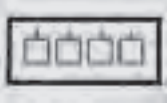
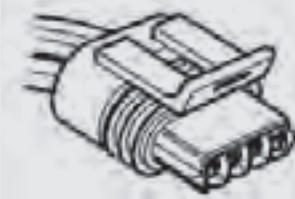

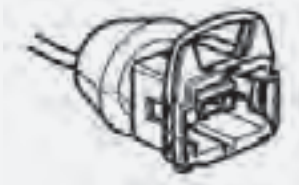
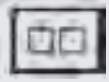
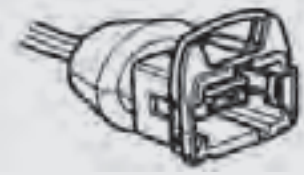

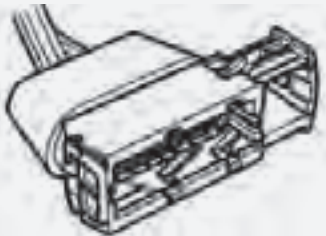

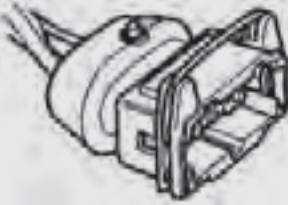
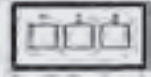
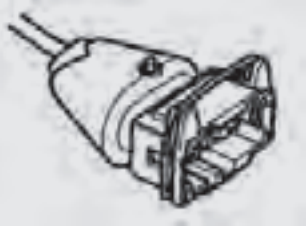

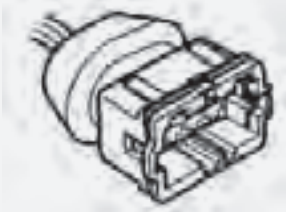

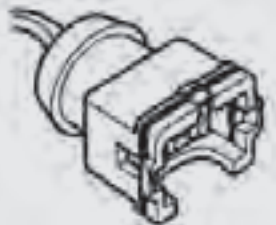

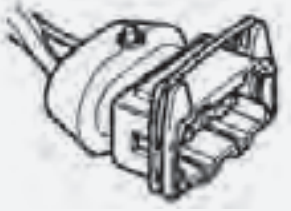

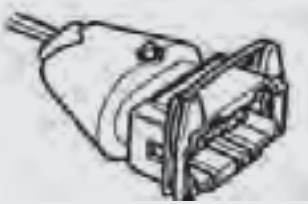

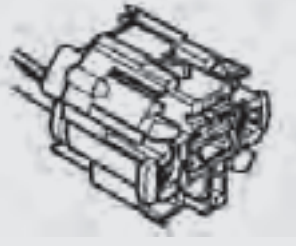

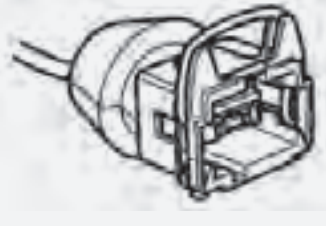

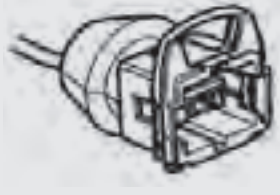
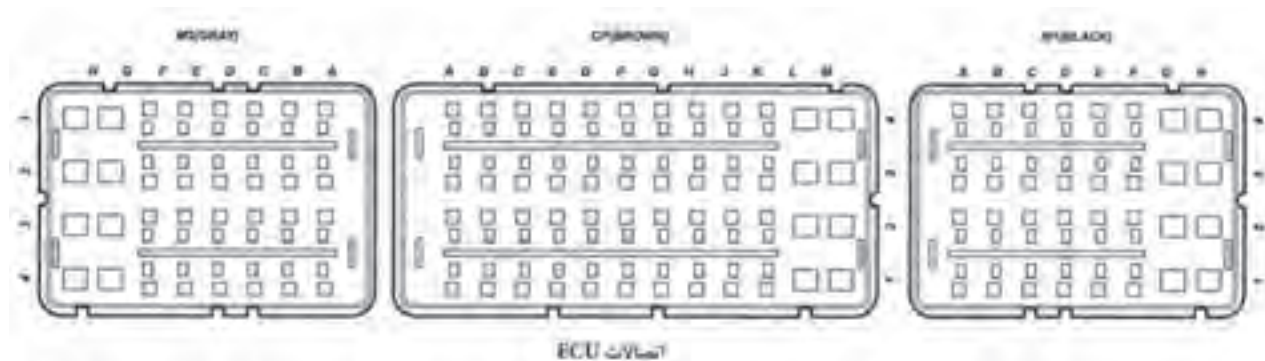


