



فصل III سیستم کنترل الکترونیکی موتور

۱. اقدامات احتیاطی

۱. نکات ایمنی رایج مربوط به تعمیر و نگهداری

ایرادات بوجود آمده در سنسورها، عملگرها، مدارها، ECU و سایر اجزای سیستم کنترل الکترونیکی بر عملکرد موتور تأثیر خواهد داشت. از آنجایی که ECU دارای سیستم خود عیب‌یابی است، کامپیوتر خودرو با برقراری ارتباط با ECU علت بروز ایراد در سیستم کنترل الکترونیکی موتور را با خواندن کد خطا یا جریان اطلاعات تشخیص می‌دهد. با این وجود در اکثر موارد، با این روش فقط چند خطا قابل شناسایی است. برای تشخیص محل بروز ایراد، باید به دیاگرام مدار، روش بررسی، نحوه بررسی، مقادیر استاندارد و سایر اطلاعات فنی در راهنمای تعمیرات مراجعه کرده تا علت را بررسی و راه حل رفع ایراد را پیدا کنید.

برای بهتر شدن کارایی سیستم کنترل الکترونیکی موتور، بیشتر اجزای سیستم باید از نظر ساختاری آب‌بندی شوند، زیرا در صورت صدمه دیدگی اجزا آنها را نمی‌توان باز و تعمیر کرد. هدف اصلی از تعمیر و نگهداری سیستم کنترل الکترونیکی، شناسایی اجزای خراب سیستم است، در صورت صدمه دیدگی اجزای سیستم آنها را تعویض نمایید.

هنگام سرویس کردن سیستم کنترل الکترونیکی، اقدامات احتیاطی زیر را انجام دهید تا از صدمه دیدگی ECU یا اجزای سیستم جلوگیری شود.

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

۱. برای بررسی سیستم کنترل الکترونیکی فقط از ابزار عیب‌یاب خودرو (مانند مولتی‌متر دیجیتالی، اسیلوسکوپ (نوسان سنج) و دستگاه عیب‌یاب (دیاگ)) استفاده نمایید.

۲. توصیه می‌شود در زمان تعمیر و نگهداری از قطعات اصل عرضه شده توسط نمایندگی مجاز شرکت کرمان موتور استفاده نمایید، در غیر اینصورت اگر موتور صدمه ببیند تحت پوشش گارانتی قرار نخواهد گرفت.

۳. در زمان تعمیر و نگهداری از بنزین بدون سرب استفاده نمایید.



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

۴. در زمان تعمیر و نگهداری مطابق با دستورالعمل‌های تعمیر و نگهداری استاندارد عمل نمایید.
۵. در زمان تعمیر و نگهداری از بازکردن اجزای سیستم خودداری نمایید.
۶. در زمان برداشتن یا روی زمین قراردادن اجزای سیستم الکترونیکی (سنسور، یونیت کنترل و غیره) احتیاط کنید و مراقب باشید اجزای سیستم روی زمین نیفتند.
۷. در زمان تعمیر و نگهداری، قوانین حفظ محیط زیست را رعایت کرده و زباله‌ها را در محل مخصوص قرار دهید.
۸. زمانی که سوئیچ خودرو در موقعیت ON قرار دارد، هرگز سوکت دسته سیم ECU را متصل یا جدا نکنید، زیرا در زمان روشن یا خاموش بودن، باعث ایجاد جریان القایی در سیستم کنترل الکترونیکی شده و ECU صدمه خواهد دید.
۹. سوکت دسته سیم ECU را بدرستی متصل کنید در غیر اینصورت ECU ممکن است صدمه ببیند.
۱۰. در زمان پیاده کردن باتری یا باتری به باتری کردن، ابتدا سوئیچ خودرو را در موقعیت OFF قرار دهید سپس باتری را پیاده یا برای استارت آن را باتری به باتری کنید. مراقب باشید که باتری بطور معکوس متصل نشده باشد.
۱۱. اگر اتصالات باتری محکم نباشد، هرگز موتور را روشن نکنید. در ضمن هنگام کارکردن موتور، کابل باتری را جدا نکنید. در غیر اینصورت ولتاژ شارژ شدن موتور بیش از حد افزایش یافته و اجزای سیستم کنترل الکترونیکی موتور صدمه خواهند دید.
۱۲. زمانی که موتور را برای بررسی فشار کمپرس سیلندر روشن می‌کنید، تمام سوکت‌های دسته سیم انژکتور سوخت را جدا کنید تا از پاشش سوخت به سیستم خروجی (اگزوز) جلوگیری شود در غیر اینصورت مبدل کاتالیستی صدمه خواهد دید.
۱۳. در زمان بررسی سیستم جرقه، در صورت لزوم شمع‌ها را نیز بررسی نمایید، زمان بررسی تا حد امکان باید کوتاه باشد، در غیر اینصورت مقدار زیادی بنزین که نسوخته است وارد لوله اگزوز شده در نتیجه مبدل کاتالیستی سه راهه صدمه خواهد دید.



۱۴. در زمان شبیه‌سازی شرایط بروز ایراد و سایر اقدامات تعمیر و نگهداری که منجر به افزایش دما می‌شود اجازه ندهید دمای ECU بیشتر از 80°C شود.

۱۵. از آنجایی که فشار در سیستم EFI (سیستم الکترونیکی تزریق سوخت) بسیار بالا است و در سیستم سوخت‌رسانی این خودرو از لوله‌های فشار بالا استفاده شده است، حتی اگر موتور هم خاموش باشد، فشار بالای سوخت در لوله‌ها وجود دارد. بنابراین در زمان تعمیر و نگهداری، لوله سوخت را جدا نکنید. در صورت لزوم برای تعمیر سیستم سوخت‌رسانی، قبل از جدا کردن لوله سوخت، فشار سوخت را آزاد نمایید.

۱۶. پیاده کردن لوله‌های سوخت و تعویض فیلتر سوخت باید توسط افراد حرفه‌ای در نمایندگی مجاز شرکت کرمان موتور و در محیط دارای تهویه مناسب انجام شود.

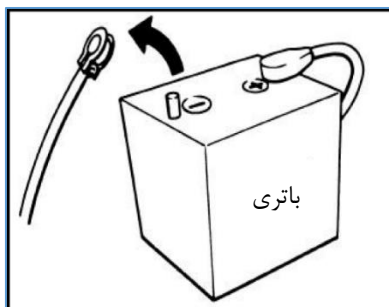
۱۷. برای جلوگیری از ایجاد جرفه در زمان بازکردن قطعات و بروز آتش‌سوزی، بایستی برق پمپ سوخت در زمان پیاده کردن قطع شود. پمپ سوخت را در آب یا محیط خشک فعال نکنید، در غیراینصورت طول عمر عملکردی پمپ کاهش پیدا می‌کند. در ضمن قطب مثبت و منفی پمپ سوخت را اشتباه متصل نکنید.

۱۸. برای تشخیص سیگنال ورودی و خروجی اجزای سیستم، هرگز روکش سیم را سوراخ نکنید.

۱.۲ اقدامات احتیاطی مربوط به سیستم OBD موتور

در صورت بروز ایراد در اثر فرسودگی سیستم خروجی، یونیت کنترل الکترونیکی (ECU) همراه با سیستم عیب‌یابی داخل خودرو ایراد بوجود آمده را تشخیص می‌دهند.

■ قبل از انجام تعمیر و نگهداری و بررسی کردن، لطفاً سوئیچ خودرو را در موقعیت OFF قرار داده و کابل منفی باتری را جدا نمایید. اتصال کوتاه یا قطع شدن مدار در کلیدها، سنسور و شیربرقی باعث روشن شدن چراغ نشانگر نقص عملکرد سیستم خواهد شد.



جدا کردن کابل منفی باتری

■ پس از تعمیر و نگهداری، اتصالات را بطور صحیح متصل کنید. شل بودن اتصالات (عدم اتصال صحیح) ممکن است منجر به قطع شدن مدار و در نتیجه روشن شدن چراغ نشانگر نقص عملکرد سیستم شود. (از عدم آلودگی مانند وجود آب، گریس و سایر آلودگی‌ها روی اتصالات مطمئن شده و اینکه پین خم نشده و سالم باشد)

■ پس از تعمیر و نگهداری، دسته سیم‌ها را بطور صحیح مرتب نمایید. در صورتیکه پایه‌ای باعث ایجاد تداخل در دسته سیم مانند اتصال کوتاه مدار یا قطع مدار می‌شود در نتیجه چراغ نشانگر نقص عملکرد سیستم روشن خواهد شد.

■ قبل از تحویل خودرو به مشتری، سابقه اطلاعات در ECU مربوط به ایرادات و کدهای خطا را پاک نمایید (تعمیر و نگهداری انجام شده است)

■ از باتری ۱۲ ولت بعنوان منبع برق تغذیه استفاده کنید.

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

■ زمانی که موتور در حال کار است، کابل منفی باتری را جدا نکنید.

■ پیش از جدا کردن یا متصل کردن سوکت دسته سیم ECU، سوئیچ خودرو را در موقعیت "OFF" قرار داده و کابل منفی باتری را جدا نمایید. در غیر اینصورت ECU صدمه خواهد دید چون هنوز باتری به ECU برق می‌دهد حتی اگر سوئیچ خودرو در موقعیت "OFF" قرار داشته باشد.

■ قبل از پیاده کردن قطعات، سوئیچ خودرو را در موقعیت "OFF" قرار داده و کابل منفی باتری را جدا نمایید.

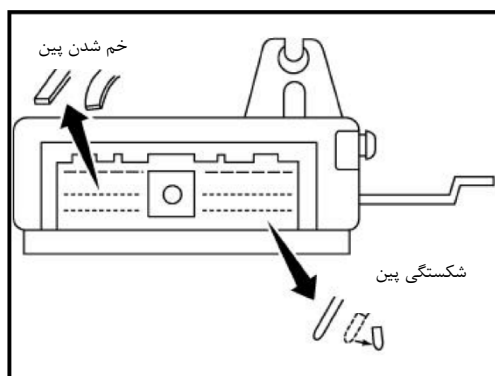
■ ECU را جدا نکنید.

■ در زمان متصل کردن سوکت دسته سیم ECU، ضامن روی سوکت را تا انتها فشار داده تا ECU بدرستی متصل و قفل شود.

■ در زمان جا زدن پین سوکت دسته سیم ECU یا جدا کردن آن، مراقب باشید پین‌ها صدمه نبینند (خم یا شکسته نشوند). قبل از متصل کردن سوکت دسته سیم، مطمئن شوید پین سوکت دسته سیم ECU خم یا شکسته نشده باشد.



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+



■ سوکت دسته سیم ECU را بطور محکم متصل کنید. اتصال نامناسب باعث افزایش ولتاژ سیم پیچ و خازن می‌شود و در نتیجه ECU صدمه خواهد دید.

■ اجزای سیستم کنترل الکترونیکی موتور و دسته سیم را خشک نگه دارید.

■ حتی نشتی جزئی در سیستم ورود هوا باعث صدمه دیدگی شدید سیستم خواهد شد، بنابراین سنسور فشار هوای ورودی را تعویض نکنید.

■ سنسور موقعیت میل سوپاپ یا سنسور موقعیت میل لنگ را تکان ندهید.

■ برای اطمینان از اینکه هیچ کدخطایی پس از انجام تعمیرات وجود ندارد، دستگاه عیب‌یاب را بررسی نمایید.

■ در زمان بررسی ECU با استفاده از دستگاه بررسی مدار، مراقب باشید دو پروب دستگاه به هم اتصال نداشته باشند (در صورت تماس

پروب با هم، اتصال کوتاه در مدار ایجاد شده و ترانزیستور ECU صدمه خواهد دید.

■ از نصب لوله‌های سوخت مطابق با دستورالعمل‌های استاندارد مطمئن شوید.

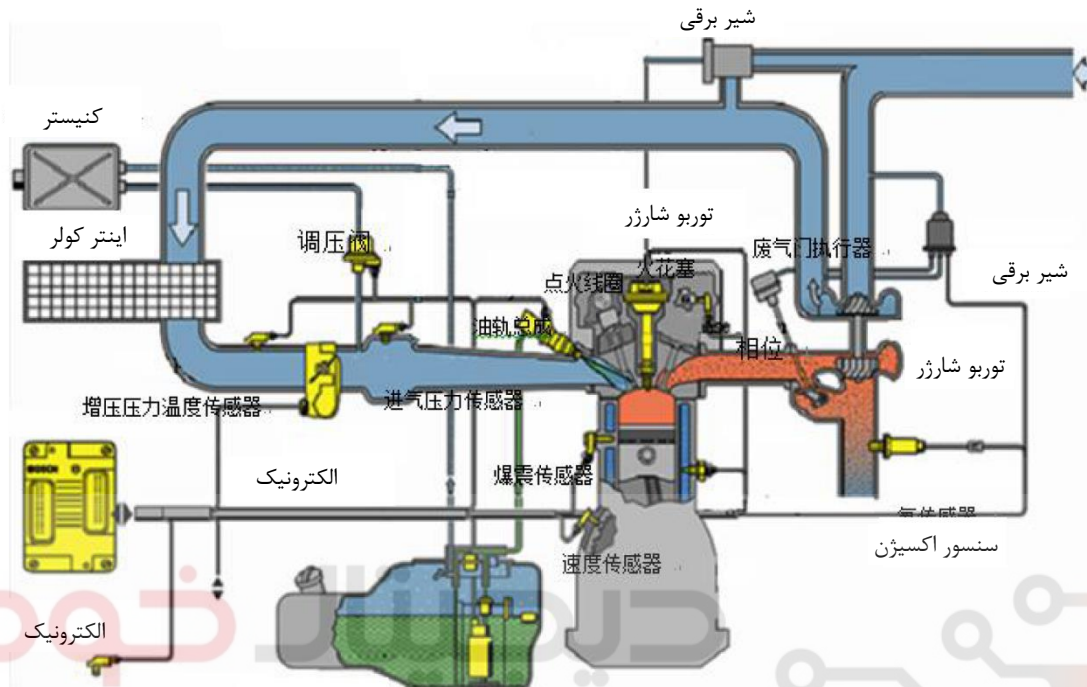
■ در زمان روشن کردن موتور، پدال گاز را فشار ندهید.

■ پس از روشن شدن موتور، بلافاصله دور موتور را افزایش ندهید.

■ قبل از خاموش کردن موتور، سرعت خودرو را افزایش ندهید (زیرا بدلیل عدم روانکاری باعث صدمه دیدن توربو شارژر خواهد شد)

۱۱. اصول عملکردی و تعمیر و نگهداری سیستم کنترل الکترونیکی موتور

۲.۱ شرح سیستم کنترل الکترونیکی موتور



شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مشارکت محدود) پمپ سوخت فشار محیط

در دیاگرام سیستم کنترل الکترونیکی موتور فوق، محل سنسورها و تفاوت‌های فیزیکی مشخص شده است. لطفاً به نوع سیستم توجه

نماید.

۲.۲ اجزای سیستم کنترل الکترونیکی موتور

سیستم کنترل الکترونیکی موتور در موتور نصب شده است (یا در موتور متصل می باشد) و دارای اجزای متفاوتی است، وظیفه اصلی این

سیستم، کنترل عملکرد موتور از نظر افزایش قدرت موتور، صرفه جویی در مصرف سوخت و کاهش گازهای آلاینده است.

سیستم کنترل الکترونیکی موتور را می‌توان از نظر اجزای تشکیل‌دهنده آن به سه قسمت تقسیم کرد.

سنسورها، ECU و عملگر. ECU مرکز کنترل سیستم کنترل الکترونیکی موتور است. سنسورهای مختلف در سیستم کنترل الکترونیکی

موتور میزان دور موتور، دمای مایع خنک کننده موتور، دمای هوای ورودی به موتور و سایر پارامترها را اندازه گیری می کنند.



با توجه به نحوه تنظیمات ECU برای آنالیز کردن، شناسایی و محاسبه مقادیر و سپس انتقال این اطلاعات براساس نتایج بدست آمده از محاسبه مقادیر پمپ سوخت، انژکتور، سوپاپ کنترل هوا، سوپاپ EGR، عملگرها و سایر موارد عملکرد موتور را کنترل می‌کند.

سیستم کنترل الکترونیکی می‌تواند عملکرد انژکتور سوخت، سیستم جرقه، سیستم ورودی، سیستم خروجی و سایر سیستم‌ها را کنترل کند. بنابراین براساس عملکرد سیستم کنترل الکترونیکی می‌توان آن را به سیستم کنترل سوخت، سیستم کنترل جرقه، سیستم کنترل ورود هوا، سیستم کنترل گازهای آلاینده، سیستم خود عیب‌یابی، سیستم کنترل واتر پمپ، سیستم تهویه محفظه میل‌لنگ و غیره تقسیم‌بندی کرد.

۱. سیستم کنترل انژکتور سوخت

وظیفه اصلی سیستم انژکتور سوخت، کنترل مقدار پاشش سوخت، کنترل میزان مخلوط سوخت و هوا که یکی از تنظیمات اصلی سیستم کنترل الکترونیکی موتور است.

سوخت از طریق فشار پمپ سوخت وارد لوله سوخت‌شده و سپس از فیلتر سخت عبور کرده و وارد ریل سوخت می‌شود. ECU با توجه به میزان هوای ورودی به موتور مقدار پاشش سوخت را محاسبه می‌کند. در ضمن با توجه به نسبت مخلوط سوخت و هوا، کیفیت سوخت را بهتر کرده و بطور دقیق فشار پاشش سوخت، زمان پاشش سوخت و میزان پاشش سوخت را کنترل می‌کند.

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

۲. سیستم کنترل جرقه

سیستم جرقه شامل سوئیچ خودرو، ECU و کوئل جرقه است. سنسورهای مربوط به سیستم کنترل جرقه عبارت از سنسور موقعیت میل‌لنگ، سنسور دما و فشار هوای ورودی، سنسور دمای آب موتور، سنسور موقعیت دریچه‌گاز و غیره می‌باشد.

مهمترین وظیفه سیستم جرقه، کنترل عملکرد کوئل جرقه است بنابراین کنترل زاویه آوانس جرقه در موتور یکی از عملکردهای اصلی سیستم کنترل الکترونیکی موتور است. دور موتور، میزان باز شدن دریچه‌گاز، دمای مایع خنک‌کننده موتور، فشار و دمای هوای ورودی، میزان ضربه و سایر شرایط عملکردی بوسیله سنسورهای مختلف اندازه‌گیری می‌شود، ECU زاویه آوانس جرقه‌زنی که از شرایط عملکردی موتور است را محاسبه و انتخاب می‌کند.



بدین ترتیب در مصرف سوخت صرفه جویی شده یا قدرت موتور افزایش یافته و میزان گازهای آلاینده کاهش می یابد و از صدمه دیدن موتور نیز جلوگیری خواهد شد.

ECU با توجه به سیگنال های دریافتی از سنسورهای مختلف، زاویه آوانس جرقه را شناسایی و کنترل می کند.

زاویه بسته یعنی زاویه ای که در زمان القای جریان از کوئل جرقه باعث راه اندازی میل لنگ یا میل سوپاپ می شود. کنترل زاویه بسته همان کنترل زمان برق رسانی کوئل جرقه است.

سیستم جرقه از نوع دخیزه انرژی برق که به ولتاژ القایی ایجاد شده بوسیله کوئل جرقه و جریان اولیه عبوری از کوئل در زمان شکسته شدن جریان وابسته است.

هرچه مقدار جریان اولیه کوئل بیشتر باشد، ولتاژ القایی کوئل جرقه نیز بیشتر خواهد شد و بدلیل اثر القایی کوئل تحت شرایط ولتاژ ثابت، جریان عبوری از کوئل بطور ظاهری در شروع القای جریان اولیه کوئل افزایش یافته و قبل از اشباع جریان، مدت زمان مشخصی طول می کشد تا به حد مجاز برسد. زمانی که زاویه بسته ثابت باشد، زمان القای جریان اولیه با افزایش دور موتور کاهش خواهد یافت. برای اینکه الزامات مربوط به ولتاژ جرقه و انرژی برق جرقه در موتور بنزینی فراهم شود، زاویه بسته سیستم جرقه بطور اتوماتیک با توجه به دور موتور کنترل می شود. چنانچه دور موتور افزایش یابد، زاویه بسته نیز افزایش یافته تا اطمینان حاصل شود که زمان القای جریان اولیه کوئل اولیه نیز به اندازه کافی است بطوریکه جریان اولیه کوئل بتواند به جریان اشباع در صورت قطع یا افزایش ولتاژ القایی برسد. عکس این شرایط نیز وجود دارد، یعنی زمانی که دور موتور کاهش یابد، ECU زاویه بسته را کاهش داده بطوریکه از افزایش دمای و مصرف بیش از حد برق بدلیل افزایش زمان القای جریان اولیه کوئل جلوگیری شود.

۳. سیستم کنترل هوای ورودی

سیستم کنترل هوای ورودی شامل فیلتر هوا، توربو شارژر، دریچه گاز، منیفولد هوا و لوله است. سیستم کنترل هوای ورودی کنترل دور آرام موتور، کنترل سوپاپ متغیر، کنترل دریچه گاز برقی، کنترل توربو شارژر و سایر عملکردها را بر عهده دارد تا از این طریق بتواند دور آرام موتور را ثابت و بهتر کند یا قدرت موتور را افزایش و مصرف سوخت و گازهای آلاینده اگزوز را کاهش دهد.



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

کنترل دور آرام و در جای موتور: یکی از وظایف سیستم کنترل الکترونیکی موتور کنترل دور آرام و در جای موتور است. دمای عملکردی موتور، بار و سایر عوامل مؤثر در کارکردن موتور بوسیله سنسورهای مختلف اندازه‌گیری می‌شود تا موتور در دور آرام و در جا بطور بهینه کار کند.

دور آرام موتور و مقدار هوای ورودی به موتور از طریق دریچه‌ گاز بصورت اتوماتیک کنترل می‌شود.

بطوریکه موتور در شرایط مختلف، دور آرام خود را حفظ می‌کند و از ناپایداری دور موتور یا خاموش شدن موتور جلوگیری شده در نتیجه مصرف سوخت و گازهای آلاینده اگزوز کاهش می‌یابد.

کنترل دریچه‌ گاز: در موتورهای مجهز به دریچه‌ گاز برقی، شرایط عملکردی پدال گاز با توجه به سیگنال‌های ارسالی از سنسورهای مختلف به ECU کنترل شده و میزان باز شدن دریچه‌ گاز با توجه به دور موتور، سرعت خودرو و سایر عوامل مانند میزان باز شدن دریچه‌ گاز بوسیله عملگر دریچه‌ گاز بوسیله ECU محاسبه و تعیین می‌گردد تا در مصرف سوخت صرفه‌جویی شده و رانندگی ایمن و راحتی را داشته‌باشید. در ضمن سیستم کنترل الکترونیکی موتور قادر به کنترل کشش و عملکرد سیستم کروز کنترل است.

کنترل سوپاپ متغیر: در موتورهای مجهز به سوپاپ متغیر، ECU با توجه به شرایط عملکردی اندازه‌گیری شده توسط سنسورهای مختلف حالت عملکردی مناسبی را برای سوپاپ‌های متغیر ایجاد می‌کند. با کنترل زمان عملکرد شیر برقی و سایر عملگرها، زمان باز و بسته شدن سوپاپ ورود هوا تغییر می‌کند بطوریکه با تغییر دور و بار موتور، زاویه همپوشانی سوپاپ و شرایط عملکردی سوپاپ نیز تغییر خواهد کرد و سوپاپ همواره در بهترین شرایط، عمل می‌کند. در نتیجه در مصرف سوخت صرفه‌جویی شده و قدرت موتور افزایش می‌یابد و دور موتور در هر شرایط از بار و دور موتور ثابت مانده و گازهای آلاینده اگزوز نیز کاهش می‌یابند.

سیستم کنترل گازهای آلاینده

برای کاهش گازهای آلاینده موتور، تجهیزات زیادی بخصوص برای کاهش گازهای آلاینده در موتورهای بنزینی ارائه شده‌است. عملکرد این تجهیزات بوسیله سیستم کنترل گازهای آلاینده کنترل می‌گردد. این تجهیزات شامل سیستم بازیافت بخارات سوخت و سیستم کنترل حلقه بسته انژکتور سوخت است بطوریکه این تجهیزات نقش مؤثری در کاهش گازهای آلاینده دارند. بدون اینکه تأثیری بر عملکرد موتور داشته باشند.



با عملکرد این تجهیزات میزان گازهای آلاینده موتور مطابق با الزامات و قوانین ملی کاهش پیدا می کند.

۴. کنترل عملکرد واتر پمپ

عملکرد اصلی واتر پمپ انتقال مایع خنک کننده موتور به اینترکولر و توربو شارژر است.

اینترکولر و توربو شارژر بطور موازی با سیستم واتر پمپ نصب شده و بصورت سری با واتر پمپ و رادیاتور قرار گرفته اند تا عملکرد واتر پمپ بطور مناسب انجام شود. ظرفیت خنک کاری واتر پمپ بین توربو شارژر و اینترکولر با توجه به الزامات عملکردی واتر پمپ در میزان حداکثر قرار دارد.

نحوه عملکرد واتر پمپ بستگی به سیستم کنترل حلقه بسته در ارتباط با دمای هوای ورودی به موتور و انتخاب نحوه کنترل و شرایط عملکردی موتور دارد. زمانی که ECU دستور می دهد که نیازی به خنک کاری نیست، واتر پمپ فقط لازم است که فرمان خنک کاری توربو شارژر را انجام دهد که در کاهش گازهای آلاینده مفید خواهد بود.

زمانی که شرایط عملکردی سنسور دمای هوای ورودی به موتور و منیفولد هوا فراهم است، از کنترل حلقه بسته استفاده می گردد.

۵. سیستم تهویه محفظه میل لنگ

سیستم تهویه محفظه میل لنگ وظیفه ریکاوری (بازیافت) بخارات سوخت از مخزن سوخت خودرو به لوله ورودی به موتور را بر عهده دارد، بطوریکه مخلوط سوخت و هوا در سیلندر بطور کامل بسوزد و از ورود بخارات سوخت به هوا و آلوده شدن محیط زیست جلوگیری شود.

سیستم بازیافت بخارات سوخت شامل کنیستر، شیر برقی، سوپاپ یک طرفه و لوله های بخار و شیلنگ خلاء است.

۲.۳ سیستم عیب یابی خودرو

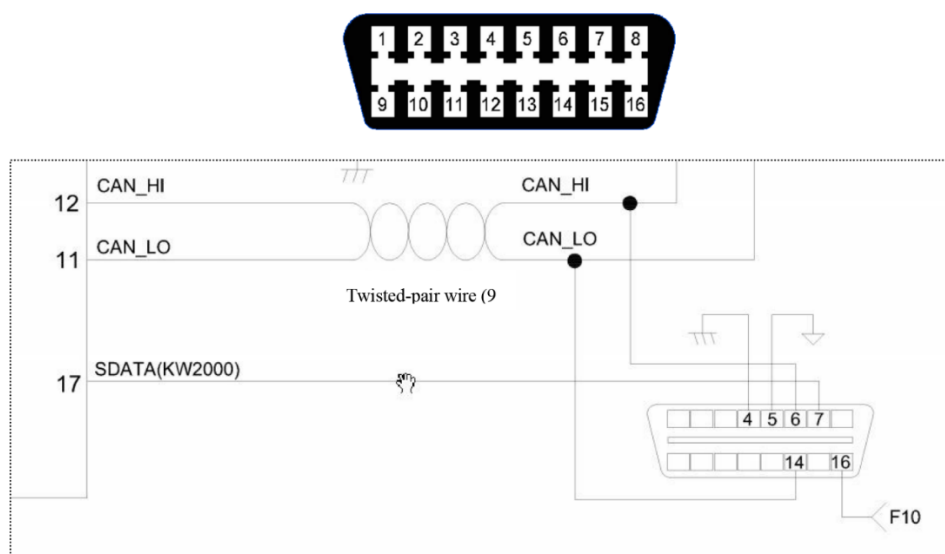
۱. دستورالعمل سیستم

سیستم عیب یابی داخلی خودرو (OBD) یک سیستم عیب یابی است که با سیستم کنترل موتور بصورت یکپارچه قرار دارد و بر قطعات خراب، عملکرد موتور و سیستم کنترل گازهای آلاینده موتور نظارت دارد.



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

در این سیستم از شبکه ارتباطی CAN استفاده شده است که مجهز به کانکتور استاندارد دارای ۱۶ پین برای تشخیص ایراد است (به تصویر زیر مراجعه شود)، این سیستم با استفاده از دستگاه خواندن کد خطا، اطلاعات مربوط به ایراد بوجود آمده را می خواند.



دیاگرام کانکتور عیب یابی استاندارد

دیاگرام شماتیک کانکتور عیب یابی نشان داده شده در تصویر بالا که همانطور که می بینید ترمینال ۴ / ۵ اتصال بدنه دارند.

ترمینال ۱۶ متصل به سر مثبت باتری است. ترمینال داده های ۶ و ۱۴ برای انتقال اطلاعات استفاده می شود. آنها به ترتیب CAN High و CAN Low مربوط به high – speed CAN bus هستند.

ترمینال ۷ مربوط به K- Line است و متصل به پین ۱۷ سیستم ECU می باشد که برای انتقال اطلاعات به ECU از آن استفاده می گردد.

۲. معرفی عملکرد سیستم

عملکرد اصلی سیستم عیب یابی نظارت بر عملکردها، کدهای خطای ذخیره شده در حافظه، عملکرد هشدار، بروز ایراد در سیستم های ایمنی خودرو و اطلاعات خروجی است.

(۱) عملکرد نظارتی سیستم

سیستم عیب یابی بر عملکرد سنسورهای مختلف در سیستم کنترل الکترونیکی موتور، عملگرها و فرایند کنترل سیستم کنترل الکترونیکی موتور نظارت دارد. سیستم خود عیب یابی بطور مستمر بر سیگنال دریافتی از سیستم کنترل الکترونیکی در زمان حرکت خودرو نظارت دارد، چنانچه سیگنال دریافتی بیشتر از حد مجاز از پیش تنظیم شده باشد، کد خطا ایجاد می گردد و این کد خطا در مدت مشخصی باقی مانده و پاک نمی شود.



سیستم خود عیب‌یابی، ایراد بوجود آمده در مدار یا اجزای مربوطه را تشخیص می‌دهد.

■ اجزای (سنسور و عملگر) استفاده‌شده برای عیب‌یابی و اطلاعات ورودی و خروجی به کنترلر ابتدا از نظر وجود ایراد در مدار شامل مقادیر ورودی به سنسورها بررسی می‌شوند.

■ سیستم عیب‌یابی وجود ایراداتی مانند احتراق ناقص، خرابی مبدل کاتالیستی و وجود ایراد در سیستم خنک‌کاری را تشخیص می‌دهد.

■ سیستم عیب‌یابی می‌تواند بر عملکرد سیستم کنترل الکترونیکی از نظر وجود ایراد در سیستم سخت‌افزاری یا وجود ایراد در سخت‌افزار سیستم کنترل، برقراری ارتباط و وضعیت حافظه نظارت داشته‌باشد.

۲) ذخیره کردن کد خطا و عملکرد هشدار

زمانی که سیستم خود عیب‌یابی، ایرادی را در سیستم کنترل الکترونیکی تشخیص دهد، بلافاصله چراغ هشدار روی داشبورد روشن شده تا به راننده یادآوری کند که در اسرع وقت خودرو را به تعمیرگاه مجاز جهت بررسی و تعمیر و نگهداری انتقال دهد تا از صدمه دیدگی بیشتر اجزای سیستم جلوگیری گردد.

در ضمن سیستم خود عیب‌یابی قادر به تشخیص ایرادات ذخیره شده در حافظه ECU است که به صورت کد خطا نمایش داده می‌شود.

