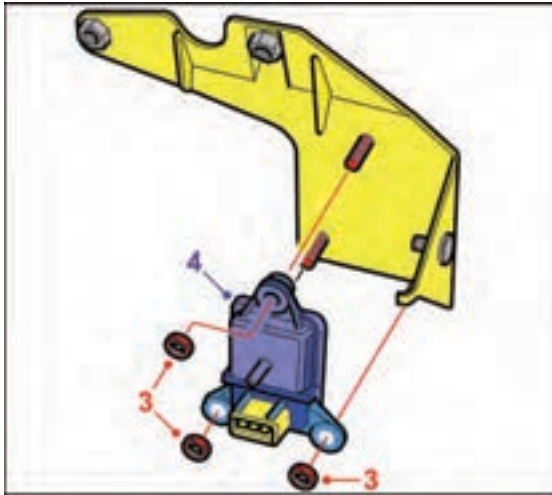
کانکتور به رابط سنسور متصل شده است.

دو عدد پیچ آن را باز کنید (شکل ۲-۱۴۳).



شکل ۲-۱۴۳

نگهدارنده و سنسور فشار مانی فولد هوای ورودی را



شکل ۲-۱۴۴

خارج و سه عدد مهره آن را باز کنید.
سنسور فشار مانی فولد هوای ورودی را جدا کنید.
مراحل نصب، عکس مراحل پیاده کردن
است (شکل ۱۴۴-۲).

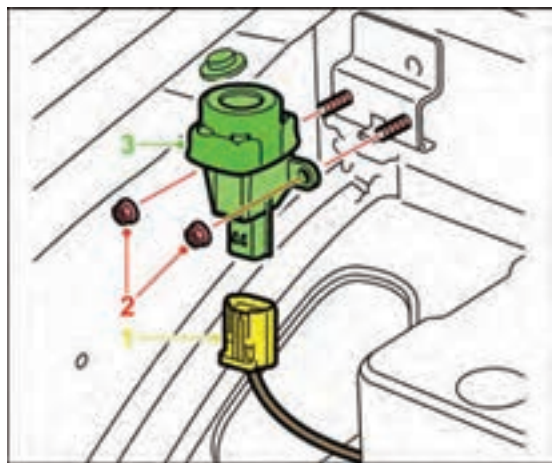
سوئیچ اینرسی

برای پیاده و سوار کردن سوئیچ اینرسی، به ترتیب زیر
عمل کنید (این سوئیچ در داخل محفظه موتور بر روی گلگیر
داخلی قرار دارد):

کانکتور آن را جدا کنید.

دو عدد مهره را باز کنید.

کلید را جدا کنید (شکل ۱۴۵-۲).



شکل ۲-۱۴۵

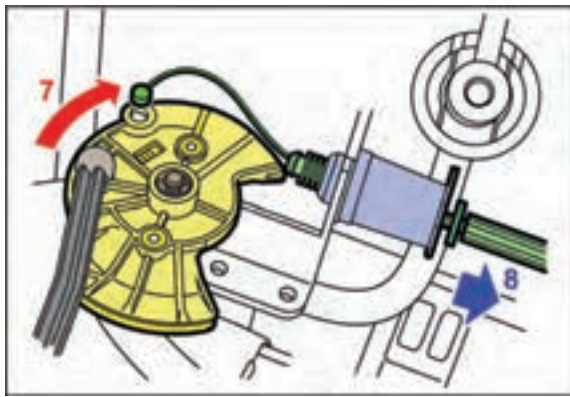
مراحل نصب، عکس مراحل پیاده کردن است.

اطمینان حاصل کنید که بست پلاستیکی بر روی سوئیچ

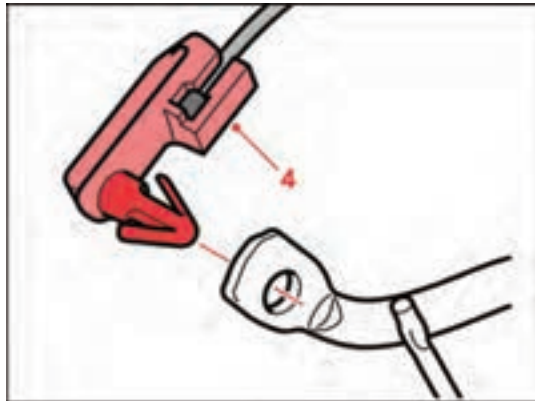
اینرسی نصب شده باشد (شکل ۱۴۶-۲).



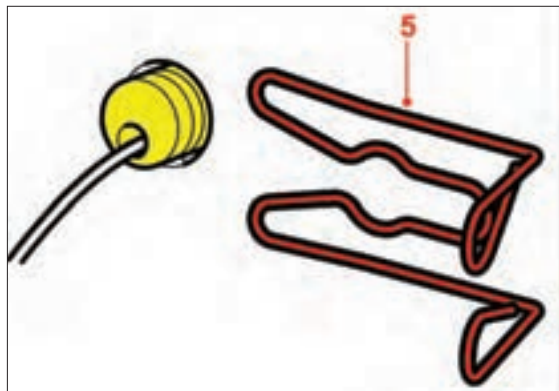
شکل ۲-۱۴۶



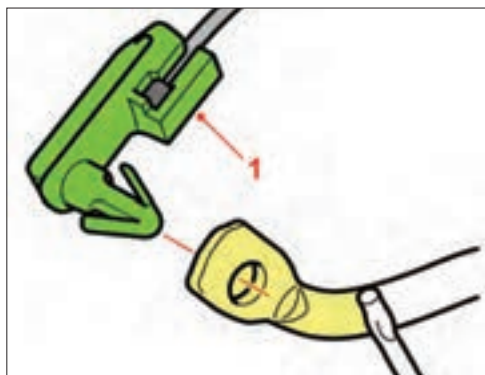
شکل ۲-۱۴۷



شکل ۲-۱۴۸



شکل ۲-۱۴۹



شکل ۲-۱۵۰

سیم گاز و پدال گاز

برای پیاده کردن سیم گاز و پدال گاز، به ترتیب زیر عمل کنید:

صفحه گردان دریچه گاز را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید و سیم را آزاد کنید.

نگهدارنده کابل را از محفظه جدا کنید.

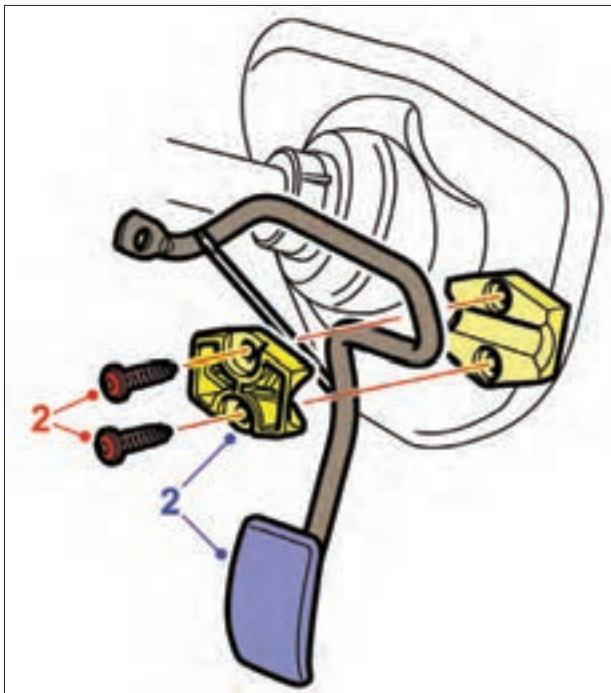
مسیر کابل تا سر قلاب را دنبال و تمام اتصالات را باز کنید (شکل ۲-۱۴۷).

از داخل خودروه، انتهای کابل گاز را از پدال گاز آزاد کنید (شکل ۲-۱۴۸).

بست را از فیش انتهایی آزاد کنید (شکل ۲-۱۴۹).

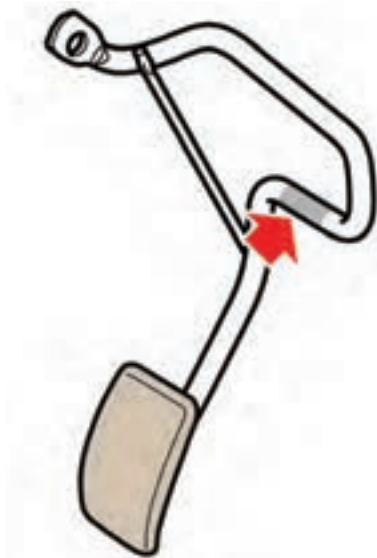
از داخل محفظه موتور، کابل را از سر قلاب جدا کنید.

اتصال سیم گاز را از سر پدال آزاد کنید (شکل ۲-۱۵۰).



شکل ۲-۱۵۱

دو عدد پیچ را باز کنید و پدال و نگه‌دارنده را جدا نمائید
(شکل ۲-۱۵۱).



شکل ۲-۱۵۲

مراحل نصب، عکس مراحل پیاده کردن است
محل نشان داده شده بر روی پدال را قبل از بستن
گریس کاری کنید. (شکل ۲-۱۵۲)
سیم گاز را تنظیم کنید.

۲-۳۰ نکات ایمنی در عیب‌یابی سیستم سوخت رسانی انژکتورهای بنزینی

این بخش شامل نحوه عیب‌یابی اجزای خودرو انژکتوری است. در این بخش عیوبی که ممکن است در قطعات و اجزای سیستم انژکتوری به وجود آید تشریح شده و مراحل عیب‌یابی به صورت گام به گام و مرحله به مرحله توضیح داده شده است. پیش از شروع کار به نکات زیر توجه نمایید.

● هر جا از کلمه BOB استفاده شده است منظور Break Out Box یا کانکتور واسطی است که به کمک آن می‌توانید به سادگی به پین‌های ECU دسترسی داشته باشید. در صورتی که ابزار فوق را در اختیار نداشتید پیشنهاد می‌شود از یک سوزن به جای آن استفاده کنید؛ به این صورت که آن را در کانکتوری که می‌خواهید سیگنال آن را بگیرید فرو ببرید و تست‌های لازم را انجام دهید.

● در عیب‌یابی سیستم انژکتوری به هیچ وجه عجله نکنید و حوصله خرج دهید و مراحل گفته شده در هر مورد را به دقت انجام دهید. در صورتی که در هر مرحله مشکل مرتفع گردید، بقیه مراحل را انجام ندهید.

استفاده از مولتی‌متر (که شامل اهم‌تر، ولت‌متر و آمپر‌متر است) در عیب‌یابی تک‌تک قطعات لازم و ضروری است. بدیهی است که نحوه کار با این ابزار را نیز باید قبلاً آموخته باشید.

● از اتصال برق ۱۲ ولت به سیم سنسورها و عملگرها جداً خودداری نمایید.

● هنگامی که سوئیچ خودرو باز است و یا این که خودرو روشن است، کانکتور پردازشگر موتور ECU را قطع نکنید.

● کانکتور پردازشگر موتور ECU این خودروی آزمایشی از سه بخش تشکیل شده است: کانکتور مشکی رنگ (M1)، کانکتور قهوه‌ای رنگ (CP) و کانکتور خاکستری رنگ (M2) توجه داشته باشید که برای اتصال کانکتور به ECU باید ابتدا کانکتور M1 سپس CP و در نهایت M2 را جا بزنید و بالعکس برای درآوردن کانکتور باید آن‌ها را به ترتیب زیر قطع کنید: M2 سپس CP و در نهایت M1.

● برای یافتن پین مورد نظر خود در کانکتور ECU در دسته سیم لازم است به نقشه سیم‌کشی انژکتوری مورد نظر دقیقاً مراجعه کنید و با توجه به علامت‌گذاری‌های انجام شده، پین مورد نیاز را بیابید.

● هنگامی که قصد دارید سیستم جرقه (Ignition) و یا کمپرس موتور (Compression) را اندازه بگیرید، فراموش نکنید که پیش از آن کانکتور انژکتورها را جدا کنید.

● وقتی اشکالی در سیستم ایجاد می‌شود که دستگاه عیب‌یاب قادر به نشان دادن آن است، این اشکال در حافظه ((حافظه خطا)) ثبت می‌گردد و اگر اشکال برطرف گردید حافظه خطا پاک نمی‌شود تا آن که توسط دستگاه عیب‌یاب این کار صورت گیرد. بنابراین توجه داشته باشید که هر بار پس از رفع عیب، حافظه خطا را پاک کنید.

● هنگامی که بررسی الکتریکی روی خودرو انجام می‌دهید به دو نکته توجه فرمایید:

۱- باتری باید کاملاً شارژ باشد. ۲- هیچ‌گاه از ولتاژ

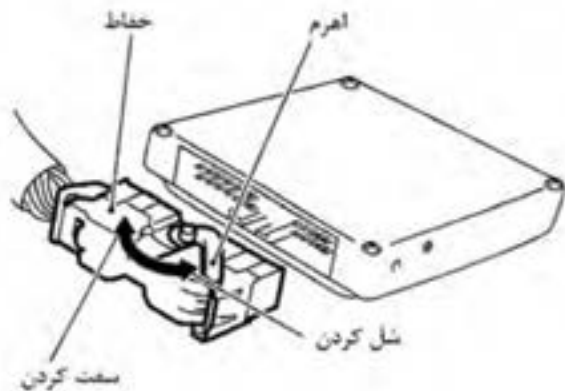
بالتر از ۱۶ ولت استفاده نکنید.

● قبل از وصل کردن یا جدا کردن سوکت پردازشگر موتور، سوئیچ خودرو را ببندید (OFF) و کابل منفی باتری را جدا کنید. عدم انجام این کار به پردازشگر موتور صدمه می‌زند. به خاطر داشته باشید حتماً در زمان بسته بودن سوئیچ نیز ولتاژ باتری به پردازشگر موتور وصل خواهد بود.