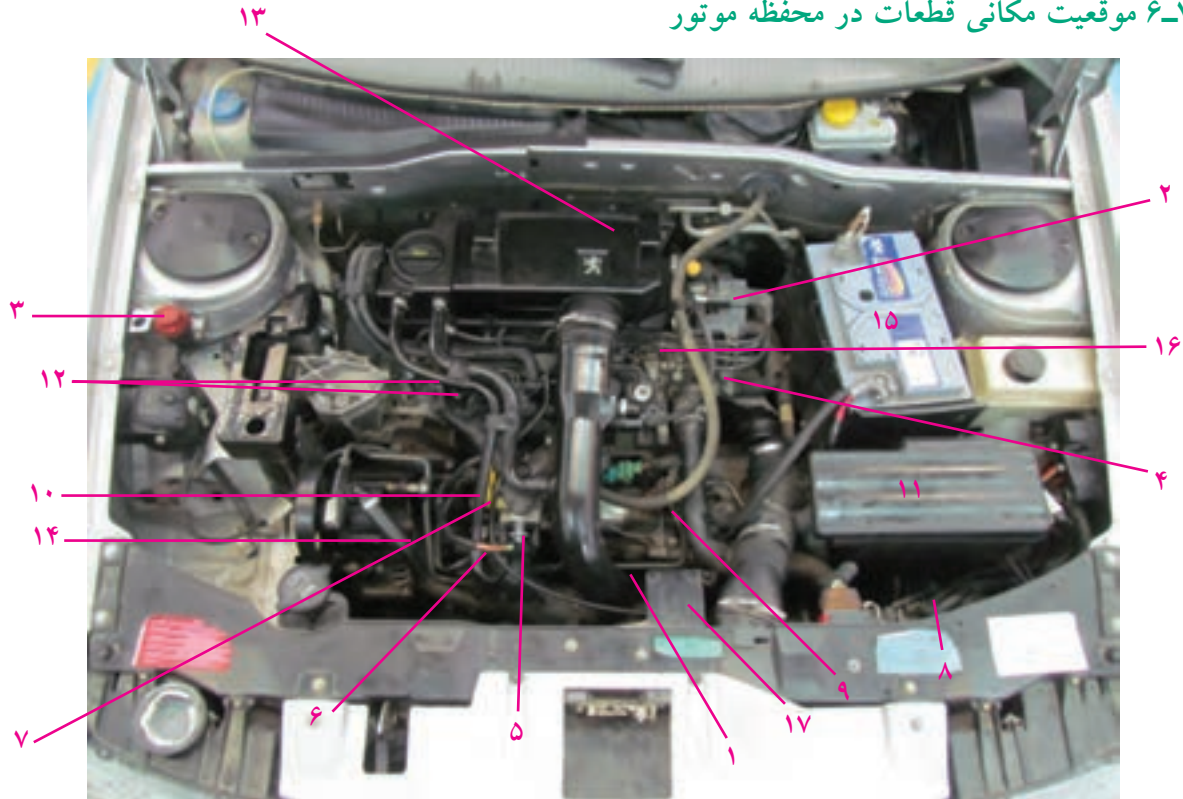
رنگ کانکتور	تعداد پایه	نمای کانکتور از سمت دسته سیم	شکل کانکتور	قطعه
مشکی	۴			استپر موتور (موتور پله‌ای) (Stepper Motor)
خاکستری	۲			حسگر دمای هوای ورودی (Inlet air Temperature Sensor)
زرد	۲			گرم‌کن محفظه دریچه گاز (Throttle Housing Heater Resister)
مشکی	۱۵			رله دویل (Multi - Function Duble Relay)
مشکی	۳			حسگر فشار مانیفولد هوای ورودی (Inlet Manifold Pressure Sensor)

رنگ کانکتور	تعداد پایه	نمای کانکتور از سمت دسته سیم	شکل کانکتور	قطعه
قهوه‌ای	۳			حسگر دور موتور (Engine Speed Sensor)
سفید	۳			حسگر موقعیت دریچه گاز (Throttle Position Sensor)
مشکی	۲			انژکتور (Injector)
سبز	۴			حسگر اکسیژن (Oxygen Sensor)
سفید	۳			حسگر سرعت خودرو (Vehicle Speed Sensor)

رنگ کانکتور	تعداد پایه	نمای کانکتور از سمت دسته سیم	شکل کانکتور	قطعه
بنفش	۴			رله قطع کن کولر (Air Conditioning Compressor Realy)
سفید	۲			کمپرسور کولر (Air Conaitioing Compressor)
سبز	۲			کانکتور عیب یابی (Test Connector)
مشکی قهوه‌ای خاکستری	۱۱۴	به شکل پایین صفحه مراجعه کنید.		پردازشگر موتور (ECU)