تا زمانی که باتری خودرو پیاده نشده‌باشد، کد خطا در ECU ذخیره شده‌است. در زمان تعمیر و نگهداری، مسئول سرویس خودرو با استفاده از دستگاه عیب‌یاب برای یافتن محل بروز خطا، کد خطای ذخیره شده در ECU را می‌خواند.

ردیف	عنوان	تصویر چراغ هشدار	رنگ چراغ هشدار
1	چراغ نشانگر نقص عملکرد موتور		زرد
2	چراغ نشانگر نقص عملکرد سیستم EPC		زرد
3	چراغ نشانگر کاهش فشار روغن		قرمز
4	چراغ نشانگر نقص عملکرد ترمز		قرمز
5	چراغ نشانگر افزایش دمای مایع خنک‌کننده موتور		قرمز



۳) نحوه رفع ایراد

با توجه به عملکرد نظارتی سیستم خود عیب‌یابی، این سیستم با پیدا کردن محل بروز ایراد، نسبت به رفع ایراد دستورالعمل‌هایی را صادر می‌کند.

۴) اطلاعات خروجی ذخیره شده

نام حافظه‌ای در ECU که اطلاعات در آن ذخیره می‌شود به ترتیب حافظه ROM و RAM است.

اطلاعات حافظه ROM (حافظه فقط خواندنی) براساس محاسبه دقیق و اطلاعات تجربی، برنامه مربوط به عملکرد موتور، سیگنال‌های دریافتی از هر سنسور جهت مقایسه و محاسبه کردن و بدست آوردن کنترل موتور ذخیره شده‌است.

درمدار سیستم کنترل الکترونیکی خودرو یک سوکت عیب‌یاب وجود دارد، تا زمانی که عملکرد ذخیره‌سازی اطلاعات در ECU فعال و سوکت عیب‌یاب خودرو متصل باشد به اطلاعات ذخیره شده در ECU دسترسی داشته و می‌توانید کد خطای ذخیره شده را بخوانید.

۳. کنترل و شرح عملکرد چراغ هشدار

۱. چراغ نشانگر نقص عملکرد موتور (MIL) (چراغ چک): در صورت وجود ایراد در تجهیزات با سیستم کنترل آلایندگی این چراغ نشانگر روشن می‌گردد، چراغ نشانگر MIL (چراغ چک) بطور کلی و براساس قوانین استاندارد نظارتی روی داشبورد تعبیه شده است.
۲. اصول عملکردی چراغ نشانگر MIL (چراغ چک)

① زمانی که سوئیچ خودرو در موقعیت "ON" (غیر از START) قرار می‌دهید، چراغ نشانگر MIL روشن می‌شود.

② پس از ۳ ثانیه از روشن شدن موتور، اگر کد خطایی در حافظه مبنی بر روشن باقی ماندن MIL وجود نداشته‌باشد، چراغ نشانگر MIL خاموش خواهد شد.

③ در صورت وجود کد خطا در حافظه و لزوم روشن شدن چراغ نشانگر MIL، فرمان درخواست روشن شدن چراغ نشانگر صادر شده یا ECU فرمان روشن باقی ماندن چراغ نشانگر MIL را صادر می‌کند و بدین ترتیب چراغ نشانگر MIL روشن خواهد ماند.

④ اگر فرمان چشمک‌زدن چراغ نشانگر MIL بوسیله ECU صادر شود یا بدلیل نقص عملکرد سیستم یا وجود کد خطا در حافظه، چشمک‌زدن چراغ نشانگر MIL درخواست شود، چراغ نشانگر MIL با فرکانس 1HZ شروع به چشمک‌زدن می‌کند.

۳) چراغ نشانگر نقص عملکرد سیستم EPC (نقص عملکرد سیستم موتور): این چراغ نشانگر مربوط به بروز ایراد در خودرو است.

۴) نحوه عملکرد چراغ نشانگر سیستم EPC در حالت‌های مختلف:



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

① در حالت عادی که حافظه از کد خطا خالی است. سوئیچ خودرو را در موقعیت ON قرار دهید، ECU بلافاصله شروع به کار می‌کند، برای راه اندازی ECU، چراغ نشانگر EPC به مدت ۴ ثانیه خاموش است. اگر در این ۴ ثانیه، موتور روشن شود، پس از تشخیص دور موتور، بلافاصله چراغ نشانگر EPC خاموش خواهد شد.

② در حالت عادی که کد خطا در حافظه وجود دارد اگر سوئیچ خودرو را در موقعیت ON قرار دهید، چراغ نشانگر EPC روشن می‌شود، پس از روشن شدن موتور، اگر کد خطایی در حافظه وجود داشته باشد، فرمان روشن ماندن چراغ نشانگر EPC صادر می‌گردد و چراغ نشانگر EPC در سیکل رانندگی بعدی روشن خواهد شد. اگر با وجود کد خطا در حافظه فرمان روشن شدن چراغ نشانگر EPC صادر نشود، چراغ نشانگر EPC پس از تشخیص دور موتور، روشن خواهد شد.

③ حالت چشمک زدن در حالیکه حافظه از کد خطا خالی باشد. اگر ECU بر حالت چشمک زدن چراغ نشانگر EPC نظارت داشته باشد، چراغ نشانگر EPC شروع به چشمک زدن می‌کند تا وجود کد خطایی در حافظه را نشان دهد. از زمان قراردادن سوئیچ خودرو در موقعیت ON، چراغ نشانگر EPC به مدت ۴ ثانیه روشن شده و پس از یک ثانیه، چراغ نشانگر EPC با فرکانس 2 Hertz شروع به چشمک زدن می‌کند که نشان می‌دهد هیچ کد خطای وجود ندارد تا زمانی که موتور روشن شود و دور موتور تشخیص داده شود (برای حفظ ایمنی ECU)

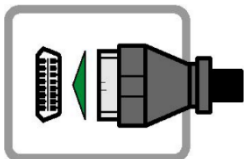
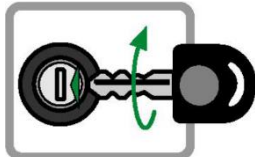
شرکت دیجیتال خودرو (مسئولیت محدود)

۴. مراحل عیب یابی

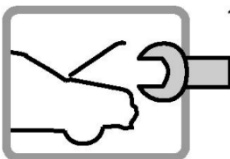
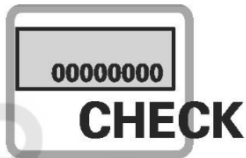
اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

(۱) در خودروهای مجهز به سیستم OBD، بطور کلی عیب یابی به روش زیر انجام می‌شود:

جدول مراحل عیب یابی در خودروهای مجهز به سیستم OBD

1. دستگاه عیب یاب را به سوکت عیب یاب خودرو متصل کرده و دستگاه عیب یاب را روشن نمایید.	
2. سوئیچ خودرو را در موقعیت ON قرار دهید.	



3. اطلاعات مربوط به ایراد (مانند کد خطا، خطاهای مربوط به مقادیر اصلی و غیره) خوانده می شود. برای تشخیص قطعات خراب به راهنمای تعمیرات مراجعه شود و براساس اطلاعات بدست آمده از کد خطا، برنامه تعمیر و نگهداری انجام شود.	
4. عیب یابی	
5. برای پاک کردن حافظه، شرایط عملکردی خودرو را با توجه به شرایط عیب یابی در نظر بگیرید، اطلاعات بدست آمده از کد خطا را بخوانید و مطمئن شوید که کد خطا پاک شده است.	

شرکت دیجیتال خودرو (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

۲) تجهیزات عیب یابی و تشخیص علائم ایراد.

در مقایسه با سیستم مکانیکی، بطور کلی سیستم کنترل الکترونیکی خودرو از نظر تعمیرات اساسی متفاوت است. برای تشخیص ایراد لازم است از تجهیزات الکترونیکی و اطلاعات سیستم خود عیب یابی استفاده شود.

تجهیزات رایج برای تعمیرات اساسی سیستم کنترل الکترونیکی شامل دستگاه بررسی کامپیوتر خودرو و مولتی متر دیجیتالی است.

کابل دستگاه بررسی کامپیوتر خودرو را به سوکت عیب یاب خودرو متصل کرده تا به ECU متصل شده و به حافظه ECU و اطلاعات مربوط به ایراد شامل کد خطا، جریان اطلاعات و غیره دسترسی داشته باشید بطوریکه با دریافت نتایج بدست آمده از عملکرد نظارتی سیستم عیب یابی و عملکرد سیستم کنترل الکترونیکی، ایرادات تشخیص و بلافاصله عیب یابی را شروع کنید و بررسی های لازم را انجام دهید.



① خواندن و پاک کردن کدهای خطا

برای اینکه کدهای خطا ذخیره شده در ECU را براحتی بخوانید، دستگاه عیب‌یاب را به سوکت عیب‌یاب خودرو متصل نمایید. پرسنل متخصص نمایندگی مجاز شرکت کرمان موتور با خواندن کدهای خطا قادر به تشخیص مدارهای اتصال کوتاه، قطعی مدار و سایر ایرادات مربوط به سنسورها و مدارهای کنترل آنها در سیستم کنترل الکترونیکی خودرو هستند. پس از عیب‌یابی، دستگاه عیب‌یاب دستورالعمل را به سیستم کنترل الکترونیکی ارسال می‌کند تا ECU کد خطای ذخیره شده را پاک کرده و چراغ هشدار مربوطه خاموش گردد.

② خواندن جریان اطلاعات

با متصل کردن دستگاه عیب‌یاب به سوکت عیب‌یاب خودرو، بلافاصله اطلاعات مختلف و وضعیت عملکردی ECU با توجه به سیگنال‌های ورودی و خروجی ارسال شده (مانند سیگنال دریافتی از هر سنسور، نتایج محاسبات ECU، حالت کنترل، سیگنال کنترل ارسال شده به هر عملگر و غیره) خوانده می‌شود. این اطلاعات بصورت جریان اطلاعات در صفحه نمایشگر دستگاه عیب‌یاب نشان داده شده و با یک نگاه می‌توان عملکرد سیستم را بررسی نمود. پرسنل متخصص نمایندگی مجاز شرکت کرمان موتور با توجه به تغییرات این اطلاعات یا مقایسه مقادیر سیگنال‌های مختلف با مقادیر استاندارد تحت شرایط عملکردی می‌توانند عملکرد مناسب سیستم را بررسی و بطور دقیق نوع و محل بروز ایراد را مشخص نمایند.

③ نحوه بررسی

با انجام تست عملکردی، دستورالعمل به ECU سیستم کنترل الکترونیکی خودرو از طریق دستگاه عیب‌یاب ارسال می‌شود که براساس این دستورالعمل عملگرهای سیستم غیرفعال یا فعال می‌شوند تا از این طریق شرایط عملکردی عملگر مشخص شود و مدار و عملگر دارای ایراد شناسایی شوند.

در ضمن با توجه به عملکرد فوق، دستگاه عیب‌یاب باید کدهای خطا را خوانده و دستورالعمل لازم را ارسال نماید.

۵. دستورالعمل کدهای خطای سیستم کنترل ECU

اصول عملکردی چراغ نشانگر نقص عملکرد موتور (MIL) و چراغ نشانگر سرویس (SVS): در تنظیمات سیستم عیب‌یابی و تنظیمات مربوط به انواع مختلف ایراد، چراغ نشانگر نقص عملکرد و چراغ سرویس در خودرو ارائه شده است. با توجه به اینکه ایراد بوجود آمده تأثیری بر سیستم کنترل گازهای آلاینده یا افزایش گازهای آلاینده داشته باشد نوع کد خطا به کلاس A, B, C, D و E طبقه‌بندی می‌شود.



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

تعریف چراغ نقص عملکرد و روشن شدن چراغ نقص عملکرد و چراغ سرویس به شرح زیر است.

(۲) چراغ نشانگر مربوط به سیستم گازهای آلاینده است:

کلاس A: زمانی که ایرادی بوجود می‌آید، چراغ نشانگر MIL روشن شده و کد خطا ثبت می‌گردد.

کلاس B: در هر دو فرایند نظارت بر سیستم کنترل گازهای آلاینده، چراغ نشانگر MIL روشن شده و کد خطا ثبت می‌گردد.

کلاس E: در هر سه فرایند نظارت بر سیستم کنترل گازهای آلاینده، فقط چراغ نشانگر MIL روشن شده و کد خطا ثبت می‌گردد.

لازم است هر ایرادی که بر عملکرد سیستم کنترل گازهای آلاینده تأثیر می‌گذارد، در سه سیکل متوالی رانندگی خودرو عیب‌یابی شود و در صورت بروز ایراد، چراغ نشانگر EOBD روشن و کد خطا ثبت گردد.

(۳) چراغ نشانگر مربوط به سیستم گازهای آلاینده نیست:

کلاس C: در زمان بروز ایراد، کد خطا ثبت می‌شود اما چراغ نشانگر EOBD روشن نخواهد شد. و در صورت لزوم چراغ نشانگر SVS روشن می‌شود.

کلاس D: در صورت بروز ایراد، کد خطا ثبت شده اما هیچ چراغ هشدار روشن نمی‌شود.

لیست کدهای خطای رایج MT62.1 مربوط به سیستم کنترل ECU

کد خطا	شرح کد خطا
B0010	ایراد منطقی قطع سوخت در صورت برخورد
P0016	خطای تنظیم‌دهنده میل سوپاپ هوا (VCP) بیش از حد مجاز است.
P0026	شیر برقی هیدرولیکی (VCP) هوای ورودی گیر کرده است.
P0031	اتصال کوتاه گرم‌کن سنسور اکسیژن جلو با ولتاژ پایین
P0032	اتصال کوتاه گرم‌کن سنسور اکسیژن جلو با ولتاژ بالا
P0037	اتصال کوتاه گرم‌کن سنسور اکسیژن عقب با ولتاژ پایین
P0038	اتصال کوتاه گرم‌کن سنسور اکسیژن عقب با ولتاژ بالا
P0068	خطای هوای ورودی به دریچه گاز
P0076	خطای ولتاژ پایین یا اتصال کوتاه سیم پیچ شیر هیدرولیکی VCP



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

کد خطا	شرح کد خطا
P0077	خطای ولتاژ بالای سیم پیچ شیر هیدرولیکی VCP
P0107	خطای ولتاژ پایین یا قطعی مدار سنسور فشار هوای ورودی
P0108	خطای ولتاژ بالای مدار سنسور فشار هوای ورودی
P0112	خطای ولتاژ پایین مدار سنسور دمای هوای ورودی
P0113	خطای ولتاژ بالا یا قطعی مدار سنسور دمای هوای ورودی
P0117	خطای ولتاژ پایین مدار سنسور دمای خنک کننده موتور
P0118	خطای ولتاژ بالا یا قطعی مدار سنسور دمای خنک کننده موتور
P0122	خطای ولتاژ پایین مدار سنسور شماره 1 موقعیت دریچه گاز
P0123	خطای ولتاژ بالای مدار سنسور شماره 1 موقعیت دریچه گاز
P0131	خطای ولتاژ پایین و اتصال کوتاه سنسور اکسیژن جلو
P0132	خطای ولتاژ بالا و اتصال کوتاه سنسور اکسیژن جلو
P0134	قطعی مدار سنسور اکسیژن جلو
P0137	خطای ولتاژ پایین و اتصال کوتاه سنسور اکسیژن عقب
P0138	خطای ولتاژ بالا و اتصال کوتاه سنسور اکسیژن عقب
P0140	قطعی مدار سنسور اکسیژن عقب
P0222	خطای ولتاژ پایین سنسور شماره 2 موقعیت دریچه گاز
P0223	خطای ولتاژ بالای سنسور شماره 2 موقعیت دریچه گاز
P0230	خطای رله پمپ سوخت
P0245	خطای اتصال کوتاه سوپاپ الکترومغناطیسی توربو شارژر با ولتاژ منفی و قطعی مدار



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

کد خطا	شرح کد خطا
P0246	خطای اتصال کوتاه سوپاپ الکترو مغناطیسی توربو شارژر با ولتاژ بالا
P0261	خطای ولتاژ پایین مدار انژکتور سیلندر شماره 1
P0262	خطای ولتاژ بالای مدار انژکتور سیلندر شماره 1
P0264	خطای ولتاژ پایین مدار انژکتور سیلندر شماره 2
P0265	خطای ولتاژ بالای مدار انژکتور سیلندر شماره 2
P0267	خطای ولتاژ پایین مدار انژکتور سیلندر شماره 3
P0268	خطای ولتاژ بالای مدار انژکتور سیلندر شماره 3
P0270	خطای ولتاژ پایین مدار انژکتور سیلندر شماره 4
P0271	خطای ولتاژ بالای مدار انژکتور سیلندر شماره 4
P0300	خطای احتراق ناقص در یک یا چند سیلندر
P0324	خطای سیستم کنترل ضربه
P0325	خطای نقص عملکرد سنسور ضربه (ناک)
P0335	خطای عدم دریافت سیگنال از سنسور موقعیت میل لنگ
P0336	خطای مدار سنسور موقعیت میل لنگ
P0340	خطای عدم دریافت سیگنال از سنسور موقعیت میل سوپاپ
P0341	خطای مدار سنسور موقعیت میل سوپاپ
P0351	خطای کویل جرقه سیلندر شماره 1
P0352	خطای کویل جرقه سیلندر شماره 2
P0353	خطای کویل جرقه سیلندر شماره 3
P0354	خطای کویل جرقه سیلندر شماره 4
P0420	خطای بازده پایین و ناکارآمد مبدل کاتالیز
P0458	خطای اتصال کوتاه شیر برقی کنیستر با ولتاژ پایین یا قطعی مدار
P0459	خطای اتصال کوتاه شیر برقی کنیستر با ولتاژ بالا



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

کد خطا	شرح کد خطا
P0480	خرابی فن در دور کند.
P0504	خطای اتصالی فشنگی ترمز
P0506	خطای پایین بودن بیش از اندازه دور آرام موتور
P0507	خطای بالا بودن بیش از اندازه دور آرام موتور
P0562	خطای پایین بودن ولتاژ سیستم
P0563	خطای بالا بودن ولتاژ سیستم
P0571	خرابی مدار سیگنال فشنگی ترمز
P0606	خطای ECU
P060A	خطای ECU
P0641	خطای ولتاژ A مدار مرجع سنسور ETC
P0651	خطای ولتاژ B مدار مرجع سنسور ETC
P0685	خطای رله اصلی
P1167	خطای غنی بودن سنسور اکسیژن جلو برای قطع سوخت در حالت کاهش شتاب
P1171	خطای رقیق بودن سنسور اکسیژن جلو برای افزایش سوخت در حالت شتاب گیری
P1336	خطای تعریف نشدن دندان 58
P1516	خطای عیب یابی حالت پایدار محرک ETC
P2101	خطای ثانویه عیب یابی مرحله 2 محرک ETC
P2104	خطای دور آرام اضطراری موتور
P2105	خطای خاموش شدن اضطراری موتور
P2106	خطای محدودیت عملکرد موتور
P2110	خطای مدیریت قدرت موتور
P2119	خطای برگشت دریچه گاز
P2122	خطای ولتاژ پایین مدار سنسور شماره 1 موقعیت پدال گاز



کد خطا	شرح کد خطا
P2123	خطای ولتاژ بالای مدار سنسور شماره 1 موقعیت پدال گاز
P2127	خطای ولتاژ پایین مدار سنسور شماره 2 موقعیت پدال گاز
P2128	خطای ولتاژ بالای مدار سنسور شماره 2 موقعیت پدال گاز
P2135	خطای مدار سنسورهای شماره 1 و 2 موقعیت دریچه گاز
P2138	خطای مدار سنسورهای شماره 1 و 2 موقعیت پدال گاز
U0121	خطای قطع ارتباط بین ECU و یونیت کنترل ABS (C121)
U0001	خطای ارتباطی شبکه CAN (C001)

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران





III. اصول عملکردی و تعمیر و نگهداری اجزای سیستم الکترونیکی موتور

اجزای الکترونیکی مطرح شده در این بخش شامل سنسورها، عملگر و ECU است. در این بخش اصول عملکردی، ساختار، مدارها و تعمیر و نگهداری اجزای سیستم الکترونیکی موتور شرح داده می‌شود.

بطور کلی مدارهای اصلی سنسورها شامل ۳ دسته سیم مربوط به مدار برق تغذیه، سیگنال و اتصال بدنه است. بعضی از این سنسورها نیازی به مدار برق تغذیه یا مدار برق تغذیه ECU ندارند بنابراین این سنسورها فقط دو دسته سیم سیگنال و اتصال بدنه دارند. در صورتیکه برای آنها از محافظ فلزی استفاده شود ممکن است فقط یک راه ارتباطی با مدار سیگنال ECU داشته باشند. که این مدار بسیار ساده است. یعنی سنسورها مدارهای پیچیده‌ای دارند. پیچیدگی مدار سنسورها به نوع و ساختار سنسور بستگی دارد، سنسورهای اصلی در سیستم کنترل الکترونیکی موتور از نوع فشنگی، مقاومتی، پالس، ولتاژ و غیره هستند.

سنسور نوع فشنگی دارای ساختار ساده است و معمولاً دو ترمینال دارد. مدار آن از نوع برق تغذیه (Power) و اتصال بدنه (iron) است که مدار اتصال بدنه متصل به بدنه است و مدار نوع برق تغذیه به منبع برق تغذیه متصل می‌باشد.

در سیستم کنترل الکترونیکی بیشتر سنسورها از نوع مقاومتی وجود دارد. ساختار این سنسورها از نوع مقاومت متغیر، پتانسیل سنج و غیره است که بطور کلی برای ایجاد سیگنال از مدار DC استفاده شده است. برای اطمینان از درستی سیگنال، ECU ولتاژ مرجع با اندازه ثابت را بعنوان ولتاژ عملکردی (معمولاً 5V) را ایجاد می‌کند.

سنسور مقاومت متغیر دارای ۲ ترمینال است، مدارهای آن از نوع اتصال بدنه می‌باشد، یک سر آن به مدار سیگنال و سر دیگر به بدنه متصل می‌باشد. سنسور پتانسیل سنج دارای ۳ ترمینال می‌باشد که به ترتیب به مدار برق تغذیه، مدار سیگنال و مدار اتصال بدنه متصل هستند.

سنسور پالس دارای اصول عملکردی و ساختار متغیری است مانند الکترومغناطیس که در آن از القای الکترومغناطیسی، فوتو الکتریک، اثر هال و نوع مقاومت مغناطیسی و غیره استفاده شده است و مدار پیچیده‌ای دارد.



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

در سنسور ولتاژ معمولاً از الکترو شیمی و اثر پیزو الکتریک برای تغییر پارامترهای اندازه‌گیری در نیروی محرکه استفاده شده است. در اکثر سنسورهای ولتاژ از مدار برق تغذیه استفاده نشده است.

عملگرهای سیستم کنترل الکترونیکی اغلب شیرهای برقی، موتورهای محرک، رله‌ها، مدارهای مقاومتی، چراغ‌ها و غیره هستند. ECU برای اکثر عملگرها از کنترل اتصال بدنه استفاده می‌کند.

برق تغذیه این عملگرها از باتری تأمین شده و مدار اتصال بدنه به ECU متصل است.

دیجیتال خودرو

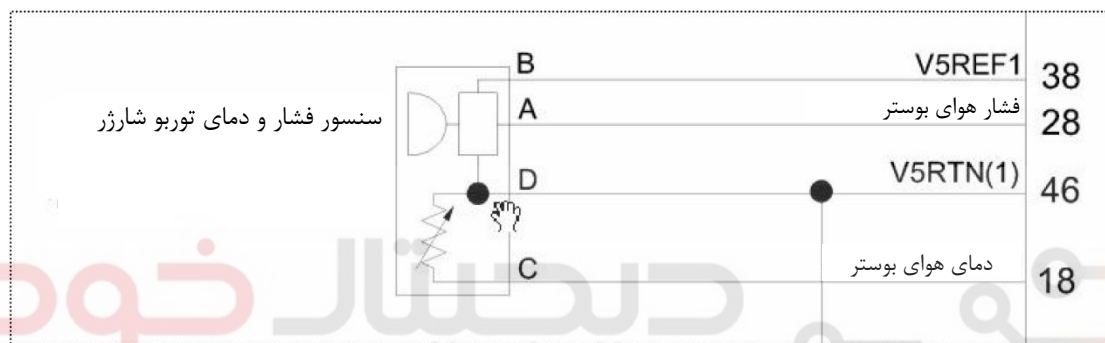
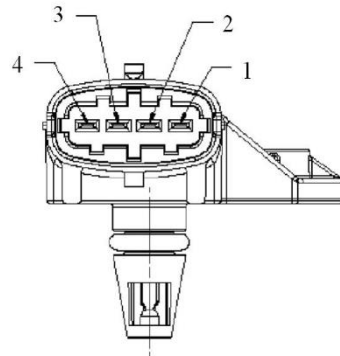
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران





۳.۱ سنسور دما و فشار هوای ورودی



۱. مروری بر عملکرد سنسور

سنسور فشار و دمای هوای ورودی یکی از سنسورهای اصلی در سیستم کنترل الکترونیکی است. و زمانی که موتور در حال کار است وضعیت واقعی هوای ورودی و همچنین شرایط عملکردی و شرایط بار موتور را اندازه گیری می کند.

۲. اصول عملکردی سنسور

سنسور فشار مطلق منیفولد هوا از یک چیپ سیلیکونی ساخته شده است. دیاگرام فشار روی چیپ سیلیکونی حک شده است. در این دیاگرام فشار چهار مقاومت پیزوالکتریک وجود دارد که پل و تستون (مدار الکتریکی پسیو شامل چهار مقاومت) را تشکیل می دهد. در ضمن در دیاگرام فشار یک مدار سیگنال وجود دارد که با چیپ سیلیکونی بصورت یکپارچه قرار دارد. چیپ سیلیکونی و محافظ فلزی یک فضای بسته ای را ایجاد کرده اند که در آن فشار مطلق هوا نزدیک به صفر است. بنابراین یک میکرو الکترومغناطیس ایجاد می شود. سطح فعال چیپ سیلیکونی در مجاورت فشار تقریباً صفر قرار دارد و سمت عقب چیپ سیلیکونی در مجاورت فشار مطلق منیفولد هوا قرار دارد که فشار از طریق تیوپ اندازه گیری می شود.



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

صخامت چپ سیلیکونی چند میکرون (μm) است، بنابراین تغییر فشار مطلق مینفولد هوا باعث دفرمه شدن مکانیکی چپ سیلیکونی و نیز تغییرات مقاومت باعث دفرمه شدن چهار مقاومت پیزو الکتریک خواهد شد. پس از پردازش مدار سیگنال چپ سیلیکونی، سیگنال ولتاژ با فشار ارتباط برقرار کرده و ایجاد می‌شود.

سنسور دما از یک مقاومت نیمه رسانا با ضریب دمای منفی تشکیل شده است.

مشخصه دمای سنسور یعنی ضریب دمای منفی (NTC) که با کاهش مقاومت خروجی و کاهش دما، مقاومت افزایش می‌یابد.

یونیت کنترل الکترونیکی موتور (ECU) برای سنسور دمای هوای ورودی به موتور، سیگنال 5VDC را ایجاد کرده و کاهش ولتاژ را از طریق خود مدار اندازه‌گیری می‌کند و سیستم مدیریت موتور براساس این سیگنال ولتاژ شرایط عملکردی موتور را تشخیص می‌دهد.

۳. موقعیت نصب سنسور

سنسور دمای فشار هوای ورودی از سنسور فشار هوای ورودی و سنسور دمای هوای ورودی تشکیل شده‌است که روی مینفولد هوا نصب می‌باشد.

۴. اقدامات احتیاطی مربوط به نصب سنسور

گشتاور نصب کردن پیچ سنسور دمای و فشار هوای ورودی: 62N.m

هنگام بازکردن قطعات از اعمال فشار زیاد خودداری نمایید.

۵. پارامترهای فنی و تعریف پین‌ها

■ ولتاژ عملکردی: $\pm 5V$

■ تعریف پین:

پین 1: اتصال بدنه

پین 2: سیگنال ولتاژ دمای هوای ورودی

پین 3: برق تغذیه $\pm 5V$

پین 4: سیگنال ولتاژ فشار هوای ورودی



۶. علائم ایراد و راه حل رفع ایراد

- علت احتمالی ایراد: مدار داخلی سنسور قطع شده است یا آلودگی وجود دارد و لوله ورود هوا نشتی دارد که منجر به ارسال سیگنال نادرست می شود.
- علائم ایراد: پس از بروز ایراد، عملکرد انژکتور، ECM و موتور نامناسب است. اگر مخلوط سوخت و هوا بیش از اندازه غنی یا رقیق باشد، موتور نمی تواند بدرستی کار کند یا خودرو شتاب گیرد و دود سیاه رنگ از لوله اگزوز خارج می گردد.
- نکته تعمیر و نگهداری: سنسور را باز نکنید.
- روش بررسی:

۱) بررسی ظاهری

سوکت دسته سیم سنسور را از نظر اتصال مناسب و محکم بررسی کنید، سنسور را از نظر نصب مناسب یا وجود صدمه دیدگی در اثر افتادن سنسور را بررسی نمایید. آیا سنسور از نظر ظاهری سالم است و هیچ اثر ضرب دیدگی روی آن وجود ندارد. سنسور را از نظر مسدود شدن سوراخ تشخیص بررسی نمایید.

۲) بررسی مدارها

① سوئیچ خودرو را در موقعیت OFF قرار داده و سوکت دسته سیم سنسور را جدا نمایید.

② سوئیچ خودرو را در موقعیت ON قرار داده و ترمینال های سوکت دسته سیم سنسور را با استفاده از مولتی متر دیجیتالی اندازه گیری نمایید.

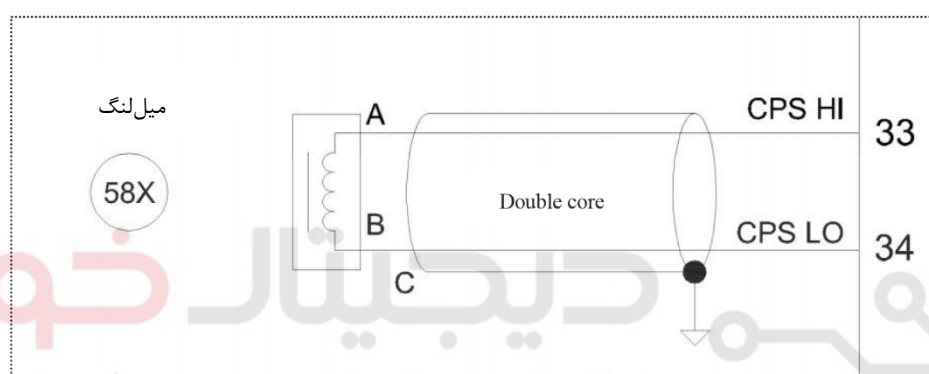
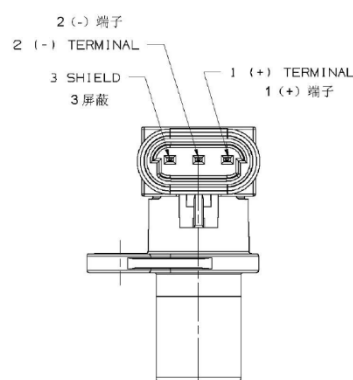
A. ترمینال برق تغذیه سنسور براساس ولتاژ مرجع باید 5V باشد. اگر مقدار ولتاژ در حد مجاز نمی باشد، نشانه وجود ایراد در مدار کنترل یا ECU است و بایستی بررسی گردد.

B. زمانی که ترمینال سنسور اندازه گیری می شود، مقاومت منفی باتری باید کمتر از 3Ω باشد، در غیر اینصورت، مدار اتصال بدنه باید تعمیر شود.