(شکل ۱۵۳-۲)

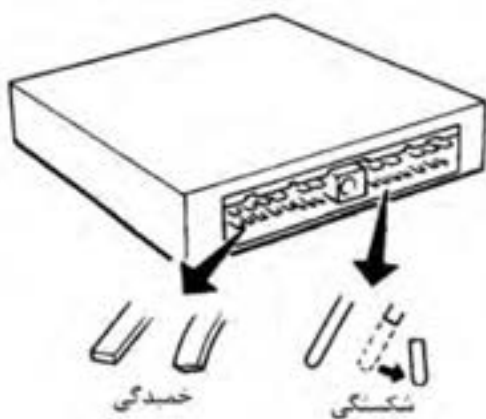


شکل ۱۵۳-۲



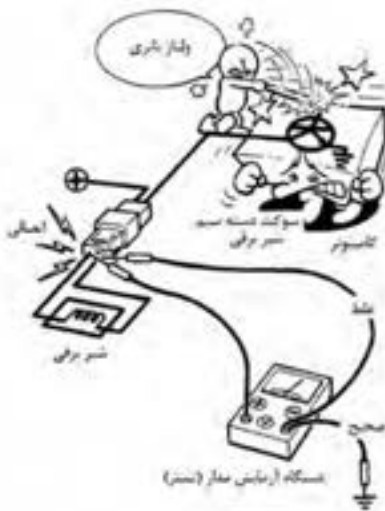
شکل ۲-۱۵۴

● هنگام وصل کردن سوکت دسته سیم پردازشگر موتور آن را تا آخر جا بزنید و به وسیله اهرم نشان داده شده در شکل، آن را محکم نمایید (شکل ۲-۱۵۴).



شکل ۲-۱۵۵

● هنگام وصل کردن سوکتها به پردازشگر موتور یا جدا کردن آنها از پردازشگر موتور، از کج شدن یا شکسته شدن پینها جلوگیری نمایید (شکل ۲-۱۵۵).



شکل ۲-۱۵۶

همیشه از باتری ۱۲ ولت به عنوان منبع تغذیه استفاده نمایید.

هنگام روشن بودن موتور، به جدا نمودن کابل باتری اقدام نکنید.

هنگامی که سیگنالهای پردازشگر موتور را با استفاده از مولتی متر اندازه گیری می نمایند مراقب باشید پراپها دستگاه مولتی متر به یکدیگر برخورد نکنند. (شکل ۲-۱۵۶)

۳۱-۲ محل قرارگیری قطعات در سیستم‌های الکترونیکی پاشش بنزین

محل قرار گرفتن قطعات سیستم پاشش سوخت در برخی خودروها به ترتیب زیر است:

نمای محفظه موتور و موقعیت قرارگیری اجزای سیستم کنترل الکترونیکی پاشش بنزین،

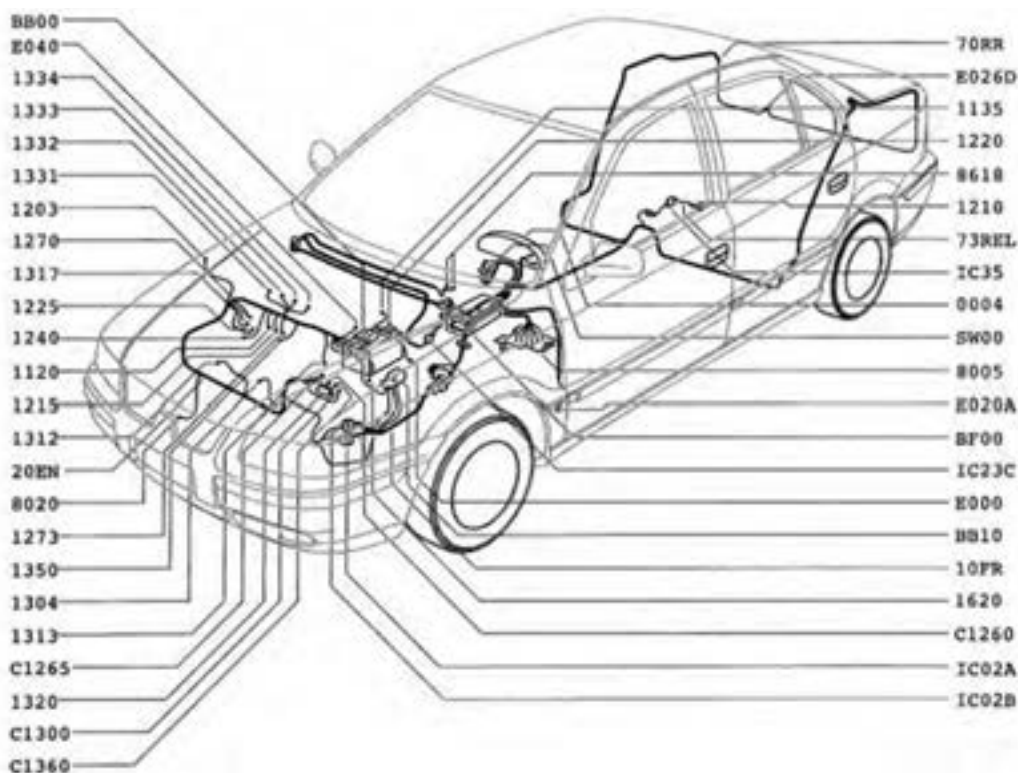
(شکل ۲-۱۵۷)



شکل ۲-۱۵۷

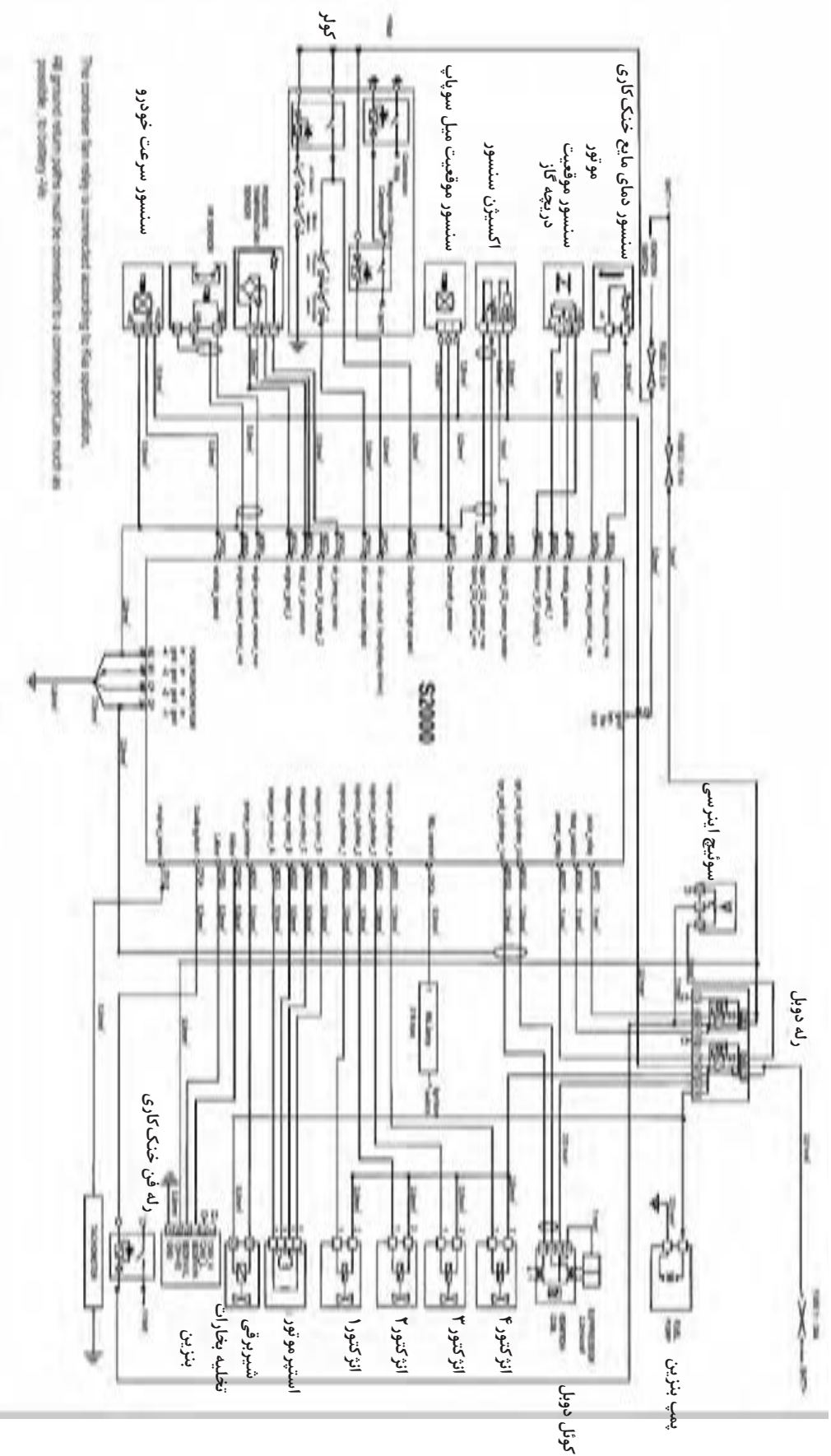
- | | |
|--|----------------------------|
| ۱- سوئیچ قطع اضطراری سوخت (سوئیچ اینرسی) | ۷- ریل سوخت |
| ۲- شیر برقی کنیستر | ۸- انژکتورها |
| ۳- سنسور موقعیت دریچه گاز | ۹- سنسور اکسیژن |
| ۴- استپر موتور (موتور پله‌ای) | ۱۰- وایرهای شمع |
| ۵- سنسور دمای هوای ورودی و فشار مانی فولد هوای ورودی | ۱۱- سنسور موقعیت میل سوپاپ |
| ۶- رگلاتور فشار | ۱۲- کوئل دابل |
| | ۱۳- رله دابل |

موقعیت قرارگیری قطعات سیستم کنترل الکترونیک پاشش بنزین





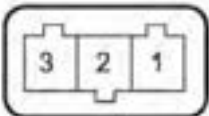
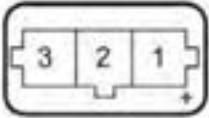




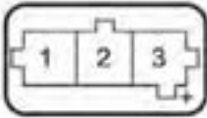
شکل ۱۵۸-۲

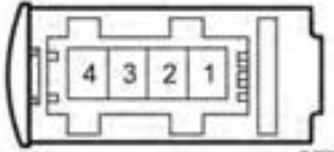


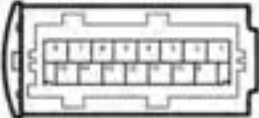
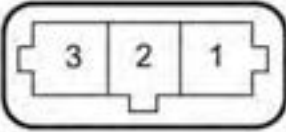
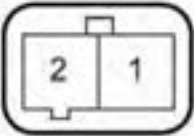

۱۳۵۰ سنسور اکسیژن بالایی (قبل از کاتالیست کانورتور)	۰۰۰۴ پشت آمپر
۱۶۲۰ سنسور سرعت خودرو	۱۱۲۰ ناک سنسور
۸۰۰۵ رله کمپرسور کولر	۱۱۳۵ کوئل دوبل
۸۰۲۰ کمپرسور کولر	۱۲۰۳ سوئیچ اینرسی
۸۶۱۸ سیستم هشداردهنده	۱۲۱۰ پمپ بنزین
BB۰۰ باتری	۱۲۱۵ شیر برقی کنیستر
BB۱۰ جعبه فیوز کالسه‌ای	۱۲۲۰ سنسور دمای مایع سیستم خنک‌کاری موتور
BF۰۰ جعبه فیوز داخل اتاق خودرو	۱۲۲۵ استپرموتور
C۱۲۶۰ فیوز پمپ بنزین	۱۲۴۰ سنسور دمای هوای ورودی
C۱۲۶۵ فیوز گرمکن دریچه گاز	۱۲۷۰ گرمکن محفظه دریچه گاز
C۱۳۰۰ کانکتور عیب‌یابی	۱۳۰۴ رله دوبل
C۱۳۶۰ فیوز گرمکن سنسور اکسیژن	۱۳۱۲ سنسور فشار مانی فولد هوای ورودی
E۰۰۰ کابل اتصال منفی باتری	۱۳۱۳ سنسور دورموتور
E۰۲۰A اتصال بدنه	۱۳۱۷ سنسور موقعیت دریچه گاز
E۰۴۰ اتصال بدنه	۱۳۲۰ پردازشگر موتور
E۰۲۶D اتصال بدنه	۱۳۳۱ انژکتور شماره یک
SW۰۰ سوئیچ استارت	۱۳۳۲ انژکتور شماره دو
	۱۳۳۳ انژکتور شماره سه
	۱۳۳۴ انژکتور شماره چهار

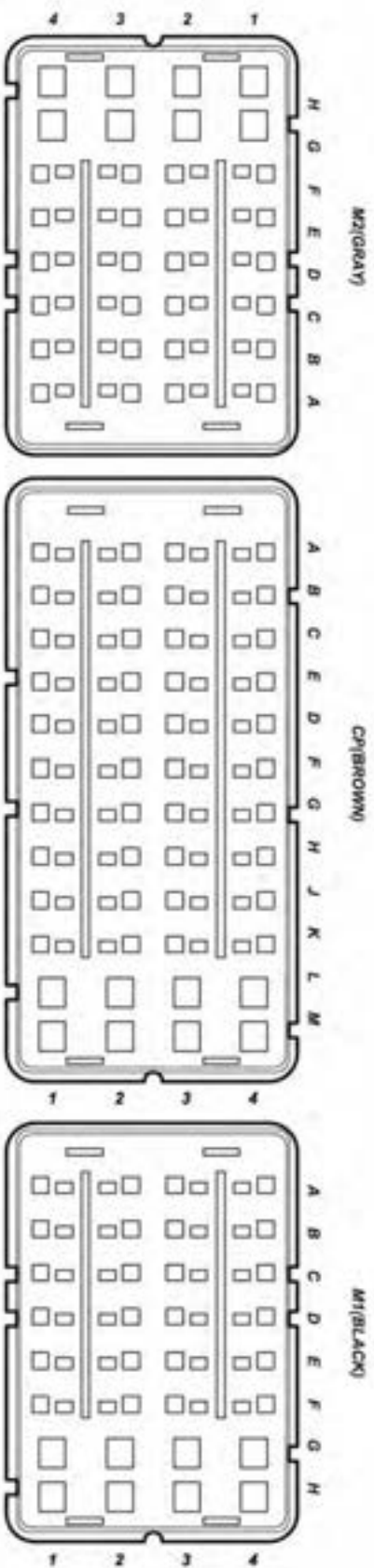


شکل ۱۵۹-۲- نمودار شماتیک سیستم انژکتوری

۲-۳۲ شرح کانکتورهای استفاده شده در جدول ۲-۲ سیستم انژکتوری

وظیفه پایه	تعداد پایه	سطح مقطع کانکتور	قطعه
به نقشه شماتیک مراجعه نمایید. (شکل ۱۶۰-۲)	۱۱۴		پردازشگر موتور (JCAE2000)
4 → GND 7 → K-LINE 15 → L-LINE 16 → +12V	۱۶		کانکتور عیب یاب
1 → +Ve 2 → -Ve 3 → GND	۳		سنسور دور موتور (Engline Speed sensor)
1 → +Ve 2 → -Ve 3 → SIG	۳		سنسور سرعت خودرو (Vehicle speed sensor)
1 → GND 2 → ATS 3 → +5V 4 → MAP	۴		سنسور فشار داخل منیفولد و (MAP+ATS دمای هوای ورودی)
1 → -Ve 2 → SIG 3 → +Ve	۳		سنسور موقعیت دریچه گاز (Throttle Position sensor)
1 → SIG 2 → -Ve	۲		سنسور دمای آب (Water Temperature sensor)
1 → -SIG 2 → +SIG	۲		سنسور ضربه (Knock sensor)
1 → -Ve 2 → SIG 3 → +Ve	۳		سنسور موقعیت میل سوپاپ (Camshaft sensor)