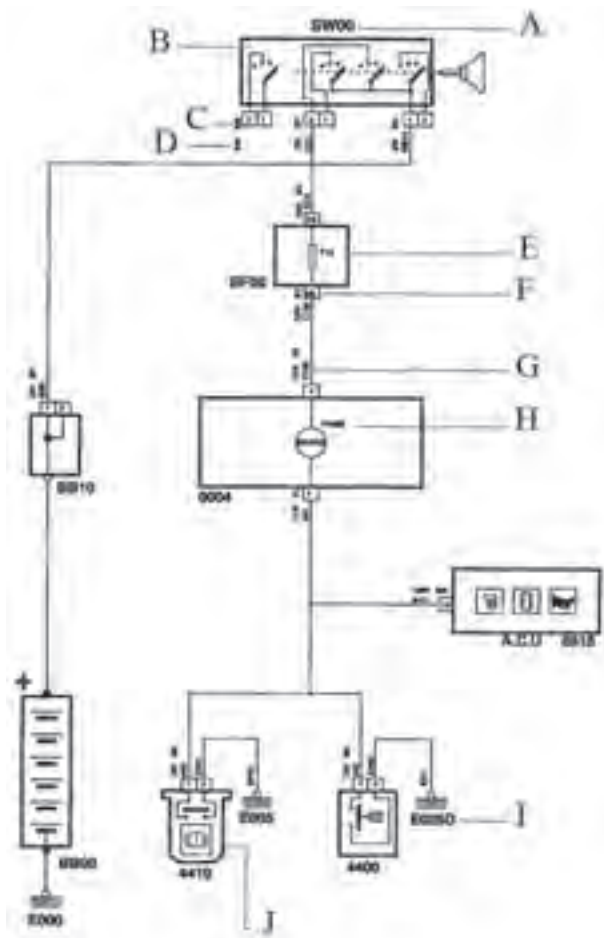
۳-۷-۶ موقعیت مکانی قطعات در محفظه موتور



- | | | | | | |
|---------------------------|------------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| ۱. حسگر ضربه | ۲. کوئل دو بل | ۳. سوئیچ اینرسی | ۴. حسگر دمای سیال خنک‌کاری موتور | ۵. استپر موتور (موتور پله‌ای) | ۶. حسگر دمای هوای ورودی موتور |
| ۷. گرم‌کن محفظه دریچه گاز | ۸. رله دو بل | ۹. حسگر دور موتور | ۱۰. حسگر موقعیت دریچه گاز | ۱۱. پردازشگر موتور | ۱۲. انژکتورها |
| ۱۳. حسگر اکسیژن | ۱۴. کمپرسور کولر | ۱۵. باتری | ۱۶. وایرهای شمع | ۱۷. حسگر فشار هوای مانیفولد ورودی | |

شکل ۷۰-۶

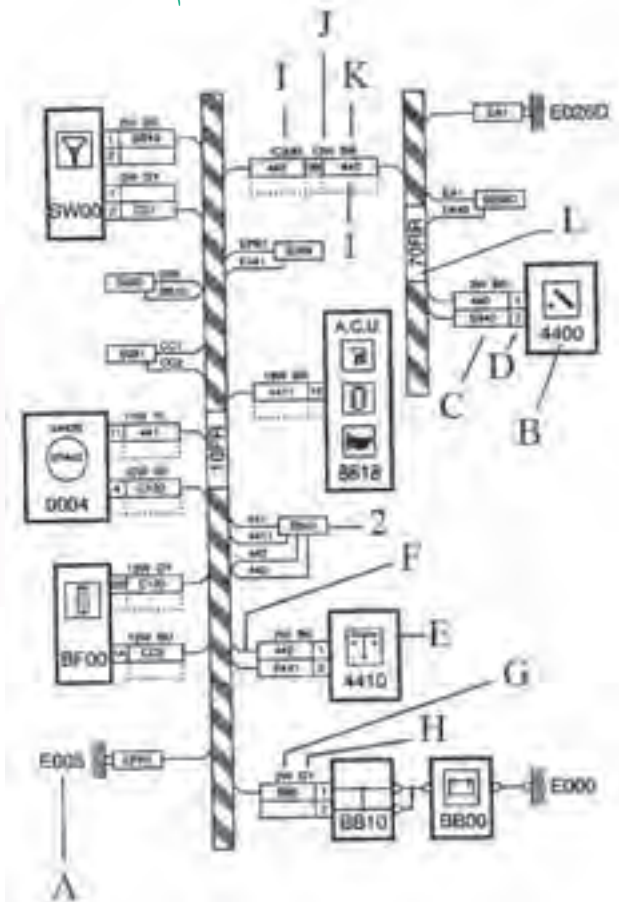
۶-۷-۴ روش خواندن شماتیک نمودار



- A: شماره قطعه
- B: جزئیات قطعه
- C: رنگ کانکتور
- D: تعداد پایه‌های کانکتور
- E: شماره فیوز
- F: شماره پایه کانکتور
- G: شماره کد رنگ سیم
- H: شماره چراغ اخطار
- I: نشان‌دهنده منفی (اتصال بدنه)
- J: شماتیک قطعه