با انجام بررسی های فوق اگر ایراد تشخیص داده شود، سوئیچ خودرو را در موقعیت OFF قرار داده و سوکت دسته سیم ECU را جدا نمایید و دسته سیم بین کانکتور سنسور و کانکتور ECU را از نظر قطعی و یا اتصال بررسی نمایید.



۳.۲ سنسور موقعیت میل لنگ (سنسور دور موتور)



۱. مروری بر عملکرد سنسور

سنسور موقعیت میل لنگ می تواند دور موتور را بطور دقیق در زمان عملکرد موتور تشخیص دهد و سیگنال آن را به یونیت کنترل الکترونیکی موتور (ECU) ارسال نماید. بطوریکه یونیت کنترل الکترونیکی موتور سیگنال ورودی دریافتی از سنسور موقعیت میل لنگ را بررسی و آنالیز کرده و بطور دقیق شرایط عملکردی هر سیلندر را تشخیص داده و دستور کنترل میزان پاشش سوخت و ترتیب جرقه زنی را به سیلندرها با توجه به شرایط عملکردی موتور صادر می کند، بدین ترتیب ECU می تواند فرایند احتراق موتور را بطور دقیق کنترل کرده و میزان گازهای آلاینده که برای سلامتی مضر است را کاهش دهد. بنابراین سنسور موقعیت میل لنگ می تواند زمان جرقه زنی و پاشش سوخت را در سیلندرها کنترل نماید.

۲. اصول عملکردی سنسور

چرخنده میل لنگ باید ۶۰ دندانه داشته باشد که دو تا از دندانه های آن برداشته شده است و محل کمبود این دو دندانه در واقع نقطه مرجعی برای اندازه گیری موقعیت میل لنگ در سیلندر شماره ۱ است.



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

بدین ترتیب با دوران چرخنده در هر دور سنسور ۵۸ موج سینوسی تولید کرده و به ECU ارسال می‌کند. سنسور موقعیت میل‌لنگ از یک آهنربای دائمی سیم پیچ تشکیل شده است. نحوه عملکرد این سنسور بدین صورت است که آهنربای دائم موجود و در سنسور باعث تولید شارژ مغناطیسی می‌گردد. با چرخش میل‌لنگ چرخنده نیز دوران کرده و باعث تغییر شارژ مغناطیسی می‌گردد. در صورتیکه شارژ مغناطیسی کافی باشد دور موتور 50 r/pm بدست می‌آید.

۳. موقعیت نصب سنسور

سنسور موقعیت میل‌لنگ روی جعبه دنده قرار دارد و دارای چرخنده است که متصل به فلاپویل می‌باشد.

۴. اقدامات احتیاطی مربوط به نصب سنسور

◀ در زمان نصب سنسور مطمئن شوید که فاصله مناسب بین سنسور موقعیت میل‌لنگ و چرخنده وجود دارد، اندازه فاصله استاندارد حدود 0.5 ~ 1.5mm می‌باشد.

◀ برای نصب سنسور در جای خود آن را با اعمال فشار نصب کرده و به آن ضربه نزنید.

◀ سنسور را با پیچ‌های M6 نصب کنید، گشتاور سفت کردن پیچ‌ها 6-10N.m می‌باشد.

۵. پارامترهای فنی و تعریف پین‌ها

■ مقاومت سیم پیچ: در دمای $25 \pm 5^\circ\text{C}$ ، مقاومت $1000 \pm 100\Omega$ است.

■ ظرفیت القایی سیم پیچ: در دمای $25 \pm 5^\circ\text{C}$ ، ولتاژ $290 \pm 30\text{mH}$ ، 100Hz است

■ حداقل ولتاژ خروجی: در دور موتور 6000rpm، خروجی 1.5mm، حداکثر ولتاژ 400mV است.

■ حداکثر ولتاژ خروجی: در دور موتور 6000rpm، خروجی 0.5mm، حداکثر ولتاژ 400V است.

■ تعریف پین :

پین 1: برق تغذیه سنسور

پین 2: سیگنال سنسور

پین 3: محافظ سنسور

۶. علائم ایراد و راه حل رفع ایراد

• علت احتمالی ایراد:

① اجزای داخلی سنسور صدمه دیده‌اند یا مدار داخلی سنسور قطع می‌باشد یا اتصال کوتاه دارد که در این شرایط سنسور نمی‌تواند سیگنالی ایجاد نماید.



② مدار خروجی سنسور قطع می‌باشد یا اتصال کوتاه دارد.

③ سنسور بدرستی در جای خود نصب نشده است و بین چرخنده و سنسور فاصله زیادی وجود دارد در نتیجه سیگنال خروجی نادرست است.

- علائم ایراد: چرخنده سنسور حرکت نمی‌کند و سنسور فعال نمی‌شود.
- روش بررسی:

(۱) بررسی ظاهری

سوکت دسته سیم سنسور را از نظر اتصال مناسب و محکم بررسی کنید. فاصله مناسب بین سنسور و چرخنده سنسور را بررسی کرده که در حد استاندارد باشد، سنسور را از نظر وجود آلودگی یا ذرات خارجی بررسی کرده و در صورت وجود آلودگی آن را تمیز نمایید. سنسور را از نظر ضرب دیدگی بررسی نمایید.

(۲) اندازه گیری مقاومت

مقاومت سنسور را بررسی کرده اگر مقاومت بیش از حد زیاد یا کم می‌باشد یعنی سنسور صدمه دیده است.

(۳) بررسی مدارها

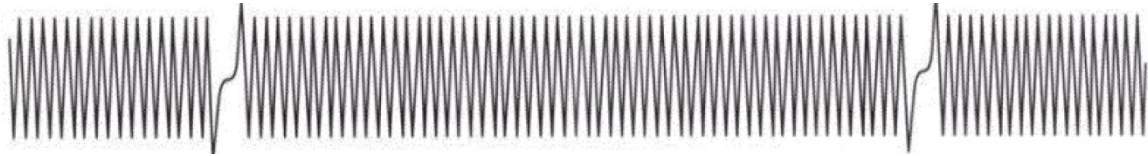
- ① سوئیچ خودرو را در موقعیت OFF قرار دهید. و سنسور را از نظر اتصال صحیح سوکت دسته سیم بررسی نمایید.
- ② مقاومت ترمینال سوکت دسته سیم ECU را اندازه بگیرید، اندازه آن باید کمتر از 3Ω باشد.

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

روش اندازه گیری آسان:

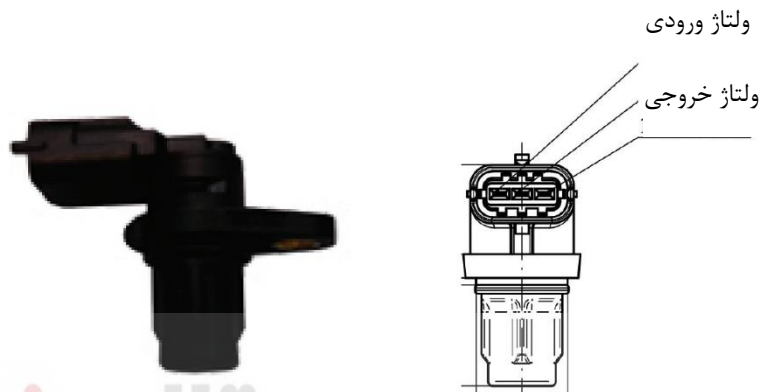
(سوکت دسته سیم سنسور را جدا کنید) با استفاده از مولتی متر مقاومت را اندازه گیری نمایید. دوپروب مولتی متر را به ترتیب به پین های شماره 2 و 3 متصل کنید، در دمای 20°C ، مقاومت $860\Omega \pm 10\%$ می‌باشد.

(سوکت دسته سیم سنسور را جدا کنید) با استفاده از مولتی متر مقاومت را اندازه گیری نمایید. دوپروب مولتی متر را به ترتیب به پین های شماره 2 و 3 متصل نمایید، موتور را روشن کرده و ولتاژ خروجی را اندازه بگیرید. (توصیه می‌شود برای بررسی بیشتر از اسیلوسکوپ (نوسان سنج) استفاده شود)



نوسان سنج معمولی

۳.۳ سنسور موقعیت میل سوپاپ



ولتاژ ورودی

ولتاژ خروجی

سنسور موقعیت میل سوپاپ هوا



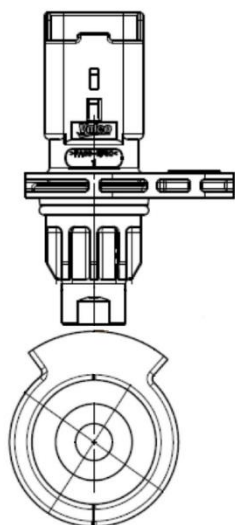
۱. مروری بر عملکرد سنسور

سنسور موقعیت میل سوپاپ قادر به تشخیص موقعیت سیلندر یک و یا اندازه گیری نقطه مرگ بالای سیلندر یک است که آن را به صورت سیگنال به یونیت کنترل الکترونیکی موتور (ECU) ارسال می کند.

یونیت کنترل با بررسی و آنالیز سیگنال ورودی از سنسور موقعیت میل سوپاپ می تواند شرایط عملکردی هر سیلندر، ترتیب جرقه زنی در هر سیلندر و پاشش سوخت به هر سیلندر را با توجه به شرایط عملکردی موتور کنترل نماید. در ضمن می تواند فرایند احتراق در موتور را کنترل و میزان گازهای آلاینده که برای سلامتی مضر است را کاهش دهد. کنترل زمان بندی جرقه زنی و پاشش سوخت در هر سیلندر از مزایای عملکردی سنسور موقعیت میل سوپاپ است.



۲. اصول عملکردی سنسور



سنسور موقعیت میل سوپاپ یک سنسور اثر هال است. این سنسور

با استفاده از اثر هال موقعیت میل سوپاپ را تشخیص می‌دهد.

این سنسور با اثر الکتریکی مغناطیسی هال کار می‌کند.

بدین ترتیب که جریان در داخل این سنسور توسط یک میدان

مغناطیسی منحرف می‌شود و ولتاژ دو سر سنسور تغییر و باعث ایجاد پالس‌های مربعی

شکل می‌گردد هرگاه برآمدگی انتهای میل سوپاپ از جلوی این میدان مغناطیسی

عبور کند به علت ولتاژ منفی سطح فاز میدان مغناطیسی تغییر کرده و سیگنال

ارسال شده به یونیت کنترل صفر می‌شود در زمانی که برآمدگی میل سوپاپ روبروی میدان مغناطیسی قرار ندارد سیگنال ارسال می‌شود.

سنسور موقعیت میل سوپاپ در انتهای عقب میل سوپاپ هوا قرار دارد.

۳. موقعیت نصب سنسور

سنسور موقعیت میل سوپاپ در انتهای عقب درب سوپاپ موتور نصب شده است.

۴. اقدامات احتیاطی مربوط به نصب سنسور

در زمان نصب سنسور مطمئن شوید که فاصله مناسب بین سنسور موقعیت میل سوپاپ و چرخنده وجود دارد، اندازه فاصله استاندارد حدود 0.5 ~ 1.5mm می‌باشد.

برای نصب سنسور در جای خود آن را با اعمال فشار نصب کرده و به آن ضربه نزنید.

سنسور را با پیچ‌های M6 نصب کنید، گشتاور سفت کردن پیچ‌ها 6-10N.m می‌باشد.

۵. پارامترهای فنی و تعریف پین‌ها

■ تعریف پین :

پین 1: اتصال بدنه

پین 2 : سیگنال ورودی سنسور

پین 3 : برق تغذیه



۶. علائم ایراد و راه حل رفع ایراد

• علت احتمالی ایراد:

① اجزای داخلی سنسور صدمه دیده اند یا مدار داخلی سنسور قطع می باشد یا اتصال کوتاه دارد که در این شرایط سنسور نمی تواند سیگنالی ایجاد نماید.

② مدار خروجی سنسور قطع می باشد یا اتصال کوتاه دارد.

③ سنسور بدرستی در جای خود نصب نشده است و بین چرخنده و سنسور فاصله زیادی وجود دارد در نتیجه سیگنال خروجی نادرست است.

• علت احتمالی ایراد

اگر سیگنال ورودی سنسور موقعیت میل سوپاپ خطا داشته باشد، سوخت به ترتیب در سیلندرها پاشش نشده و باعث خاموش شدن موتور، دور ناپایدار موتور و شتابگیری ضعیف می شود.

روش بررسی :

• بررسی ظاهری

سوکت دسته سیم سنسور را از نظر اتصال مناسب و محکم بررسی کنید. فاصله مناسب بین سنسور و چرخنده سنسور را بررسی کرده که در حد استاندارد باشد، سنسور را از نظر وجود آلودگی یا ذرات خارجی بررسی کرده و در صورت وجود آلودگی آن را تمیز نمایید.

سنسور را از نظر ضرب دیدگی بررسی نمایید.

• بررسی مدار: در شرایطی که برق رسانی به سنسور مناسب است سنسور اثرها را باید قادر به ایجاد سیگنال باشد، بنابراین توصیه می شود ابتدا مدار اتصال بدنه و مدار برق تغذیه را بررسی نمایید.

① سوئیچ خودرو را در موقعیت OFF قرار داده و سوکت دسته سیم سنسور را جدا نمایید.

② سوئیچ خودرو را در موقعیت ON قرار داده و ترمینال های سوکت دسته سیم سنسور را با استفاده از مولتی متر دیجیتالی اندازه گیری نمایید.

ترمینال برق تغذیه سنسور براساس ولتاژ مرجع باید 5V باشد. اگر مقدار ولتاژ در حد مجاز نمی باشد، نشانه وجود ایراد در مدار کنترل یا ECU است و بایستی بررسی گردد.

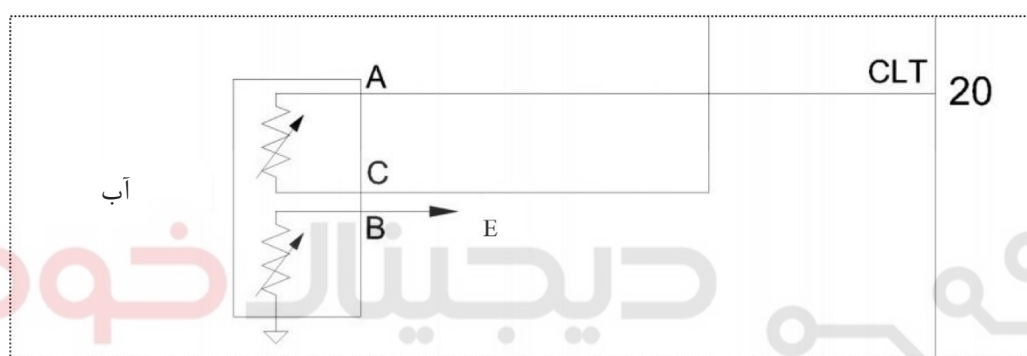
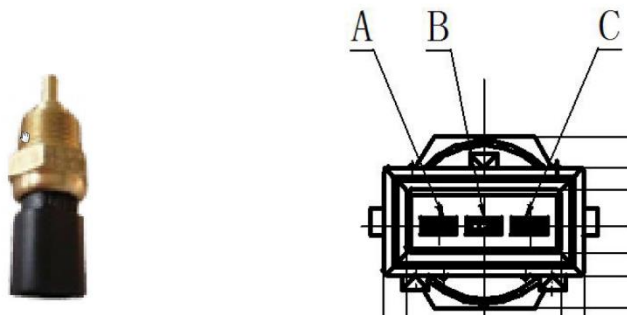
زمانی که ترمینال سنسور اندازه گیری می شود، مقاومت منفی بین باتری را بررسی کنید، مقاومت منفی باتری باید کمتر از 3Ω باشد، در غیر این صورت، مدار اتصال بدنه باید تعمیر شود.

③ با انجام بررسی های فوق اگر ایراد تشخیص داده شود، سوئیچ خودرو را در موقعیت OFF قرار داده و سوکت دسته سیم ECU را جدا



نمایید و دسته سیم بین کانکتور سنسور و کانکتور ECU را از نظر قطعی و یا اتصالی بررسی نمایید.

۳.۴ سنسور دمای مایع خنک کننده موتور



۱. مروری بر عملکرد سنسور

سنسور دمای مایع خنک کننده موتور می تواند دمای آب موتور را تشخیص داده و سیگنالی را به ECU ارسال نماید، با ارسال این

سیگنال، دور موتور، عملکرد موتور، روشن شدن موتور و زمان بندی پاشش سوخت کنترل می گردد. در ضمن این سنسور سیگنال

دمای آب را برای صفحه نشانگرها نیز ایجاد می کند تا میزان دمای آب موتور در صفحه نشانگرها نمایش داده شود.

۲. اصول عملکردی سنسور

سنسور دمای مایع خنک کننده موتور برای تشخیص دمای عملکردی موتور بکار می رود، ECU با دریافت سیگنال از این سنسور بهترین

نظارت را برای عملکرد موتور براساس دماهای متفاوت خواهد داشت. سنسور دمای آب موتور دارای مقاومت ضریب دمایی منفی

(NTC) است که به مدار برق تغذیه با ولتاژ 5V متصل می باشد. با افزایش دمای آب موتور، مقاومت این سنسور کاهش می یابد اما

ارتباط آن با مدار برق تغذیه قطع نمی شود. برای تشخیص کاهش ولتاژ در ورودی ECU از یک مبدل دیجیتال (ACD) استفاده

می شود در ضمن می توان با آن دما را نیز اندازه گیری کرد.



در میکرو پردازنده ECU یک منحنی خاصی وجود دارد که براساس مقدار ولتاژ دریافتی، دمای آب را تعیین می کند.

۳. موقعیت نصب سنسور

سنسور دمای مایع خنک کننده موتور در خروجی آب موتور نصب شده است.

۴. اقدامات احتیاطی مربوط به نصب سنسور

◀ در زمان نصب سنسور از چسب آب بندی استفاده کنید.

◀ گشتاور سفت کردن: $11 \pm 16 \text{ N.m}$

۵. پارامترهای فنی و تعریف پین ها

دمای عملکرد سنسور: $-40 \sim 135^{\circ}\text{C}$

در جدول زیر رابطه بین دما و مقاومت سنسور نشان داده شده است:

دما	مقاومت استاندارد	دما	مقاومت استاندارد
-25	38583	45	1195
-15	21371	55	809
-10	16120	65	559
0	9399	75	395
10	5658	85	283
15	4441	95	207
25	2795	105	153
35	1806	115	115

■ تعریف پین :

پین 1 : سیگنال خروجی سنسور

پین 2 : ولتاژ ورودی سنسور

پین 3 : استفاده نمی شود.

۶. علائم ایراد و راه حل رفع ایراد

- علت احتمالی ایراد اتصال کوتاه مدار، قطعی مدار، ولتاژ سیگنال خروجی و اینکه ولتاژ در حد مجاز نباشد.
- علائم ایراد: در صورت بروز ایراد در سنسور دمای مایع خنک کننده موتور، بر مقدار مخلوط سوخت و هوا تأثیر می گذارد. هنگامیکه سیگنال دما از طریق این سنسور به ECU ارسال می شود. اگر دما کمتر از دمای عملکردی موتور باشد، غنی شدن مخلوط سوخت و هوا می شود، دود سیاه رنگی از اگزوز خارج شده و موتور جوش می آورد و دور موتور ناپایدار است. اگر سیگنال دمای ارسالی



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

از سنسور دمای مایع خنک‌کننده موتور به ECU بیشتر از دمای عملکردی موتور باشد منجر به رقیق شدن مخلوط سوخت و هوا شده، موتور با مشکل روشن می‌شود، دور موتور ناپایدار و سایر ایرادات بوجود می‌آید. اگر اتصال کوتاه یا قطعی مدار در سنسور دمای آب موتور وجود داشته باشد، ECU این ایراد را تشخیص خواهد داد و چراغ هشدار نقص عملکرد موتور (چراغ چک) روشن شده و ECU تا رفع ایراد، عملکرد موتور را هدایت می‌کند. ایراد بوجود آمده در سنسور دمای آب موتور منجر به خطای دمای آب برگشتی شده که در این شرایط پیش گرم‌کن موتور کار نمی‌کند و موتور با مشکل روشن خواهد شد.

- نکته تعمیر و نگهداری: پس از نصب، زمانی که موتور در دور آرام کار می‌کند آن را از نظر نشتی بررسی کنید.
- روش بررسی:

۱) بررسی ظاهری

سوکت دسته سیم سنسور را از نظر اتصال مناسب و محکم بررسی کنید، سنسور را از نظر نصب مناسب یا وجود صدمه دیدگی در اثر افتادن سنسور را بررسی نمایید. آیا سنسور از نظر ظاهری سالم است و هیچ اثر ضرب دیدگی روی آن وجود ندارد.

۲) بررسی مدارها

① سوئیچ خودرو را در موقعیت OFF قرار داده و سوکت دسته سیم سنسور را جدا نمایید.

② سوئیچ خودرو را در موقعیت ON قرار داده و ترمینال‌های سوکت دسته سیم سنسور را با استفاده از مولتی‌متر دیجیتالی اندازه‌گیری نمایید.

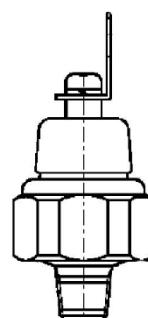
ترمینال برق تغذیه سنسور براساس ولتاژ مرجع باید 5V باشد. اگر مقدار ولتاژ در حد مجاز نمی‌باشد، نشانه وجود ایراد در مدار کنترل یا ECU است و بایستی بررسی گردد.

۳) بررسی عملکرد سنسور

سوکت دسته سیم سنسور را جدا کرده و سنسور را پیاده نمایید. سنسور را درون آب قرار داده و زمانی که آب گرم می‌شود، مقاومت بین ترمینال‌های سنسور را در دمای‌های مختلف اندازه بگیرید. اگر مقاومت در حد مجاز نمی‌باشد بایستی سنسور را تعویض کرد.



۳.۵ سنسور فشار روغن موتور



۱. مروری بر عملکرد سنسور

سنسور فشار روغن موتور، فشار روغن موتور را در لوله‌های روغن در زمان عملکرد موتور کنترل می‌کند و سیگنالی را به صفحه نشانگرها ارسال می‌کند (سیگنال به ECM موتور ارسال نمی‌شود)

۲. موقعیت نصب سنسور

سنسور فشار روغن موتور در سمت ورودی موتور نصب شده است.

دیجیتال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

۳. اقدامات احتیاطی مربوط به نصب سنسور

◀ در زمان نصب سنسور فشار روغن، از چسب آب‌بندی استفاده نمایید.

◀ گشتاور سفت کردن سنسور فشار روغن: $8 \pm 12 \text{ N.m}$

۴. پارامترهای فنی

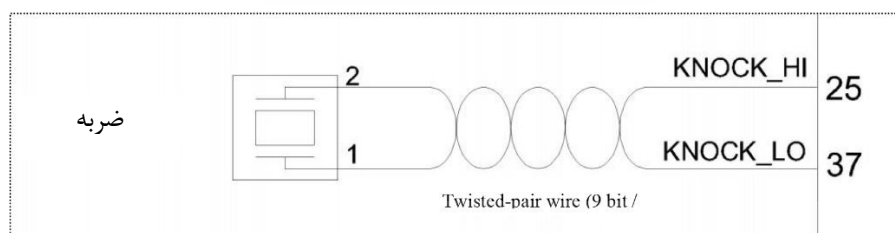
■ فشار نامناسب تشخیص داده شده بوسیله سنسور فشار روغن موتور:

۵. علائم ایراد و مراحل عیب‌یابی

- علت احتمالی ایراد: سنسور فشار روغن موتور صدمه‌دیده یا مقدار روغن در مخزن کاهش یافته است.
- علائم نقص عملکرد سنسور: چراغ هشدار فشار روغن موتور، روشن نمی‌شود یا همواره روشن باقی می‌ماند.
- روش بررسی: سوئیچ خودرو را در موقعیت ON قرار دهید، اما موتور را روشن نکنید، چراغ هشدار فشار روغن موتور روشن می‌شود، با روشن کردن موتور اجازه دهید موتور در دور آرام درجا کار کند یا دور موتور را افزایش دهید، چراغ هشدار فشار روغن موتور خاموش خواهد شد. پس از بررسی سوکت و دسته سیم سنسور، آن را از نظر وجود ایراد بررسی نمایید.



۳.۶ سنسور ضربه (ناک)



۱. اصول عملکردی سنسور

سنسور ضربه (ناک) میزان لرزش موتور را تشخیص می‌دهد، این سنسور روی بلوک سیلندر نصب است. می‌توان یک یا چند سنسور را نصب کرد. این سنسور از نوع پیزو الکتریک است. لرزش سیلندر به کریستال پیزو الکتریک از طریق این سنسور ارسال می‌شود.

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران
کریستال پیزو الکتریک براساس فشاری که در اثر لرزش سیلندر ایجاد می‌شود ولتاژی را در دو قطب ایجاد کرده و سیگنال لرزش را به سیگنال خروجی تبدیل می‌کند. از آنجایی که فرکانس سیگنال لرزش ایجاد شده در اثر لرزش موتور بیشتر از حد مجاز است ECU پس از دریافت سیگنال ضربه از سنسور ناک، سیگنال ضربه را از سیگنال غیرضربه تشخیص می‌دهد. (ممکن است لرزش موتور بدلیل عدد اکتان سوخت درون باک باشد).

۲. موقعیت نصب سنسور

سنسور ضربه (ناک) روی بلوک سیلندر نصب شده است.

۳. اقدامات احتیاطی مربوط به نصب سنسور

سوراخ در مرکز سنسور ضربه را با استفاده از پیچ MB به بلوک سیلندر متصل کنید. گشتاور سفت کردن: $20 \pm 5 \text{ N.m}$ موقعیت نصب سنسور باید بگونه‌ای باشد. که به راحتی سیگنال لرزش را از تمام سیلندرها دریافت نماید.



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

با بررسی بلوک سیلندر می توان موقعیت نصب صحیح سنسور ضربه را تشخیص داد. سنسور را از وجود مایعات مختلف مانند روغن، آب موتور، روغن ترمز، آب و غیره تمیز نمایید.

از هیچ نوع واشر برای نصب سنسور استفاده نکنید. سنسور را از سطح فلزی آن روی سیلندر نصب کنید. هنگام نصب سنسور مراقب دسته سیم آن باشید که خم یا تاب نداشته باشد. از ایجاد ولتاژ بالا بین پین های 1 و 2 سنسور جلوگیری کنید زیرا باعث صدمه دیدن پیزو الکتریک خواهد شد.

۴. پارامترهای فنی

■ مقاومت: بیشتر از: $1M\Omega$. @25°C

■ دامنه فرکانس مجاز: 3~ 18KHz

频率	输出信号范围
5KHz	17mV/g 至 37 mV/g
8KHz	17mv/g至42.5mv/g
13KHz	17mv/g至48.1mv/g
18KHz	17mv/g至74mv/g

خودرو

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

۵. علائم ایراد و روش عیب یابی

- علت احتمالی ایراد: اجازه ندهید مایعاتی مانند آب موتور، روغن ترمز، آب و سایر مایعات به مدت طولانی روی سنسور وجود داشته باشد، بلافاصله سنسور را تمیز نمایید در غیر اینصورت منجر به خوردگی سنسور خواهد شد.
- علائم ایراد: شتابگیری ضعیف خودرو و غیره

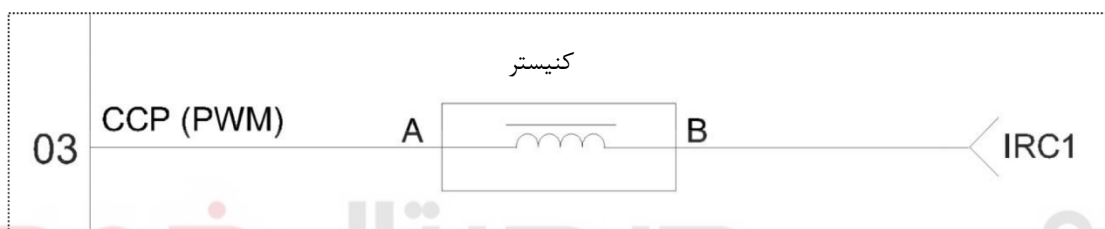
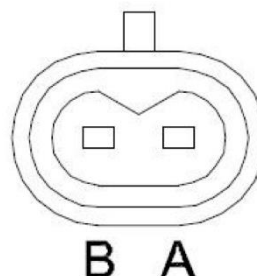
روش اندازه گیری آسان:

(سوکت دسته سیم را جدا کنید) با استفاده از مولتی متر مقاومت دو پروب را به ترتیب در پین های شماره 1، 2 و 3، 1 سنسور اندازه بگیرید. در دمای معمولی محیط، مقاومت بیشتر از $1M\Omega$ است.



با استفاده از مولتی متر ولتاژ را اندازه بگیرید، با چکش کوچکی به اطراف سنسور ناک ضربه بزنید، در این شرایط ، ولتاژ سیگنال خروجی را اندازه بگیرید.

۳.۷ شیر برقی کنیستر



۱. مروری بر عملکرد سیستم

کنیستر بخارات سوخت متصاعد شده از باک خودرو را دریافت و درون خود جذب می کند. شیر برقی کنیستر لوله های بین کنیستر و

لوله ورودی را بهم مربوط می سازد در نتیجه بخارات سوخت وارد شده به موتور می سوزند و از آلودگی محیط زیست جلوگیری می شود.

۲. اصول عملکردی سیستم

شیر برقی کنیستر دارای سیم پیچ، آرمیچر و شیر است. در ورودی آن یک فیلتر وجود دارد، برای اجرای صحیح وظیفه کنیستر، دریچه های موجود بر روی مخزن کنیستر باید یک به یک باز و بسته شوند. باز و بسته شدن این دریچه ها توسط شیر برقی کنیستر انجام می پذیرد که کنترل آن نیز بر عهده ECU خودرو است. شیر برقی کنیستر وظیفه تشخیص تفاوت فشار در ورودی و خروجی کنیستر را نیز بر عهده دارد. چنانچه هیچ پالس الکتریکی دریافت نشود، شیر برقی کنیستر دریچه را می بندد.

۳. موقعیت نصب سیستم

شیر برقی کنیستر روی منیفولد هوا نصب شده است.



۴. اقدامات احتیاطی مربوط به نصب سیستم

- ◀ جهت جریان باید مطابق با الزامات نصب باشد.
- ◀ اگر بدلیل وجود ذرات کربن در داخل شیر برقی، متوجه شوید که شیر برقی بدرستی کار نمی کند، توصیه می شود کنیستر را بررسی کرده و در صورت لزوم شیر برقی را تعویض نمایید.
- ◀ در زمان تعمیر و نگهداری از ورود آب، روغن و سایر مایعات به شیر برقی جلوگیری کنید.
- ◀ گشتاور سفت کردن شیر برقی کنیستر: 8-12N.m

۵. پارامترهای فنی و تعریف پین

■ زمانی که شیر برقی غیرفعال است: دو دریچه A ، B بسته هستند.

■ زمانی که شیر برقی فعال است: دو دریچه A ، B باز هستند.

■ مقاومت سیم پیچ در دمای 20°C : $20.5 \pm 1.5 \Omega$

■ تعریف پین

پین 1: ترمینال ECU

پین 2: برق تغذیه

۶. علائم ایراد و روش عیب یابی

- علت احتمالی ایراد: اتصال کوتاه با قطعی مدار شیر برقی کنیستر یا ایراد بدلیل وجود ذرات خارجی در شیر برقی و خوردگی یا صدمه دیدگی آب بندی و غیره بوجود آمده است.
- علایم ایراد: نقص عملکرد کنیستر یا دریچه های کنیستر همواره باز هستند.
- روش عیب یابی:

① مدار کنترل شیر برقی را بررسی نمایید.

مدار برق تغذیه و مدار کنترل ECU شیر برقی کنیستر را بررسی نمایید.