<p>1 → +Ve 2 → -Ve 3 → -Ve 4 → SIG</p>	۴		<p>سنسور اکسیژن (Oxygen sensor)</p>
<p>1 → CLY14- 2 → CLY23- 3 → +12v 4 → Suppressor</p>	۴		<p>کوئل جرقه زنی (Ignition Coil)</p>
<p>1 → SIG 2 → +12</p>	۲		<p>انژکتور (Injector)</p>
<p>به نقشه شماتیک مراجعه نمایید</p>	۱۵		<p>رله دویل (Double Relay)</p>
<p>1 → DUAL RELAY 2 → 3 → DUAL RELAY</p>	۳		<p>سوئیچ اینرسی (Inertia Switch)</p>
<p>1 → SIG 2 → +12V</p>	۲		<p>شیر برقی کنیستر (Canister purge Valve)</p>
<p>1 → A 2 → B 3 → C 4 → D</p>	۴		<p>استپر موتور (موتور پله‌ای) (Stepper Motor)</p>



اتصالات ECU

در شکل ۲-۱۶۰ سطح مقطع کانکتور پردازشگر موتور دیده می شود.

۲-۳۳ دستورالعمل عیب‌یابی و رفع عیب سنسورها و عملگرها زمان: ۱۸ ساعت

ابزار و وسایل مورد نیاز:

ابزارهای عمومی

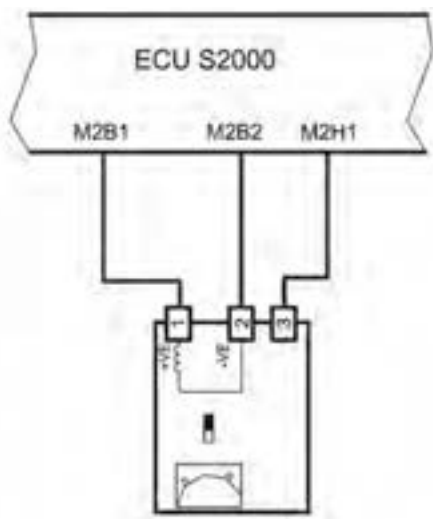
مولتی‌متر

دستگاه عیب‌یاب

سنسور دور موتور

برای عیب‌یابی سنسور دور موتور به ترتیب زیر عمل

کنید: (جدول ۲-۳)

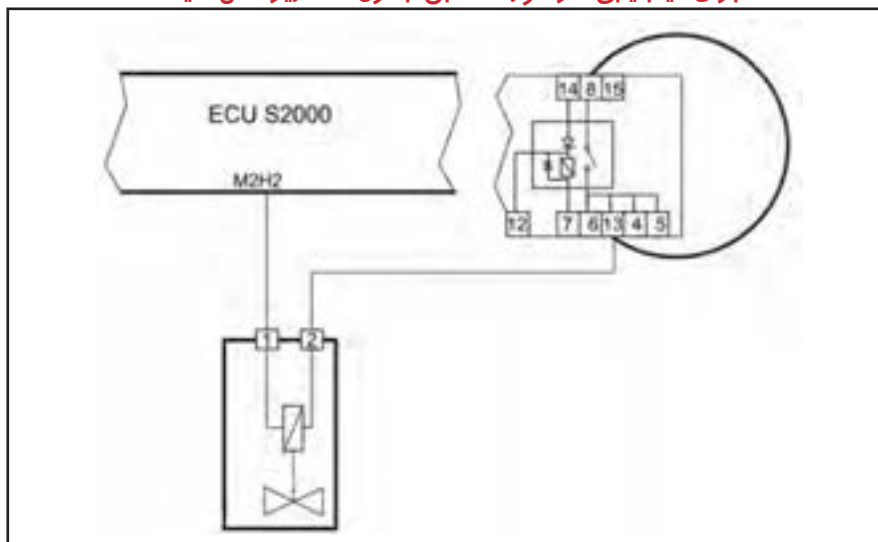


جدول ۲-۳

اقدام		بررسی	مرحله
سنسور را از کانکتور مربوطه جدا کرده و دوباره جا بزنید.	بله	ابتدا از درست نصب شدن سنسور به کانکتور دسته سیم اطمینان حاصل کنید.	۱
به مرحله ۳ بروید.	خیر		
سنسور را از کانکتور جدا کرده و سپس سوئیچ را باز کنید. به وسیله ولت‌متر ولتاژ دو سر ترمینال ۱ و ۲ کانکتور را اندازه بگیرید.			۲
به وسیله اهم متر مقاومت ترمینال‌های ۱ و ۲ سنسور را اندازه بگیرید.	بله	آیا ولتاژ ۵ ولت است؟	۳
باتری خودرو را چک کنید. ولتاژ ترمینال M2F1 را کنترل کنید.	خیر		
سوئیچ را بسته و سپس (BOB) کانکتور واسطه را ببندید.	بله	آیا مقدار مقاومت بین ۳۰۰ الی ۴۲۰ اهم است؟	۴
سنسور را عوض کرده و دوباره سیستم را تست کنید.	خیر		
به مرحله ۶ بروید.	بله	به وسیله اهم متر مقاومت ترمینال‌های ۱ کانکتور سنسور دور موتور و M2B1 را اندازه بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	۵
مسیر سیم از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی وجود دارد.	خیر		
به مرحله ۷ بروید.	بله	به وسیله اهم متر مقاومت ترمینال‌های ۲ کانکتور سنسور دور موتور و M2B2 را اندازه بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	۶
مسیر سیم از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی وجود دارد.	خیر		
به مرحله ۸ بروید.	بله	به وسیله اهم متر مقاومت ترمینال‌های ۳ کانکتور سنسور دور موتور و M2H1 را اندازه بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	۷
مسیر سیم از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی وجود دارد.	خیر		
ECU را تعویض کرده و سیستم را دوباره تست کنید.			۸

انژکتور ۱

برای عیب‌یابی انژکتور ۱ مطابق جدول ۴-۲ زیر عمل کنید:



جدول ۴-۲

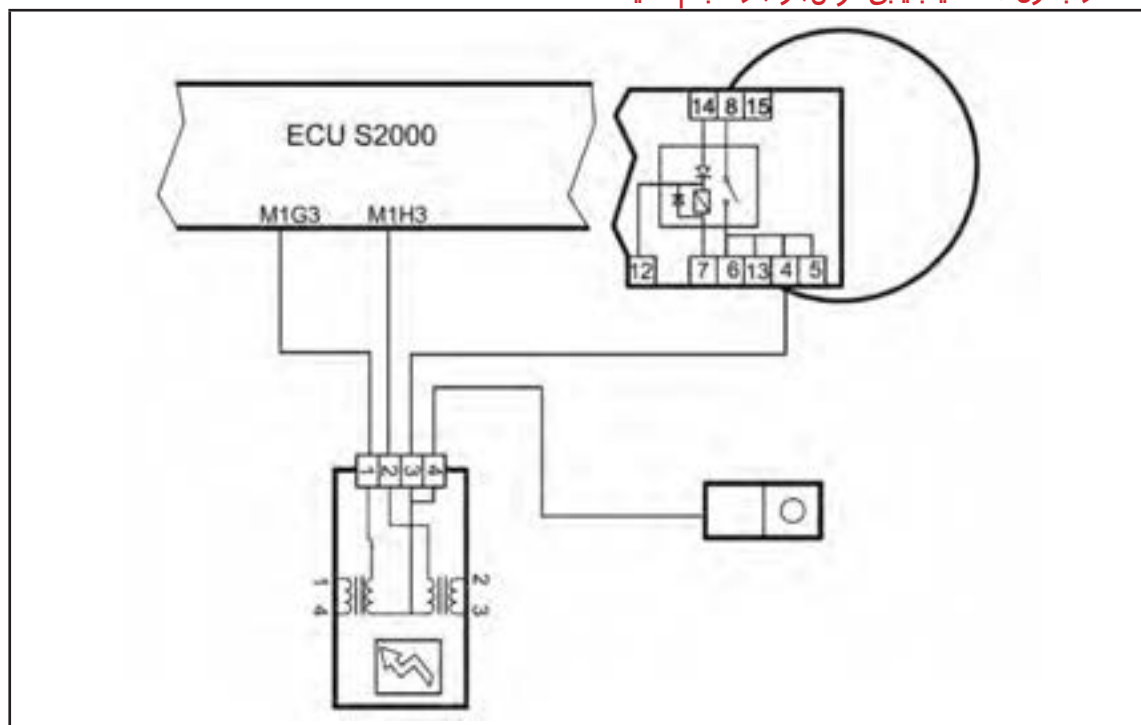
مرحله	بررسی	اقدام
۱	پردازشگر موتور را از کانکتور مربوطه جدا کنید. رله دویل را از کانکتور مربوطه جدا کنید. با استفاده از یک سیم، ترمینالهای ۱۳ و ۸ کانکتور رله دویل را به هم متصل کنید. حال BOB (کانکتور واسطه) را وصل کنید. با استفاده از یک سیم ترمینالهای M2H2 و M2H1 مربوط به BOB (کانکتور واسطه) را وصل کنید.	
۲	آیا انژکتور کار می‌کند؟	پردازشگر موتور را تعویض کرده و دوباره تست کنید. اگر مشکل حل نشد به مرحله ۳ بروید.
		بله
۳	انژکتور را از کانکتور مربوطه جدا کرده و با استفاده از اهم‌متر مقاومت بین ترمینالهای انژکتور را اندازه بگیرید.	خیر
		به مرحله ۳ بروید.
۴	آیا مقدار مقاومت بین ۱۱/۷۵ الی ۱۲/۷۵ قرار دارد؟	اتصالات سیمها را چک کنید تا قطعی و یا اتصال کوتاه در مدار وجود نداشته باشد.
		بله
۴	آیا مقدار مقاومت بین ۱۱/۷۵ الی ۱۲/۷۵ قرار دارد؟	انژکتور را تعویض کرده و مراحل بالا را انجام دهید. اگر مشکل حل نشد احتمالاً در مسیر سیمها قطعی یا اتصالی وجود دارد.
		خیر

توجه:

عیب‌یابی انژکتور شماره ۴، ۳، ۲ نیز همانند جدول بالا از روی نقشه سیم‌کشی سیستم انژکتوری انجام می‌گیرد.

کوئل (۴ و ۱)

با استفاده از جدول ۲-۵ عیب‌یابی کوئل (اوغ) را انجام دهید:



جدول ۲-۵

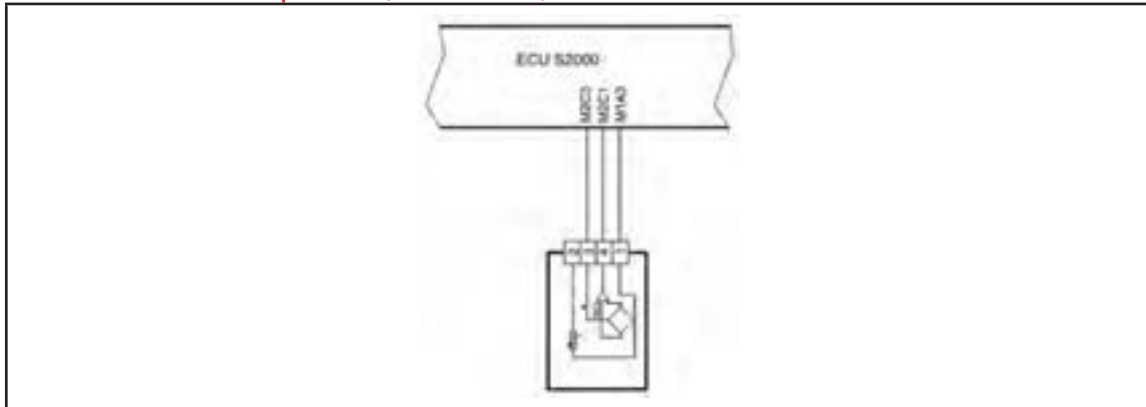
مرحله	بررسی	اقدام
۱	BOB کانکتور واسطه را وصل کنید. ECU را از کانکتور مربوطه جدا کنید. رله دابل را از کانکتور مربوطه جدا کنید. با استفاده از یک سیم، ترمینال شماره ۴ کانکتور رله دابل را به ترمینال شماره ۸ وصل کنید.	
۲	ولتاژ بین ترمینال‌های ۴ و ۴ CPL را اندازه بگیرید. آیا ولتاژ ۱۲ ولت است؟	بله به مرحله ۳ بروید. خیر اتصالات باتری را چک کنید.
۳	ولتاژ بین ترمینال‌های ۳ M1G3 و ۴ CPL را اندازه بگیرید. آیا ولتاژ ۱۲ ولت است؟	بله به مرحله ۴ بروید. خیر اتصالات سیم‌های کوئل به ECU و رله دابل را بررسی کنید.
۴	کوئل را تعویض کرده و تست بالا را بار دیگر انجام دهید. در صورت عدم رفع عیب ECU را تعویض کنید.	

توجه:

عیب‌یابی کوئل دابل (۳ و ۲) نیز همانند جدول بالا از روی نقشه سیم‌کشی سیستم انژکتوری انجام می‌گیرد.