شکل ۶-۷۱

۶-۷-۵ روش خواندن نقشه دسته‌سیم‌ها



- ۱. اتصال داخلی
- ۲. نماینگر یک اتصال
- A: نماینگر یک نقطه منفی (اتصال بدنه)
- B: شماره قطعه
- C: شماره سیم
- D: شماره پایه کانکتور
- E: نماد قطعه
- F: نماینگر یک سیم وابسته
- G: تعداد پایه‌های کانکتور
- H: رنگ کانکتور
- I: شماره اتصال داخلی
- J: تعداد پایه‌های اتصال داخلی
- K: رنگ اتصال داخلی
- L: مشخصات دسته‌سیم

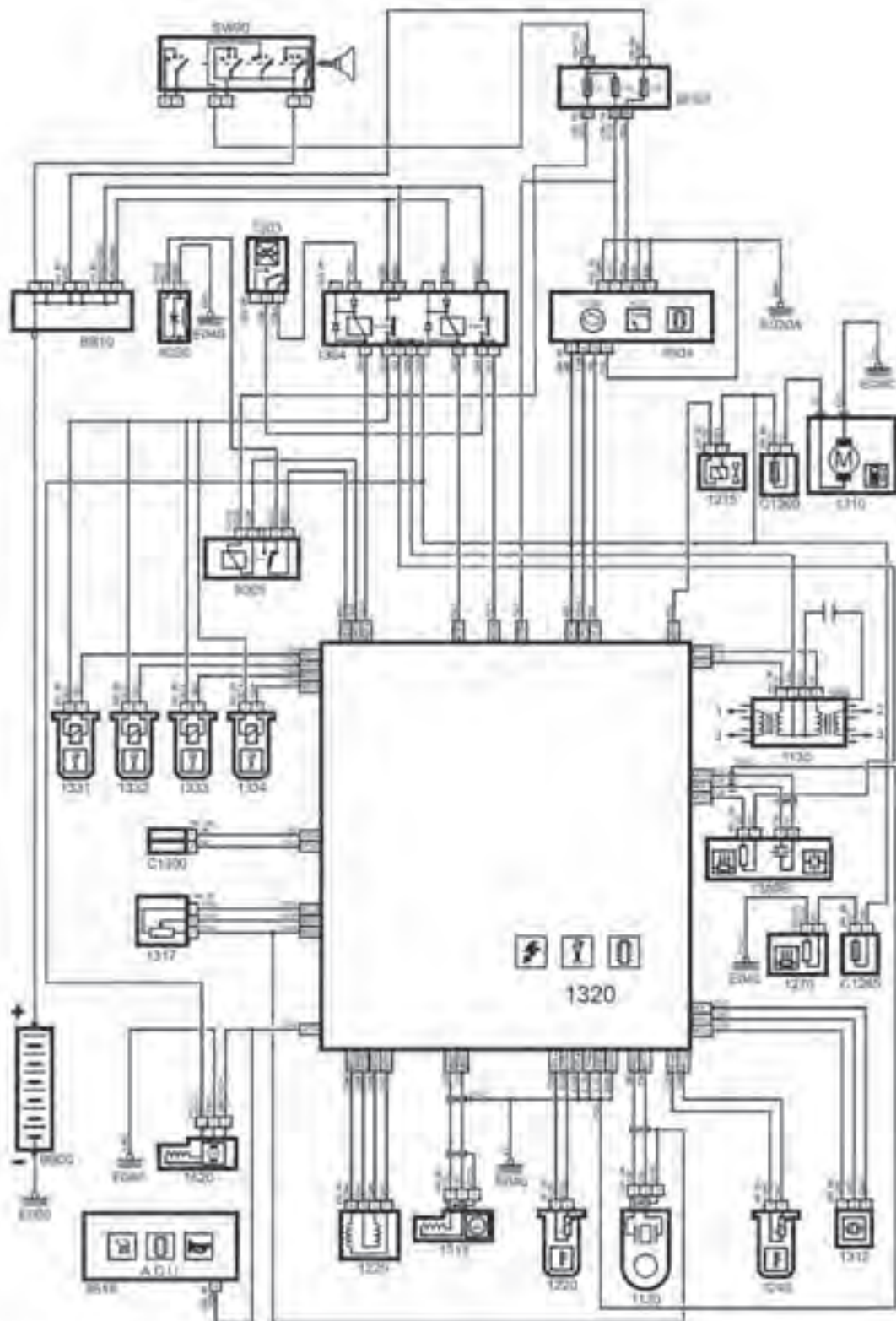
شکل ۶-۷۲



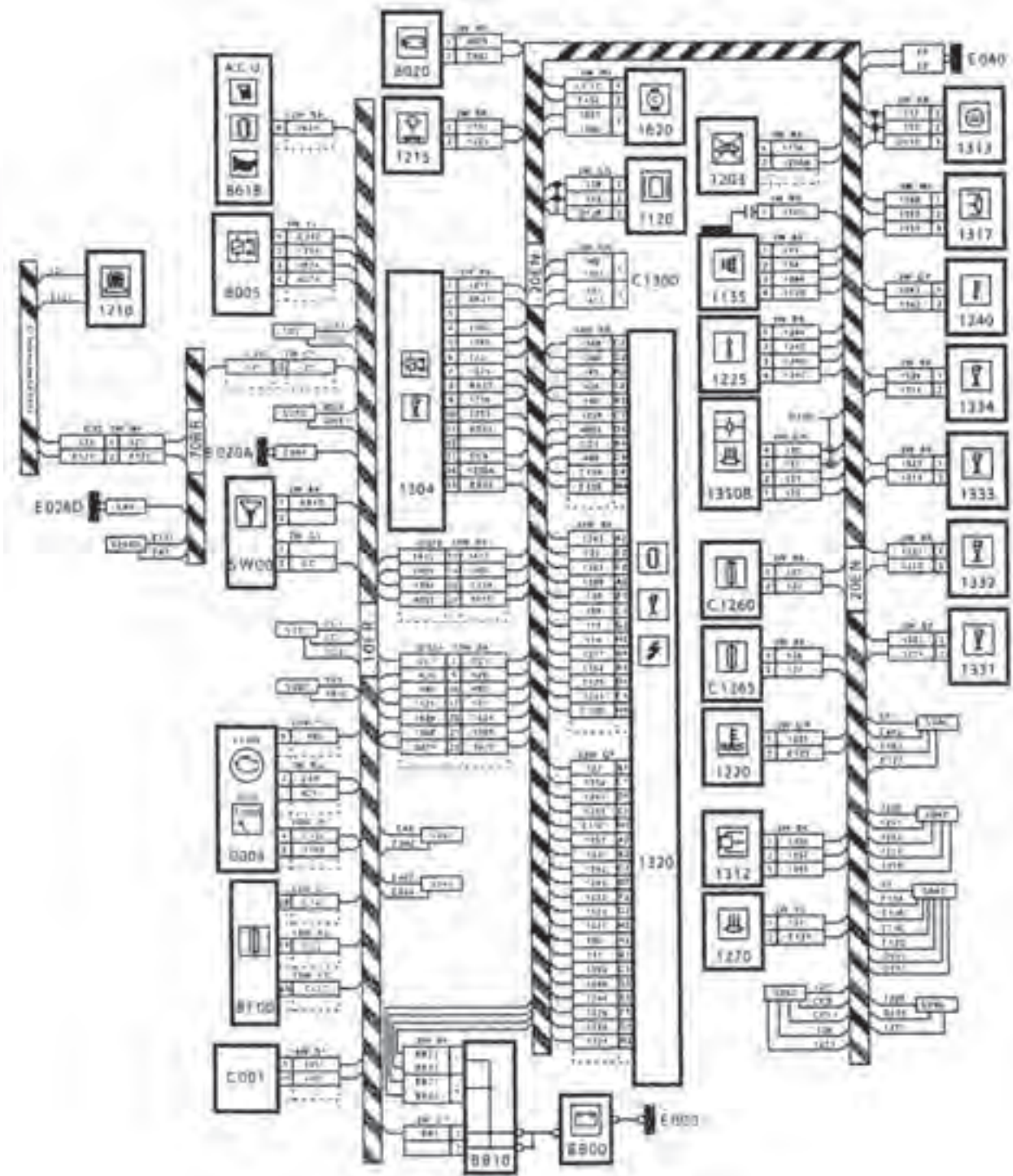
شرکت‌های خودروسازی برای شناسایی کانکتورها، اتصال‌ها از رنگ‌های مختلف استفاده می‌کنند. این رنگ‌ها دارای کدهای خاص در نقشه‌های الکتریکی خودرو هستند. کدهای استاندارد و خاص خودرو پژو در زیر شرح داده شده است.