② بررسی مقاومت سیم پیچ شیر برقی کنیستر

برای اندازه گیری مقاومت سیم پیچ، سوکت دسته سیم شیر برقی کنیستر را جدا کنید.

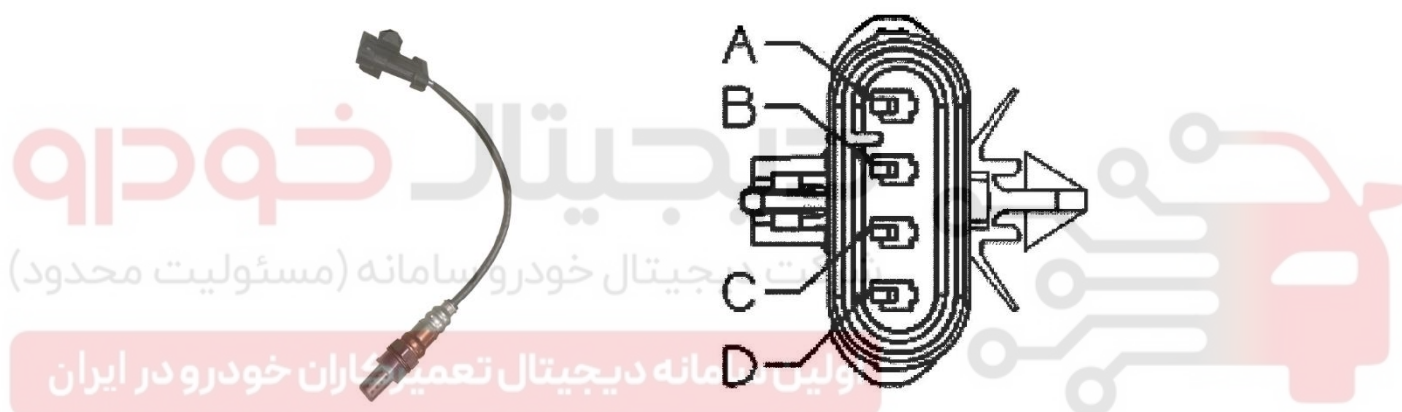


مقاومت سیم پیچ شیر برقی کنیستر ($26 \pm 4\Omega$) در حد مجاز است در غیر اینصورت باید تعویض شود.

③ شرایط عملکردی شیر برقی کنیستر

شیر برقی کنیستر را پیاده کنید، شیر برقی کنیستر را بررسی نمایید. شیر برقی کنیستر باید دریچه 1 را بسته نگه دارد، باتری، ولتاژ ۱۲ ولت را به دو ترمینال شیر برقی کنیستر اعمال می کند و همزمان بخار سوخت به داخل شیر برقی کنیستر مکش می گردد در این شرایط شیر برقی کنیستر دریچه را باز می کند. اگر شرایط عملکردی شیر برقی کنیستر در حد مجاز نباشد یعنی ایرادی در شیر برقی کنیستر وجود دارد و بایستی شیر برقی را تعویض نمود.

۳.۸ سنسور اکسیژن جلو و عقب



۱. مروری بر عملکرد سنسور

از سنسور اکسیژن در موتورهای پیشرفته امروزی استفاده می شود. این سنسور می تواند مقدار اکسیژن در محفظه احتراق موتور را تشخیص دهد، بنابراین وضعیت عملکردی موتور با توجه به نسبت مخلوط سوخت و هوا مشخص می گردد. یونیت کنترل الکترونیکی (ECU) سیگنال ایجاد شده بوسیله این سنسور را دریافت می کند. این سنسور در واقع میزان غنی یا رقیق بودن نسبت سوخت به هوای ارسال شده به موتور را اندازه گیری می کند و با استفاده از اطلاعات سنسور، مقدار سوخت ارسال شده به موتور بوسیله یک سیستم کنترل حلقه بسته تنظیم می شود.

عملکرد سنسور اکسیژن عقب تشخیص شرایط عملکردی مبدل کاتالیست است که از طریق مقایسه ولتاژ سیگنال دریافتی از سنسور



اکسیژن جلو عملکرد مبدل کاتالیست را از نظر مناسب بودن تشخیص می‌دهد.

۲. اصول عملکردی سنسور (اصول عملکردی سنسور اکسیژن جلو و عقب مشابه است)

در سنسور اکسیژن از الکترولیت زیرکونیوم استفاده شده است، لوله بررسی آن از جنس سرامیک است که لوله زیرکونیوم نامیده می‌شود، دو طرف لوله زیرکونیوم و نیز سطح داخلی لوله زیرکونیوم از جنس الکتروود پلاتین متخلخل (PT) است که به محیط بیرون راه دارد. اگر سطح بیرونی در تماس با دود آگزوز باشد، در دمای مشخصی، میزان اکسیژن در دو طرف متفاوت خواهد شد که منجر به اختلاف پتانسیل الکتریکی می‌شود. اگر میزان هوا در ترکیب سوخت و هوا کم باشد. (مخلوط سوخت و هوای غنی)، اکسیژن کمتری در دود آگزوز وجود دارد، بنابراین یون‌های اکسیژن در بیرون لوله سرامیکی کمتر شده و پتانسیل الکتریکی و نسبت سوخت و هوا بیشتر می‌شود. چنانچه میزان هوا در ترکیب سوخت و هوا بیشتر باشد (مخلوط سوخت و هوای رقیق)، تفاوت تراکم یون‌های اکسیژن در داخل و بیرون کمتر شده در نتیجه پتانسیل الکتریکی کمتر می‌شود.

سنسورهای اکسیژن در صورتیکه دما مناسب باشد بدرستی عمل می‌کنند، بنابراین لازم است که گرم‌کن نصب شود.

۳. موقعیت نصب سنسور

سنسور اکسیژن جلو در جلوی مبدل کاتالیستی و سنسور اکسیژن عقب نیز در عقب مبدل کاتالیستی نصب شده است. (سنسوریت محدود)

۴. اقدامات احتیاطی مربوط به نصب سنسور

❖ قبل از نصب سنسور، آن را بررسی نمایید.

❖ گشتاور سفت‌کردن: 40~60N.m

۵. پارامترهای فنی و تعریف پین‌ها

■ ولتاژ گرم‌کن سنسور 12V

■ مقاومت ترمینال گرم‌کن سنسور اکسیژن: $9.6 \pm 1.5 \Omega$

■ مقاومت جدید $5K\Omega$

■ مقاومت سنسور اکسیژن عقب: مقاومت مورد استفاده $10K\Omega$

■ تعریف پین

پین A: اتصال بدنه

پین B: سیگنال خروجی



پین C : ترمینال منفی گرم کن

پین D : ترمینال مثبت گرم کن

۶. علائم ایراد و روش عیب یابی

- علت احتمالی ایراد: موقعیت نصب سنسور اکسیژن، میزان ذرات کربن روی سطح سنسور، قطعی مدار داخلی سنسور اکسیژن، خرابی گرم کن و غیره.
 - علت ایراد: زمانی که سنسور اکسیژن و مدار آن دچار ایراد شده باشد، نه تنها گازهای آلاینده اگزوز بیش از حد مجاز افزایش می یابد بلکه شرایط عملکردی موتور نیز نامناسب شده و در نتیجه دور موتور ناپایدار می شود و موتور خاموش خواهد شد و از لوله اگزوز دود سیاه رنگ خارج می شود.
 - نکته تعمیر و نگهداری: به نحوه قرارگیری دسته سیم سنسور توجه داشته باشید که نزدیک به منبع گرمایی قرار نداشته باشد.
- (۱) مقاومت گرم کن سنسور اکسیژن را اندازه بگیرید.

سوئیچ خودرو را در موقعیت "OFF" قرار داده، سوکت دسته سیم سنسور اکسیژن را جدا کرده و با استفاده از مولتی متر مقاومت بین ترمینال های C و D سنسور اکسیژن را اندازه بگیرید.

مقاومت باید در حد مجاز باشد.

(۲) ولتاژ گرم کن سنسور اکسیژن را بررسی نمایید.

سوئیچ خودرو را در موقعیت ON قرار داده و با استفاده از مولتی متر ولتاژ مدار برق تغذیه گرم کن را اندازه بگیرید. ولتاژ مجاز 12V است.

① ارتباط دسته سیم های سنسور را از نظر قرارگیری مناسب و اتصال کوتاه یا قطعی مدار بررسی کنید.

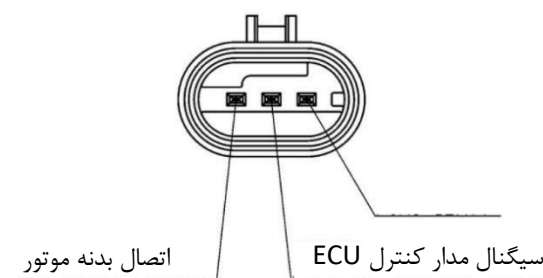
② سنسور اکسیژن را از نظر ظاهری بررسی نمایید.

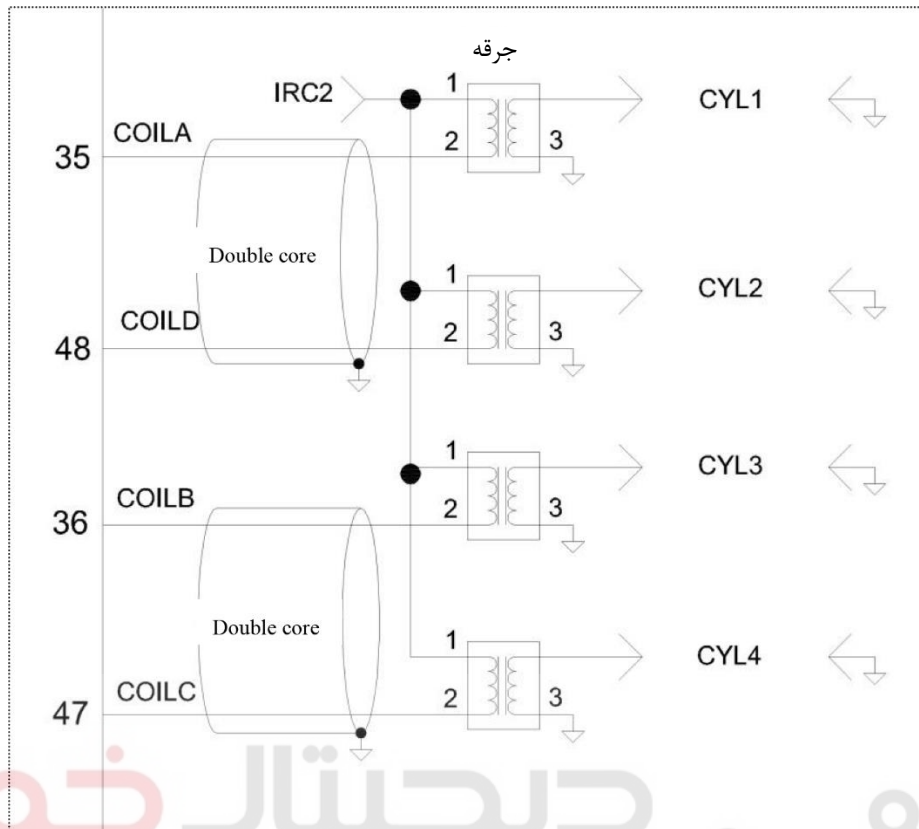
رنگ سفید مایل به خاکستری: معمولی

رنگ قرمز مایل به قهوه ای: وجود سرب

رنگ سیاه : وجود کربن

۳.۹ کویل جرقه





۱. مروری بر عملکرد سیستم

شرکت دیجیتال خودرو (مسئولیت محدود)

در این موتور از سیستم جرقه کنترل مستقل استفاده شده است، سیم پیچ ثانویه کوئل جرقه مستقیماً به شمع متصل می‌باشد. در این سیستم جرقه هر کوئل جرقه به ECM متصل می‌باشد تا زاویه آوانس جرقه‌زنی را با توجه به سیگنال‌های دریافتی از سنسورهای مختلف

محاسبه نماید در ضمن موقعیت پیستون هر سیلندر نیز با توجه به سیگنال دریافتی از سنسور موقعیت میل‌لنگ مشخص می‌شود.

براساس ترتیب احتراق هر سیلندر، سیگنال جرقه به هر کوئل جرقه ارسال می‌شود. با توجه به سیگنال جرقه ارسالی به ECM کوئل

جرقه هر سیلندر از نظر اتصال یا عدم اتصال با جریان سیم پیچ اولیه در هر کوئل جرقه کنترل می‌شود بطوریکه ولتاژ بالای ثانویه ایجاد

می‌گردد که مستقیماً به شمع جهت جرقه‌زنی ارسال خواهد شد.

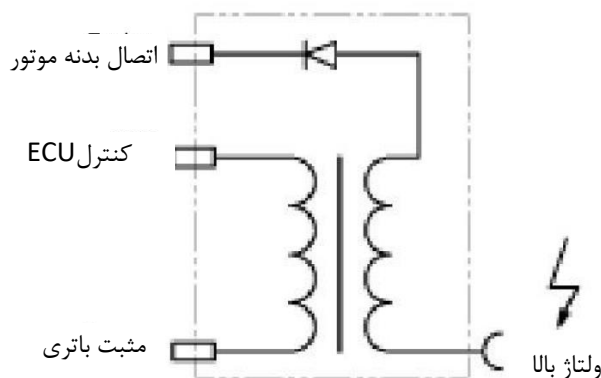
کوئل جرقه دارای دو سیم پیچ است، سیم پیچ اولیه و سیم پیچ ثانویه، عملکرد اصلی این دو سیم پیچ تبدیل ولتاژ پایین به ولتاژ بالا است.

۲. اصول عملکردی سیستم

کوئل جرقه از سیم پیچ اولیه، سیم پیچ ثانویه، هسته مرکزی و بدنه کوئل تشکیل شده است.



در صورت اتصال بدنه سیم پیچ اولیه، مقاومت سیم پیچ اولیه شارژ می گردد. چنانچه مقاومت سیم پیچ اولیه بوسیله ECU قطع شود، شارژ سیم پیچ به تعویق افتاده و ولتاژ بالایی در سیم پیچ ثانویه القا می گردد که باعث شارژ شدن شمع خواهد شد.



۳. موقعیت نصب سیستم

کوئل جرقه روی درپوش سرسیلندر موتور نصب شده است.

۴. اقدامات احتیاطی مربوط به نصب سیستم

- ◀ در زمان بسته بندی، حمل و بستن قطعات نباید میله اتصال فشار بالا جدا شود.
- ◀ گشتاور سفت کردن پیچ M6 : 6~10N.m
- ◀ قبل از نصب یا باز کردن کوئل جرقه، کابل منفی باتری را حتماً جدا نمایید.

۵. پارامترهای فنی و تعریف پین ها

■ ولتاژ عملکردی: +12V

■ مقاومت سیم پیچ اولیه: 0.75Ω

■ تعریف پین

پین 1: برق تغذیه

پین 2: سیگنال کنترل ECU

پین 3: اتصال بدنه

۶. علائم ایراد و روش عیب یابی

- علت احتمالی ایراد: اتصال کوتاه یا قطعی مدار در کوئل جرقه، برق دزدی در کوئل جرقه، صدمه دیدگی بدنه کوئل، ولتاژ ناکافی که در اثر صدمه دیدگی بوجود آمده و خرابی کوئل.



- علائم ایراد: صدمه دیدگی کوئل جرقه باعث می شود که شمع موتور جرقه نزند یا جریان کافی برای جرقه زنی شمع ایجاد نشود، در نتیجه موتور با مشکل روشن شده یا موتور روشن نمی شود یا موتور لرزش دارد.
- روش بررسی:

در صورت بروز ایراد در کوئل جرقه، در نتیجه احتراق در سیلندرها ایجاد نمی شود و باید کوئل جرقه را تعویض کرد و علت خرابی اجزای کوئل جرقه با مدارهای آن را شناسایی نمود. اگر احتراق در سیلندرها انجام نشود، علت ممکن است مربوط به مدار کنترل، سنسور یا ECU باشد یا اینکه تمام کوئل های جرقه بطور همزمان صدمه دیده باشند. بنابراین اگر ایراد مربوط به مدار کنترل باشد می توان ایراد را شناسایی کرد.

(۱) بررسی مدار کنترل

سوکت دسته سیم کوئل جرقه را جدا کنید، سوئیچ خودرو را در موقعیت ON قرار داده و ولتاژ ترمینال مدار برق تغذیه را اندازه بگیرید، ولتاژ مجاز حدود 12V است. اگر ولتاژ صفر باشد نشان می دهد که مدار برق تغذیه ایراد دارد و باید تعویض شود. مقاومت بین ترمینال اتصال بدنه سوکت دسته سیم و سر منفی باتری را اندازه بگیرید که باید کمتر از 3Ω باشد. در غیر این صورت باید آن را تعمیر نمود.

ممکن است در عملکرد سنسور موقعیت میل لنگ ایرادی بوجود آمده باشد یا ECU بدرستی کار نکند، و باید جهت بررسی پیاده شود.

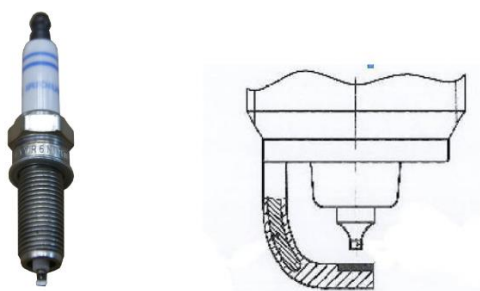
اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

(۲) بررسی عملکردی سیستم

کوئل جرقه را پیاده کنید، شمع موتور را نصب و اتصال بدنه آن را متصل کنید. موتور را روشن کرده و شمع را از نظر ایجاد ولتاژ بالا در الکترود شمع بررسی نمایید.



۳.۱۰ شمع موتور



۱. مروری بر عملکرد سیستم

شمع یکی از اجزای مهم در فرایند احتراق خودرو است، پس از مکش سوخت بداخل سیلندر و ترکیب آن با هوا شمع وظیفه دارد که با جرقه زدن عمل احتراق را آغاز و انرژی تولید کند.

۲. اصول عملکردی سیستم

شمع از عایق، الکتروود، واشر و قسمت‌های دیگر تشکیل شده است. شمع دارای الکتروود مرکزی و الکتروود جانبی است و دهانه شمع بین این دو الکتروود قرار دارد. جریان ولتاژ بالای تولید شده بوسیله کوئل جرقه که از الکتروود مرکزی عبور می‌کند. با افزایش ولتاژ، گازهای موجود یونیزه می‌شوند و رسانای جریان الکتریکی شده و در محفظه ایجاد احتراق می‌کند.

۳. پارامترها و مشخصات فنی

■ فاصله جرقه زنی: 0.7~0.8mm

■ مقدار گرمای شمع: 6% (استاندارد شمع مدل بوش)

■ مقاومت بین عایق و واشر شمع: $6 \pm 3k\Omega$

۴. اقدامات احتیاطی مربوط به نصب شمع

◀ در زمان نصب شمع از چکش یا سایر ابزار استفاده نکنید.

◀ گشتاور سفت کردن شمع: $23 \pm 3N.m$

۵. علت ایراد و روش عیب‌یابی

علت احتمالی ایراد: ساییدگی و صدمه دیدگی شمع

علائم ایراد: موتور به سختی روشن شده و موتور لرزش دارد.

روش بررسی:

(۱) بررسی رنگ:



اگر شمع عملکرد مناسبی داشته باشد، عایق به رنگ حنایی و نسبتاً تمیز است. در صورت مشاهده علائم زیر در شمع یعنی موتور یا شمع بدرستی کار نمی کنند.

① الکتروود شمع ذوب شده و بدنه آن سفید است. این علائم نشان می دهد که دمای داخل سیلندر در اثر خرابی شمع افزایش یافته است و ممکن است باعث افزایش ذرات کربن در سیلندر، کاهش بیش از حد لقی سوپاپ، زمان جرقه زنی دیرتر شود و واشر شمع صدمه دیده یا بیش از حد نازک شود. شمع را با توجه به گشتاور مجاز نصب کرده در غیر اینصورت گرمای موتور اتلاف خواهد شد.

② الکتروودهای شمع حالت مدور پیدا کرده و عایق شمع صدمه دیده است. علت این ایراد می تواند در زمان جرقه زنی سریع، کاهش عدد اکتان سوخت و افزایش بیش از حد گرمای شمع باشد.

③ سر عایق شمع صدمه دیده است. در نتیجه احتراق بدرستی انجام نمی شود و صدمه دیدن عایق در اثر ایجاد جرقه و اتصالی در وایر منجر به صدمه دیدن شمع شده است.

علت آن سریع تر شدن زمان جرقه زنی، پایین بودن عدد اکتان سوخت، انباشته شدن ذرات کربن در محفظه احتراق و دمای بیش از اندازه بالا می باشد.

④ سر عایق شمع خاکستری یا سیاه شده است، این علائم نشانه ترک خوردگی و نشستی در شمع است. (مسئولیت محدود)

⑤ بین عایق سر شمع و الکتروود شمع لکه های روغن وجود دارد. این علائم نشانه ورود روغن روانکاری به سیلندر و محفظه احتراق است. اگر فقط در یک شمع روغن دیده شود، علت آن ایراد بوجود آمده در واشر آب بندی سوپاپ سیلندر است، چنانچه در تمام شمع ذرات کربن دیده شود باید سیستم روانکاری و سیستم تهویه محفظه میل لنگ را بررسی کرد.

⑥ بین عایق سر شمع و الکتروود شمع ذرات سیاه رنگ وجود دارد. این علائم نشانه احتراق ناقص مخلوط سوخت و هوا است و علت آن غنی شدن بیش از حد مخلوط سوخت و هوا می باشد که باعث ایجاد یک لایه دوده سیاه روی شمع شده است.

⑦ بین عایق سر شمع و الکتروود شمع ذرات خاکستری رنگ وجود دارد. این علائم نشانه کیفیت پایین سوخت و مواد افزودنی به سوخت است که پس از احتراق سوخت بوجود آمده است و باعث کاهش عملکرد جرقه زنی شمع خواهد شد.

⑧ عایق شمع و الکتروود شمع خیس و چرب هستند. این علائم نشانه ولتاژ بالای وایر و همچنین هیچ جرقه ای در سر سیلندر ایجاد

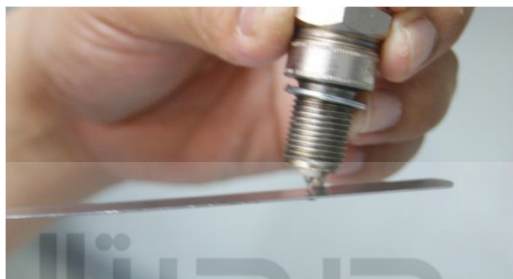


راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

نشده یا جرقه ایجاد شده ضعیف است.

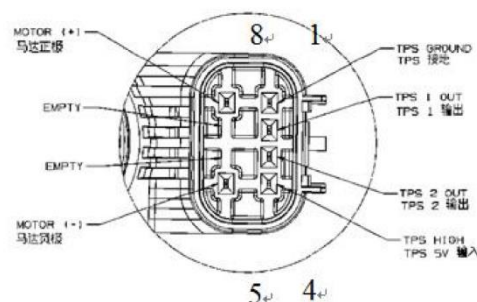
۲) بررسی شمع موتور:

شمع را پیاده کرده و آن را روی کوئل جرقه نصب نمایید، قسمت فلزی سر شمع را به سر سیلندر نزدیک کرده و سوئیچ خودرو را در موقعیت ON قرار دهید، موتور را روشن کرده و بررسی کنید آیا شمع جرقه می‌زند. بطور کلی، از زمانی که شمع جرقه می‌زند و جرقه به رنگ آبی کم رنگ یا بنفش کم رنگ ایجاد می‌شود و صدای "پتک" ماندنی شنیده می‌شود نشانه این است که جرقه‌زنی شمع مناسب است.



۳) اندازه‌گیری دهانه شمع:

با استفاده از خط‌کش یا ساعت اندازه‌گیری، دهانه شمع اندازه بگیرید.
اندازه استاندارد: 0.7~0.8mm
۳.۱۱ دریچه گاز برقی



۱. مروری بر عملکرد سیستم

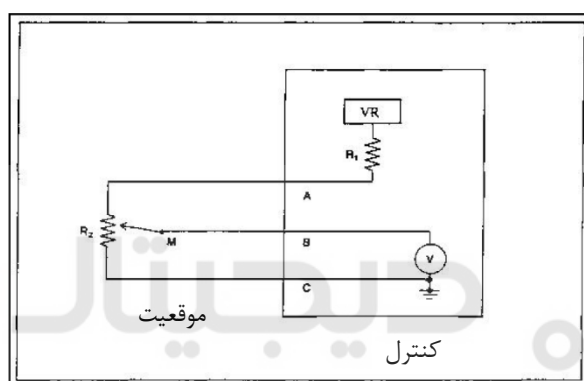
مجموعه دریچه گاز برقی یکی از اجزای اصلی در سیستم کنترل هوای ورودی به موتور، در موتورهای پیشرفته امروزی است. دریچه گاز بطور مستقیم میزان هوای ورودی به موتور و در نتیجه دور موتور و قدرت خروجی موتور را کنترل می‌کند.



سنسور موقعیت دریچه گاز روی دریچه گاز قرار دارد و میزان باز شدن دریچه گاز را تشخیص می دهد بطوریکه ECU می تواند میزان بار موتور و اینکه موتور در دور آرام در حالت بار کامل و شتابگیری سریع قرارداد را بررسی کند. این سنسور بعنوان مرجع برای کنترل پاشش سوخت، کنترل جرقه زنی، کنترل دور آرام موتور، کنترل گازهای آلاینده اگزوز و غیره کار می کند، بدین ترتیب این سنسور براساس شرایط متفاوت عملکردی موتور فعال می شود.

۲. اصول عملکردی سیستم

دریچه گاز از موتور محرک، شیر پروانه ای، اجزای گیربکس مکانیکی و سنسور موقعیت دریچه گاز تشکیل شده است.



موتور تحت کنترل ECU و در جهت های مختلف کار می کند با کاهش چرخش شفت شیر پروانه ای، دریچه گاز بسته یا باز می شود. در زمان رانندگی، روتور سنسور موقعیت دریچه گاز می چرخد، سیگنال حرکتی دریچه گاز را به سیگنال الکتریکی تبدیل و آن را به ECU ارسال می کند. فنر برگشتی اجازه می دهد که دریچه گاز بسته شده و به موقعیت اولیه خود بازگردد، اگر برق موتور دریچه گاز قطع شود (سوئیچ خودرو در موقعیت بسته (OFF) قرار گیرد) در این شرایط دریچه به مقدار خیلی کم باز خواهد شد.

موتور دریچه گاز از نوع موتور DC با حساسیت بالا و مصرف برق پایین است. دو ترمینال آن متصل به ECU است. هر ترمینال بوسیله دو مدار مقاومتی در ECU کنترل می شود یکی از این مدارها برق تغذیه برای ترمینال ایجاد کرده و دیگر اتصال بدنه است. ECU با کنترل دو مدار مقاومتی و در نتیجه کنترل جهت چرخش موتور دریچه گاز می تواند جهت جریان در موتور دریچه گاز را تغییر دهد. ECU مدار مقاومتی برق تغذیه را کنترل کرده بطوریکه جریان اعمال شده به موتور دریچه گاز با پالس فرکانس ثابت ایجاد شده و نسبت پالس جریان را تغییر می دهد تا برق مورد نیاز برای موتور دریچه گاز ایجاد شود.



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

این سنسور مجهز به دو خروجی در سنسور موقعیت دریچه گاز است که یکی از آنها باعث باز شدن بیشتر دریچه گاز می شود و دیگری باعث کمتر باز شدن دریچه گاز خواهد شد. دو سیگنال دریافتی از سنسور موقعیت دریچه گاز نه تنها به ECU کمک می کند تا میزان باز شدن دریچه گاز را تشخیص دهد بلکه باعث می شود ECU بر ایراد بوجود آمده در سنسور نظارت داشته باشد.

ECU بطور مستمر دو سیگنال را در زمان کار کردن موتور بررسی می کند. اگر ECU تشخیص دهد که این دو سیگنال در حد مجاز تعریف نمی شود و نامناسب است، تشخیص می دهد که ایراد در سنسور وجود دارد و بایستی بلافاصله اقدام لازم انجام شود.

۳. موقعیت نصب سیستم

دریچه گاز بین منیفولد هوا و لوله فشار قرار دارد.

۴. پارامترها و مشخصات فنی

■ موقعیت پیش فرض زاویه فیلم 14° است.

■ تعریف پین ها

پین 1: اتصال بدنه

پین 2: سیگنال خروجی سنسور 1

پین 3: سیگنال خروجی سنسور 2

پین 4: برق تغذیه

پین 5: منفی موتور محرک

پین 6: مثبت موتور محرک

پین 6/7: استفاده نمی شود.

۵. اقدامات احتیاطی مربوط به نصب سیستم

◀ گشتاور سفت کردن: 2~10 Nm

◀ در زمان نصب از اعمال فشار خودداری نمایید ممکن است پوسته و سنسور مربوطه صدمه ببیند.

۶. علائم ایراد و روش عیب یابی

- علت احتمالی ایراد: مدار پتانسیل سنج در سنسور قطع شده یا اتصال کوتاه دارد، موتور محرک دریچه گاز بدلیل نقص عملکرد نمی تواند دریچه گاز را باز یا بسته کند، ذرات کربن بیش از اندازه در دریچه گاز وجود دارد و عملکرد کنترل ECM بدرستی کار نمی کند.
- علت ایراد: نقص عملکرد دریچه گاز باعث عدم عملکرد مناسب موتور می شود (کاهش یا افزایش بیش از حد دور موتور، ناپایداری دور موتور)



و در نتیجه خاموش شدن موتور یا شتابگیری نامناسب خودرو که باعث لرزش موتور، تأخیر در شتابگیری و غیره می‌شود. گاهی ایراد بوجود آمده باعث لرزش متناوب و سایر ایرادات در موتور خواهد شد.

- نکته تعمیر و نگهداری: پس از نصب مجدد دریچه گاز، از عملکرد خود تنظیمی دریچه گاز اطمینان پیدا کنید.

عملکرد خود تنظیمی دریچه گاز:

(۱) شرایط عملکرد خود تنظیمی دریچه گاز:

a. میزان باز شدن دریچه گاز در حد صفر است، بنابراین در این شرایط پدال گاز را فشار ندهید.

b. هیچ ایرادی در مجموعه دریچه گاز وجود نداشته باشد.

c. ولتاژ باتری بیشتر از 10V باشد.

d. دما در منیفولد هوا بیشتر از 5.25°C باشد.

e. دمای مایع خنک کننده موتور 5.25~100°C باشد.

f. سرعت خود باید صفر باشد.

(۲) عملکرد خود تنظیمی دریچه گاز :

(۱) موتور باید به مدت ۵ دقیقه خاموش باشد.

(۲) سپس سوئیچ خودرو را در موقعیت KE-ON (سوئیچ باز) قرار دهید. هیچ کار دیگری (مانند روشن کردن موتور یا فشار دادن پدال

گاز) را انجام ندهید.

(۳) زمان انجام عملکرد خود تنظیمی دریچه گاز بیشتر از ۱۰ ثانیه طول می‌کشد.

(۴) سوئیچ خودرو را در موقعیت KEY-OFF (سوئیچ بسته) قرار دهید.

(۵) سپس موتور را مجدداً روشن کرده و اجازه دهید موتور در جا در دور آرام کار کند و دور موتور را از نظر پایدار بودن بررسی نمایید.