سنسور فشار مانی فولد

با استفاده از جدول ۶-۲ عیب‌یابی سنسور فشار مانی فولد را انجام دهید:

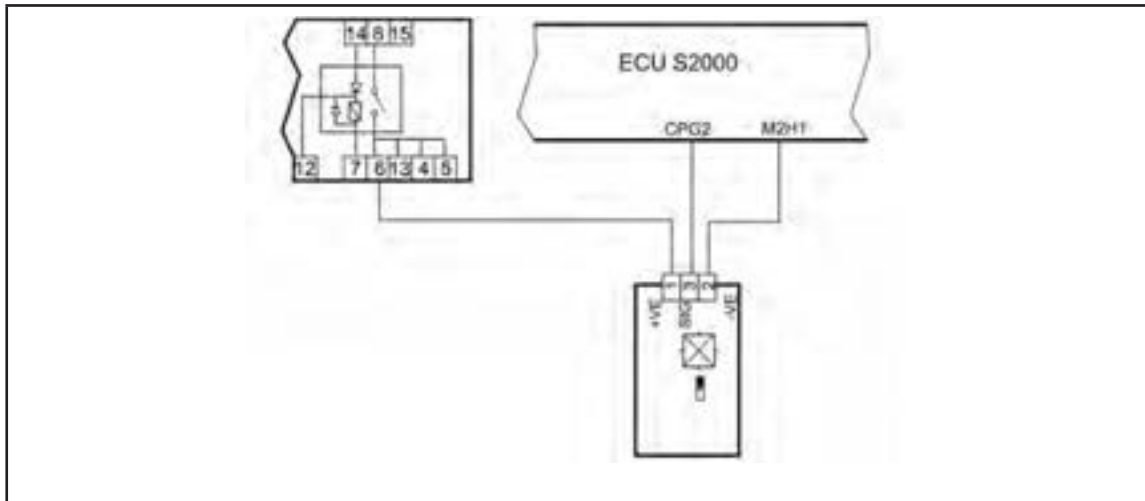


جدول ۶-۲

اقدام		بررسی	مرحله
به مرحله بعد بروید.	بله	ابتدا بررسی نمایید که سنسور به درستی روی مانی فولد قرار گرفته و آب‌بندی شده است. سپس سوئیچ را باز کنید. (سوئیچ ON) و بوسیله ولت‌متر، ولتاژ دو سر ترمینال M2C3 و M1A3 را اندازه‌گیری نمایید. آیا ولتاژ ۵ ولت است؟	۱
باتری خودرو را چک کنید. ولتاژ ترمینال M2F1 از ECU را نسبت به بدنه اندازه‌گیری نمایید. این مقدار باید برابر ولتاژ باتری باشد.	خیر		
به مرحله ۶ بروید.	بله	سنسور را از روی مانی فولد باز نمایید و به پمپ خلأ وصل نمایید و در خلأهای مختلف (فشار منفی) ولتاژ دو سر ترمینال M1A3 و M2C1 را اندازه‌گیری نمایید. آیا ولتاژ مطابق جدول مربوطه است؟	۲
به مرحله بعد بروید.	خیر		
به مرحله بعد بروید.	بله	کانکتور را از سنسور جدا کرده و سوئیچ را ببندید و سیم‌های ارتباطی بین ECU و سنسور را کنترل نمایید، بدین ترتیب که به وسیله اهم‌متر مقاومت ترمینال‌های ۲ کانکتور و M2A2 را اندازه بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	۳
مسیر سیم از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی یا اتصالی وجود دارد.	خیر		
به مرحله بعد بروید.	بله	به وسیله اهم‌متر مقاومت ترمینال‌های ۳ کانکتور و M2E1 را اندازه بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	۴
مسیر سیم از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی وجود دارد.	خیر		
به مرحله بعد بروید.	بله	به وسیله اهم‌متر مقاومت ترمینال‌های ۴ کانکتور و M2C1 را اندازه بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	۵
مسیر سیم از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی وجود دارد.	خیر		
سنسور را تعویض نمایید و در صورت عدم رفع عیب، ECU را تعویض کنید.			۶
فشار مطلق (KPA)		مقدار ولتاژ (V)	
۱۰		۰/۴	
۲۰		۰/۸	
۳۰		۱/۲۱	
۴۰		۱/۶۱	
۵۰		۲/۰۲	
۶۰		۲/۴۲	
۷۰		۲/۸۳	
۸۰		۳/۲۳	
۹۰		۳/۶۴	
۱۰۰		۴/۰۴	

سنسور سرعت خودرو

با استفاده از جدول ۲-۷ عیب‌یابی سنسور سرعت خودرو را انجام دهید.

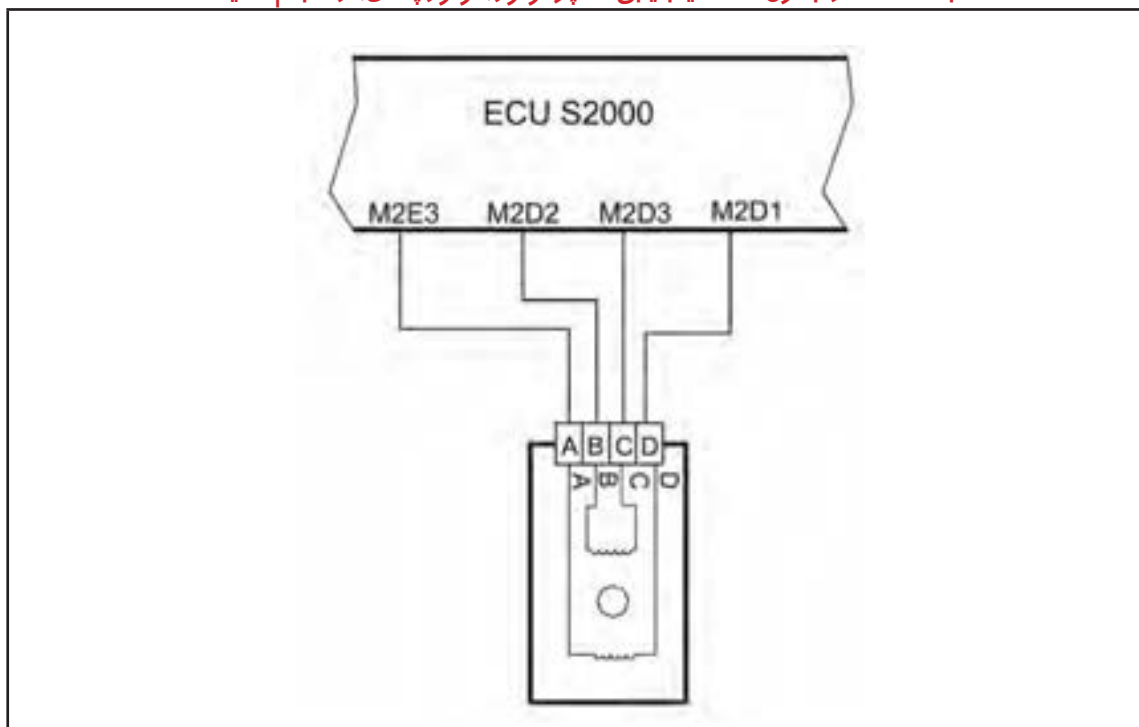


جدول ۲-۷

مرحله	بررسی	اقدام
۱	ابتدا بررسی نمایید که آیا عقربه سرعت خودرو (کیلومتر شمار) کار می‌کند؟	بله به مرحله بعد بروید.
		خیر نحوه اتصال سنسور به گیربکس و کابل اتصالی به سنسور را بررسی نمایید.
۲	کانکتور را از سنسور جدا کرده و خودرو را روشن نمایید.	بله به مرحله بعد بروید.
	به وسیله ولتمتر، ولتاژ دو سر ترمینال ۱ و ۲ کانکتور را اندازه‌گیری نمایید. آیا ولتاژ برابر ولتاژ باتری است؟	خیر مسیر سیم‌ها را چک کنید. احتمالاً قطعی یا اتصالی در مدار وجود دارد.
۳	سوئیچ را ببندید و سیم ارتباطی بین ECU و سنسور را کنترل نمایید، بدین ترتیب که بوسیله اهم‌متر مقاومت ترمینال‌های ۳ کانکتور و CPG2 را اندازه بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	بله به مرحله بعد بروید.
		خیر مسیر سیم از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی یا اتصالی وجود دارد.
۴	بوسیله اهم‌متر مقاومت ترمینال‌های ۳ و ۲ سنسور را از اندازه بگیرید. آیا مقدار مقاومت بین ۱۲ تا ۱۸ کیلو اهم است؟	بله به مرحله بعد بروید.
		خیر سنسور را تعویض نمایید.
۵	ECU را تعویض کرده و مجدداً سیستم را تست نمایید.	

استپر موتور

با استفاده از جدول ۸-۲ عیب‌یابی استپر موتور (موتور پله‌ای) را انجام دهید.

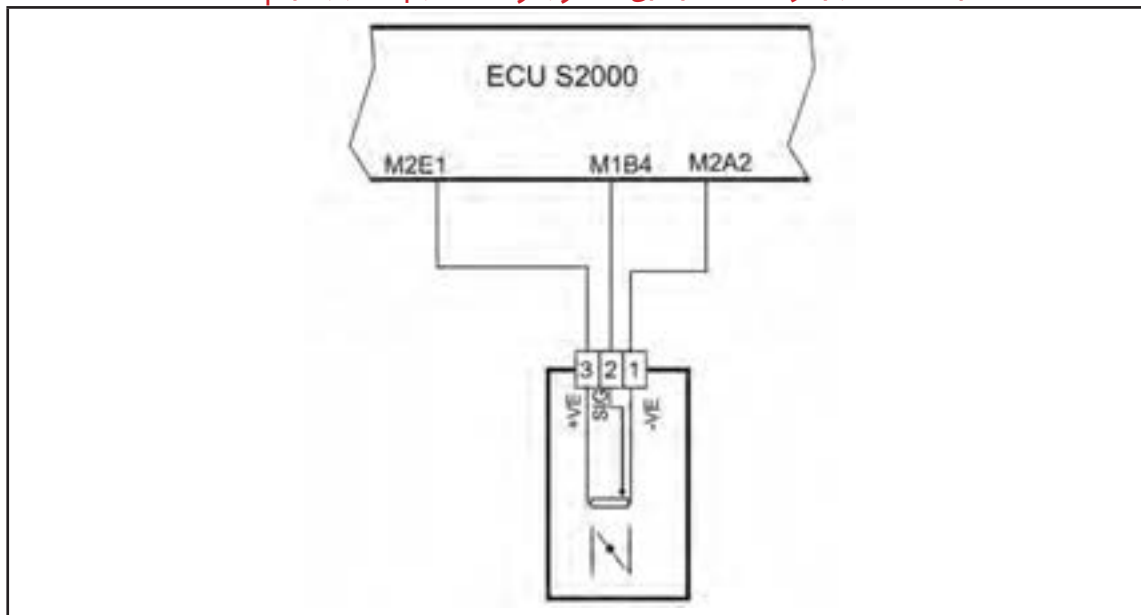


جدول ۸-۲

مرحله	بررسی	اقدام
۱	کانکتور واسطه BOB را وصل کنید. پردازشگر موتور (ECU) را از کانکتور مربوطه جدا کنید.	
۲	بوسیله اهم‌متر مقاومت بین M2D3 و M2D2 را اندازه گرفته و نام آن را R _۱ بگذارید. آیا مقاومت مذکور بین ۴۷ تا ۵۹ اهم قرار دارد؟	بله به مرحله بعد بروید.
		خیر استپر موتور را از کانکتور مربوطه جدا کرده و مقاومت بین ترمینالهای B و C را اندازه گرفته و نام آن را R _۲ بگذارید. اگر R _۲ =R _۱ به مرحله ۴ بروید در غیر این صورت در مسیر سیم قطعی وجود دارد. بنابراین این مسیر را چک کنید. به مرحله بعد بروید.
۳	بوسیله اهم‌متر مقاومت بین M2D1 و M2E3 را اندازه گرفته و نام آن را R _۳ بگذارید. آیا مقاومت مذکور بین ۴۷ تا ۵۹ اهم قرار دارد؟	بله به مرحله بعد بروید.
		خیر استپر موتور را از کانکتور مربوطه جدا کرده و مقاومت بین ترمینالهای A و D را اندازه گرفته و نام آن را R _۴ بگذارید. اگر R _۴ =R _۳ به مرحله ۴ بروید در غیر این صورت در مسیر سیم قطعی وجود دارد. بنابراین این مسیر را چک کنید.
۴	استپر موتور را تعویض کرده و دوباره سیستم را تست کنید. در صورت عدم رفع عیب، ECU را تعویض کرده و دوباره سیستم را تست کنید.	

سنسور موقعیت دریچه گاز

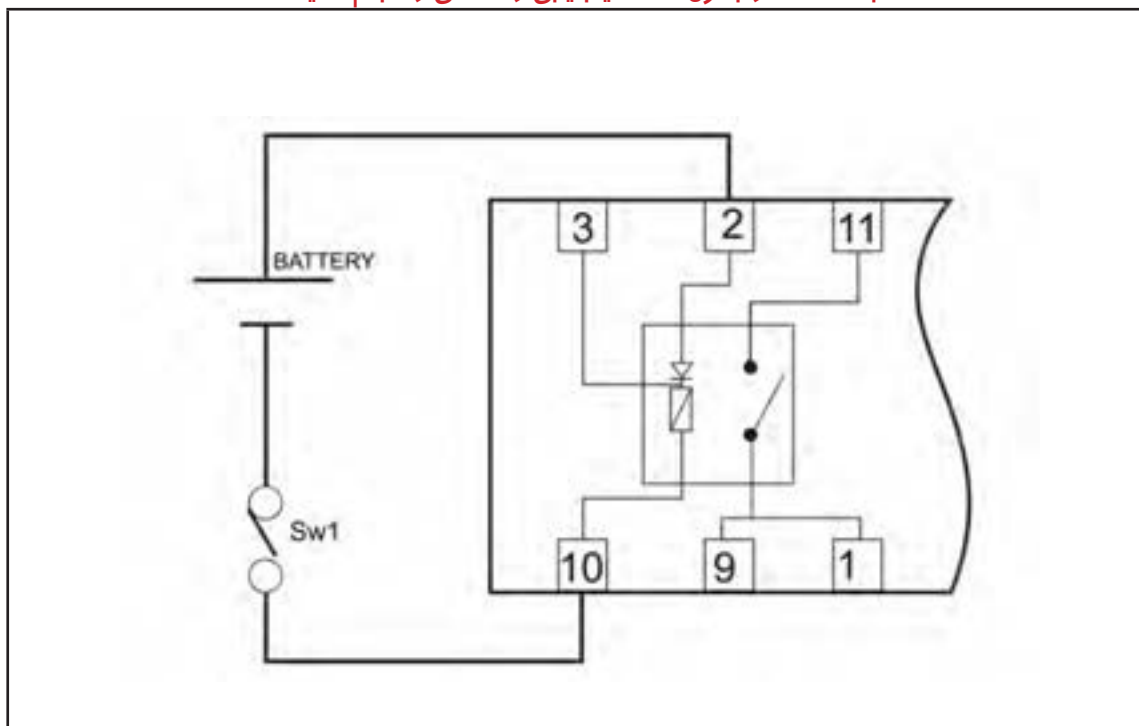
با استفاده از جدول ۹-۲ عیب‌یابی سنسور موقعیت دریچه گاز را انجام دهید.