قرمز: RG	زرد: JN	سفید: BA
صورتی: RS	قهوه‌ای: MR	آبی: BE
سبز: VE	مشکی: NR	بژ: BG
بنفش: VI	نارنجی: OR	خاکستری: GR

شماتیک نمودار سیستم مدیریت موتور



شکل ۶-۷۳



شکل ۶-۷۴

۶-۷-۶ طرز کار پردازشگر (ECU)

پردازشگر موتور یا واحد کنترل الکترونیکی (ECU) شامل مدارهای دیجیتال و بخش‌های ورودی، خروجی و قدرت برای کنترل انژکتورها، جرقه و... است. ECU با دریافت سیگنال از حسگرهای مختلف تحت شرایط گوناگون محیطی و عملکردی موتور را درک می‌کند. اطلاعات دریافتی از حسگرها با استفاده از برنامه نرم‌افزاری و داده‌های موجود در حافظه ECU پردازش می‌گردد و فرمان‌های لازم برای کنترل دقیق نسبت سوخت به هوا و زمان جرقه‌زنی را صادر می‌کند. ECU از طریق کانکتور و دسته‌سیم با قطعات در ارتباط است. مدارهای الکترونیکی ECU بر روی بردهای چند لایه داخلی محافظه‌ای مخصوص قرار می‌گیرد و این محافظه به گونه‌ای طراحی شده است که در مقابل شرایط محیطی و جوی از قبیل نفوذ رطوبت، دما و... مقاومت لازم را دارد. ECU دارای دو نوع حافظه است:

۱. حافظه موقعیت که وضعیت‌های عملی خودرو را به‌طور لحظه‌ای پایش می‌کند و محل ثبت معایب موقت و دائم است.
۲. حافظه دائم، برنامه نرم‌افزاری دارای الگوریتم‌های کنترلی است. این حافظه با قطع جریان تغذیه ECU از بین نمی‌رود.

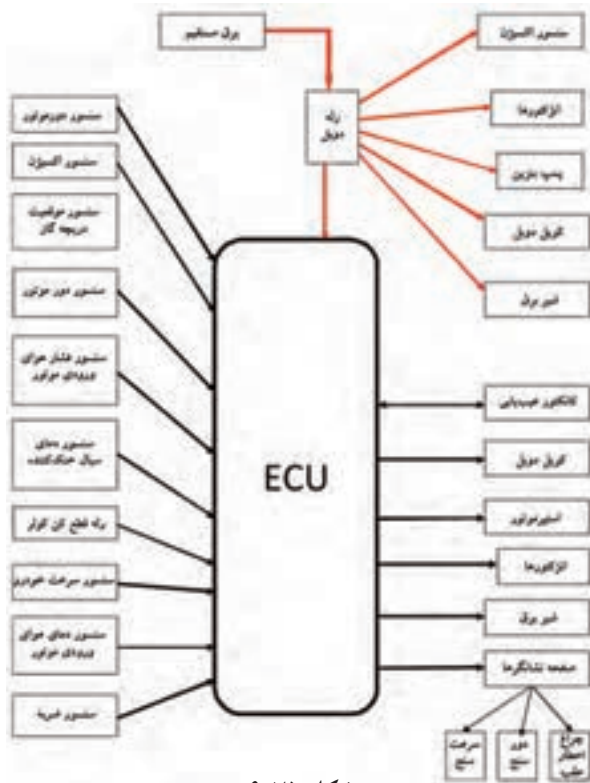
ECU بعد از دریافت جریان الکتریکی از سوئیچ اصلی موتور حسگرها و عملگرها را اسکن کرده و اطلاعات آنها را دریافت و در حد میلی‌ثانیه (ms) محاسبه و تجزیه و تحلیل لازم را انجام و فرمان نهایی را برای عملگرها صادر می‌کند.



نکته
ECU نسبت دقیق مخلوط موقت و هوا و زمان جرقه‌زنی را به ترتیب زیر ایجاد می‌کند.

۱. کنترل زمان پاشش سوخت
۲. کنترل حجم پاشش سوخت
۳. کنترل زمان جرقه‌زنی

اجزای سیستم و ارتباط آنها با ECU



شکل ۶-۷۵

توجه: در مدارهای الکتریکی و الکترونیکی قطع و وصل کردن ارتباط قسمت‌های مدار، تغییر ولتاژ و تغییر مقدار مقاومت وجود دارند.

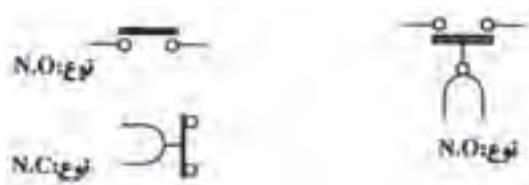
سوئیچ‌ها:

سوئیچ‌ها برای قطع و وصل کردن ارتباط قسمت‌های مدار در دو نوع N.O و N.C به کار می‌روند.

N.O-Normally open: در حالت عادی باز

N.C-Normally close: در حالت عادی بسته

شکل ۶-۷۶ نمایانگر سوئیچ در مدار است.