روش بررسی:

(۱) بررسی ظاهری

سوکت دسته سیم سنسور را از نظر اتصال مناسب و محکم بررسی کنید، موقعیت نصب سنسور را از نظر مناسب بودن بررسی کرده و

اینکه از نظر ظاهری بطور مناسب نصب شده باشد. مطمئن شوید به سنسور ضربه‌ای وارد نشده باشد، دریچه گاز را حرکت داده و مطمئن

شوید که دریچه بطور نرم حرکت کرده و هیچ گیری نداشته باشد. دریچه گاز را از نظر وجود ذرات کربن بررسی نمایید.

(۲) بررسی مدارها

① سوئیچ خودرو را در موقعیت OFF قرار داده و سوکت دسته سیم سنسور را جدا نمایید.



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

② سپس سوئیچ خودرو را در موقعیت ON قرار دهید (سوئیچ باز) و با استفاده از مولتی متر ترمینال های سوکت دسته سیم سنسور موقعیت دریچه گاز را اندازه بگیرید.

a. ولتاژ مدار برق تغذیه سنسور باید در حد مجاز 5V باشد. اگر مقدار ولتاژ در حد مجاز نباشد، نشانه وجود ایراد در مدار کنترل یا ECU است که باید بیشتر بررسی شوند.

b. در زمان اندازه گیری مقاومت ترمینال های سنسور، مقاومت بین ترمینال سنسور و اتصال بدنه باید کمتر از 3Ω باشد. در غیر این صورت، مدار اتصال بدنه را باید تعمیر نمایید.

③ بررسی مقاومت سنسور موقعیت دریچه گاز

با استفاده از مولتی متر مقاومت سنسور را اندازه بگیرید. روش بررسی به شرح زیر است:

① سوئیچ خودرو را در موقعیت OFF قرار دهید (سوئیچ بسته) و سوکت دسته سیم سنسور را جدا نمایید.

② با استفاده از مولتی متر مقاومت پتانسیل سنج روی سوکت دسته سیم سنسور را اندازه بگیرید. اگر مدار قطع و اتصال کوتاه در مدار وجود دارد یا مقاومت در حد مجاز نمی باشد بنابراین ایرادی در پتانسیل سنج وجود دارد.

③ مقاومت پتانسیل سنج در تماس با اتصال بدنه را اندازه بگیرید. با باز و بسته شدن دریچه گاز، مقاومت کمی تغییر می کند در غیر این صورت پتانسیل سنج ایراد دارد.

a. بررسی عملکرد سنسور موقعیت دریچه گاز

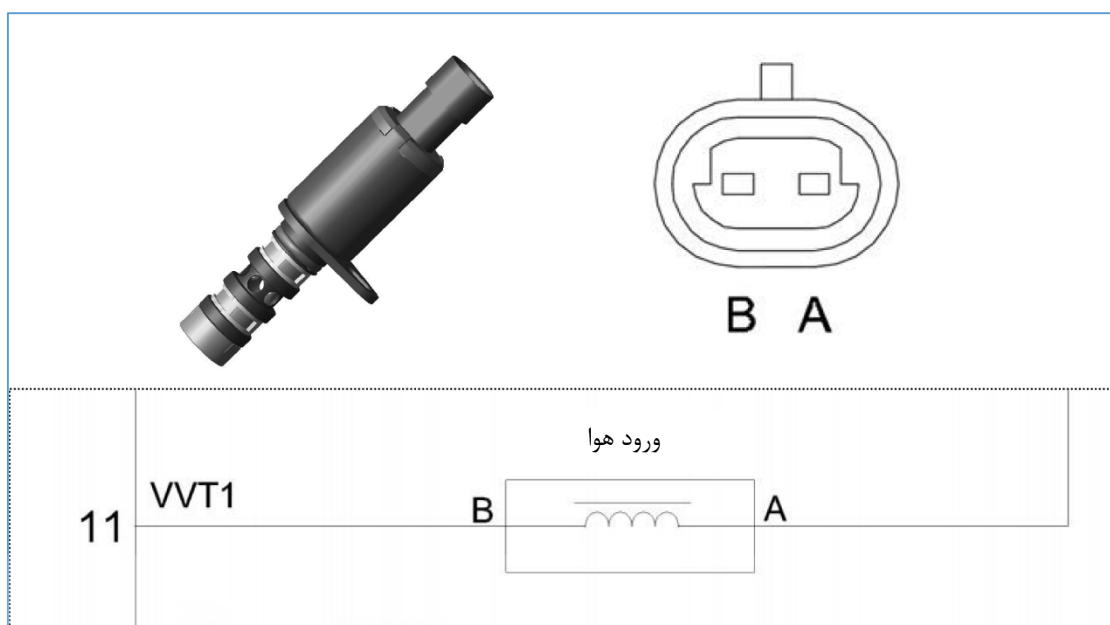
با اندازه گیری ولتاژ سیگنال خروجی در شرایط عملکردی موتور، عملکرد سنسور موقعیت دریچه گاز را بررسی کنید.

روش بررسی به شرح زیر است:

✓ سوئیچ را در موقعیت ON قرار دهید اما موتور را روشن نکنید.

✓ در حالیکه با استفاده از ولت سنج مقدار ولتاژ سیگنال را اندازه می گیرید، دریچه گاز را در موقعیت مختلف باز شدن قرار دهید. با باز شدن بیشتر دریچه گاز باید مقاومت نیز افزایش یابد.

۲.۱۲ شیر OCV



۱. مروری بر عملکرد سیستم

شیر OCV برقی تنظیم کننده زمان بندی متغیر سوپاپ است که زمان بندی انتقال روغن به سوپاپ را تغییر می دهد. این شیر می تواند بطور مستمر ارتباط بین میل سوپاپ و میل لنگ را با توجه به الزامات سیستم کنترل تنظیم نماید. در نتیجه در مصرف سوخت صرفه جویی شده، قدرت موتور افزایش یافته، دور موتور ثابت است و میزان گازهای آلاینده اگزوز کاهش می یابد.

در موتورهای مجهز به مکانیزم سوپاپ متغیر، زمان بندی سوپاپ ثابت نمی باشد. و با توجه به دور موتور، بار موتور و سایر پارامترهای عملکردی تغییر می کند، ECU زمان بندی سوپاپ را تحت شرایطی محاسبه و از طریق سوپاپ کنترل زمان بندی می تواند زمان بندی متغیر سوپاپ را کنترل نماید. با تغییر زاویه بین میل سوپاپ و دنده تایم، حالت انتقال روغن بوسیله شیر انجام شده یا با تأخیر انجام می شود. در ضمن، ECU بر جابجایی بین شفت بادامک دنده تایم از طریق سنسور موقعیت میل سوپاپ نظارت داشته و زمان بندی دقیق سوپاپ را کنترل می کند تا بدین ترتیب بر عملکرد شیر کنترل زمان بندی سوپاپ نیز نظارت داشته و عملکرد سوپاپ را کنترل نماید.

۲. اصول عملکردی سیستم

شیر OCV از نوع شیر برقی کنترلی با پهنای پالس دو طرفه است که بوسیله ECU کنترل شده و بدین ترتیب میزان روغن وارد شده به تنظیم کننده زمان بندی کنترل می شود.



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

فشار روغن از لوله اصلی روغن سیستم روانکاری موتور وارد سوپاپ کنترل و سوراخ ورودی در مجرا می‌شود.

ECU می‌تواند با کنترل اندازه سیگنال پالس اعمال شده در سیم پیچ، حرکت کشویی شیر را کنترل نماید، روغن با فشار وارد محفظه روغن تنظیم‌کننده زمان‌بندی سوپاپ می‌شود. تفاوت در فشار روغن باعث چرخش تنظیم‌کننده زمان‌بندی سوپاپ و تغییر موقعیت میل سوپاپ خواهد شد. ECU تشخیص می‌دهد که زمان‌بندی واقعی سوپاپ برابر با زمان‌بندی مجاز سوپاپ است، سیگنال پالس اعمال شده به سیم پیچ از طریق زمان‌بندی متناوب سوپاپ کنترل می‌شود و شیر در موقعیت وسط مجرا قرار می‌گیرد. فشار روغن در محفظه روغن پیشرو و محفظه روغن تأخیری تنظیم‌کننده زمان‌بندی سوپاپ برابر است و زاویه بین میل سوپاپ و دنده تایم در زمان عملکرد تنظیم‌کننده زمان‌بندی سوپاپ ثابت می‌باشد.

۳. موقعیت نصب سیستم

موتور 2.0T+ مجهز به فناوری VVT هوای ورودی، شیر OCV است که شیر OCV در جلوی سر سیلندر نصب شده است.

۴. پارامترها و مشخصات فنی

■ تعریف پین‌ها

پین 1: برق تغذیه مثبت 12V

پین 2: ترمینال کنترل ECU

■ مقاومت سیم پیچ : $8 \pm 0.5 \Omega$

۵. اقدامات احتیاطی مربوط به نصب سیستم

◀ گشتاور سفت کردن پیچ شیر OCV : $(6 \pm 1) \text{ N.m}$

◀ در زمان نصب، اورینگ شیر OCV را قبل از نصب شیر OCV با مقدار مشخص از روغن روانکاری نمایید.

۶. علائم ایراد و روش عیب‌یابی

- علت احتمالی ایراد: قطعی مدار با اتصال کوتاه در سیم پیچ الکترومغناطیسی و گیرداشتن هسته مرکزی سوپاپ
- علائم ایراد: در صورت وجود ایراد در سیستم کنترل زمان‌بندی سوپاپ، زمان‌بندی واقعی سوپاپ با زمان‌بندی مجاز سوپاپ در ECU مطابقت نمی‌کند که بر قدرت موتور و سیستم کنترل گازهای آلاینده تأثیر خواهد داشت.

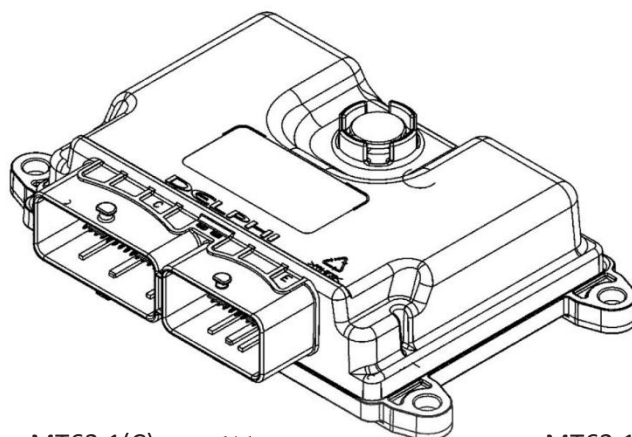


راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

• روش بررسی :

اندازه گیری مقاومت سیم پیچ الکترومغناطیسی: مقاومت بین دو پین شیر OCV را با استفاده از مولتی متر اندازه بگیرید. مقاومت مجاز حدود 8Ω است.

۳.۱۳ یونیت کنترل الکترونیکی (ECU)

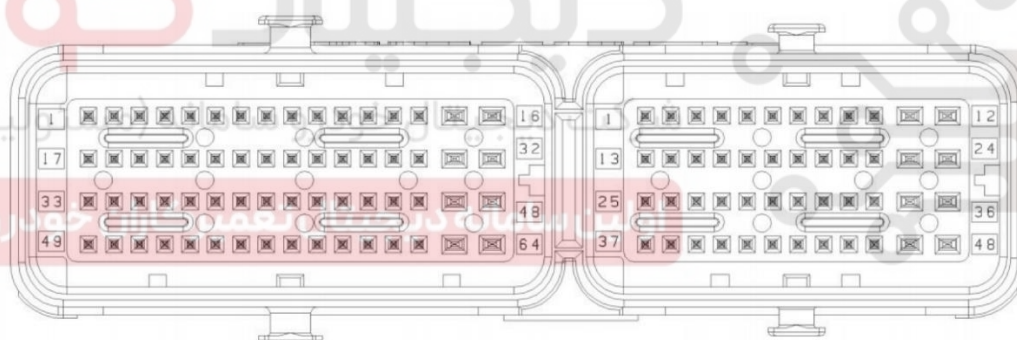


کانکتور MT62.1(C)

کانکتور مربوطه : FCI

کانکتور MT62.1(C)

کانکتور مربوطه : FCI



۱. مروری بر عملکرد سیستم

ECU مرکز کنترل سیستم کنترل الکترونیکی موتور است. ECU یک سیستم کنترل از نوع DELPHI MT62.1 است، عملکرد ECU به شرح زیر می باشد:

① ECU با دریافت سیگنال هایی از سنسورهای مختلف پارامترهای عملکردی موتور را بدست آورده و سیستم های موتور را کنترل می کند.

② ECU براساس پارامترهای عملکردی مختلف موتور که با دریافت سیگنال هایی از سنسورها ایجاد می شود و با توجه به برنامه تنظیم و کنترل شده، با دریافت سیگنال های خروجی در انژکتور سوخت، کوئل جرقه و سایر عملگرها می تواند سیستم های موتور را کنترل نماید.



③ ECU بر عملکرد سنسورها، مدارهای کنترل، عملگرها و سیگنال‌های دریافتی از سیستم کنترل الکترونیکی نظارت دارد. اگر سیگنال دریافتی نادرست باشد، چراغ هشدار نقص عملکرد سیستم روشن شده و همزمان صدای هشدار شنیده می‌شود. در این شرایط کد خطایی در حافظه ECU ذخیره می‌گردد و دستورالعمل مربوط به تعمیر و نگهداری عملکرد موتور شروع خواهد شد.

متخصص فنی عملکرد خود عیب‌یابی ECU را راه اندازی کرده و کد خطا و جریان اطلاعات ذخیره شده در ECU را با اتصال دستگاه عیب‌یاب به سوکت عیب‌یاب خودرو می‌خواند.

در ضمن ECU، برق تغذیه سیستم کنترل الکترونیکی را کنترل کرده و ولتاژ مرجع پایداری را برای سنسورها ایجاد می‌کند.

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

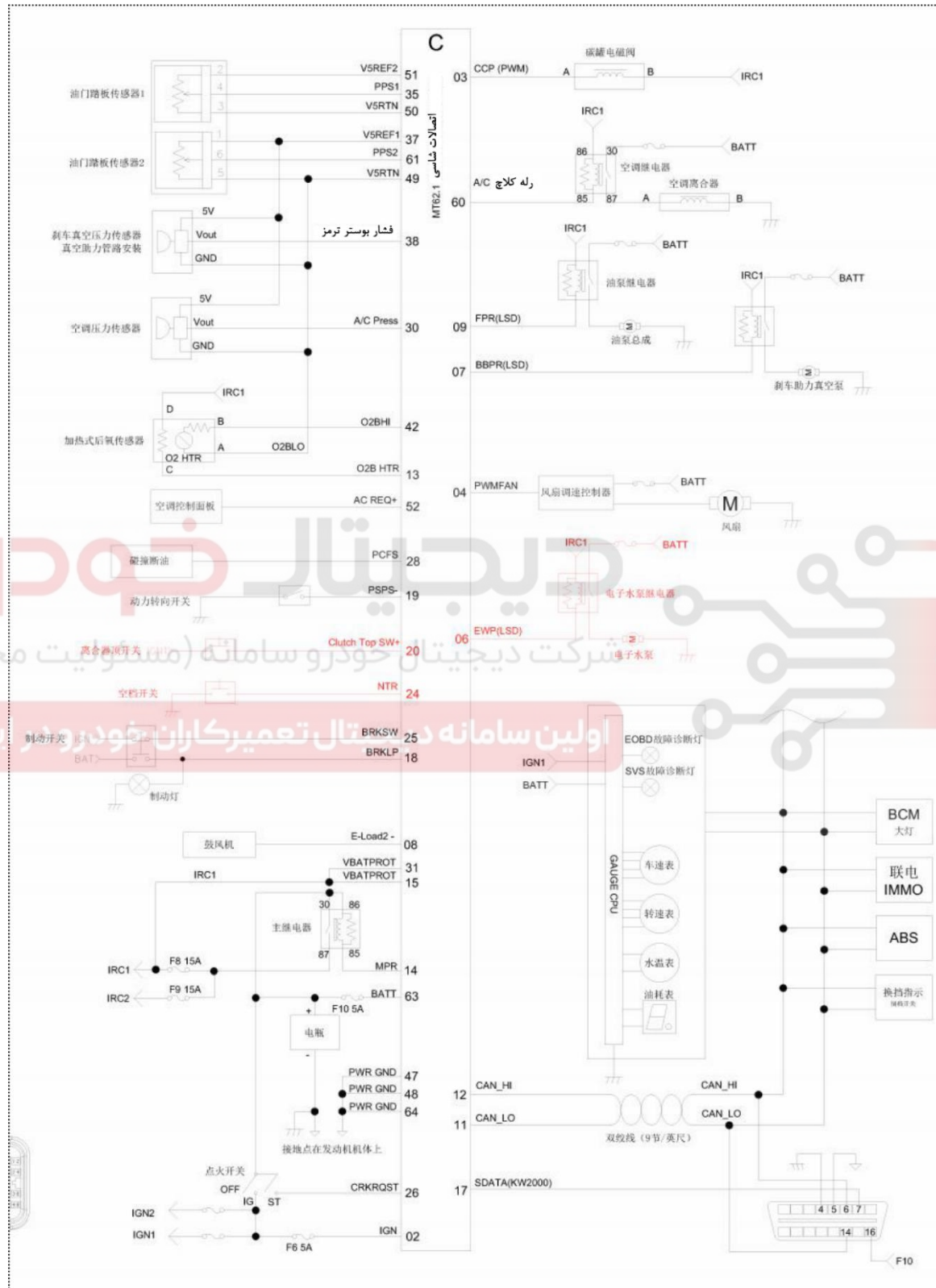
اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران





راهنمای تعمیرات موتوربنزینی JAC 2.0T+

۲. شماتیک مدارهای الکتریکی

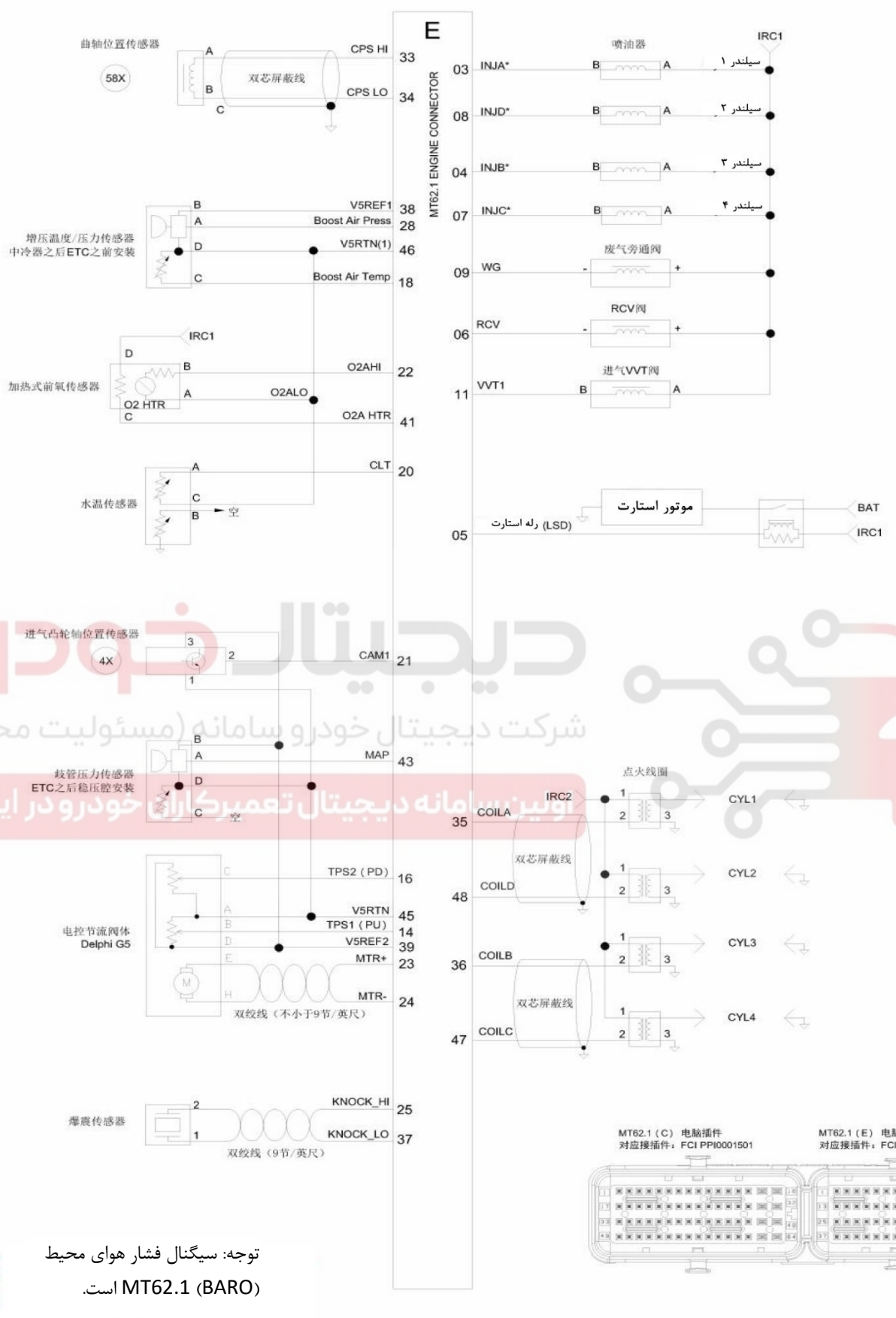


GND : اتصال بدنه

BATT : باتری



راهنمای تعمیرات موتوربنزینی JAC 2.0T+



GND: اتصال بدنه

BATT : باتری



۷. عیب‌یابی سیستم کنترل الکترونیکی موتور

۴.۱ علائم و علت رایج ایرادات در سیستم کنترل الکترونیکی موتور

۱. نقص عملکرد ECU

در شرایط معمولی، ECU بدرستی کار می‌کند و ایرادی ندارد. بیشتر ایرادات ECU مربوط به استفاده نامناسب یا تعمیر و نگهداری نادرست است. علت اصلی نقص عملکرد ECU به شرح زیر می‌باشد:

مدار برق تغذیه ECU ایراد دارد و در نتیجه ECU بدرستی کار نمی‌کند.

زمانی که سوئیچ خودرو در موقعیت ON قرار دارد، سوکت دسته سیم ECU جدا شود که بدلیل ولتاژ بالای لحظه‌ای، منجر به صدمه دیدگی ECU خواهد شد.

در صورت نفوذ آب در ECU، باعث اتصال کوتاه مدارات داخلی ECU شده یا اجزای الکترونیکی ECU صدمه می‌بینند یا اکسید شدن منجر به اتصال ضعیف در ترمینال‌ها می‌شود.

در صورت صدمه دیدگی برنامه کنترل ECU یا صدمه دیدن مدارات ورودی و خروجی به ECU بعضی از عملکردهای ECU بدرستی انجام نمی‌شود. بعنوان مثال سوخت در سیلندرها پاشش نشده یا سیستم کنترل اتوماتیک دور در جای موتور بدرستی کار نمی‌کند.

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

۲. نقص عملکرد سنسور

نقص عملکرد در سنسورها به شرح زیر است.

(۱) ایراد داخلی سنسورها مانند قطعی مدار، اتصال کوتاه یا فرسودگی، صدمه دیدگی و سایر ایرادات اجزای داخلی سنسور.

(۲) ایراد خارجی مدار سنسورها مانند مدار برق تغذیه سنسور، مدار اتصال بدنه سنسور، مدار سیگنال اتصال کوتاه، قطعی مدار و غیره.

(۳) ایرادات موقت داخلی و خارجی سنسور مانند اتصال ضعیف اجزای داخلی یا سوکت دسته سیم و نقص عملکرد سنسور.

اگر مدار داخلی یا خارجی سنسور قطع شده یا اتصال کوتاه داشته باشد، میزان سیگنال دریافتی از سنسور بیش از حد مجاز شده و این خطا توسط سیستم خود عیب‌یابی ECU قابل تشخیص است. ECU بلافاصله چراغ هشدار نقص عملکرد موتور (چراغ چک) روی داشبورد را روشن کرده و کد خطا در حافظه ECU ذخیره می‌گردد و سیستم شروع به بررسی ایراد کرده تا موتور را روشن نگه دارد.



در صورت صدمه دیدگی اجزای داخلی سنسور یا اینکه مقدار سیگنال دریافتی از سنسور بیش از حد مجاز باشد، و اگر سنسور بدرستی کار نکند ممکن است این ایرادات بوسیله سیستم خود عیب یابی ECU تشخیص داده نشده و ایراد رفع نمی شود در نتیجه موتور بدرستی کار نخواهد کرد.

۳. نقص عملکرد عملگر

عملگرها دارای اجزای الکترونیکی و مکانیکی هستند و بیشتر ایرادات عملگرها اختصاص به صدمه دیدگی اجزای عملگرها دارد. زمانی که ایرادی در عملگر بوجود می آید، فرمان کنترل ارسال شده از ECU بدرستی اجرا نمی شود و باعث نقص عملکرد موتور خواهد شد. علت های رایج ایراد در عملگرها به شرح زیر است:

(۱) اجزای الکترونیکی عملگر صدمه دیده است یا مدار داخلی عملگر اتصال کوتاه دارد یا سخت افزار عملگر دچار ایراد شده است.

(۲) اجزای مکانیکی عملگر بدلیل ساییدگی و جمع شدگی بدرستی کار نمی کند.

(۳) فرسودگی یا سایر ایرادات در اجزای الکترونیکی یا مکانیکی باعث عملکرد نامناسب عملگر شده است.

(۴) اتصالات اجزای الکترونیکی عملگر یا اجزای مکانیکی شل شده اند در نتیجه بدلیل دما یا سایر عوامل خارجی، عملگر بدرستی کار نمی کند.

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

۴. نقص عملکرد مدار کنترل

مدار کنترل نامناسب بین ECU و سنسور، عملگر، برق تغذیه و اتصال بدنه باعث می شود که سنسورها، عملگرها و ECM مربوط به سیستم کنترل الکترونیکی بدرستی کار نکند و باعث بروز ایرادات مختلف در موتور خواهد شد. علت اصلی ایرادات رایج در مدار کنترل به شرح زیر است.

(۱) مدار برق تغذیه سیستم بدلیل اتصال نامناسب، بار الکتریکی بیش از حد فیوز و سایر ایرادات بدرستی کار نمی کند.

(۲) مدار اتصال بدنه سنسور، عملگر یا ECU ضعیف است در نتیجه منجر به نقص عملکرد در سنسور، عملگر یا ECU خواهد شد.

اتصالات در مدار کنترل چندبار جدا شده است و باعث شده که اتصال سوکت دسته سیم یا ترمینال شل شود.



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

۴) فرسودگی سیم‌ها، پارگی سیم یا صدمه دیدگی روکش سیم باعث قطعی مدار یا اتصال کوتاه می‌شود.

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران





۴.۲ بررسی ایرادات رایج در سیستم کنترل الکترونیکی موتور

۱. موتور روشن نمی‌شود.

زمانی که سوئیچ خودرو را در موقعیت ON قرار می‌دهید، استارت نمی‌چرخد در نتیجه موتور روشن نشده و خودرو استارت نمی‌خورد. بنابراین حداقل یکی از سیستم‌های زیر مانند سیستم جرقه، سیستم کنترل سوخت یا ECU در سیستم کنترل الکترونیکی موتور نمی‌توانند فعال شوند. گاهی استارت می‌چرخد اما موتور روشن نمی‌شود. یعنی سیستم جرقه، سیستم کنترل سوخت و ECU بدرستی کار نمی‌کنند و این سیستم‌ها کاملاً فعال نمی‌باشند. این ایراد باعث ضعیف شدن جرقه ولتاژ بالا یا نامناسب بودن زمان جرقه‌زنی می‌شود یا اینکه مخلوط سوخت و هوا بیش از حد رقیق یا غنی است و کمپرس سیلندر بیش از حد کاهش یافته‌است. علت اینکه موتور روشن نمی‌شود به شرح زیر است.

① پمپ سوخت کار نمی‌کند.

② انژکتور سوخت کار نمی‌کند.

③ سیستم جرقه هیچ جرقه‌ای ایجاد نمی‌کند.

④ فشار سوخت بیش از اندازه پایین است.

⑤ زاویه آوانس جرقه‌زنی نادرست است.

⑥ ولتاژ بالای شمع خیلی ضعیف می‌باشد.

⑦ ECU کار نمی‌کند.

مراحل بررسی ایراد:

① برای بررسی ایراد مربوط به اینکه موتور روشن نمی‌شود، بطور کلی بررسی را از شرایط باک سوخت شروع نمایید. سوئیچ خودرو را در موقعیت ON قرار دهید، چنانچه میزان سوخت در باک بیش از حد کاهش یافته است اقدام به سوخت‌گیری نمایید.

② کد خطا را بخوانید، مطابق با کد خطا علت ایراد را بررسی نمایید. با این وجود کد خطای نشان داده شده ممکن است مربوط به علت روشن نشدن موتور نباشد و موتور قبلاً خراب شده‌باشد. اجزایی که در روشن شدن موتور نقش دارند عبارت است از سنسور موقعیت میل‌لنگ، سنسور دمای مایع خنک‌کننده موتور، سنسور فشار و هوای ورودی به موتور و غیره می‌باشد.



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

③ سیستم جرقه را بررسی کنید. اگر سیستم جرقه کار نمی‌کند و موتور نیز روشن نمی‌شود. بایستی ابتدا سیستم جرقه را بررسی نمود. اگر شارژ باتری نامناسب است و سیستم جرقه ایراد دارد. قبل از یافتن محل ایراد، اجازه دهید سیستم خود عیب‌یابی موتور کار کند و اگر کد خطای وجود دارد کد خطا نشان داده‌شود.

- سیستم عیب‌یابی سیستم کنترل الکترونیکی در موتورهای بنزینی معمولاً ایرادات مربوط به سنسور موقعیت میل‌لنگ و سیستم کوئل جرقه را شناسایی می‌کند. در صورت وجود کد خطا، محل بروز کد خطا با توجه به کد خطای نشان داده‌شده مشخص می‌گردد. اگر هیچ کد خطایی وجود نداشته باشد، باید سیستم کوئل جرقه، سنسور موقعیت میل‌لنگ و مدار کنترل جرقه در سیستم جرقه‌زنی را جداگانه بررسی نمود.

- در صورت جرقه ولتاژ بالا، بررسی نمایید که قدرت جرقه ولتاژ بالا مناسب باشد، اگر جرقه ولتاژ بالا بیش از حد ضعیف شده‌باشد، کوئل جرقه را تعویض نمایید.

④ پمپ سوخت را از نظر عملکرد مناسب بررسی نمایید. پمپ سوخت را با دست فعال کنید (ولتاژ مناسب را بطور موقت به پمپ سوخت اعمال نمایید) در این شرایط باید صدای عملکرد پمپ سوخت شنیده‌شود یا اینکه با گرفتن لوله ورودی با دست، ضربه فشار سوخت عبوری را حس نمایید.

اگر پمپ سوخت کار نمی‌کند، فیوز، رله و مدار کنترل پمپ سوخت را بررسی نمایید. اگر مدار سالم است، پس ایراد مربوط به پمپ سوخت است و باید آن را تعویض نمود.

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

⑤ انژکتور سوخت را از نظر عملکرد مناسب بررسی نمایید.

⑥ فشار سوخت را بررسی کنید.

⑦ شمع موتور را بررسی کنید. اگر روی سطح شمع ذرات کربن وجود دارد یا اندازه دهانه شمع نامناسب است ممکن است جرقه ایجاد نشده یا سیستم جرقه‌زنی بدرستی کار نکند در نتیجه موتور به سختی روشن خواهد شد.

⑧ در صورت وجود آب روی سطح شمع، موتور خفه می‌کند و باعث روشن‌نشدن موتور خواهد شد. برای رفع ایراد تمام شمع‌ها را پیاده کرده و خشک نمایید. سپس اجازه دهید بنزین در سیلندر تبخیر شود سپس شمع را نصب کرده و مجدد استارت بزنید.