جدول ۹-۲

مرحله	بررسی	اقدام
۱	سنسور موقعیت دریچه گاز را از کانکتور مربوطه جدا کرده و سپس سوئیچ خودرو را باز کنید.	
۲	بله	به مرحله بعد بروید.
	خیر	باتری خودرو را چک کنید. ولتاژ ترمینال M2F1 از ECU را نسبت به بدنه اندازه‌گیری نمایید. این مقدار باید برابر ولتاژ باتری باشد.
۳	سنسور را مجدداً به کانکتور مربوطه وصل کنید. سپس کانکتور واسطه (BOB) را متصل کنید.	
۴	بله	به مرحله بعد بروید.
	خیر	ولتاژ بین ترمینالهای M2A2 و M1B4 (نام آن را V2 بگذارید) وقتی پدال گاز را فشار ندهاید، باید حدود ۰/۵ الی ۰/۸ ولت باشد.
۵	بله	ولتاژ V2 وقتی پدال گاز را فشار می‌دهید، باید بین ۰/۵ الی ۴/۵ ولت تغییر کند.
	خیر	به مرحله بعد بروید.
۶	سنسور را مجدداً از کانکتور جدا کنید.	
۷	به وسیله اهم‌متر هر یک از سیم‌های کانکتور سنسور تا ECU را چک کنید که اتصال برقرار باشد و قطعی در مسیر سیم‌ها وجود نداشته باشد. در هر صورت عدم رفع عیب، به مرحله بعد بروید.	
۸	مقاومت بین ترمینال‌های ۳ و ۱ سنسور را اندازه بگیرید و نام آن را R1 و مقاومت بین ترمینال‌های ۲ و ۱ سنسور را اندازه بگیرید و نام آن را بگذارید.	
۹	بله	به مرحله ۸ بروید.
	خیر	آیا R1 بین ۳/۲ و ۴/۸ کیلو اهم قرار دارد؟
۱۰	بله	به مرحله ۸ بروید.
	خیر	آیا R2 بین ۱/۳۵ و ۱/۶۵ کیلو اهم قرار دارد؟
۱۱	سنسور دریچه گاز را تعویض کرده و سیستم را دوباره تست کنید. اگر مشکل حل نشد به مرحله بعد بروید.	
۱۲	پردازشگر موتور را تعویض کرده و مجدداً سیستم را تست کنید.	

با استفاده از جدول ۲-۱۰ عیب‌یابی رله اصلی را انجام دهید.

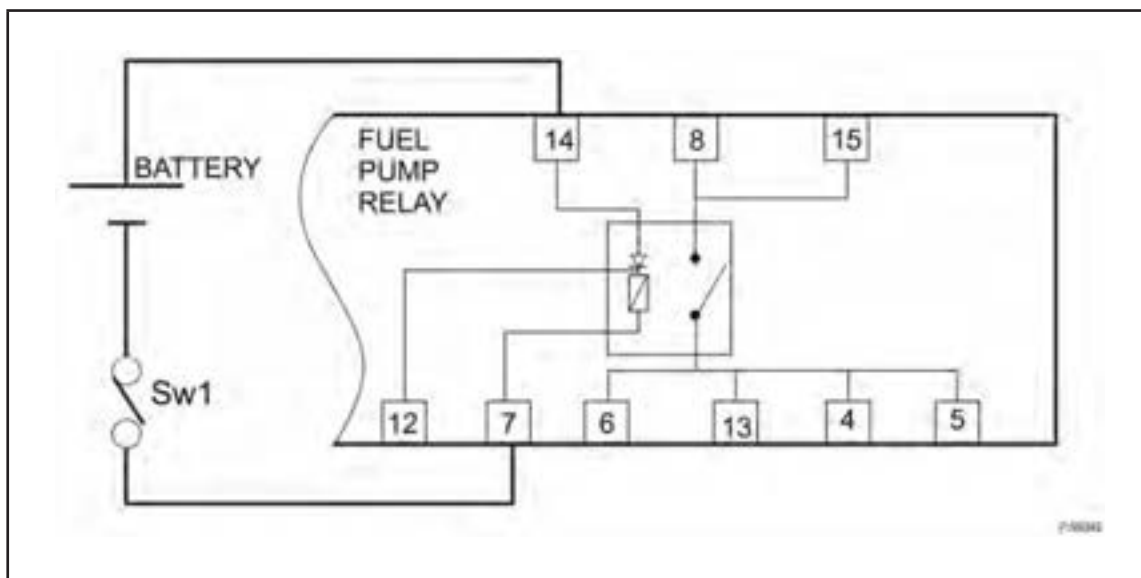


جدول ۲-۱۰

مرحله	بررسی	اقدام
۱	ابتدا کانکتور رله را جدا کرده و سپس پایه شماره ۲ رله را به مثبت باتری و پایه شماره ۱۰ را به منفی باتری وصل نمایید. حال توسط اهم‌متر مقاومت پایه‌های ۱۱ و ۹ را اندازه‌گیری نمایید. آیا مقدار مقاومت از یک اهم کمتر می‌باشد؟	بله
	خیر	رله را تعویض نمایید.
۲	همچنانکه ولتاژ باتری به رله وصل است، توسط اهم‌متر مقاومت پایه‌های ۱۱ و ۹ را اندازه‌گیری نمایید، آیا مقدار مقاومت از یک مگا اهم ($1M\Omega$) بیشتر می‌باشد؟	بله
	خیر	رله را تعویض نمایید.
۳	ولتاژ باتری را از رله قطع کرده و مراحل فوق را تکرار نمایید به این ترتیب که مقاومت پایه‌های ۱۱ و ۹ را اندازه‌گیری کنید، آیا مقدار مقاومت از یک مگا اهم ($1M\Omega$) بیشتر می‌باشد؟	بله
	خیر	رله را تعویض نمایید.
۴	مقاومت پایه‌های ۱۱ و ۱ را اندازه‌گیری نمایید. آیا مقدار مقاومت از یک مگا اهم ($1M\Omega$) بیشتر می‌باشد؟	بله
	خیر	مسیر سیم‌ها از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی وجود دارد. رله را تعویض نمایید.

رله پمپ بنزین و عملگرها

با استفاده از جدول ۱۱-۲ عیب‌یابی رله پمپ بنزین و عملگرها را انجام دهید.

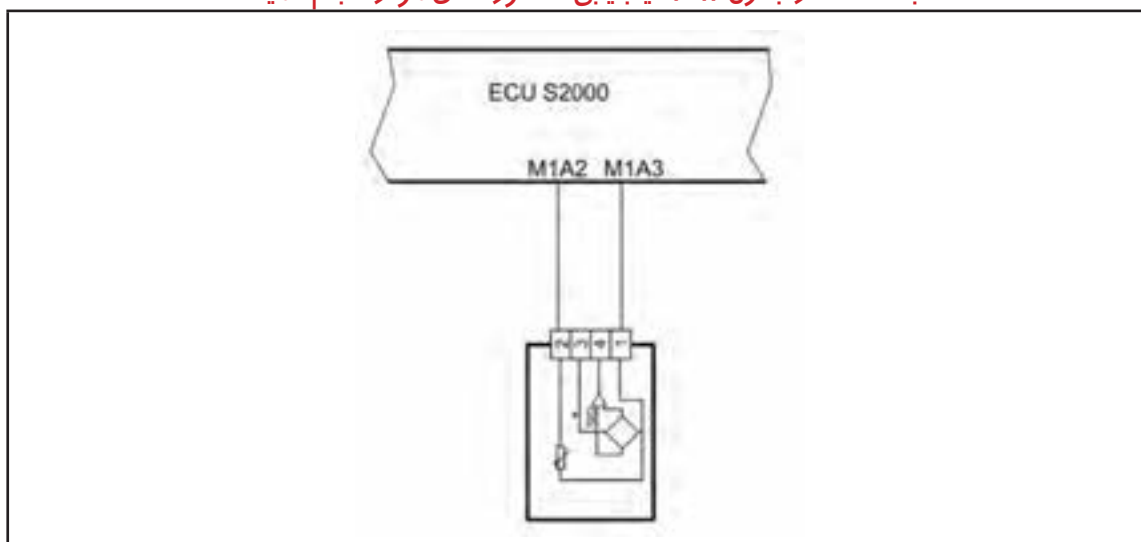


جدول ۱۱-۲

مرحله	بررسی	اقدام
۱	ابتدا کانکتور رله را جدا کرده و سپس پایه شماره ۱۴ رله را به مثبت باتری و پایه شماره ۷ را به منفی باتری وصل نمایید. حال توسط اهم‌متر مقاومت پایه‌های ۷ و ۱۲ را اندازه‌گیری نمایید. آیا این ولتاژ تقریباً برابر ولتاژ باتری است؟	بله
	خیر	رله را تعویض نمایید.
۲	همچنانکه ولتاژ باتری به رله وصل است، توسط اهم‌متر مقاومت پایه‌های ۶ با ۱۵ و ۱۳ با ۱۵ و ۴ با ۱۵ و ۵ با ۱۵ و ۸ با ۱۵ را اندازه‌گیری نمایید، آیا مقدار همگی مقاومت‌ها از یک اهم کمتری باشد؟	بله
	خیر	رله را تعویض نمایید.
۳	ولتاژ باتری را از رله قطع کرده و مراحل فوق را تکرار نمایید به این ترتیب که مقاومت پایه‌های ۶ با ۱۵ و ۱۳ با ۱۵ و ۴ با ۱۵ و ۸ با ۱۵ را اندازه‌گیری کنید، آیا مقدار مقاومت‌ها از یک مگا اهم ($1M\Omega$) بیشتر می‌باشد؟	بله
	خیر	سوئیچ ثقیلی و مسیر سیم‌ها از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی وجود دارد. رله را تعویض نمایید.

سنسور دمای هوا

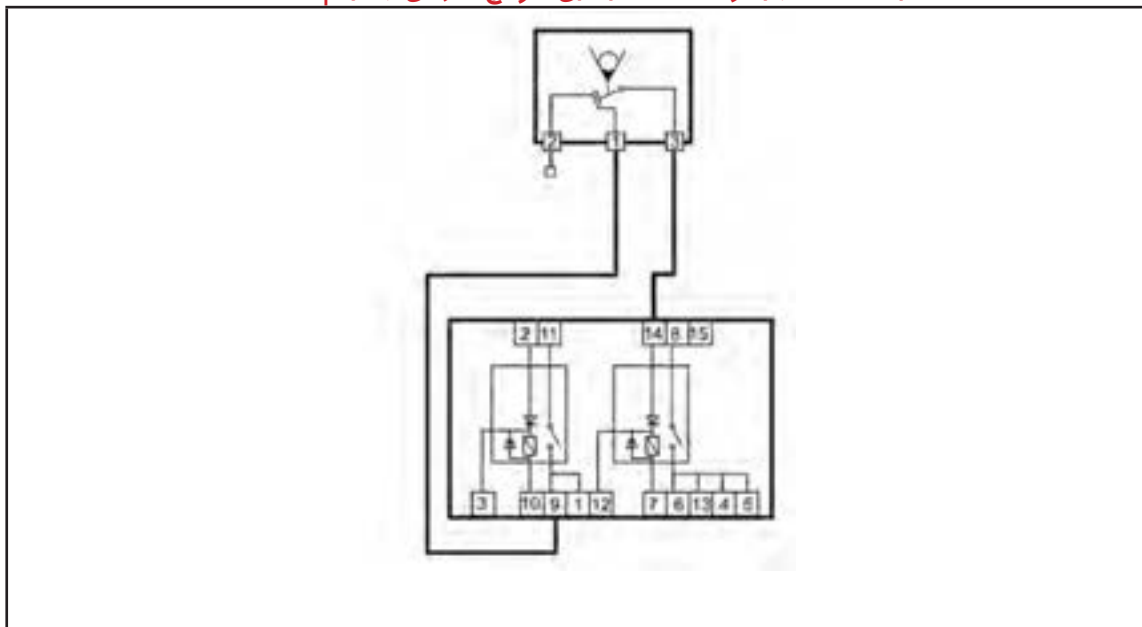
با استفاده از جدول ۱۲-۲ عیب‌یابی سنسور دمای هوا را انجام دهید.



جدول ۱۲-۲

مرحله	بررسی	اقدام
۱	بله	به مرحله بعد بروید.
	خیر	باتری خودرو را چک کنید. ولتاژ ترمینال M2FI از ECU را نسبت به بدنه اندازه‌گیری نمایید. این مقدار باید برابر ولتاژ باتری باشد.
۲	بله	به مرحله بعد بروید.
	خیر	مسیر پسیم از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی یا اتصالی وجود دارد.
۳	بله	به مرحله بعد بروید.
	خیر	مسیر پسیم از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی یا اتصالی وجود دارد.
۴	بله	به مرحله بعد بروید.
	خیر	مسیر پسیم از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی یا اتصالی وجود دارد.
۵	ECU را تعویض کرده و سیستم را دوباره تست کنید.	
مقدار مقاومت (Ω)		دمای هوا (C°)
۵۸۸۶		۰
۳۷۹۱		۱۰
۲۵۰۹		۲۰
۱۷۱۵		۳۰
۱۲۰۰		۴۰
۸۵۰		۵۰
۶۱۲		۶۰
۴۴۶		۷۰
۳۲۹		۸۰
۲۴۶		۹۰
۱۸۶		۱۰۰

با استفاده از جدول ۲-۱۳ عیب‌یابی سوئیچ اینرسی را انجام دهید.