شکل ۶-۷۶

رئوستا:

مقاومت‌های متغیری هستند که برای تغییر ولتاژ (کم یا زیاد کردن) به کار می‌روند. شکل ۶-۷۷ نمایانگر رئوستا در مدار است.



شکل ۶-۷۷

دیودها:

نیمه هادی‌های هستند که جریان الکتریسیته را فقط از یک جهت عبور می‌دهند و در مدارهای الکتریکی و الکترونیکی برای یکسوسازی و محافظت در مقابل ولتاژ معکوس استفاده می‌شوند.

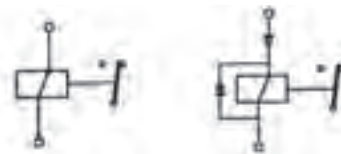
شکل ۶-۷۸ نمایانگر دیود در مدار است.



شکل ۶-۷۸

رله‌ها:

رله یک سوئیچ الکترومغناطیسی است که می‌توان عبور جریان کم، یک جریان الکتریسیته زیاد را قطع یا وصل کند. شکل ۶-۷۹ نمایانگر رله در مدار است.



شکل ۶-۷۹

دیود سری شده با رله: دیود محافظ در مقابل ولتاژ معکوس است. دیود موازی شده با رله: دیود برای دشارژ کردن جریان بوبین رله پس از قطع شدن ولتاژ بوبین است.

ترمیستور:

حسگر نیمه هادی که دارای مقاومت حساس به دماست.

ترمیستور با دو نوع PTC و NTC در مدار الکتریکی و الکترونیکی خودرو به کار می‌رود.

ترمیستور PTC: این نوع حسگر در مقابل ازدیاد دما مقاومتش افزایش پیدا می‌کند.

شکل ۶-۸۰ نمودار تغییر دما و مقاومت در حسگر PTC نشان می‌دهد.



شکل ۶-۸۰

ترمیستور NTC: این نوع حسگر در مقابل ازدیاد دما، مقاومتش کاهش پیدا می‌کند.

شکل ۶-۸۱ نمودار تغییر دما و مقاومت در حسگر NTC را نشان می‌دهد.



شکل ۶-۸۱

ECU در چهار وضعیت زیر فعالیت می‌کند و در ادامه به تشریح آنها می‌پردازیم:

۱. وضعیت بسته بودن سوئیچ اصلی موتور (سوئیچ - بسته)
۲. وضعیت باز بودن سوئیچ اصلی موتور بدون روشن کردن (سوئیچ باز)
۳. وضعیت روشن بودن موتور (موتور روشن) که به چهار بخش کاری تقسیم می‌شود.

- ۳-۱ وضعیت استارت زدن، ۳-۲ وضعیت warm up، ۳-۳ وضعیت دور آرام، ۳-۴ وضعیت حرکت خودرو

◀ وضعیت سوئیچ بسته

در وضعیت سوئیچ بسته جریان تغذیه از قطب مثبت باتری و پس از عبور از رله دوم، رله دوپل و بدون فعال کردن آن به پایه F۲ از سوکت ۳۲ پایه مشکی رنگ ECU می‌رسد (در این وضعیت جریان الکتریکی به ECU ارسال می‌شود و ECU در حالت آماده به کار (standby) قرار دارد.

برای انجام تمرین این قسمت به ضمیمه کتاب تمرین ۶-۳ مراجعه کنید.

◀ وضعیت سوئیچ باز

با قرار گرفتن سوئیچ اصلی موتور در وضعیت IG، ولتاژ ۱۲۷+ به پایه B۴ سوکت ۴۸ پایه قهوه‌ای رنگ ECU می‌رسد و ECU از حالت آماده به کار (standby) خارج و فعال می‌شود و موارد زیر هم‌زمان اتفاق می‌افتد.

۱. پایه F۲ از سوکت ۳۲ پایه مشکی رنگ و F۳ از سوکت ۳۲ پایه خاکستری رنگ توسط ECU اتصال بدنه (منفی) می‌شود و باعث فعال شدن رله دوم از رله دابل و اتصال کنتاکت داخلی آن می‌شود.

۲. با اتصال کنتاکت رله دابل ولتاژ ۱۲۷+ به پایه A۴ سوکت ۳۲ پایه مشکی رنگ می‌رسد و ولتاژ تغذیه ECU را تأمین می‌کند.

۳. هم‌زمان با اتصال کنتاکت رله دوم ولتاژ ۱۲۷+ از پایه ۹ رله دابل به سوئیچ اینرسی ارسال و بعد از عبور از آن رله اول رله دابل را فعال و کنتاکت آن را وصل می‌کند. با فعال شدن رله اول پایه‌های ۵، ۶، ۴ و ۱۳ رله دابل ولتاژ تغذیه ۱۲۷+ از جعبه تقسیم BB۱۰ برای حسگر اکسیژن، گرم‌کن محفظه دریچه گاز، کوئل دابل، انژکتورها، شیر برقی کنیستر و پمپ بنزین می‌کند.