۲. موتور به سختی روشن می‌شود

موتور استارت می‌خورد اما روشن نمی‌شود. ممکن است موتور در نهایت روشن شود اما بلافاصله خاموش خواهد شد.



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

یا لازم باشد برای روشن شدن موتور آن را چندبار استارت بزنییم یا اینکه استارت مدتی می‌چرخد بدون اینکه موتور روشن شود یا موتور روشن شده و بلافاصله خاموش می‌گردد. علت اصلی روشن نشدن موتور به شرح زیر است.

⑧ سنسور دمای مایع خنک‌کننده موتور ایراد دارد در نتیجه مخلوط سوخت و هوا بیش از اندازه رقیق یا غنی است.

⑨ انژکتور سوخت مسدود شده است در نتیجه مقدار پاشش سوخت خیلی کم است یا اصلاً سوخت پاشش نمی‌شود در نتیجه موتور به سختی روشن خواهد شد.

⑩ زمان‌بندی جرقه‌زنی نامناسب است یا شمع و کوئل جرقه بدرستی کار نمی‌کنند.

⑪ در مدار کنترل ECU ایراد وجود دارد.

مراحل بررسی ایراد

برای بررسی ایراد مربوط به اینکه موتور به سختی روشن می‌شود، مراحل زیر را انجام دهید.

① خطا را خوانده و کد خطای مربوط به اجزای سیستم را بررسی نمایید.

② سیستم و هوای ورودی به موتور را از نظر نشتی بررسی کنید. سیستم را از نظر صدمه دیدگی لوله ورود هوا، شل شدن بست اتصالات و اتصال مناسب شیلنگ سیستم تهویه محفظه میل‌لنگ بررسی نمایید.

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

③ اجزای مربوط به دور موتور را از نظر عملکرد مناسب بررسی کنید.

④ فشار سوخت را بررسی کنید چنانچه فشار سوخت بیش از حد پایین می‌باشد، پمپ سوخت را از نظر عملکرد مناسب و فیلتر سوخت را از نظر مسدود شدن بررسی نمایید.

⑤ مخلوط سوخت و هوا را از نظر غنی شدن در زمان روشن بودن موتور (خروج دود سیاه رنگ از اگزوز، احتراق ناقص و غیره) بررسی کنید اگر مخلوط سوخت و هوا بیش از حد غنی می‌باشد، فشار سوخت، سنسور دمای مایع خنک‌کننده موتور، سنسور فشار هوای ورودی و غیره را بررسی نمایید.

⑥ چنانچه مخلوط سوخت و هوا مناسب است، سیستم جرقه را بررسی نمایید. شمع‌ها را پیاده کرده و آنها را از نظر فرسودگی، وجود ذرات کربن یا فاصله مناسب دهانه شمع بررسی نمایید. این شرایط ممکن است بر عملکرد استارت موتور تأثیرگذار باشد. مدار کنترل جرقه را از نظر قطعی مدار، اتصال کوتاه و غیره بررسی نمایید و در صورت لزوم تست احتراق را انجام دهید.

⑦ اگر تمام شرایط فوق مطلوب است و ایرادی وجود ندارد، ECU موتور را تعویض کنید.



عملکرد نامناسب سیستم نشان می‌دهد که ECU ایراد دارد و بایستی تعویض شود.

۳. ناپایداری دور موتور

اگر استارت می‌چرخد و موتور روشن می‌شود ولی دور موتور ناپایدار است ممکن است دلیل آن صرفنظر از اینکه موتور سرد یا گرم باشد مربوط به احتراق ناقص موتور باشد. علت اینکه دور موتور ناپایدار است به شرح زیر است:

- ① توربو شارژر بدرستی کار نمی‌کند.
- ② شمع‌های موتور بدرستی کار نمی‌کنند.
- ③ سنسور فشار و دمای هوای ورودی ایراد دارد.
- ④ صافی کنیستر در دور آرام موتور کار می‌کند.
- ⑤ کمپرس سیلندر بیش از اندازه پایین یا بالا است.

مراحل بررسی ایراد

① کد خطا را بخوانید و با توجه به کد خطا ایراد را رفع نمایید.

② لوله‌های سیستم هوای ورودی را از نظر نشتی یا اتصال مناسب بررسی کنید.

③ زمانی که دریچه گاز کار می‌کند آن را از نظر گیر کردن دریچه، وجود ذرات کربن، گرد و غبار یا آلودگی بررسی نمایید.

④ تست صدمه‌دیدگی سیلندر را انجام دهید، زمانی که موتور در دور آرام کار می‌کند سیلندرها را یکی یکی جدا کرده و بررسی کنید آیا کاهش دور موتور در تمام سیلندرها مشابه است. اگر دور موتور در بعضی سیلندرها در صورت صدمه‌دیدگی سیلندر تغییر نمی‌کند

نشان می‌دهد که سیلندر کار نمی‌کند یا بدرستی کار نمی‌کند.

کوئل جرقه سر سیلندر، شمع یا انژکتور سوخت و مدارهای کنترل مربوطه را بررسی نمایید. کمپرس سیلندر را بررسی کنید اگر

کمپرس سیلندر نامناسب است، لقی سوپاپ، آب‌بندی سوپاپ و نیز سیلندر را از نظر ساییدگی بررسی نمایید.

⑤ فشار سوخت را بررسی نمایید، اگر فشار نامناسب است، پمپ سوخت و لوله‌های سوخت را بررسی نمایید.

⑥ سیگنال سنسور فشار و دمای هوای ورودی را بررسی کنید.

۴. دور بالای موتور هنگام درجا کار کردن

زمانی که موتور سرد است، سیستم کنترل الکترونیکی موتور اجازه می‌دهد که موتور با دور بالا کار کند و زمانی که موتور گرم می‌شود اجازه می‌دهد موتور به دور درجا و معمول خود باز گردد.



اگر پس از گرم شدن موتور، دور موتور همچنان بالا باشد، یعنی هنگام در جا کار کردن موتور دور موتور بالا است، علت ایراد به شرح زیر می باشد.

① دریچه گاز ایراد دارد یا در لوله ورود هوا نشتی وجود دارد.

② پدال گاز بدرستی کار نمی کند.

③ سنسور دمای مایع خنک کننده موتور ایراد دارد.

④ شیر برقی کنیستر ایراد دارد.

مراحل بررسی ایراد

① کد خطا را بخوانید و با توجه به کد خطا ایراد را رفع نمایید.

② دریچه گاز را از نظر گیر کردن یا وجود ذرات کربن بررسی کنید.

③ سنسور دمای مایع خنک کننده را بررسی کنید، جریان اطلاعات ECU موتور را با استفاده از دستگاه عیب یاب بخوانید. سیگنال

دریافتی از سنسور دمای مایع خنک کننده موتور را بررسی کرده و تفاوت بین دمای مایع خنک کننده موتور نشان داده شده و دمای

مجاز را بررسی نمایید. اگر تفاوت بیش از حد مجاز است، احتمالاً سنسور دمای مایع خنک کننده موتور ایراد دارد. سوکت دسته سیم

سنسور دمای مایع خنک کننده موتور را جدا کرده و مقاومت را اندازه بگیرید، چنانچه مقاومت در حد مجاز نمی باشد، سنسور را

تعویض کنید.

④ زمانی که کولر روشن است اگر دور موتور تغییر نکند نشان می دهد که سیستم کنترل دور موتور بدرستی کار می کند بنابراین سیگنال

کنترل موتور را بررسی نمایید.

⑤ شیلنگ متصل به منیفولد هوا را محکم کنید. اگر دور موتور کاهش پیدا کرد یعنی در سیستم تهویه محفظه میل لنگ یا سیستم

هواکش کنیستر نشتی هوا وجود دارد بنابراین لوله ها و شیر برقی کنیستر را بررسی نمایید.

۵. نوسان دور موتور

اگر در زمان درجا کار کردن موتور، دور موتور بطور مداوم نوسان دارد ممکن است سیستم سوخت، سیستم جرقه یا دریچه گاز ایراد

داشته باشند. به موارد زیر توجه نمایید.

① شمع موتور بدرستی کار نمی کند.

② سیگنال دریافتی از سنسور دمای مایع خنک کننده موتور نادرست است.

③ سنسور اکسیژن ایراد دارد.

④ دریچه گاز یا سایر مدارهای کنترل ایراد دارند.



مراحل بررسی ایراد

- ① کد خطا را بخوانید و سنسور دمای مایع خنک کننده موتور، سنسور فشار و دمای هوای ورودی و سنسور اکسیژن را بررسی کنید.
- ② دریچه گاز را از نظر وجود ایراد بررسی کنید، در صورت وجود کد خطا، سنسورهای مربوطه، عملگرها و مدارهای کنترل را بررسی نمایید.
- ③ وایر هر سیلندر یا سوکت دسته سیم انژکتورهای هر سیلندر را در زمان دور آرام موتور جدا نمایید، سیلندرها را از نظر عملکرد مناسب بررسی نمایید. اگر در زمان جدا کردن وایر سیلندر یا سوکت دسته سیم انژکتور، دور موتور کاهش نداشته باشد، یعنی سیلندرها بدرستی کار می کنند و بایستی شمع، وایر و انژکتور را از نظر عملکرد مناسب بررسی کرد.
- ④ مقاومت سنسور دمای مایع خنک کننده را در دماهای مختلف اندازه گیری کرده و بررسی کنید که در حد مجاز باشد. در غیر اینصورت سنسور دمای مایع خنک کننده موتور را تعویض نمایید.

⑤ سنسور فشار و دمای هوای ورودی را بررسی کنید، در صورت وجود ایراد، سنسور را تعویض نمایید.

⑥ دریچه گاز را از نظر وجود ایراد بررسی کنید.

۶. احتراق ناقص موتور هنگام درجا کار کردن

علت اصلی احتراق ناقص موتور هنگام درجا کار کردن به شرح زیر است.

- ① سیستم جرقه بدرستی کار نمی کند بنابراین در زمان درجا کار کردن، احتراق ناقص بوجود می آید.
- ② سیستم سوخت رسانی بدرستی کار نمی کند مانند کاهش فشار سوخت، عملکرد نامناسب پمپ سوخت و مسدود شدن انژکتور سوخت.
- ③ دور موتور ناپایدار است یا دور موتور بیش از حد پایین می باشد.
- ④ دریچه گاز ایراد دارد.
- ⑤ سوکت دسته سیم مربوط به سیستم کنترل بدرستی متصل نشده یا هنگام رانندگی برق خودرو ناخواسته قطع می شود.

مراحل بررسی ایراد

- ① کد خطا را بخوانید و اجزای مربوطه را بررسی کنید..
- ② در زمان رانندگی ضعیف شدن قدرت موتور، کاهش شتابگیری یا گاز نخوردن را بررسی نمایید. فشار سوخت و اجزای مربوط به سیستم سوخت رسانی را بررسی نمایید.



③ زمانی که موتور در جا کار می‌کند و کولر روشن است اگر دور موتور ناپایدار یا بیش از اندازه پایین است یا حتی موتور خاموش می‌شود، کلید کولر را از نظر وجود ایراد و مدار ECU را از نظر قطعی مدار یا اتصال کوتاه بررسی نمایید.

④ اگر تمام موارد بالا را انجام داده و ایراد هنوز وجود دارد، اتصال بدنه موتور یا تمام سوکت‌های دسته سیم ECU را بررسی نمایید.

۷. قدرت موتور کافی نیست.

قدرت موتور کمتر از حد مجاز است. زمانی که پدال گاز را فشار می‌دهید دور موتور به سختی افزایش یافته یا اصلاً بالا نمی‌رود. برای بررسی علت ایراد به نکات زیر توجه کنید.

① فیلتر هوا مسدود شده است یا اتصال لوله سیستم هوای ورودی شل می‌باشد.

② دریچه گاز ایراد دارد.

③ فشار سوخت بیش از حد پایین است.

④ انژکتور سوخت مسدود شده است.

⑤ سنسور دمای مایع خنک‌کننده موتور ایراد دارد.

⑥ سنسور فشار و دمای هوای ورودی ایراد دارد.

⑦ سیستم جرقه‌زنی بدرستی کار نمی‌کند یا ولتاژ بالای جرقه ضعیف است.

⑧ کمپرس سیلندر نامناسب است.

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

مراحل بررسی ایراد

① فیلتر هوا را از نظر مسدود شدن و سیستم هوای ورودی را از نظر اتصالات مناسب بررسی کرده در صورت وجود ایراد، آن را رفع نمایید.

② کد خطا را بخوانید، کد خطای مربوط به اجزا را بررسی کنید. کد خطا مربوط به سنسورها و عملگرها شامل سنسور دمای مایع خنک‌کننده موتور، سنسور فشار و دمای هوای ورودی، شمع موتور، انژکتور سوخت و کوئل جرقه را بررسی نمایید.

③ کوئل جرقه و شمع موتور را بررسی کنید.

④ زمان‌بندی جرقه را بررسی کنید.

⑤ فشار سوخت را بررسی نمایید. اگر فشار بیش از حد پایین است، پمپ سوخت و لوله‌های سوخت را بررسی کنید.

⑥ انژکتور سوخت را بررسی کنید. انژکتور را از نظر ایراد مانند وجود ذرات کربن بررسی نمایید.



⑦ کمپرس سیلندر را اندازه بگیرید.

۴.۳ عیب‌یابی سیستم کنترل موتور

۱. دستورالعمل عیب‌یابی

- (۱) بررسی و عیب‌یابی زیر را فقط با توجه به کدهای خطای دائم انجام دهید در غیر اینصورت عیب‌یابی بدرستی انجام نمی‌شود.
- (۲) در شرح زیر به دستگاه "مولتی‌متر" اشاره شده است. برای بررسی مدار سیستم کنترل الکترونیکی هرگز از مولتی‌متر استفاده نکنید.
- (۳) اگر کد خطا نشان‌دهنده کاهش بیش از حد ولتاژ مدار باشد، ممکن است مدار قطع شده یا اتصال کوتاه با بدنه داشته باشد. اگر کد خطا نشان‌دهنده افزایش بیش از حد ولتاژ باشد، ممکن است مدار اتصال کوتاه با برق تغذیه داشته باشد. چنانچه کد خطا نشان‌دهنده ایراد در مدار باشد، ممکن است یک یا چند مدار صدمه دیده باشند.

۲. نکات عیب‌یابی

- (۱) اگر کد خطا دائمی پاک نمی‌شود. یا کد خطا موقت می‌باشد، سوکت دسته سیم را از نظر شل شدن بررسی نمایید.
 - (۲) در زمان تعمیر و نگهداری، بررسی کمپرس سیلندر، باتری و غیره را فراموش نکنید.
 - (۳) ECU را تعویض کرده و بررسی را مجدد انجام دهید.
- اگر در این شرایط کد خطا پاک نمی‌شود، محل بروز کد خطا در ECU است. چنانچه کد خطا هنوز پاک نمی‌شود، ECU را تعویض کنید، پس از آن مراحل عیب‌یابی را مجدد انجام دهید.

۳. بررسی کد خطا

- پین‌های ECU در، دیاگرام دسته سیم نشان داده شده است.

خطای ۱: خطای سیستم VVT

(۱) تعریف کد خطا

P0016	تنظیم دنده میل سوپاپ هوا (VCP) بیش از حد مجاز است.
P0026	شیر برقی هیدرولیکی (VCP) هوای ورودی گیر کرده است.



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

خطای ولتاژ پایین یا اتصال کوتاه سیم پیچ شیر هیدرولیکی (VCP)	P0076
خطای ولتاژ بالای سیم پیچ شیر هیدرولیکی (VCP)	P0077
خطای عدم دریافت سیگنال از سنسور موقعیت میل سوپاپ (VCP)	P0340
خطای مدار سنسور موقعیت میل سوپاپ	P0341

عملگر سنسور موقعیت میل سوپاپ هوا (VCP) به میل سوپاپ هوا متصل است و یا فشار هیدرولیکی کار می‌کند، فشار هیدرولیکی از طریق اویل پمپ موتور تأمین می‌گردد و زاویه میل سوپاپ هوا را نسبت به عملگر VVT تغییر می‌دهد. رله اصلی برق تغذیه برای عملکرد سوپاپ الکترومغناطیسی هوای ورودی VVT را تأمین می‌کند. ECU می‌تواند اتصال بدنه را با استفاده از سیگنال با فرکانس پهنای پالس کنترل نماید. بنابراین میزان روغن موتور انتقال یافته به عملگر سنسور موقعیت میل سوپاپ کنترل می‌گردد.

فشار روغن باعث می‌شود که عملگر سنسور موقعیت میل سوپاپ در جلوی میل سوپاپ بدرستی کار کند و میل سوپاپ را می‌چرخاند. عملگر سنسور موقعیت میل سوپاپ هوا می‌تواند زاویه عملکردی بادامک را تا 50° یا بیشتر تغییر دهد.

زمانی که ECM تشخیص دهد که تفاوت زیادی بین زاویه واقعی VVT و زاویه مورد نظر وجود دارد ممکن است کدهای خطای P0016 و P0026 ایجاد شود.

ECU می‌تواند اتصال بدنه داخلی شیر الکترومغناطیسی را از طریق سوکت دسته سیم کنترل نماید. در ECU یک مدار برگشتی وجود دارد. ECU موتور وجود قطعی مدار، اتصال کوتاه با بدنه یا اتصال کوتاه با ولتاژ را از طریق سیگنال برگشتی تشخیص می‌دهد. چنانچه ECU موتور ولتاژ مدار کنترل پیش از رنج تنظیم شده را تشخیص دهد، در صورتی که مدار کنترل قطع شود، کدهای خطای P0076، P0077 ایجاد خواهد شد.

سنسور موقعیت میل سوپاپ می‌تواند موقعیت میل سوپاپ در ارتباط با موقعیت میل لنگ را تشخیص دهد و ECU موتور پاشش سوخت به هر سیلندر را کنترل می‌کند. ECU موتور با استفاده از اطلاعات خروجی سنسور موقعیت میل سوپاپ، موقعیت میل سوپاپ را نسبت به میل لنگ تشخیص می‌دهد. بنابراین تنظیم موقعیت میل سوپاپ، کنترل شده و عملکرد اضطراری انجام می‌شود. زمانی که ECU تشخیص دهد که موتور در حال کار است اما هیچ سیگنالی را از سنسور موقعیت میل سوپاپ دریافت نمی‌کند. ممکن است کدهای خطای P0340، P0341 ایجاد گردد.

(۲) علت ایراد و راه حل رفع ایراد

کد خطا	P0016	تنظیم دنده میل سوپاپ هوا VCP بیش از حد مجاز است.
--------	-------	--



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

کد خطا	P0026	شیر برقی هیدرولیکی (VCP) هوای ورودی گیر کرده است.
شرایط بروز کد خطا	وجود ندارد	
علت احتمالی ایراد	راه حل رفع ایراد	
۱. زمانبندی سوپاپ ایراد دارد (خطای زمانبندی، خطای دنده تسمه تایم)	۱. زمانبندی سوپاپ را بررسی کنید.	
۲. صافی شیر کنترل VVT مسدود شده است.	۲. صافی روغن VVT را تعویض کنید.	
۳. تنظیم کننده زمانبندی سوپاپ ایراد دارد.	۳. تنظیم کننده زمانبندی سوپاپ را تعویض نمایید.	
۴. نقص عملکرد ECM	۴. ECU را تعویض کنید.	

کد خطا	P0076	خطای ولتاژ پایین یا اتصال کوتاه سیم پیچ شیر هیدرولیکی (VCP)
کد خطا	P0077	خطای ولتاژ بالای سیم پیچ شیر هیدرولیکی (VCP)
شرایط بروز کد خطا	VCP کار نمی کند.	
علت احتمالی ایراد	راه حل رفع ایراد	
۱. مدار شیر کنترل قطع می باشد.	۱. مدار شیر کنترل را از نظر قطعی مدار یا اتصال کوتاه بررسی کنید.	
۲. اتصال کوتاه مدار شیر کنترل با برق تغذیه	۲. عملکرد شیر کنترل را بررسی کرده در صورتیکه بدرستی کار نمی کند آن را تعویض نمایید.	
۳. اتصال کوتاه شیر کنترل با بدنه	۳. ECU را تعویض کنید.	
۴. شیر کنترل صدمه دیده است.		
۵. نقص عملکرد ECM		

کد خطا	P0341	خطای مدار سنسور موقعیت میل سوپاپ
کد خطا	P0340	خطای عدم دریافت سیگنال از سنسور موقعیت میل سوپاپ (VCP)
شرایط بروز کد خطا	VCP کار نمی کند، عملکرد سیستم جرقه متوقف شده است.	
علت احتمالی ایراد	راه حل رفع ایراد	
۱. مدار سنسور ایراد دارد.	۱. سنسور را از نظر نصب و فاصله مناسب بررسی کنید.	
۲. سنسور بدرستی نصب نشده است.	۲. سوکت دسته سیم سنسور را از نظر شل شدن یا اتصال نامناسب بررسی نمایید.	
۳. سنسور بدرستی کار نمی کند.	۳. سوئیچ خودرو را در موقعیت "OFF" قرار داده، سوکت دسته سیم سنسور را جدا نمایید، سوئیچ خودرو را در موقعیت "ON" قرار دهید و ولتاژ ترمینال برق تغذیه به اتصال بدنه را اندازه بگیرید، اندازه استاندارد: ترمینال برق تغذیه 4.5-5.5V ~، سایر ترمینال ها صفر هستند. اگر ولتاژ وجود دارد مدار با برق تغذیه اتصال کوتاه دارد.	
۴. دنده سنسور ایراد دارد.		
۵. ECM ایراد دارد.		
۶. زمانبندی نامناسب است.		



مقاومت ترمینال به اتصال بدنه را اندازه بگیرید. اندازه مجاز مقاومت ترمینال به اتصال بدنه کمتر از 3Ω است، اگر بیشتر از این مقدار باشد، اتصالی یا اتصال بدنه وجود دارد، مقاومت در سایر ترمینال‌ها بیش از اندازه کم است و خطای اتصال کوتاه در مدار وجود دارد.	
۴. اتصال هر ترمینال سوکت دسته سیم و سوکت دسته سیم ECU را اندازه گرفته و آن را از نظر قطعی مدار بررسی نمایید.	
۵. مدار برق تغذیه و اتصال بدنه ECU را از نظر سالم بودن بررسی نمایید.	

خطای ۲: خطای گرم‌کن سنسور اکسیژن

(۱) تعریف کد خطا

P0031	اتصال کوتاه گرم‌کن سنسور اکسیژن جلو با ولتاژ پایین
P0032	اتصال کوتاه گرم‌کن سنسور اکسیژن جلو با ولتاژ بالا
P0037	اتصال کوتاه گرم‌کن سنسور اکسیژن عقب با ولتاژ پایین
P0038	اتصال کوتاه گرم‌کن سنسور اکسیژن عقب با ولتاژ بالا

وظیفه سنسور اکسیژن جلو، کنترل سوخت است زمانی که دما مناسب باشد، سنسور اکسیژن جلو بدرستی کار می‌کند. در نتیجه گرم‌کن،

سنسور را گرم می‌کند. ECU عملکرد گرم‌کن را کنترل می‌کند.

بنابراین سیستم بیشتر در حالت حلقه بسته قرار می‌گیرد و اجازه می‌دهد ECU نسبت مخلوط سوخت و هوا را محاسبه نماید. یونیت

کنترل موتور (ECU) گرم‌کن سنسور را فعال یا غیرفعال می‌کند. و آن را در شرایط مطلوب نگه می‌دارد تا دمای مناسب برای عملکرد

سنسور فراهم شود.

وظیفه سنسور اکسیژن عقب نظارت بر عملکرد مبدل کاتالیستی سه راهه است. سنسور اکسیژن عقب مقدار اکسیژن در گاز اگزوز را

تشخیص داده و آن را با سیگنال دریافتی از سنسور اکسیژن جلو مقایسه می‌کند تا مبدل کاتالیستی سه راهه بتواند بطور مناسب عمل

کند. سنسور اکسیژن عقب نیز نیاز به گرم‌کن دارد.



(۲) علت ایراد و راه حل رفع ایراد

کد خطا	P0031	اتصال کوتاه گرم کن سنسور اکسیژن جلو با ولتاژ پایین
کد خطا	P0032	اتصال کوتاه گرم کن سنسور اکسیژن جلو با ولتاژ بالا
کد خطا	P0037	اتصال کوتاه گرم کن سنسور اکسیژن عقب با ولتاژ پایین
کد خطا	P0038	اتصال کوتاه گرم کن سنسور اکسیژن عقب با ولتاژ بالا
شرایط تشخیص کد خطا	مدار سخت افزار را بررسی کنید.	
علت احتمالی ایراد	راه حل رفع ایراد	
۱. مدار سنسور ایراد دارد.	۱. موارد زیر را که تأثیرگذار به عملکرد گرم کن سنسور است را بررسی نمایید.	
۲. سنسور ایراد دارد.	۲. مقاومت گرم کن سنسور اکسیژن را بررسی کنید.	
۳. ECU ایراد دارد.	۳. ولتاژ برق تغذیه را بررسی نمایید.	
	۴. اتصال ترمینال های کنترل گرم کن سنسور اکسیژن را بررسی نمایید.	
	۵. مدار برق تغذیه و مدار اتصال بدنه ECU را بررسی کنید، اگر ایراد وجود دارد، محل بروز ایراد را مشخص نمایید.	

خطای ۳: خطای دریچه گاز برقی

(۱) تعریف کد خطا

P0068	خطای هوای ورودی به دریچه گاز
-------	------------------------------

سنسور فشار و دمای هوای ورودی، تغییرات فشار درمنیفولد هوا را اندازه گیری می کند، این تغییرات در اثر تغییر با موتور، خلاء منیفولد هوا و دور موتور بوجود می آید، این سنسور این تغییرات را به ولتاژ سیگنال خروجی یونیت کنترل موتور (ECU) تبدیل می کند. ECU براساس فشار و دمای هوای ورودی و مقایسه آن با میزان هوای ورودی از قبل بوسیله سنسور موقعیت دریچه گاز، میزان هوای ورودی را محاسبه می کند. اگر ECU تشخیص دهد که میزان هوای ورودی در مقایسه با میزان هوای مورد نظر تعیین شده بوسیله سنسور موقعیت دریچه گاز در حد مجاز نمی باشد، کد خطا P0068 ایجاد خواهد شد.



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

خطای ولتاژ پایین مدار سنسور شماره 1 موقعیت دریچه گاز	P0122
خطای ولتاژ بالای مدار سنسور شماره 1 موقعیت دریچه گاز	P0123
خطای ولتاژ پایین مدار سنسور شماره 2 موقعیت دریچه گاز	P0222
خطای ولتاژ بالای مدار سنسور شماره 2 موقعیت دریچه گاز	P0223

دریچه گاز دارای دو سنسور موقعیت است. سنسور موقعیت شماره 1 و سنسور موقعیت شماره 2 سیگنال‌های این دو سنسور به ترتیب TPS1 و TPS2 است که به ECU ارسال می‌شود.

اگر سیگنال یکی از سنسورها از دست برود، ECU هنوز قادر به دریافت سیگنال سنسور TPS2 است. ECU موتور را در حالت "لیمپ هوم" (کارکرد موقت موتور) کنترل می‌کند. در این شرایط موتور نسبت به تغییرات پدال که آهسته شده است واکنش نشان می‌دهد، هنگام رانندگی، احساس می‌کنید که قدرت موتور ضعیف‌تر شده اما هنوز می‌توان خودرو را حرکت داد.

در صورت اتصال بدنه مدار سیگنال TPS، قطعی مدار یا اتصال کوتاه آن با مدار برق تغذیه یعنی سیگنال نادرست است. پس از اینکه ECU نامناسب بودن سیگنال را تشخیص داد، کد خطای مربوطه ایجاد خواهد شد.

خطای ولتاژ A مدار مربع سنسور ETC	P0641
خطای ولتاژ B مدار مربع سنسور ETC	P0651

از آنجایی که در سنسور ETC از دو سنسور موقعیت دریچه گاز استفاده شده است، ولتاژ مرجع 5V و ولتاژ مرجع پایین برای عملکرد عادی سنسور لازم است که این ولتاژ از طریق دو ترمینال سوکت دسته سیم سنسور ETC تأمین می‌شود. در صورت بروز ایراد در مدار، کدهای خطای P0641 یا P0651 ایجاد خواهند شد.

خطای مدار سنسورهای شماره 1 و 2 موقعیت دریچه گاز	P2135
---	-------

ECU سیگنال دریافتی از دو سنسور TPS1 و TPS2 را مقایسه می‌کند. ولتاژ این دو سیگنال به 5V می‌رسد. اگر ECU تشخیص دهد که ولتاژ سیگنال‌های دریافتی از دو سنسور TPS1 و TPS2 در حد مجاز نمی‌باشد، کد خطا بوجود خواهد آمد.



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

P2119	خطای برگشت دریچه گاز
-------	----------------------

پس از قراردادن سوئیچ خودرو در موقعیت OFF، دریچه گاز در حالت اولیه خود باقی می ماند. اگر پس از قراردادن سوئیچ خودرو در موقعیت OFF (سوئیچ بسته) دریچه گاز بسته شود، ممکن است کد خطایی ثبت گردد و موتور به سختی روشن شود یا سایر ایرادات بوجود آید.

۲) علت ایراد و راه حل رفع ایراد

کد خطا	P0122	خطای ولتاژ پایین مدار سنسور شماره 1 موقعیت دریچه گاز
کد خطا	P0123	خطای ولتاژ بالای مدار سنسور شماره 1 موقعیت دریچه گاز
کد خطا	P0222	خطای ولتاژ پایین مدار سنسور شماره 2 موقعیت دریچه گاز
کد خطا	P0223	خطای ولتاژ بالای مدار سنسور شماره 2 موقعیت دریچه گاز
شرایط بروز کد خطا	اگر سیگنال سنسور TPS از دست برود، سیستم از سیگنال نامعتبر TPS استفاده می کند و قدرت موتور کاهش می یابد. اگر دو سیگنال همزمان از دست برود، سیستم وارد حالت کنترل قدرت موتور شده و کدهای خطای P2110/P2106 ایجاد می شود، VCP کار نمی کند.	
علت احتمالی ایراد	راه حل رفع ایراد	
۱. دریچه گاز ایراد دارد.	۱. سوئیچ خودرو را در موقعیت "OFF" قرار دهید، سوکت دسته سیم ETC و سوکت دسته سیم ECU را جدا نمایید، و اتصال دسته سیم بین سوکت سنسور ECU را بررسی نمایید. دسته سیم را از نظر قطعی مدار بررسی نمایید.	
۲. مدار دریچه گاز ایراد دارد.	۲. سوئیچ خودرو را در موقعیت "OFF" قرار داده و سوکت دسته سیم ETC را جدا کنید، سوئیچ خودرو را در موقعیت "ON" قرار داده و با استفاده از مولتی متر ولتاژ هر ترمینال سوکت دسته سیم را اندازه بگیرید. ولتاژ ترمینال برق تغذیه و ترمینال سیگنال 5V است و ترمینال اتصال بدنه 0V می باشد. در صورت وجود ولتاژ ممکن است مدار قطع شده یا با ولتاژ بالا اتصال کوتاه داشته باشد، مقاومت بین ترمینال های مدار اتصال بدنه و کابل منفی باتری را اندازه بگیرید. در شرایط معمولی مقاومت باید کمتر از 3Ω باشد. اگر مقاومت بیش از اندازه بالا باشد، اتصال بدنه وجود دارد.	
۳. ECU ایراد دارد.	۳. مدار دریچه گاز شامل وضعیت اتصالی و مدار برق تغذیه را بررسی نمایید.	