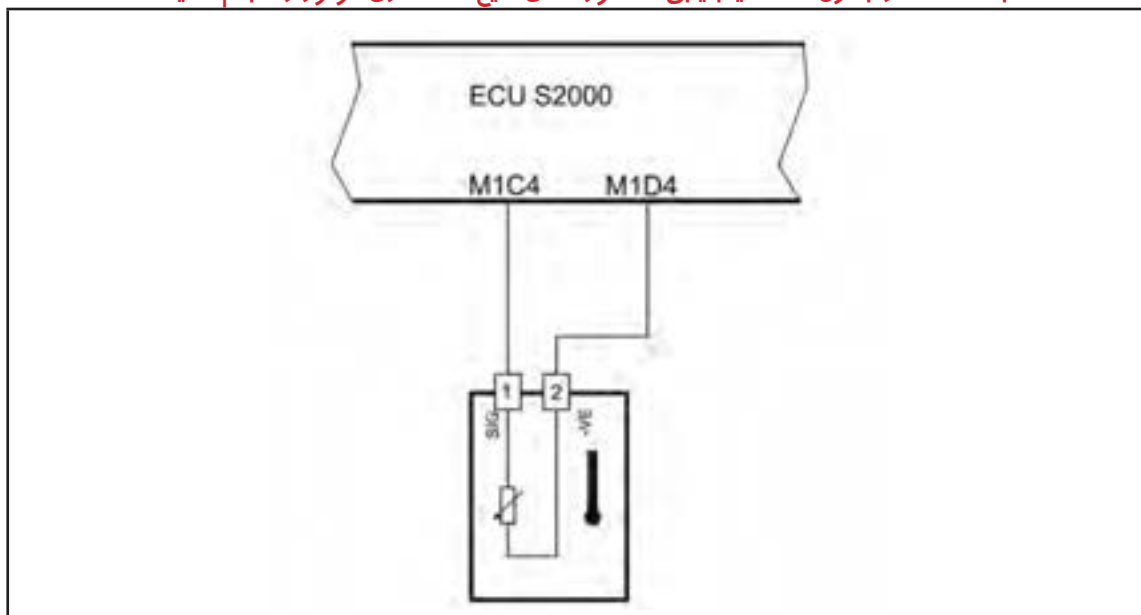


جدول ۲-۱۳

مرحله	بررسی	اقدام
۱	بله	به مرحله بعد بروید.
	خیر	کلید فشاری سوئیچ اینرسی را به سمت پائین فشار دهید و اگر کماکان عیب وجود داشت به مرحله بعد بروید.
۲	بله	به مرحله بعد بروید.
	خیر	مسیر سیم‌ها از سوئیچ اینرسی تا رله دوبل را چک کنید. احتمالاً قطعی وجود دارد.
۳	بله	به مرحله بعد بروید.
	خیر	مسیر سیم‌ها از سوئیچ اینرسی تا رله دوبل را چک کنید. احتمالاً قطعی وجود دارد.
۴	رله دوبل را نیز تست نمایید و در صورت عدم رفع عیب، ECU را تعویض کنید.	

سنسور دمای مایع خنک کاری موتور

با استفاده از جدول ۱۴-۲ عیب‌یابی سنسور دمای مایع خنک کاری موتور را انجام دهید.

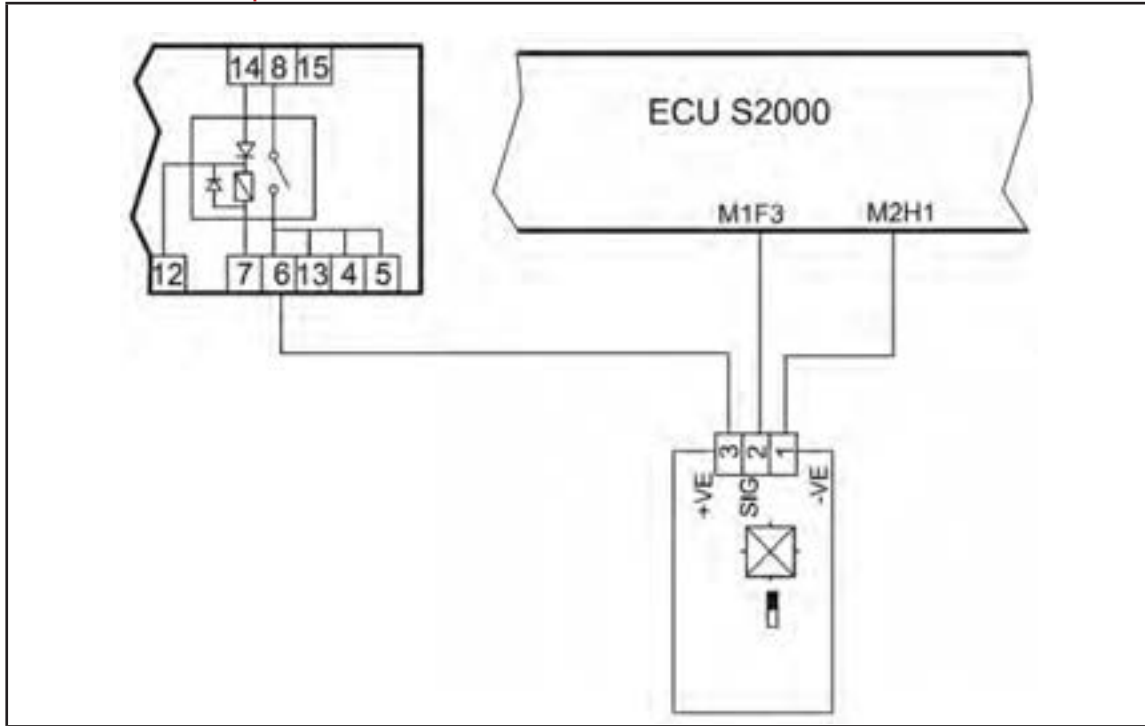


جدول ۱۴-۲

مرحله	بررسی	اقدام
۱	ابتدا کانکتور را از سنسور دمای مایع خنک کاری موتور جدا کرده و توسط اهم‌متر مقاومت پایه‌های ۱ و ۲ سنسور را اندازه‌گیری نمایید. آیا مقدار مقاومت مطابق جدول می‌باشد.	بله
		خیر
۲	سوئیچ را باز کنید (سوئیچ ON) و بوسیله ولت‌متر ولتاژ دو سر ترمینال ۱ و ۲ کانکتور را اندازه بگیرید. آیا ولتاژ ۵ ولت است؟	بله
		خیر
۳	سوئیچ را بسته و سیم‌های ارتباطی بین ECU و سنسور	بله
		خیر
۴	به وسیله اهم‌متر مقاومت ترمینال‌های ۲ کانکتور و M1D4 را اندازه بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	بله
		خیر
۵	ECU را تعویض کرده و سیستم را دوباره تست کنید.	
	مقدار مقاومت (Ω)	دمای آب ($^{\circ}\text{C}$)
	۵۹۵۸	۰
	۳۸۲۰	۱۰
	۲۵۰۹	۲۰
	۱۶۸۶	۳۰
	۱۱۵۷	۴۰
	۸۱۰	۵۰
	۵۷۷	۶۰
	۴۱۹	۷۰
	۳۰۹	۸۰
	۲۳۱	۹۰
	۱۷۵	۱۰۰

سنسور موقعیت میل سوپاپ

با استفاده از جدول ۱۵-۲ عیب‌یابی سنسور موقعیت میل سوپاپ را انجام دهید.

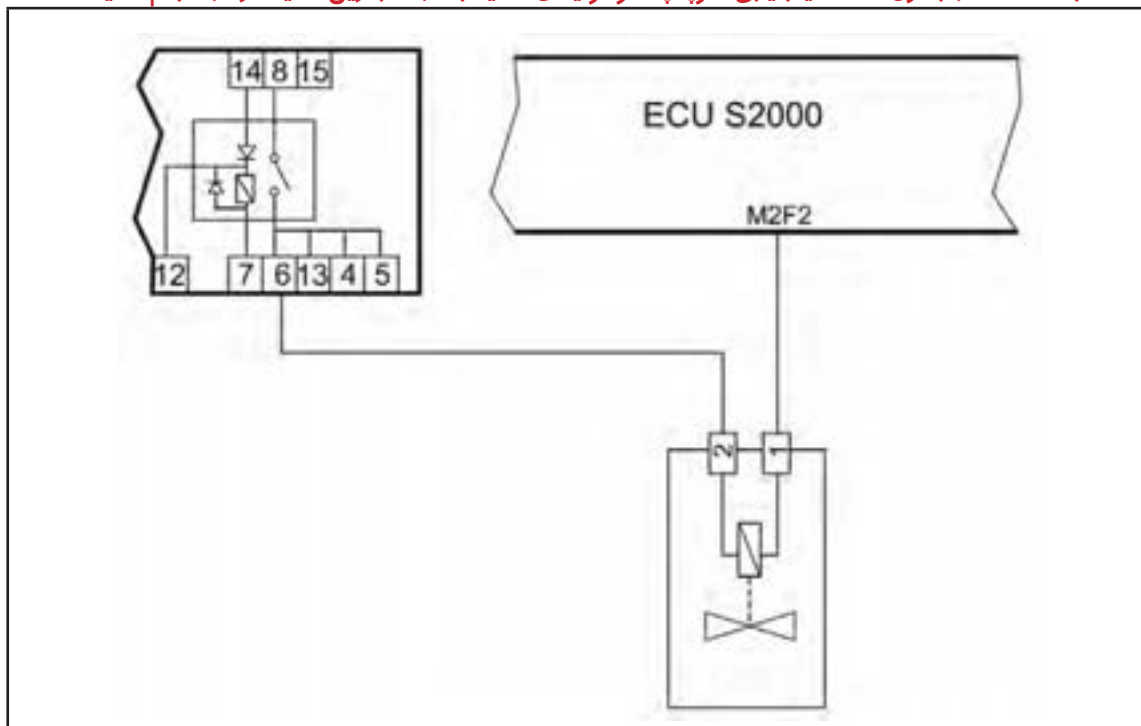


جدول ۱۵-۲

مرحله	بررسی	اقدام
۱	آیا فاصله بین سنسور و میل سوپاپ کمتر از ۲/۲ میلی‌متر است.	بله
		خیر
۲	کانکتور را از سنسور جدا نمایید و سوئیچ خودرو را باز کنید. (سوئیچ ON) حال ولتاژ دو سر ترمینال ۱ و ۲ کانکتور سنسور موقعیت میل سوپاپ را اندازه‌گیری نمایید. آیا ولتاژ برابر ولتاژ باتری است؟	بله
		خیر
۳	سوئیچ را بسته و سیمهای ارتباطی بین سنسور را از لحاظ قطع بودن و یا اتصال کوتاه بودن بررسی و اصلاح نمایید.	بله
	آیا مشکل همچنان وجود دارد؟	خیر
۴	سنسور را تعویض نمایید و در صورت عدم رفع عیب به مرحله بعد بروید.	
۵	ECU را تعویض کرده و دوباره سیستم را تست کنید.	پایان

سوپاپ سولنوئیدی تخلیه بخارات بنزین

با استفاده از جدول ۱۶-۲ عیب‌یابی سوپاپ سولنوئیدی تخلیه بخارات بنزین (کنیستر) را انجام دهید.

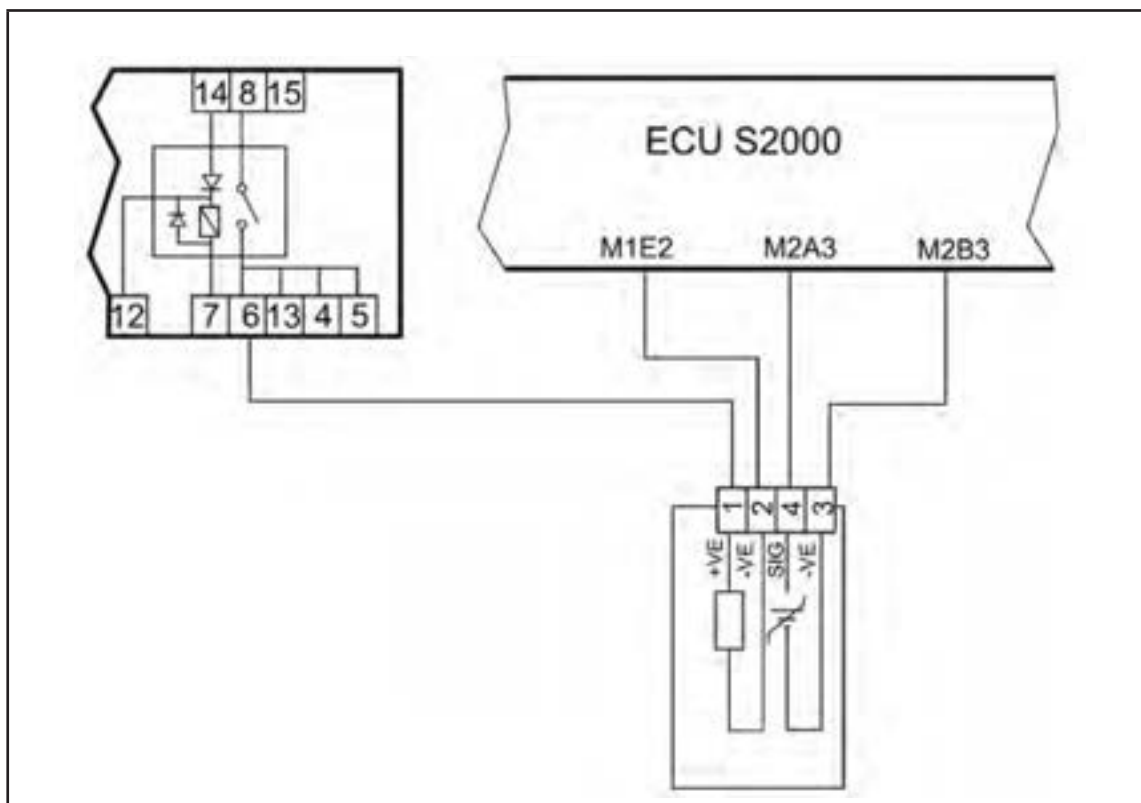


جدول ۱۶-۲

مرحله	بررسی	اقدام
۱	کانکتور سوپاپ سولنوئیدی را قطع کنید و مقاومت دو سرپایه‌های آن را اندازه بگیرید. آیا مقاومت بین ۲۳ الی ۲۹ اهم است (در دمای ۲۳ درجه سانتیگراد)؟	بله
		به مرحله ۳ بروید.
۲	سوپاپ سولنوئیدی را تعویض کرده و دوباره آن را تست کنید. آیا عیب هنوز هم وجود دارد؟	بله
		خیر پایان
۳	سوئیچ خودرو را باز کنید.	
۴	ولتاژ باتری را بررسی کنید آیا ۱۲ ولت است؟	بله
		خیر به مرحله ۵ بروید.
۵	ولتاژهای تغذیه ECU، ولتاژ سوئیچ و مسیرهای تغذیه را چک کرده و سپس حافظه خطا را پاک کنید. حال دوباره سیستم را تست کنید. آیا عیب هنوز وجود دارد؟	بله
		خیر پایان
۶	با استفاده از اهم‌تر از اتصال الکتریکی بین ECU تا سوپاپ سولنوئیدی مطمئن شوید. آیا عیب هنوز وجود دارد؟	بله
		خیر پایان

گرم کن سنسور اکسیژن

با استفاده از جدول ۱۷-۲ عیب‌یابی گرم کن سنسور اکسیژن را انجام دهید.