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

۴. مدار برق تغذیه و مدار اتصال بدنه ECU را از نظر سالم بودن بررسی کنید، در غیر اینصورت محل بروز خطا را چک نمایید.	
---	--

خطای ولتاژ A مدار مرجع سنسور ETC	P0641	کد خطا
خطای ولتاژ B مدار مرجع سنسور ETC	P0651	کد خطا
شرایط بروز کد خطا		
به مراحل عیب‌یابی مراجعه شود.		
علت احتمالی ایراد	راه حل رفع ایراد	
۱. دریچه‌گاز	سوئیچ خودرو را در موقعیت "OFF" قرار دهید، سوکت دسته سیم را جدا نمایید. سوئیچ خودرو را در موقعیت "ON" قرار دهید، ولتاژ بین ترمینال مدار برق تغذیه و مدار اتصال بدنه را اندازه بگیرید. اندازه مناسب 4.5 ~ 5.5V است، مقاومت بین ترمینال اتصال بدنه و منفی باتری را اندازه بگیرید، اندازه مجاز کمتر از 3Ω است. چنانچه مقاومت بیشتر از حد مجاز باشد، ممکن است اتصالی وجود داشته‌باشد، ولتاژ مدار برق تغذیه ECU و اتصال بدنه را بررسی نمایید.	
۲. مدار دریچه‌گاز		
۳. ECU		

خطای مدار سنسور شماره 1 و 2 موقعیت دریچه‌گاز	P2135	کد خطا
شرایط بروز کد خطا		
به مراحل عیب‌یابی مراجعه شود.		
علت احتمالی ایراد	راه حل رفع ایراد	
۱. دریچه‌گاز	برای یافتن علت احتمالی ایراد به شرح بالا مراجعه شود.	
۲. مدار دریچه‌گاز		
۳. ECU		

خطای ۴: سنسور دمای و فشار هوای ورودی

(۱) تعریف کد خطا

ولتاژ پایین یا قطعی مدار سنسور فشار هوای ورودی	P0107
ولتاژ بالای مدار سنسور فشار هوای ورودی	P0108
ولتاژ پایین مدار سنسور دمای هوای ورودی	P0112
ولتاژ بالا یا قطعی مدار سنسور دمای هوای ورودی	P0113

سنسور فشار و دمای هوای ورودی، تغییرات فشار را در منیفولد هوا تشخیص می‌دهد.

تغییرات فشار با توجه به بار موتور اندازه‌گیری می‌گردد. مدار سنسور شامل مدار مرجع ولتاژ، مدار مرجع ولتاژ پایین و مدار سیگنال سنسور است.



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

اگر فشار مطلق منیفولد هوا پایین باشد، ECU تشخیص می‌دهد که ولتاژ مدار سیگنال بعنوان مثال در زمان دور آرام موتور یا کاهش سرعت، پایین است. چنانچه فشار مطلق منیفولد هوا بالا باشد، ECU تشخیص می‌دهد که ولتاژ مدار سیگنال بعنوان مثال در زمان قرار داشتن سوئیچ خودرو در موقعیت "ON" و خاموش بودن موتور یا زمانی که دریچه گاز کاملاً باز است، بالا می‌باشد.

هر دو کد خطا قابل تشخیص بوسیله مدار است، اگر ولتاژ کمتر از حد مجاز باشد، کد خطای P0107 بوجود می‌آید و چنانچه ولتاژ بیشتر از حد مجاز باشد، کد خطای P0108 بوجود خواهد آمد. این کدهای خطا منجر به اتصال کوتاه یا قطعی مدار برق تغذیه و اتصال بدنه می‌شود.

در سنسور فشار و دمای هوای ورودی مدار سیگنال و اتصال بدنه ECU وجود دارد. سنسور فشار و دمای هوای ورودی میزان دمای هوای ورودی به موتور را اندازه می‌گیرد. چنانچه دما پایین باشد، مقاومت سنسور بیشتر می‌شود در صورتیکه دما بالا باشد، مقاومت سنسور کاهش پیدا خواهد کرد. ECU ولتاژ مدار سیگنال سنسور فشار و دمای هوای ورودی را کاهش پیدا می‌دهد.

هر دو کد خطای P0112 و P0113 نشان‌دهنده مقدار ولتاژ مدار سیگنال هستند، اگر مقدار ولتاژ بیشتر از حد مجاز باشد کد خطای P0113 بوجود می‌آید و چنانچه ولتاژ کمتر از حد مجاز باشد، کد خطای P0112 ایجاد خواهد شد. این دو کد خطا بدلیل اتصال کوتاه یا قطعی مدار بوجود می‌آیند.

۲) علت ایراد و راه حل رفع ایراد

کد خطا	P0107	ولتاژ پایین یا قطعی مدار سنسور فشار هوای ورودی
کد خطا	P0108	ولتاژ بالای یا قطعی مدار سنسور فشار هوای ورودی
شرایط بروز کد خطا	به مراحل عیب‌یابی مراجعه شود.	
علت احتمالی ایراد	راه حل رفع ایراد	
۱. سوکت دسته سیم متصل نمی‌باشد.	۱. موارد زیر را بررسی نمایید: (a) پوستر سنسور را از نظر صدمه دیدگی (b) واشر آب‌بندی سنسور را از نظر صدمه دیدگی (c) سنسور را از نظر شل شدن یا نصب نامناسب (d) سنسور را از نظر مسدود شدن	
۲. مدار سیگنال سنسور فشار هوای ورودی قطع شده است.	۲. سوئیچ خودرو را در موقعیت "ON" قرار دهید. سنسور و مدار سنسور قابل بررسی است.	
۳. مدار سیگنال سنسور فشار هوای ورودی یا بدنه اتصال کوتاه دارد.	۳. مدار برق تغذیه و مدار اتصال بدنه ECU را از نظر سالم بودن بررسی نمایید.	
۴. مدار مرجع با ولتاژ 5V قطع می‌باشد.		
۵. اتصال بدنه مدار سیگنال سنسور قطع می‌باشد.		



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

۶. دسته سیم با ولتاژ مرجع 5V و اتصال بدنه با هم مطابقت ندارند (این خطا ممکن است باعث صدمه دیدگی سنسور شود). ۷. سنسور صدمه دیده است. ۸. سیگنال ورودی در ECU تداخل ایجاد کرده است.	
--	--

ولتاژ پایین مدار سنسور دمای هوای ورودی	P0112	کد خطا
ولتاژ بالای یا قطعی مدار سنسور دمای هوای ورودی	P0113	کد خطا
مدار سخت افزار را بررسی کنید.		شرایط بروز کد خطا
راه حل رفع ایراد	علت احتمالی ایراد	
۱. موارد زیر را بررسی نمایید: (a) پوستر سنسور را از نظر صدمه دیدگی (b) و اشر آب بندی سنسور را از نظر صدمه دیدگی (c) سنسور را از نظر شل شدن یا نصب نامناسب (d) سنسور را از نظر مسدود شدن ۲. سوئیچ خودرو را در موقعیت "ON" قرار دهید. سنسور و مدار سنسور قابل بررسی است. ۳. مدار برق تغذیه و مدار اتصال بدنه ECU را از نظر سالم بودن بررسی نمایید. ۴. در صورت تعویض ECU، بایستی عملکرد خود تنظیمی در اسرع وقت انجام شود.	۱. سوکت دسته سیم متصل نمی باشد. ۲. مدار سیگنال سنسور فشار هوای ورودی قطع شده است. ۳. مدار سیگنال سنسور فشار هوای ورودی با بدنه اتصال کوتاه دارد. ۴. مدار مرجع با ولتاژ 5V قطع می باشد. ۵. اتصال بدنه مدار سیگنال سنسور قطع می باشد. ۶. عدم تطابق مدار برق تغذیه و مدار اتصال بدنه (که ممکن است باعث صدمه دیدگی سنسور شود) ۷. سنسور صدمه دیده است. ۸. سیگنال ورودی در ECM تداخل ایجاد کرده است.	



خطای ۵: سنسور دمای مایع خنک کننده موتور

(۱) تعریف کد خطا

P0117	ولتاژ پایین مدار سنسور دمای مایع خنک کننده موتور
P0118	ولتاژ بالا یا قطعی مدار سنسور دمای مایع خنک کننده موتور

این دو کد خطا از طریق ولتاژ سیگنال در شرایط دور آرام موتور تشخیص داده می شود. این دو کد خطا بوسیله قطعی مدار و اتصال کوتاه سنسور دمای مایع خنک کننده موتور ایجاد شده است.

در صورت بروز ایراد، سنسور دمای مایع خنک کننده بطور پیش فرض مقدار ولتاژ را متفاوت از زمان روشن بودن موتور تنظیم می کند.

(۲) علت ایراد و راه حل رفع ایراد

کد خطا	P0117	خطای ولتاژ پایین مدار سنسور دمای مایع خنک کننده موتور
کد خطا	P0118	خطای ولتاژ بالا یا قطعی مدار سنسور دمای مایع خنک کننده موتور
شرایط بروز کد خطا	دمای مایع خنک کننده بر اساس دمای هوای ورودی و زمانی که سوئیچ باز است و موتور کار می کند محاسبه خواهد شد. در صورت بروز خطا، فن در دور کند و تند شروع به کار می کند.	
علت احتمالی ایراد	راه حل رفع ایراد	
۱. سوکت دسته سیم متصل نمی باشد.	۱. سنسور دمای مایع خنک کننده موتور را از نظر خوردگی یا نشتی بررسی نمایید.	
۲. مدار سنسور دمای مایع خنک کننده موتور قطع است.	۲. سوئیچ خودرو را در موقعیت "OFF" قرار دهید. سوکت دسته سیم سنسور دمای مایع خنک کننده موتور را جدا کرده و مقاومت سنسور را با مراجعه به بخش ۳ در این فصل بررسی نمایید.	
۳. مدار اتصال بدنه سنسور قطع می باشد.	۳. سوئیچ خودرو را در موقعیت "OFF" قرار دهید. سوکت دسته سیم سنسور دمای مایع خنک کننده موتور را جدا کرده و با استفاده از مولتی متر دسته سیم سنسور را از نظر قطعی مدار، اتصال کوتاه و سایر ایرادات بررسی نمایید.	
۴. سنسور صدمه دیده است.	۴. مدار برق تغذیه و مدار اتصال بدنه ECU را از نظر سالم بودن بررسی نمایید.	

خطای ۶: خطای سنسور اکسیژن

(۱) تعریف کد خطا

P0131	اتصال کوتاه سنسور اکسیژن جلو با ولتاژ پایین
-------	---



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

P0132	اتصال کوتاه سنسور اکسیژن جلو با ولتاژ بالا
P0134	قطعی مدار سنسور اکسیژن جلو
P0137	اتصال کوتاه سنسور اکسیژن عقب با ولتاژ پایین
P0138	اتصال کوتاه سنسور اکسیژن عقب با ولتاژ بالا
P0140	قطعی مدار سنسور اکسیژن عقب

پس از شروع به حرکت خودرو، یونیت کنترل در حالت حلقه باز فعال می‌شود.

کدهای خطای P0131 و P0132 با شناسایی ولتاژ بسیار بالا یا پایین سیگنال سنسور اکسیژن در حالت سرد، تشخیص داده می‌شود.

کد خطای P0134 با شناسایی قطعی مدار سیگنال و دما و مقاومت بالای سنسور اکسیژن تشخیص داده می‌شود.

کدهای خطای P0131 و P0132 با شناسایی ولتاژ بسیار بالا یا پایین سیگنال سنسور اکسیژن در حالت سرد، تشخیص داده می‌شود.

کد خطای P0140 با شناسایی سیگنال مدار قطع شده و دما و مقاومت بالای سنسور اکسیژن تشخیص داده می‌شود.

(۲) علت ایراد و راه حل رفع ایراد

کد خطا	P0131	اتصال کوتاه سنسور اکسیژن جلو با ولتاژ پایین
کد خطا	P0132	اتصال کوتاه سنسور اکسیژن جلو با ولتاژ بالا
کد خطا	P0134	قطعی مدار سنسور اکسیژن جلو
کد خطا	P0137	اتصال کوتاه سنسور اکسیژن عقب با ولتاژ پایین
کد خطا	P0138	اتصال کوتاه سنسور اکسیژن عقب با ولتاژ بالا
کد خطا	P0140	قطعی مدار سنسور اکسیژن عقب
شرایط بروز کد خطا	سیستم از حالت کنترل حلقه باز استفاده می‌کند.	
علت احتمالی ایراد	راه حل رفع ایراد	
۱. سوکت دسته سیم بدرستی متصل نشده است.	۱. پس از روشن کردن موتور و زمانی که موتور به دمای عملکردی خود می‌رسد، ولتاژ سیگنال خروجی سنسور اکسیژن را بررسی کرده و جریان اطلاعات باید در رنج 0.6~0.7V باشد.	
۲. مدار سیگنال سنسور قطع شده است.	۲. عملکرد مبدل کاتالیست سه راهه را بررسی کنید (آیا علائم جوش آمدن موتور و دمای بالای موتور و عدم عملکرد مناسب واشر وجود دارد). عملکرد لوله اگزوز را از نظر شرایط مناسب عملکردی بررسی نمایید.	
۳. مدار اتصال بدنه سنسور قطع شده است.		
۴. سنسور صدمه دیده است.		



۳. مدار را از نظر قطعی مدار یا اتصال کوتاه بررسی نمایید.

کد خطای ۷: خطای رقیق یا غنی بودن بیش از حد سوخت

(۱) تعریف کد خطا

P1167	خطای غنی بودن سنسور اکسیژن جلو برای قطع سوخت در حالت کاهش شتاب
P1171	خطای رقیق بودن سنسور اکسیژن جلو برای افزایش سوخت در حالت شتابگیری

نسبت سوخت و هوا در حالت حلقه بسته بوسیله ECU کنترل می شود و باعث صرفه جویی در سوخت و کنترل گازهای آلاینده خواهد شد. در حالت حلقه بسته یونیت کنترل موتور به ولتاژ سیگنال گرم کن سنسور اکسیژن نظارت داشته و با توجه به ولتاژ سیگنال، مصرف سوخت را تنظیم می نماید. تغییرات در تأمین سوخت باعث تنظیم مصرف سوخت در طولانی مدت و کوتاه مدت می شود. تنظیم سوخت در کوتاه مدت منجر به تغییر سریع ولتاژ سیگنال گرم کن سنسور اکسیژن خواهد شد. این تغییرات، تأمین سوخت موتور را تنظیم می کند. تنظیم سوخت در بلند مدت باعث تنظیم تأمین سوخت و بازگشت به مقدار تأمین سوخت در تنظیمات کوتاه مدت و کنترل تنظیم سوخت در کوتاه مدت است. مقدار تنظیم سوخت حدود ۰.۵٪ است. تنظیم مثبت سوخت نشان می دهد که یونیت کنترل موتور اضافه کردن سوخت به مخزن را بدلیل کاهش بیش از حد ترکیب سوخت و هوا را صادر کرده است، در حالیکه تنظیم منفی سوخت نشان می دهد که یونیت کنترل موتور کاهش مقدار سوخت برای جبران مقدار بیش از حد ترکیب سوخت و هوا را صادر می کند.

کدهای خطا با شناسایی مقدار مناسب سوخت ایجاد می شود، زمان که ECU تشخیص دهد که ولتاژ سیگنال سنسور اکسیژن بیشتر از 0.55V است موتور وارد شرایط کاهش مقدار سوخت خواهد شد تا ECU تشخیص دهد که ولتاژ سیگنال سنسور اکسیژن کمتر از 0.35V است زمانی ولتاژ سیگنال سنسور اکسیژن بیشتر از 0.35V و مدت زمان عملکرد بیشتر از ۱۲۰ ثانیه باشد، کد خطای فوق ممکن است ایجاد شود.



۲) علت ایراد و راه حل رفع ایراد

خطای غنی بودن سنسور اکسیژن جلو برای قطع سوخت در حالت کاهش شتاب	P1167	کد خطا
خطای رقیق بودن سنسور اکسیژن جلو برای افزایش سوخت در حالت شتابگیری	P1171	کد خطا
راه حل رفع ایراد	علت احتمالی ایراد	
۱. سوئیچ خودرو را در موقعیت "OFF" قرار دهید. دستگاه عیب‌یاب را متصل کنید، خودرو را استارت بزنید و جریان اطلاعات سنسور فشار هوای ورودی را بررسی نمایید. ۲. خودرو را استارت بزنید و مقدار باز شدن دریچه‌گاز را با توجه به بخش ۳ در این فصل بررسی کنید اگر نامناسب است، سنسور را بررسی نمایید. ۳. جریان اطلاعات سنسور اکسیژن جلو را با مراجعه به بخش ۳ در این فصل از نظر مناسب بودن بررسی کنید. ۴. خودرو را استارت بزنید، تا موتور گرم شود. با استفاده از دستگاه عیب‌یاب پارامترهای سوخت را در دراز مدت از نظر مناسب بودن بررسی نمایید. ۵. نشتی را در منیفولد هوا، دریچه‌گاز، انژکتور سوخت و سیستم تهویه محفظه میل‌لنگ بررسی نمایید. ۶. سیستم سوخت‌رسانی شامل انژکتور سوخت، پمپ سوخت و لوله‌های سوخت را بررسی نمایید. ۷. لوله‌های سوخت را از نظر صدمه دیدگی یا مسدود بودن بررسی کنید.	۱. انژکتور سوخت کار نمی‌کند. ۲. در سیستم ورودی نشتی وجود دارد. ۳. سنسور اکسیژن جلو بدرستی کار نمی‌کند.	

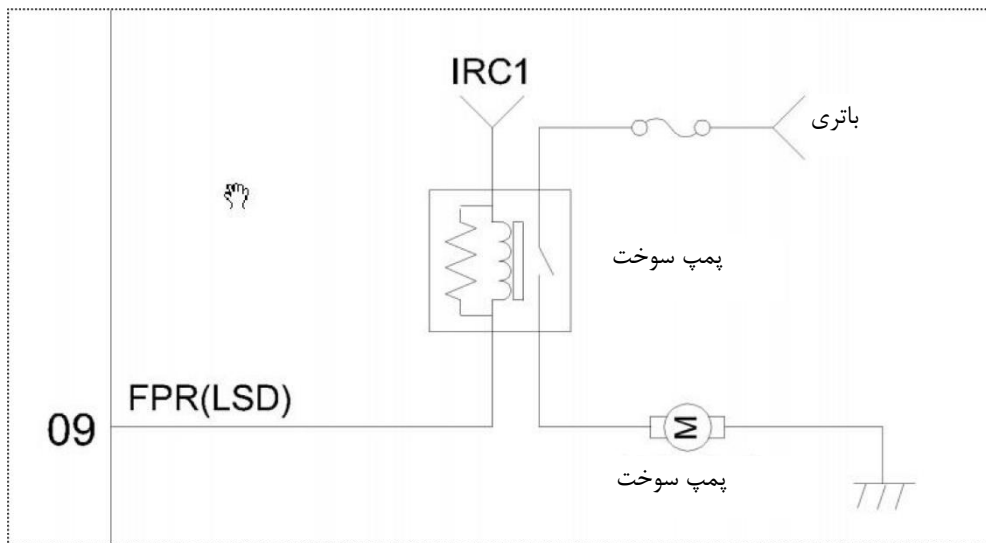
خطای ۸: خطای رله پمپ سوخت

۱) تعریف کد خطا

خطای رله پمپ سوخت	P0230
-------------------	-------

ECU وظیفه تأمین برق تغذیه سیم پیچ رله پمپ سوخت را بر عهده دارد، ECU رله را راه‌اندازی می‌کند. در داخل ECU یک مدار وجود دارد، ECU با نظارت بر ولتاژ سیگنال برگشتی می‌تواند قطعی مدار کنترل، اتصال کوتاه مدار با اتصال بدنه یا اتصال کوتاه با ولتاژ مدار را تشخیص دهد.

زمانی که سوئیچ خودرو در موقعیت "ON" قرار دارد یا زمان فعال شدن بیشتر از حد مجاز است یا اینکه ولتاژ رله پمپ سوخت بیشتر یا کمتر از حد مجاز می‌باشد این کد خطا ممکن است بوجود آید.



(۲) علت ایراد و راه حل رفع ایراد

کد خطا	P0230	خطای رله پمپ سوخت
علت احتمالی ایراد	راه حل رفع ایراد	
۱. مدار رله صدمه دیده است.	۱. فیوز پمپ سوخت را از نظر سالم بودن بررسی کنید.	
۲. رله پمپ سوخت ایراد دارد.	۲. مدار فیوز پمپ سوخت را بررسی کنید، خطای اتصال کوتاه به بدنه را تعمیر نمایید.	
۳. ECM ایراد دارد.	۳. ولتاژ ترمینال برق تغذیه رله پمپ سوخت را بررسی کنید. مقدار استاندارد: 11~14V	
	۴. مقاومت بین ترمینال اتصال بدنه رله پمپ سوخت و اتصال بدنه را بررسی کنید، مقدار استاندارد: کمتر از 1Ω	
	۵. اتصال ترمینال های رله و ترمینال های ECU را بررسی نمایید.	
	۶. مدار برق تغذیه ECU و اتصال بدنه را از نظر مناسب بودن بررسی کنید.	
	۷. فیوز پمپ سوخت را از نظر عملکرد مناسب بررسی نمایید.	

خطای ۹: خطای انژکتور سوخت

(۱) تعریف کد خطا

P0261	خطای ولتاژ پایین مدار انژکتور سیلندر شماره 1
P0262	خطای ولتاژ بالای مدار انژکتور سیلندر شماره 1
P0264	خطای ولتاژ پایین مدار انژکتور سیلندر شماره 2



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

P0265	خطای ولتاژ بالای مدار انژکتور سیلندر شماره 2
P0267	خطای ولتاژ پایین مدار انژکتور سیلندر شماره 3
P0268	خطای ولتاژ بالای مدار انژکتور سیلندر شماره 3
P0270	خطای ولتاژ پایین مدار انژکتور سیلندر شماره 4
P0271	خطای ولتاژ بالای مدار انژکتور سیلندر شماره 4

ولتاژ عملکردی انژکتور سوخت بوسیله رله اصلی تأمین می‌شود، ECU اتصال بدنه داخلی را ایجاد می‌کند. ECU بر وضعیت مدار محرک نظارت دارد. چنانچه ECU ولتاژ نامناسبی را در رابطه با وضعیت مدار محرک تشخیص دهد، کد خطای مربوط به مدار کنترل انژکتور سوخت ایجاد خواهد شد.

۲) علت ایراد و راه حل رفع ایراد

کد خطا	P0261	خطای ولتاژ پایین مدار انژکتور سیلندر شماره 1
کد خطا	P0262	خطای ولتاژ بالای مدار انژکتور سیلندر شماره 1
کد خطا	P0264	خطای ولتاژ پایین مدار انژکتور سیلندر شماره 2
کد خطا	P0265	خطای ولتاژ بالای مدار انژکتور سیلندر شماره 2
کد خطا	P0267	خطای ولتاژ پایین مدار انژکتور سیلندر شماره 3
کد خطا	P0268	خطای ولتاژ بالای مدار انژکتور سیلندر شماره 3
کد خطا	P0270	خطای ولتاژ پایین مدار انژکتور سیلندر شماره 4
کد خطا	P0271	خطای ولتاژ بالای مدار انژکتور سیلندر شماره 4
علت احتمالی ایراد		راه حل رفع ایراد
۱. مدار سنسور صدمه دیده است. ۲. انژکتور سوخت صدمه دیده است. ۳. ECU ایراد دارد.		۱. سوکت دسته سیم انژکتور سوخت را از نظر صدمه دیدگی، اتصال نامناسب، فرسودگی یا شل شدن بررسی نمایید. ۲. سوکت دسته سیم انژکتور سوخت را جدا کرده و مقاومت بین دو ترمینال آن را اندازه بگیرید. ۳. سوئیچ خودرو را در موقعیت "ON" قرار داده، سوکت دسته سیم انژکتور سوخت را جدا نمایید و ولتاژ بین ترمینال مدار برق تغذیه و اتصال بدنه را اندازه بگیرید. مقدار استاندارد: 11~14V ۴. به بخش ۳ در این فصل مراجعه کنید، سوئیچ خودرو را در موقعیت "ON" قرار دهید، سوکت دسته سیم انژکتور سوخت را جدا نمایید، و چراغ تست را



به دو ترمینال سوکت دسته سیم انژکتور سوخت متصل نمایید. موتور را روشن کرده و چراغ تست را از نظر چشمک زدن عادی بررسی نمایید. ۵. مدار برق تغذیه انژکتور سوخت را بررسی کنید. ۶. مدار برق تغذیه و اتصال بدنه ECU را از نظر سالم بودن بررسی کنید.	
--	--

خطای ۱۰: خطای احتراق ناقص

(۱) تعریف کد خطا

P0300	خطای احتراق ناقص در یک یا چند سیلندر
-------	--------------------------------------

سیستم کنترل جرعه از اجزای اصلی یعنی سنسور، ECU و عملگر تشکیل شده است. سنسورهای سیستم کنترل جرعه عبارت از سنسور موقعیت میل لنگ، سنسور فشار و دمای هوای ورودی، سنسور دمای مایع خنک کننده موتور، سنسور موقعیت دریچه گاز و غیره هستند. زاویه آوانس مناسب جرعه زنی موتور در دورهای مختلف و با توجه به بار موتور از قبل در حافظه ECU ذخیره شده است. زمانی که موتور روشن است، سیگنال بار و دور موتور را با توجه به سیگنال دریافتی از سنسور فشار و دمای هوای ورودی و سنسور موقعیت میل لنگ اندازه بگیرید، زاویه آوانس جرعه را براساس شرایط عملکردی حافظه RAM بخوانید و سپس پارامترهای موتور را با توجه به سنسور دمای مایع خنک کننده موتور و سنسور موقعیت دریچه گاز اندازه بگیرید و زاویه آوانس انتخاب شده را اصلاح کرده تا از مناسب بودن زاویه آوانس جرعه زنی در شرایط عملکردی موتور مطمئن شوید.

ECU با استفاده از اطلاعات بدست آمده از سنسور موقعیت میل لنگ و سنسور موقعیت میل سوپاپ، احتراق ناقص موتور را بررسی می کند. اگر تعدادی از سیلندرها بطور نامناسب کار کنند ECU بر تغییرات سرعت چرخش میل لنگ نظارت می کند. با نظارت بر تغییر سرعت چرخش میل لنگ در شرایط عملکردی، احتراق ناقص سیلندر محاسبه می گردد. در صورت وجود احتراق ناقص، مخلوط سوخت و هوا در سیلندر نمی سوزد و مخلوط سوخت و هوا از سیستم خروجی خارج شده و در آخر به مبدل کاتالیستی سه راهه منتقل می شود که باعث گرم شدن بیش از حد و صدمه دیدگی مبدل کاتالیستی سه راهه خواهد شد.



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

در شرایط عملکردی پایدار، زمانی که ECU تشخیص دهد که دامنه نوسان سرعت چرخش میل لنگ بیشتر از حد مجاز است، و زمانی که سطح احتراق بسیار پایین باشد و هیچ کنترل اضطراری وجود نداشته باشد، فقط کد خطا و جریان اطلاعات ثبت خواهد شد، اگر سطح احتراق بسیار بالا باشد، شرایط حالت کنترل حلقه باز در مورد سوخت انجام شده و تنظیم ترکیبات اکسیژن انجام خواهد شد.

۲) علت ایراد و راه حل رفع ایراد

کد خطا	P0300	خطای احتراق ناقص در یک یا چند سیلندر
شرایط تشخیص کد خطا	خطای صدمه دیدگی در مبدل کاتالیست، با توجه به حالت کنترل حلقه باز و تحت شرایط عملکردی چراغ هشدار چشمک می زند.	
علت احتمالی ایراد	راه حل رفع ایراد	
۱. سوکت دسته سیم انژکتور شل شده یا بدرستی متصل نشده است. ۲. شیلنگ هواکش ترک خورده یا شل می باشد. ۳. ایراد در سیستم جرقه وجود دارد. ۴. انژکتور ۵. فشار سوخت ۶. سنسور فشار و دمای هوای ورودی ۷. سنسور دمای مایع خنک کننده موتور ۸. کمپرس سیلندر ۹. زمان بندی و لقی سوپاپ ۱۰. سیستم EVAP ۱۱. سیستم ورودی ۱۲. مسدود شدن سیستم خروجی	۱. سوکت دسته سیم را از نظر صدمه دیدگی، اتصال نامناسب، فرسودگی یا شل شدن بررسی نمایید. ۲. لوله شیر برقی کنیستر سیستم تهویه محفظه میل لنگ و سیستم ورودی را از نظر اتصال نامناسب یا نشتی بررسی نمایید. ۳. برای بررسی شمع موتور به بخش ۳ در این فصل مراجعه کنید و شمع و الکترودها را از نظر ساییدگی، صدمه دیدگی یا وجود رطوبت بررسی نمایید. ۴. شرایط جرقه زنی شمع موتور را بررسی نمایید. ۵. کمپرس سیلندر را بررسی کنید. ۶. سوکت دسته سیم کوئل جرقه، انژکتور یا ECU را بررسی کنید. ۷. زمان بندی سوپاپ را از نظر مناسب بودن بررسی نمایید. ۸. سنسور فشار و دمای هوای ورودی را بررسی نمایید. ۹. مدار برق تغذیه و اتصال بدنه را بررسی کنید.	

■ ملاحظات

❖ اگر در حافظه یونیت کنترل کدهای خطای دیگری غیر از کد خطای احتراق ناقص ذخیره شده باشد، ابتدا این کدهای خطا باید پاک شوند.

❖ اگر خودرو به مدت طولانی مورد بررسی قرار گرفته است و کد خطای ذخیره شده در حافظه مربوط به احتراق ناقص می باشد، ممکن است علت بروز ایراد دلایل زیر باشد:



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

- باک سوخت بیش از حد پر می‌باشد و سوخت وارد سیستم کنترل بخارات سوخت شده در نتیجه مخلوط سوخت و هوا بیش از حد متراکم و منجر به احتراق ناقص شده است.
- استفاده از سوخت نامناسب ممکن است منجر به احتراق ناقص شود.
- دود کردن شمع باعث ایراد در سیستم جرقه‌زنی شده و منجر به احتراق ناقص خواهد شد.

خطای ۱۱: خطای سیستم کنترل ضربه

۱) تعریف کد خطا

P0324	خطای سیستم کنترل ضربه
P0325	خطای نقص عملکرد سنسور ضربه (ناک)

سیگنال برگشتی از سنسور ضربه و انتقال آن به ECU باعث کنترل زمان جرقه‌زنی شده و ECU بهترین شرایط عملکردی را بوجود می‌آورد و سیستم جرقه‌زنی در شرایط مطلوب عملکردی قرار می‌گیرد و از صدمه دیدگی موتور در اثر ضربه جلوگیری خواهد شد. ولتاژ سیگنال A/C که بوسیله سنسور ضربه ایجاد می‌شود متفاوت از لرزش موتور است. یونیت کنترل موتور زمان‌بندی جرقه‌زنی را با توجه به فرکانس و دامنه سیگنال سنسور ضربه تنظیم می‌کند.

شرکت دیجیتال خودرو (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

۲) علت ایراد و راه حل رفع ایراد

کد خطا	P0324	خطای سیستم کنترل ضربه
کد خطا	P0325	خطای نقص عملکرد سنسور ضربه (ناک)
شرایط تشخیص کد خطا	کوئل جرقه غیر فعال شده است.	
علت احتمالی ایراد	راه حل رفع ایراد	
۱. مدار سنسور صدمه دیده است.	۱. سنسور را از نظر صدمه دیدگی ظاهری، نصب نامناسب و وجود ذرات خارجی در قسمت نصب بررسی نمایید.	
۲. سنسور صدمه دیده است.	۲. سوکت دسته سیم سنسور ضربه (ناک) را جدا نمایید.	
۳. ECM صدمه دیده است.	۳. ولتاژ سنسور و دسته سیم ECU را اندازه بگیرید و آن را از نظر اتصال کوتاه یا قطعی مدار بررسی نمایید.	