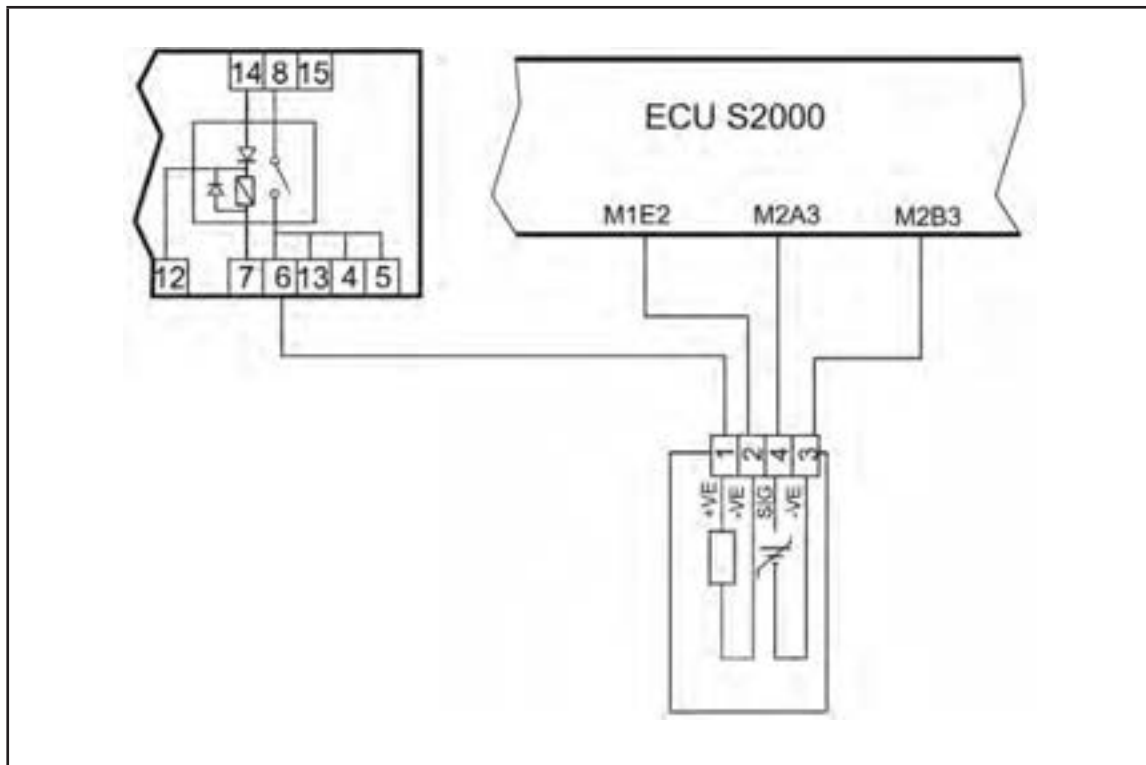


جدول ۱۷-۲

مرحله	بررسی	اقدام
۱	بله	به مرحله ۳ بروید.
	خیر	به مرحله ۲ بروید.
۲	بله	به مرحله ۱ بروید.
	خیر	پایان
۳	بله	ECU را تعویض کرده و سیستم را دوباره تست کنید. پایان
	خیر	پایان

سنسور اکسیژن

با استفاده از جدول ۱۸-۲ عیب‌یابی سنسور اکسیژن را انجام دهید.



جدول ۱۸-۲

مرحله	بررسی	اقدام
۱	آیا سنسور اکسیژن بدرستی در مانی فولد دود نصب و محکم شده است؟	بله
		خیر
۲	سنسور را مجدداً نصب کرده و درزبندی نمایید. حافظه خطا را پاک کنید. آیا هنوز عیب وجود دارد؟	بله
		خیر
۳	سوئیچ خودرو را ببندید و سنسور اکسیژن را از کانکتور مربوطه جدا کنید.	
۴	با استفاده از اهم‌متر از اتصال الکتریکی بین ECU تا سنسور اکسیژن مطمئن شوید. آیا هنوز هم عیب وجود دارد؟	بله
		خیر
۵	سنسور را تعویض کنید و دوباره سیستم را چک کنید. آیا هنوز هم عیب وجود دارد؟	بله
		خیر

۲-۳۴ دستورالعمل اندازه‌گیری فشار سیستم

سوخت رسانی

ابزار و وسایل مورد نیاز:

ابزارهای عمومی

ابزار مخصوص (شکل ۱۶۱-۲)

A: فشارسنج

B: شیلنگ نرم و اتصال

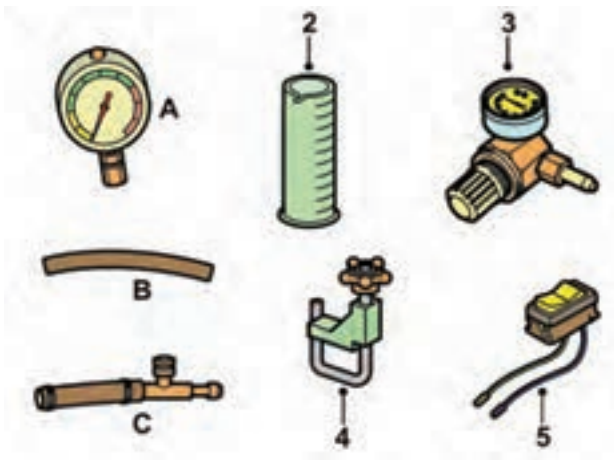
C: رابط T شکل اتصال فشار سنج

۲- استوانه مدرج

۳- رگلاتور تنظیم فشار

۴- کورکن شیلنگ

۵- کلید قطع و وصل



شکل ۱۶۱-۲

کیسول اطفاء حریق

نکات ایمنی:

اجزای سیستم سوخت رسانی نظیر پمپ بنزین، فیلتر بنزین، انژکتورها، رگلاتور تنظیم فشار سوخت و شیلنگ‌های ارتباطی از نوع نصب در خارج می‌باشند. در تمامی این قطعات بنزین وجود دارد و هنگام روشن بودن موتور این بنزین تحت فشار می‌باشد. پس از خاموش کردن موتور این فشار تا مدتی باقی خواهد ماند. سوخت باقی مانده باید با روشی مناسب هنگام بازکردن هر یک از اجزای سیستم سوخت رسانی تخلیه گردد.

قطب منفی باتری را جدا کنید.

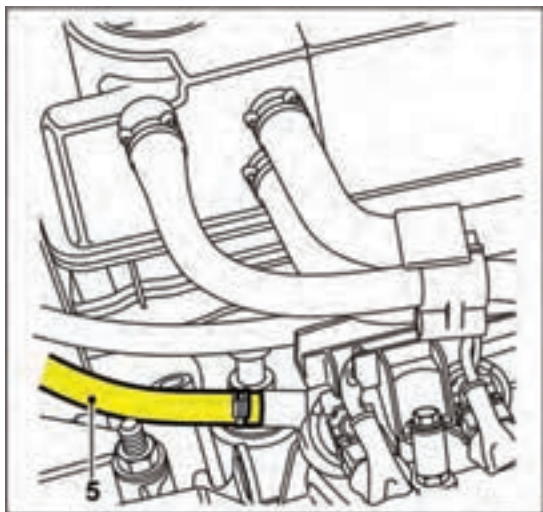
ظرفی در زیر محل اتصالی که جدا خواهد شد قرار دهید و یک تکه پارچه بزرگ آماده داشته باشید تا هرگونه نشتی بنزین که در ظرف ریخته نمی‌شود را جذب و خشک کنید.

به آرامی محل اتصال یا اتصال دهنده را باز کنید تا از آزاد شدن ناگهانی فشار جلوگیری شود و تکه پارچه را به دور محل اتصال بپیچانید تا هرگونه سوخت پخش شده را جذب کند. پس از تخلیه فشار، خط اتصال بنزین را جدا کنید. انتهای شیلنگ را مسدود کرده تا مقدار تلف شدن بنزین حداقل شود و از ورود مواد خارجی و آشغال بد داخل سیستم سوخت رسانی جلوگیری شود.

اخطار:

فقط در محلی با تهویه هوای مناسب کار کنید. اگر تجهیزات تأیید شده برای خارج کردن بخار بنزین وجود دارد، حتماً از آن استفاده کنید.

دستکش‌های مناسب بدست کنید. تماس مداوم و طولانی با بنزین ممکن است موجب خارش یا ورم پوست گردد. یک کیسول اطفاء حریق مخصوص مواد نفتی در کنار آماده داشته باشید. خطر تولید جرقه بدلیل اتصال کوتاه و هنگام قطع و وصل کردن اتصالات مدار الکتریکی را در نظر داشته باشید.



شکل ۲-۱۶۲

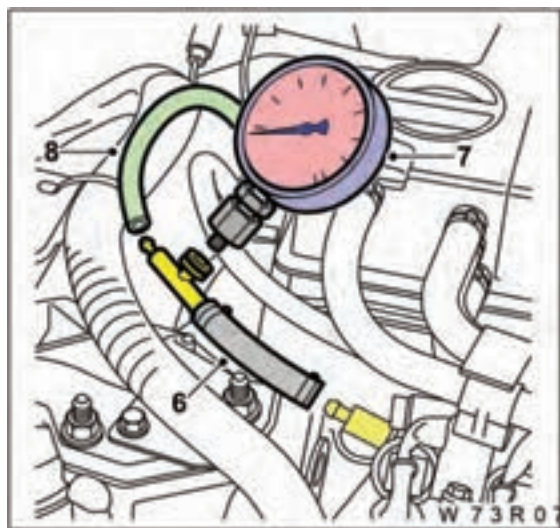
در نزدیکی محل کار آتش روشن نکنید.

بررسی فشار پمپ بنزین

برای بررسی فشار پمپ بنزین به ترتیب زیر عمل کنید:
مطمئن شوید که پمپ بنزین کار می‌کند.
کانکتورهای انژکتور بنزین را جدا کنید (سوئیچ بسته).
کمترین مقدار بنزین مورد نیاز ۱۰ لیتر است.
فشار بنزین را در مدار سیستم سوخت رسانی کاهش دهید.

شیلنگ تغذیه بنزین (فشاری) را جدا کنید

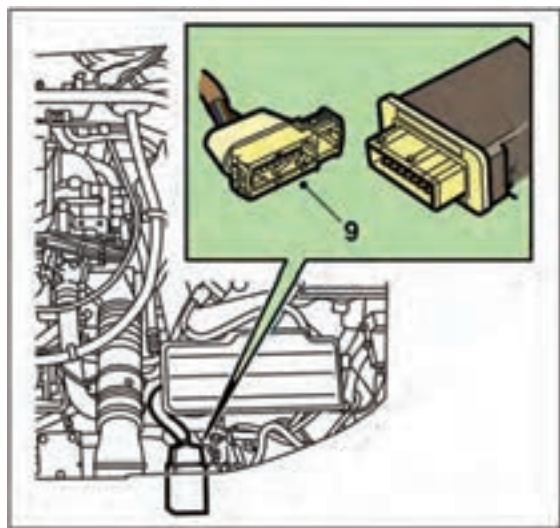
(شکل ۲-۱۶۲).



شکل ۲-۱۶۳

قطعه T شکل اتصال فشارسنج را مطابق شکل ۲-۱۶۳

به ورودی متصل کنید.

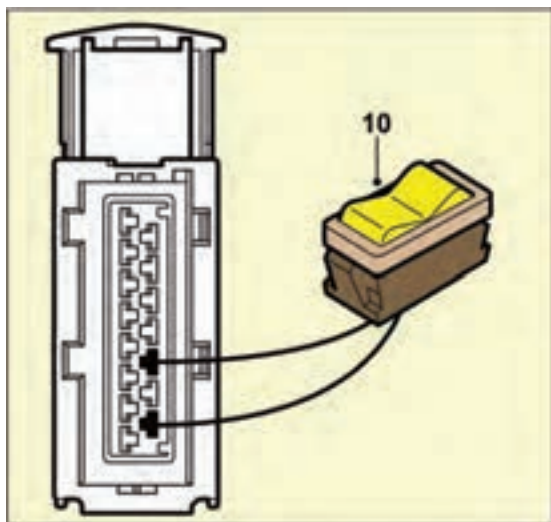


شکل ۲-۱۶۴

فشارسنج را به قطعه T شکل متصل کنید.

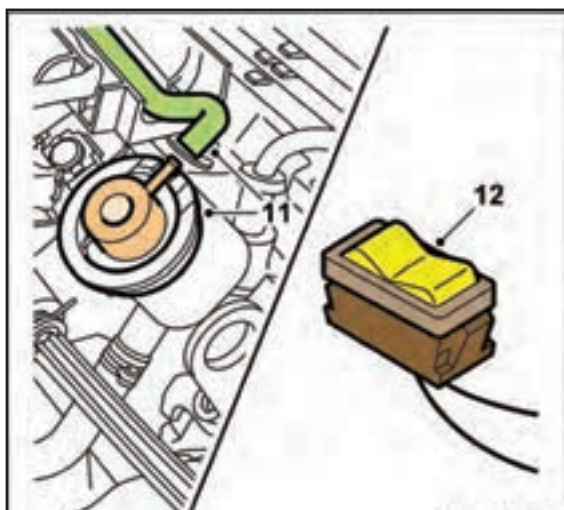
شیلنگ تغذیه بنزین را به قطعه T شکل متصل کنید.