۷. ولتاژ مدار برق تغذیه و اتصال بدنه را بررسی کنید.

خطای ۱۲: خطای سنسور موقعیت میل لنگ (سنسور دور موتور)

(۱) تعریف کد خطا

P0335	خطای عدم دریافت سیگنال از سنسور موقعیت میل لنگ
P0336	خطای مدار سنسور موقعیت میل لنگ
P1336	خطای تعریف نشدن دندانه 58

سیگنال سنسور موقعیت میل لنگ با انتقال به ECU، موقعیت و سرعت چرخش میل لنگ را برای ECU تعریف می کند. سنسور موقعیت میل لنگ سیگنال ولتاژی را با دامنه و فرکانس متفاوت و با توجه به سرعت چرخش میل لنگ ایجاد می کند. یک روتور (چرخنده) دارای ۵۸ دندانه ثابت متغیر روی میل لنگ قرار دارد. بر اساس سیگنال دریافتی از سنسور موقعیت میل سوپاپ و سنسور موقعیت میل لنگ، ECU زمان جرقه زنی، زمان پاشش سوخت و کنترل ضربه را محاسبه می کند. از سنسور موقعیت میل لنگ برای تشخیص احتراق ناقص نیز استفاده می شود.

در زمان استارت زدن، سنسور موقعیت میل لنگ غیرفعال است، اتصال کوتاه با بدنه وجود دارد و ممکن است زمانی که مدار برق تغذیه اتصال کوتاه دارد کد خطای P0335 ایجاد شود. اگر فاصله بین سنسور موقعیت میل لنگ و دنده بیش از اندازه زیاد یا کم باشد، تعداد واقعی دندانه دنده که بوسیله سیستم تعریف می گردد ۵۸ دندانه نخواهد بود.

(۲) علت ایراد و راه حل رفع ایراد

کد خطا	P0335	خطای عدم دریافت سیگنال از سنسور موقعیت میل لنگ
کد خطا	P0336	خطای مدار سنسور موقعیت میل لنگ
شرایط تشخیص کد خطا	موتور روشن نمی شود. زاویه جرقه زنی متوقف شده و سیستم VCPV کار نمی کند.	
علت احتمالی ایراد	راه حل رفع ایراد	
۱. مدار سنسور	۱. سوکت دسته سیم سنسور را از نظر شل شدن یا اتصال نامناسب بررسی کنید.	
۲. سنسور	آیا سنسور بدرستی نصب شده و فاصله آن نسبت به چرخنده مناسب است.	
۳. ECU	دسته سیم سنسور و ECU را از نظر قطعی مدار و اتصال کوتاه بررسی نمایید.	
۴. چرخنده سنسور		



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

۳. به بخش ۳ در این فصل مراجعه شود.	
۴. چرخدنده سنسور را از نظر صدمه دیدگی و نصب مناسب بررسی کنید.	
۵. مدار برق تغذیه و اتصال بدنه ECU را بررسی نمایید.	

خطای ۱۲: خطای کویل جرقه

(۱) تعریف کد خطا

P0351	خطای کویل جرقه سیلندر شماره 1
P0352	خطای کویل جرقه سیلندر شماره 2
P0353	خطای کویل جرقه سیلندر شماره 3
P0354	خطای کویل جرقه سیلندر شماره 4

در شرایط دور آرام موتور، ترمینال کنترل کویل جرقه جدا شده و به اتصال بدنه یا مدار ولتاژ متصل می‌شود. و کد خطا ایجاد خواهد شد. بدلیل ناپایداری دور موتور، پاشش سوخت در سیلندر انجام نمی‌شود.

(۲) علت ایراد و راه حل رفع ایراد

کد خطا	P0351	خطای کویل جرقه سیلندر شماره 1
کد خطا	P0352	خطای کویل جرقه سیلندر شماره 2
کد خطا	P0353	خطای کویل جرقه سیلندر شماره 3
کد خطا	P0354	خطای کویل جرقه سیلندر شماره 4
شرایط تشخیص کد خطا	زمان بروز خطا طولانی است و کد خطای احتراق ناقص P0300 ایجاد شده است.	
علت احتمالی ایراد	راه حل رفع ایراد	
۱. مدار کویل جرقه	۱. سوکت دسته سیم کویل جرقه را از نظر شل شدن یا اتصال نامناسب بررسی کنید.	
۲. کویل جرقه	۲. دسته سیم کویل جرقه و ECU را از نظر قطعی مدار و اتصال کوتاه بررسی نمایید.	
۳. ECU	۳. کویل جرقه را بررسی نمایید.	
	۴. مدار برق تغذیه و اتصال بدنه ECU را بررسی کنید.	

خطای ۱۴: خطای مبدل کاتالیست

(۱) تعریف کد خطا

P0420	خطای بازه پایین و ناکارآمد مبدل کاتالیست
-------	--



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

ECU با استفاده از دو سنسور اکسیژن نصب شده در جلو و پشت مبدل کاتالیستی سه راهه بر کارایی عملکرد مبدل کاتالیست نظارت می‌کند. ECU با استفاده از سنسور اکسیژن جلو همزمان بر نسبت ترکیب سوخت و هوا و مقدار اکسیژن در گاز اگزوز تصفیه نشده نظارت می‌کند. مقدار اکسیژن در گاز اگزوز تصفیه نشده از طریق سیگنال دریافتی از سنسور اکسیژن عقب به ECU ارسال می‌گردد. ECU با مقایسه سیگنال‌های دریافتی از سنسور اکسیژن جلو و عقب، شرایط عملکردی مبدل کاتالیست را بررسی می‌نماید.

۲) علت ایراد و راه حل رفع ایراد

کد خطا	P0420	خطای بازده پایین و ناکارآمد مبدل کاتالیست
علت احتمالی ایراد	راه حل رفع ایراد	
۱. سنسور اکسیژن جلو	۱. سوکت دسته سیم سنسور را از نظر شل شدن یا اتصال نامناسب بررسی کنید.	
۲. سنسور اکسیژن عقب	۲. ولتاژ سیگنال خروجی از سنسور اکسیژن جلو و عقب را بررسی نمایید.	
۳. مبدل کاتالیست سه راهه	۳. سنسور اکسیژن را بررسی نمایید.	
۴. نشتی دود اگزوز	۴. سیستم را از نظر نشتی دود اگزوز بررسی نمایید.	

خطای ۱۵: خطای شیر برقی کنیستر

۱) تعریف کد خطا

P0458	خطای قطعی مدار یا اتصال کوتاه شیر برقی کنیستر با ولتاژ پایین
P0459	خطای اتصال کوتاه شیر برقی کنیستر با ولتاژ بالا

شیر برقی کنیستر با باز کردن و بستن مجرای ورودی، بخارات سوخت جذب شده از کنیستر را به منیفولد هوا منتقل می‌کند. شیر برقی کنیستر از طریق سیگنال سیکل عملکردی باز می‌شود. مدار شامل:

♦ ولتاژ عملکردی: برق باتری با عبور از رله اصلی به ترمینال A سوکت دسته سیم شیر برقی کنیستر می‌رسد.

♦ مدار کنترل ECU: ترمینال B سوکت دسته سیم شیر برقی کنیستر به ECU متصل است. یک مدار محرک برای کنترل اتصال بدنه

شیر برقی در ECU وجود دارد. با وجود مدار سیگنال برگشتی در ECU، قطعی مدار، اتصال کوتاه با بدنه یا اتصال کوتاه با ولتاژ از

طریق نظارت سیگنال برگشتی در ECU موتور تشخیص داده خواهد شد.



شیر برقی کنیستر اتصال بدنه دارد یا جدا شده است. کد خطای P0458 ممکن است ایجاد شود.

ترمینال کنترل شیر برقی کنیستر اتصال کوتاه با مدار برق تغذیه دارد و ممکن است این کد خطا بوجود آید.

۲) علت ایراد و راه حل رفع ایراد

کد خطا	P0458	خطای قطعی مدار یا اتصال کوتاه شیر برقی کنیستر با ولتاژ پایین
کد خطا	P0459	خطای اتصال کوتاه شیر برقی کنیستر با ولتاژ بالا
علت احتمالی ایراد	راه حل رفع ایراد	
۱. شیر برقی کنیستر	۱. دستگاه عیب‌یاب را متصل کنید، شیر برقی را از کنیستر و لوله خلأ مخزن کنیستر جدا نمایید، موتور را روشن کنید، دستگاه عیب‌یاب را روشن نمایید و وارد "action test" (تست عملکرد) شوید تا شیر برقی کنیستر را بررسی نمایید. شیر برقی کنیستر را با استفاده از دستگاه عیب‌یاب فعال کنید، لوله خلأ شیر برقی را با انگشت بپوشانید و آن را از نظر مکش بررسی کنید.	
۲. کنیستر	۲. اتصالات بین ECU و دسته سیم شیر برقی را از نظر قطعی مدار یا اتصال کوتاه بررسی نمایید.	
۳. ECU	۳. سوئیچ خودرو را در موقعیت "OFF" قرار دهید، سوکت دسته سیم را جدا نمایید، و مقاومت بین دو ترمینال شیر برقی را اندازه بگیرید. اندازه استاندارد: $(20.5 \pm 1.5) \Omega$	
	۴. مدار برق تغذیه و مدار اتصال بدنه را بررسی نمایید.	

خطای ۱۶: خطای فن

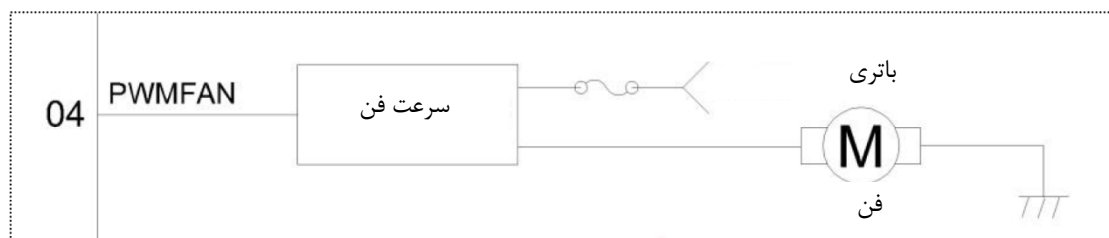
۱) تعریف کد خطا

P0480	خطای فن در دور کند.
P0481	خطای فن در دور تند.

رله اصلی که بوسیله ECU کنترل می‌شود برق تغذیه فن خنک‌کننده را در دور کند و تند تأمین می‌کند.

یک مدار محرک برای کنترل اتصال بدنه رله در داخل ECU وجود دارد. یک مدار سیگنال برگشتی در ECU قرار دارد، موتور

قطعی مدار، اتصال کوتاه با بدنه یا اتصال کوتاه با ولتاژ را با نظارت بر سیگنال برگشتی تشخیص می‌دهد.



۲) علت ایراد و راه حل رفع ایراد

خطای فن در دور کند.	P0480	کد خطا
خطای فن در دور تند.	P0481	کد خطا
راه حل رفع ایراد	علت احتمالی ایراد	
۱. سوکت دسته سیم ECU و فن را از نظر اتصال مناسب بررسی کنید. ۲. مدار برق تغذیه و اتصال بدنه ECU را بررسی نمایید.	۱. رله ۲. مدار رله ۳. ECU ۴. فن	

خطای ۱۷: خطای دور آرام موتور

۱) تعریف کد خطا

خطای پایین بودن بیش از اندازه دور آرام موتور.	P0506
خطای بالا بودن بیش از اندازه دور آرام موتور.	P0507

موتور کنترل عملگر دریچه گاز بوسیله یونیت کنترل موتور (ECU) کنترل می شود، ECU دور آرام موتور را با توجه به دمای مایع خنک کننده موتور، تنظیمات کاهش سرعت، تنظیمات سرعت، شرایط عملکردی سیستم تهویه مطبوع و شرایط ولتاژ مدار محاسبه و کنترل می کند. ECU دور آرام موتور را با توجه به دور آرام فعلی موتور و خارج شدن از حد مجاز تنظیم می کند.

۲) علت ایراد و راه حل رفع ایراد

خطای پایین بودن بیش از اندازه دور آرام موتور.	P0506	کد خطا
خطای بالا بودن بیش از اندازه دور آرام موتور.	P0507	کد خطا
راه حل رفع ایراد	علت احتمالی ایراد	
۱. دینام را از نظر عملکرد مناسب بررسی کنید، با استفاده از دستگاه عیب یاب پارامتر ولتاژ سیستم را از نظر مناسب بودن بررسی نمایید. ۲. سنسور فشار هوای ورودی را بررسی کنید. به بخش ۳ در این فصل مراجعه شود. ۳. شرایط عملکردی سیستم تهویه مطبوع را بررسی کنید: زمانی که کولر (A/C) روشن است، افزایش دور آرام موتور را بررسی کنید.	۱. دریچه گاز ۲. سیستم ورود هوا ۳. سیستم خروج دود اگزوز ۴. ECU	



مقدار مجاز دور آرام موتور: 150 rpm	
۴. سیستم ورودی (هوا) و خروجی (اگزوز) را بررسی کنید: سیستم را از نظر مسدود شدن، نشستی و وجود ذرات کربن بررسی نمایید.	
۵. تسمه موتور و تسمه تجهیزات جانبی را بررسی کنید: اگر تسمه دینام شل شده است، تسمه را پیاده نمایید، زمانی که دسته دنده در موقعیت دنده خلاص است، میل لنگ را بچرخانید و آن را از نظر تأخیر در چرخش میل لنگ بررسی کنید، تسمه مربوطه را نیز بچرخانید و آن را از نظر تأخیر عملکرد بررسی نمایید.	
۶. مدار برق تغذیه و اتصال بدنه ECU را بررسی کنید.	

خطای ۱۸: خطای ولتاژ سیستم

(۱) تعریف کد خطا

خطای پایین بودن ولتاژ سیستم	P0562
خطای بالا بودن ولتاژ سیستم	P0563

مدار برق تغذیه، برق مورد نیاز ECU، سنسور و عملگر را فراهم کرده و شامل مدار برق تغذیه ECU و مدار برق تغذیه سنسور است.

(۱) دو نوع برق تغذیه برای ECU وجود دارد: یکی برق تغذیه مورد نیاز برای عملکرد معمولی ECU که به آن برق تغذیه عملکردی

می‌گویند و دیگری برق تغذیه برای خاموش کردن (بستن) سوئیچ خودرو بطوریکه حافظه ECU می‌تواند کد خطا و سایر اطلاعات را در طولانی مدت ذخیره نماید و آن را برق تغذیه ثابت می‌نامند.

برق تغذیه عملکردی در واقع برق تغذیه مثبت باتری است که از طریق فیوز ECU موتور و رله اصلی در ECU ایجاد می‌شود. و برق تغذیه برای عملگرها، سنسورها و سایر اجزای الکتریکی سیستم کنترل الکترونیکی را ایجاد می‌کند. زمانی که سوئیچ خودرو باز است (موقعیت ON)، برق تغذیه عملکردی به ECU منتقل می‌شود و باعث فعال شدن ECU شده و ECU وارد حالت عملکردی خواهد شد. اگر مدار تأمین کننده برق تغذیه در ECU ایرادی داشته باشد، موتور روشن نخواهد شد و ECU قادر به برقراری ارتباط با دستگاه عیب‌یاب و بررسی کد خطا نخواهد بود.

دو حالت کنترل برای برق تغذیه عملکردی وجود دارد، یکی مربوط به کنترل سوئیچ خودرو و دیگری مربوط به کنترل ECU است

هدف آن اطمینان از تأمین برق تغذیه پس از قرار گرفتن سوئیچ خودرو در موقعیت ON (سوئیچ باز) است و برق تغذیه برای ECU و



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

سایر اجزای سیستم کنترل الکترونیکی تأمین خواهد شد، پس از قرار گرفتن سوئیچ خودرو در موقعیت ON، مدار برق تغذیه بوسیله سیستم تأخیر کنترل ECU قطع شده و منجر می‌شود تا ECU اطلاعات مربوط را در خود ذخیره نماید.

تصویر صفحه بعد مربوط به دیاگرام شماتیک مدار برق تغذیه سیستم کنترل ECU است.

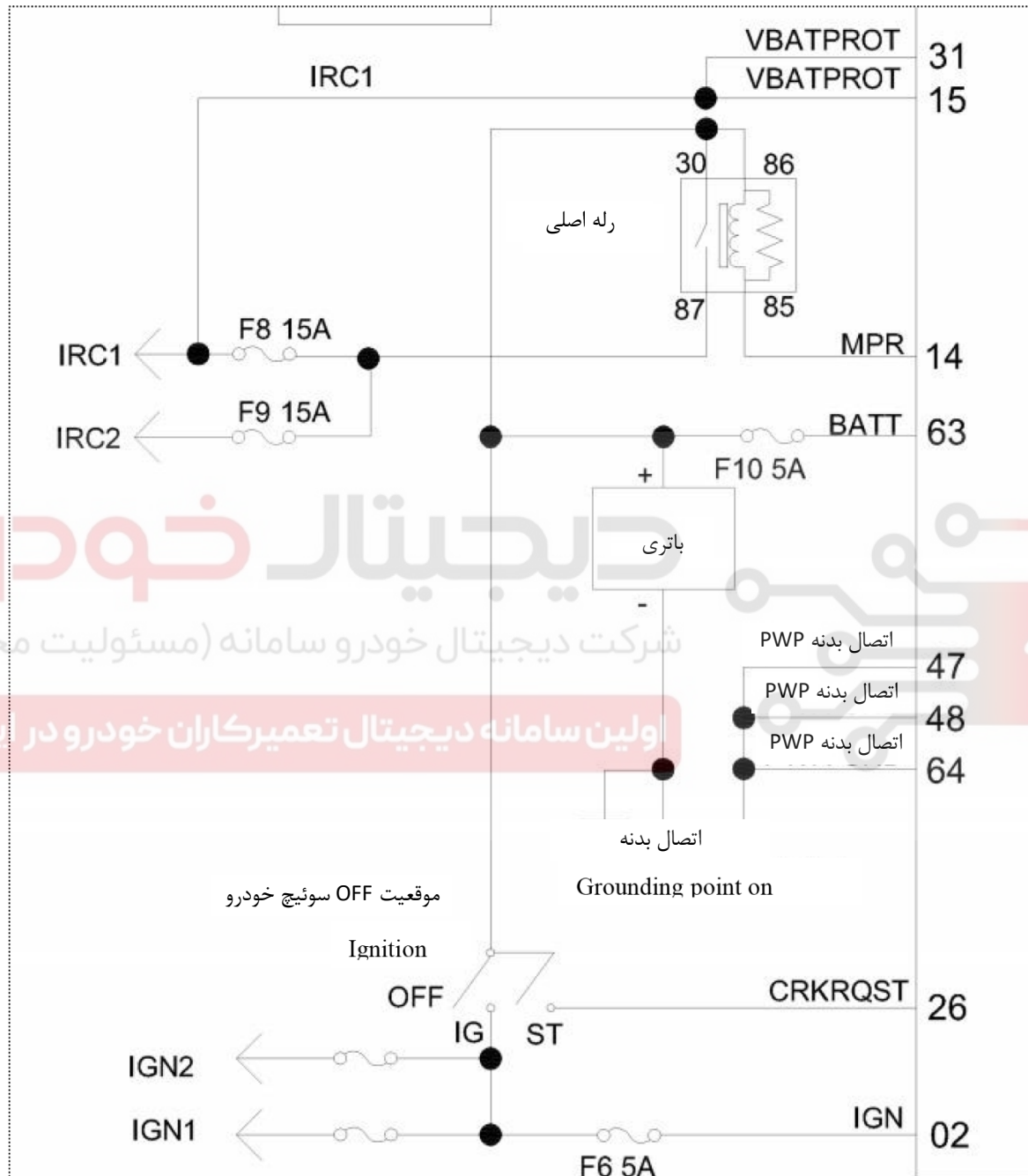
زمانی که سوئیچ خودرو در موقعیت "ST" قرار می‌گیرد، مثبت باتری به پین 26 سیستم ECU متصل می‌شود، در این شرایط نرم‌افزار تأمین برق تغذیه راه اندازی شده و برق تغذیه مورد نیاز ECU را ایجاد کرده و نرم‌افزار بطور کامل فعال می‌شود، رله اصلی مدار کنترل ECU نیز شروع به کار خواهد کرد، سیم پیچ الکترومغناطیسی رله اصلی، برق تغذیه را تأمین کرده و اتصال رله سوئیچ برقرار می‌شود و برق تغذیه باتری وارد ECU (ترمینال 31 و 15) خواهد شد، با توجه به برق تغذیه عملکردی، زمانی که سوئیچ خودرو در موقعیت "IG" قرار دارد، مثبت باتری وارد پین 26 سیستم ECU بعنوان سیگنال جرقه می‌شود.

همانطور که در تصویر مشاهده می‌کنید، برق تغذیه ثابت پس از عبور از فیوز مثبت باتری بدون نیاز به موقعیت سوئیچ خودرو مانند پین شماره 63 سیستم ECM مستقیماً در ECU اعمال می‌شود. هدف آن خاموش کردن سوئیچ خودرو است بطوریکه برق تغذیه عملکردی ECU نیز قطع می‌شود و حافظه RAM سیستم ECU هنوز قدرت ذخیره‌سازی کد خطا، کد خطای مربوط به مناسب بودن سوخت و سایر اطلاعات ذخیره شده در RAM را دارد. بدون این برق تغذیه، از آنجاییکه برق تغذیه عملکردی ECU هنوز فعال است، اطلاعات ذخیره شده در RAM سیستم ECU پس از قرار دادن سوئیچ خودرو در موقعیت OFF پاک می‌شوند. بنابراین بر عیب‌یابی سیستم کنترل الکترونیکی و عملکرد کنترل ECU مانند مناسب بودن سوخت و مناسب بودن زمان جرقه‌زنی تأثیر می‌گذارد و ممکن است باعث صدمه دیدن موتور شود.

۲) مدار برق تغذیه سنسور: چند سنسور در سیستم کنترل الکترونیکی وجود دارد که نیاز به برق تغذیه دارند، دو نوع برق تغذیه برای این سنسورها تأمین می‌شود، یکی مستقیماً از طریق باتری 12V تأمین شده و دیگری با استفاده از ولتاژ مرجع 5V و از طریق مدار تنظیم ولتاژ در ECU تأمین می‌گردد. ولتاژ مرجع 5V که از طریق مدار تنظیم ولتاژ ECU تأمین شده بعنوان برق تغذیه استفاده می‌شود، این برق تغذیه این اطمینان را می‌دهد که سیگنال تحت تأثیر تغییرات ولتاژ باتری در زمان تعویض باتری قرار نمی‌گیرد و عملکرد سنسور بطور مطلوب انجام خواهد شد.



(۳) مدار برق تغذیه عملگر: دو نوع برق تغذیه برای عملگر سیستم کنترل الکترونیکی وجود دارد، یکی مستقیماً از طریق باتری 12V خودرو و دیگری از طریق ECU تأمین می‌گردد.



(۲) علت ایراد و راه حل رفع ایراد

خطای پایین بودن بیش از اندازه دور موتور.	P0506	کد خطا
خطای بالا بودن بیش از اندازه دور موتور.	P0507	کد خطا



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

علت احتمالی ایراد	راه حل رفع ایراد
۱. مدار برق تغذیه ECU ۲. دینام ۳. ECU	۱. فیوز مربوطه را بررسی کنید. ۲. ولتاژ مدار برق تغذیه ECU را بررسی کنید. ۳. مدار برق تغذیه دسته سیم مربوطه را از نظر مناسب بودن بررسی نمایید. ۴. سیستم شارژ را بررسی کنید: ولتاژ باتری 11~14V ، ولتاژ شارژ 11~15V ، دسته سیم سیستم شارژ را از نظر سالم بودن بررسی کنید. ۵. مدار برق تغذیه و اتصال بدنه ECU را بررسی نمایید.

خطای ۱۹: خطای پدال گاز

(۱) تعریف کد خطا

P2122	خطای ولتاژ پایین سنسور شماره 1 موقعیت پدال گاز
P2123	خطای ولتاژ بالای سنسور شماره 1 موقعیت پدال گاز
P2127	خطای ولتاژ پایین سنسور شماره 2 موقعیت پدال گاز
P2128	خطای ولتاژ بالای سنسور شماره 2 موقعیت پدال گاز

از سالم و ایمن بودن سیستم مطمئن شوید، سنسور موقعیت پدال گاز دارای دو سنسور است.

P2138	خطای مدار سنسور شماره 1 و 2 موقعیت پدال گاز
-------	---

ECU سیگنال دریافتی از سنسور APP1 (سنسور شماره 1 موقعیت پدال گاز) و سیگنال دریافتی از سنسور APP2 (سنسور

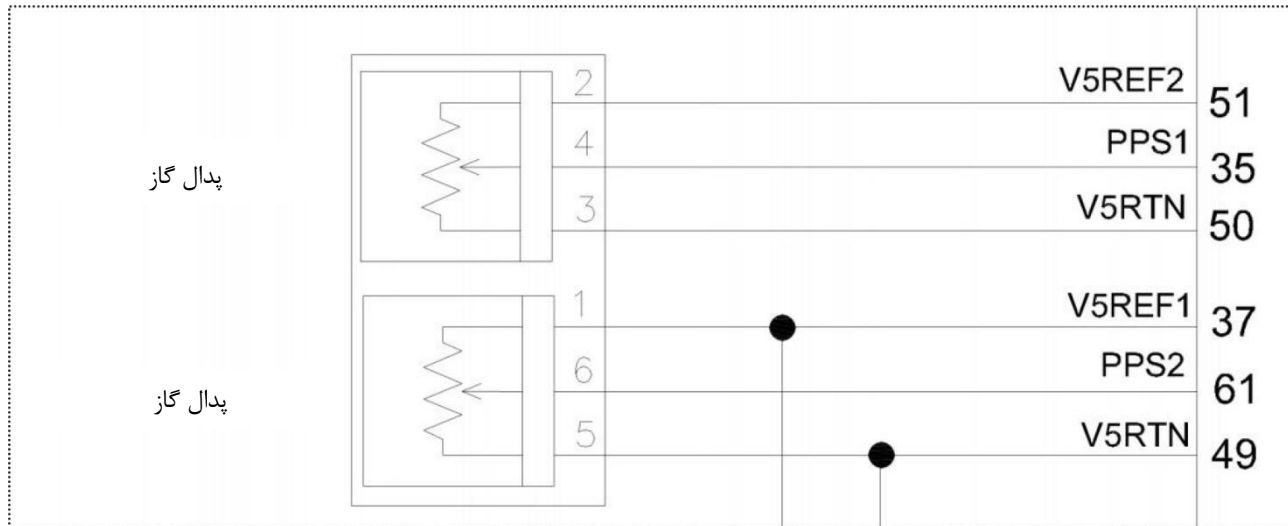
شماره 2 موقعیت پدال گاز) را با هم مقایسه می کند، سیگنال دریافتی از سنسور APP1 تقریباً دو برابر سیگنال دریافتی از

سنسور APP2 است. چنانچه ECU تشخیص دهد که سیگنال دریافتی از سنسورهای APP1 و APP2 در حد مجاز

نمی باشد، کد خطا ایجاد خواهد شد.



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+



خطای ولتاژ پایین سنسور شماره 1 موقعیت پدال گاز	P2122	کد خطا
خطای ولتاژ بالای سنسور شماره 1 موقعیت پدال گاز	P2123	کد خطا
خطای ولتاژ پایین سنسور شماره 2 موقعیت پدال گاز	P2127	کد خطا
خطای ولتاژ بالای سنسور شماره 2 موقعیت پدال گاز	P2128	کد خطا
راه حل رفع ایراد	علت احتمالی ایراد	
۱. فیوز مربوطه را بررسی کنید. ۲. ولتاژ مدار برق تغذیه ECU را بررسی کنید. ۳. مدار برق تغذیه دسته سیم مربوطه را از نظر مناسب بودن بررسی نمایید. ۴. سیستم شارژ را بررسی کنید: ولتاژ باتری 11~14V ، ولتاژ شارژ 11~15V ، دسته سیم سیستم شارژ را از نظر سالم بودن بررسی کنید. ۵. مدار برق تغذیه و اتصال بدنه ECU را بررسی نمایید.		۱. پدال گاز ۲. مدار پدال گاز ۳. ECU

خطای ۲۰: خطای محدودیت قدرت و عملکرد موتور

(۱) تعریف کد خطا

خطای دور آرام اضطراری موتور	P2104
خطای خاموش شدن اضطراری موتور	P2105
خطای محدودیت عملکرد موتور	P2106



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

P2110	خطای مدیریت قدرت موتور
-------	------------------------

زمانی که ایرادی در سیستم ورود هوا یا دریچه گاز بوجود آمده باشد، سیستم ETC نمی تواند با استفاده از دریچه گاز، قدرت موتور را کنترل کند، در نتیجه کد خطای مربوطه در ECU ایجاد شده و موتور همزمان وارد حالت حفاظتی خواهد شد.

در صورتیکه موتور در دور آرام کار می کند، همزمان سیگنال 1 و سیگنال 2 دریافتی از سنسور موقعیت پدال گاز قطع شده یا اتصال کوتاه با بدنه یا مدار با ولتاژ 5V دارند که ممکن است کد خطای P2104 ایجاد شود.

زمانیکه موتور در دور آرام کار می کند، همزمان سیگنال 1 و سیگنال 2 دریافتی از سنسور موقعیت پدال گاز قطع شده و کد خطایی بوجود می آید که ممکن است کد خطای P2106 باشد و موتور وارد حالت محدودیت عملکردی خود شود.

در صورتیکه موتور در دور آرام کار می کند، همزمان سیگنال 1 و سیگنال 2 دریافتی از سنسور موقعیت پدال گاز قطع شده و کد خطایی بوجود می آید که ممکن است کد خطای P2110 باشد، در ضمن میزان باز شدن دریچه گاز در حالت پیش فرض نگه داشته می شود.

۲) علت ایراد و راه حل رفع ایراد

کد خطا	P2104	خطای دور آرام اضطراری موتور
کد خطا	P2105	خطای خاموش شدن اضطراری موتور
کد خطا	P2106	خطای محدودیت عملکرد موتور
کد خطا	P2110	خطای مدیریت قدرت موتور
علت احتمالی ایراد		راه حل رفع ایراد
۱. پدال گاز و مدار مربوطه ۲. سنسور موقعیت دریچه گاز و مدار مربوطه ۳. ECU		۱. سایر کدهای خطا غیر از کدهای خطای بالا را پاک کنید. ۲. ولتاژ مدار برق تغذیه ECU و مدار اتصال بدنه را بررسی نمایید.

خطای ۲۱: خطای ECU

۱) تعریف کد خطا

P0606	خطای ECU
P060A	خطای ECU
P0641	خطای ولتاژ A مدار مرجع سنسور ETC
P0651	خطای ولتاژ B مدار مرجع سنسور ETC



راهنمای تعمیرات موتور بنزینی JAC 2.0T+

خطای عیب‌یابی حالت پایدار محرک ETC	P1516
خطای ثانویه عیب‌یابی مرحله ۲ محرک ETC	P2101

(۲) علت ایراد و راه حل رفع ایراد

خطای ECU	P0606	کد خطا
خطای ECU	P060A	کد خطا
خطای عیب‌یابی حالت پایدار محرک ETC	P1516	کد خطا
خطای ثانویه عیب‌یابی مرحله ۲ محرک ETC	P2101	کد خطا
راه حل رفع ایراد	علت احتمالی ایراد	
۱. سایر کدهای خطا غیر از کدهای خطای بالا را پاک کنید. ۲. ولتاژ مدار برق تغذیه ECU و مدار اتصال بدنه را بررسی نمایید.	۱. ECU	

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