کانکتور رله دوپل را جدا کنید (شکل ۲-۱۶۴).



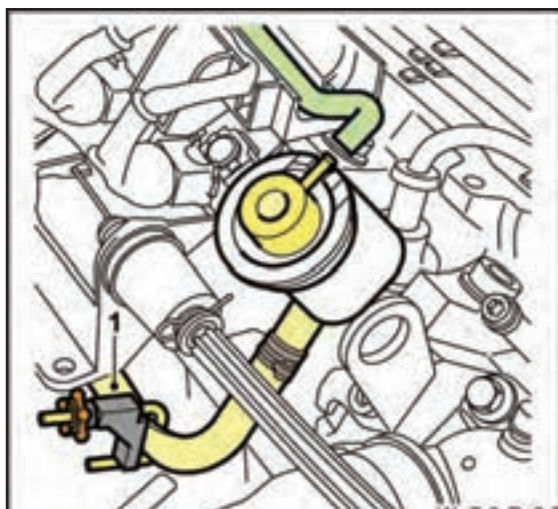
شکل ۲-۱۶۵

اطمینان حاصل کنید که کلید در وضعیت خاموش باشد. کلید را با سرفیش‌ها به ترمینال‌های ۹ و ۱۱ کانکتور رله دابل متصل کنید (تأمین کننده برق پمپ بنزین) (شکل ۲-۱۶۵).



شکل ۲-۱۶۶

شیلنگ خلأ را از رگلاتور فشار جدا کرده به طوری که در معرض فشار اتمسفر هوا قرار گیرد. پمپ را برای ۵ ثانیه توسط کلید روشن کنید. مقدار فشار باید مابین $2/8$ تا $3/2$ بار باشد. در غیر این صورت در سیستم سوخت رسانی ایراد وجود دارد (شکل ۲-۱۶۶).



شکل ۲-۱۶۷

برای بررسی فشار بنزین نامناسب در دو حالت به ترتیب زیر عمل کنید:

الف- فشار کمتر از $2/8$ بار

شیلنگ برگشتی بنزین از رگلاتور فشار را با گیره شیلنگ مسدود کنید (شکل ۲-۱۶۷).

پمپ را از طریق کلید برای ۵ ثانیه روشن کنید.
اگر فشار کمتر از ۲/۸ بار است، قطعات زیر را بررسی

کنید:

مدار ورودی

فیلتر بنزین

شیلنگ‌ها و لوله‌های سیستم سوخت

انژکتورها

اگر تمام قطعات بالا صحیح هستند پمپ بنزین را

تعویض کنید.

اگر فشار بالاتر از ۴/۵ بار است احتمالاً رگلاتور فشار

خراب می‌باشد، آن را بررسی کنید.

ب- فشار بالاتر از ۳/۲ بار

- شیلنگ برگشتی بنزین از رگلاتور فشار را جدا کرده و

در استوانه مدرج قرار دهید. پمپ را ۵ ثانیه از طریق کلید

روشن کنید. اگر فشار مابین ۲/۳ تا ۲/۸ بار باشد مجرای

برگشت بنزین را بازرسی کنید (شکل ۱۶۸-۲).

- اگر فشار بیش از ۳/۲ بار باشد، احتمالاً رگلاتور فشار

خراب است.

برای بررسی افت فشار به ترتیب زیر عمل کنید:

پمپ را از طریق کلید ۵ ثانیه روشن کنید.

سپس شیلنگ تغذیه بنزین را با گیره شیلنگ مسدود

نمایید. در این صورت نباید افت فشار دیده شود و در غیر این

صورت قطعات زیر را بررسی کنید:

انژکتورها

رگلاتور فشار بنزین

بار دیگر مجموعه تست را در سمت مدار برگشت ببندید

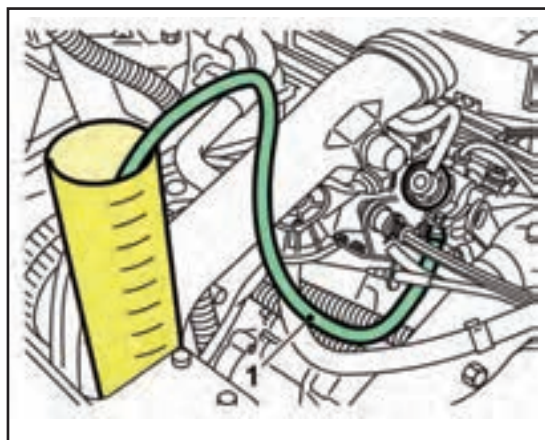
و آزمایش را تکرار کنید. در صورت مشاهده افت فشار،

لوله‌های بنزین خروجی از باک تا ریل سوخت را از لحاظ

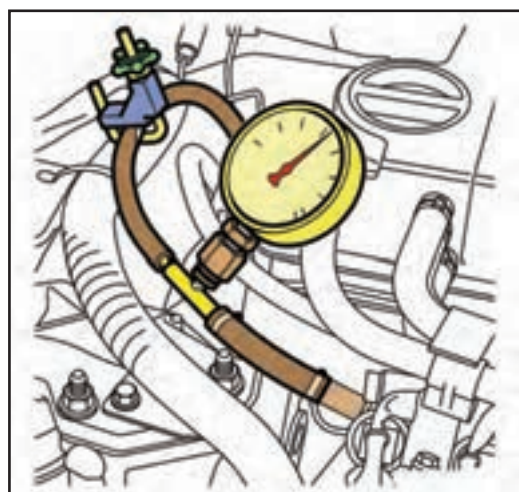
پوسیدگی و نشستی بررسی کنید. در صورت عدم نشستی

سوپاپ یک طرفه پمپ بنزین عمل نمی‌کند و باید پمپ

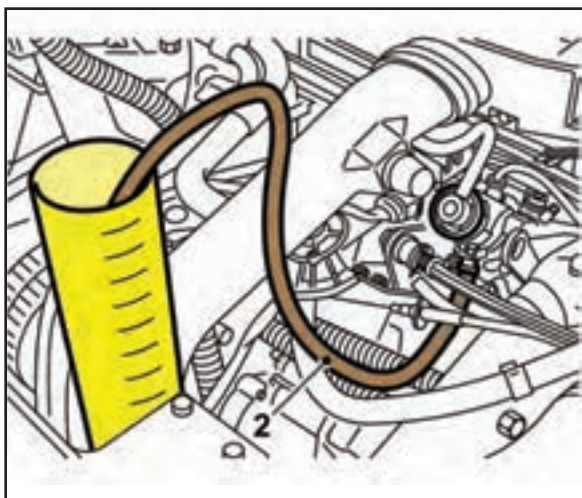
بنزین تعویض گردد (شکل ۱۶۹-۲).



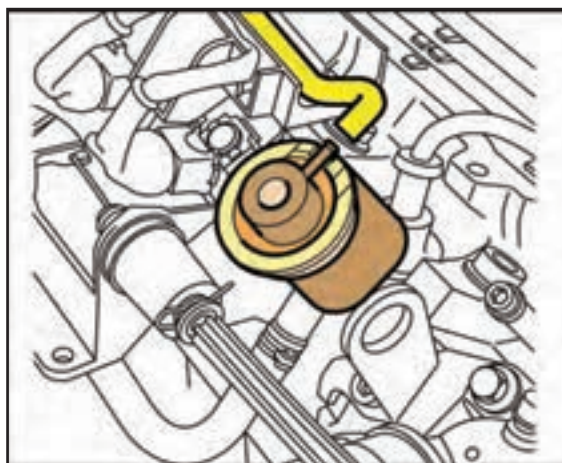
شکل ۱۶۸-۲



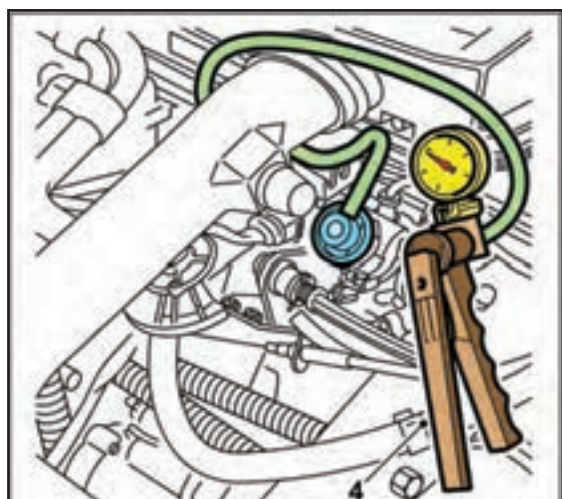
شکل ۱۶۹-۲



شکل ۲-۱۷۰



شکل ۲-۱۷۱



شکل ۲-۱۷۲

برای بررسی حجم انتقال بنزین به ترتیب زیر عمل کنید:
 شیلنگ برگشتی بنزین را باز کنید.
 یک شیلنگ به رگلاتور فشار متصل کنید و انتهای دیگر آن را در استوانه مدرج قرار دهید (شکل ۱۷۰-۲).

پمپ را از طریق کلید ۱۵ ثانیه روشن کنید.
 مقدار حجم بنزین منتقل شده را بررسی کنید، حداقل این حجم ۵۴۰ سانتیمتر مکعب باید باشد.
 اگر مقدار صحیح نبود، موارد زیر را بررسی کنید:

مدار ورودی
 فیلتر سوخت

اگر موارد بالا صحیح است مراحل را با پمپ بنزین نو آزمایش کنید.

برای بررسی رگلاتور فشار بنزین به ترتیب زیر عمل کنید:

فشارسنج را با قطعه T شکل به شیلنگ تغذیه بنزین متصل کنید. کلید را به پایه‌های ۹ و ۱۱ رلهٔ دویل متصل کنید (شکل ۱۷۱-۲).

شیلنگ خلأ ورودی رگلاتور را باز کنید.

پمپ را برای ۵ ثانیه روشن کنید. مقدار فشار باید مابین ۲/۳ تا ۲/۸ بار باشد.

پمپ خلأ را به شیلنگ خلأ رگلاتور متصل کرده و تخلیهٔ فشاری به مقدار ۰/۵ بار با پمپ مکنده به رگلاتور اعمال کنید. مقدار فشار سنج باید به مقدار ۰/۵ بار افت کند (شکل ۱۷۲-۲).

مثال

$$۲/۳ = ۰/۵ - ۲/۸ \text{ بار}$$

اگر مقادیر در محدوده صحیح نیستند، رگلاتور فشار را تعویض کنید.

آزمون پایانی (۲)

۱- سیستم الکترونیکی پاشش بنزین عملکرد موتور را برای چه شرایطی کنترل می‌نماید؟

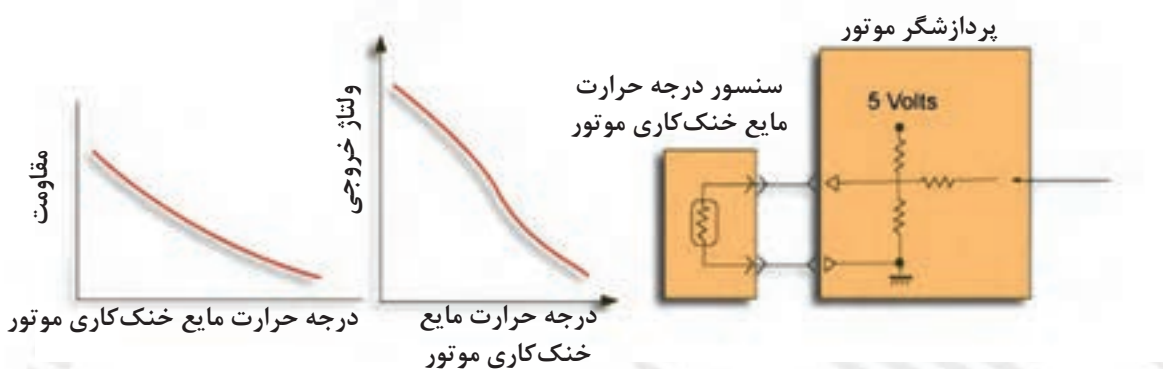
۲- سیستم الکترونیکی پاشش بنزین در اکثر خودروها شامل چه سیستم‌هایی می‌باشد؟

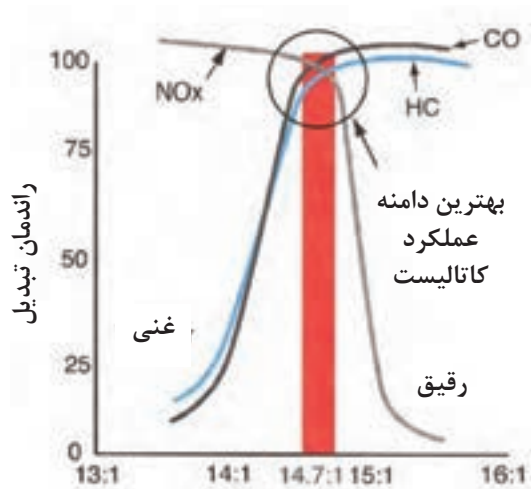
۳- در سیستم‌های الکترونیکی پاشش بنزین از نظر سنجش مقدار هوای ورودی به مانی فولد به چند دسته تقسیم شده، در مورد هر کدام توضیح دهید.

۴- در مورد سیستم برگشت گازهای اگزوز EGR توضیح دهید.

۵- در مورد سنسور فشار مانی فولد هوای ورودی توضیح دهید.

۶- در مورد نمودار زیر توضیح دهید.





۷- در مورد نمودار زیر توضیح دهید.

۸- عملکرد سنسور اکسیژن را توضیح دهید.

۹- وظیفه سوپاپ اطمینان و سوپاپ یک طرفه پمپ بنزین را توضیح دهید.

۱۰- وظیفه و موقعیت قرارگیری رگلاتور فشار سوخت را توضیح دهید.

۱۱- وظیفه سوئیچ اینرسی را توضیح دهید.

۱۲- نام قطعات مشخص شده در شکل زیر را بنویسید.