۴. ECU هم‌زمان ولتاژ ۵۷+ را از پایه‌های A۲ و E۴

سوکت ۳۲ پایه مشکی رنگ به ترتیب به حسگر دمای هوا و حسگر دمای مایع خنک‌کننده موتور و از پایه‌های C۳ و E۱ سوکت ۳۲ پایه خاکستری به ترتیب به حسگرهای موقعیت دریچه گاز و حسگر فشار هوای مانیفولد ورودی می‌رساند.

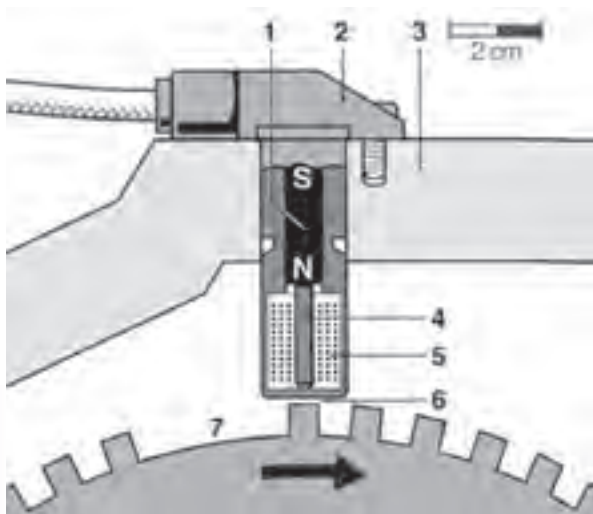


مقدار ولتاژ برگشتی از حسگر موقعیت دریچه گاز و حسگر فشار هوای مانیفولد ورودی برای ECU موقعیت دریچه گاز و فشار هوا را اعلام می‌کند.

۵. پایه C۴ از سوکت قهوه‌ای ۴۸ پایه توسط ECU منفی می‌شود تا چراغ اخطار عیب روشن می‌شود.

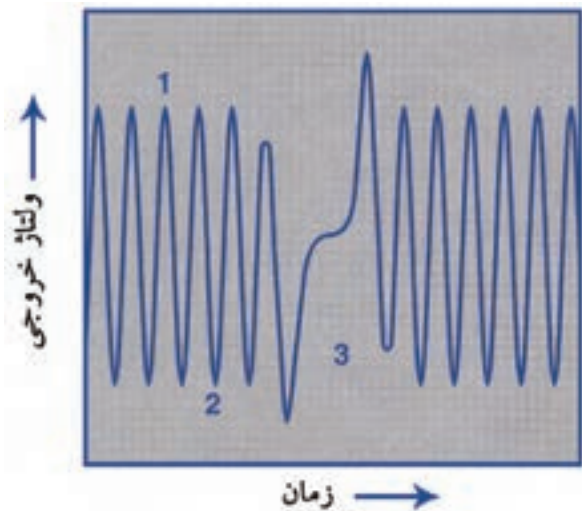
توجه: اگر ۳ تا ۵ ثانیه بعد از باز کردن سوئیچ اصلی موتور روشن نشود یعنی ECU سیگنالی از جانب حسگر دور موتور دریافت نکند، ECU منفی ارسالی به پایه F۳ از سوکت ۳۲ پایه خاکستری را قطع و باعث غیرفعال کردن رله دوم، رله دابل و قطع شدن ولتاژ تغذیه حسگر اکسیژن، گرم‌کن محفظه دریچه گاز، کوئل دابل، انژکتورها، شیر برقی کنیستر و پمپ بنزین می‌شود.

برای انجام تمرین این قسمت به ضمیمه کتاب تمرین ۶-۴ مراجعه کنید.



شکل ۶-۸۲

هدایت شده و موجب افزایش میدان فعال در سراسر سیم پیچ می‌شود و کاهش آن به وسیله فاصله (دهانه) صورت می‌پذیرد. پس میزان حوزه مغناطیسی سراسر سیم پیچ وابسته به آن، که دندانه چرخ فرمان یا فاصله (دهانه) در مقابل حسگر قرار بگیرد، به دلیل کاهش و افزایش حوزه مغناطیسی که در زمان دوران چرخ فرمان به وقوع می‌پیوندد یک ولتاژ سینوسی در سیم پیچ که متناسب با نسبت تغییر یا نوسان حوزه است، تولید می‌شود (شکل ۶-۸۳).



شکل ۶-۸۳

وضعیت موتور روشن

وضعیت استارت

با قرار گرفتن سوئیچ اصلی موتور در وضعیت ST (استارت)، فلاپویل توسط استارتر شروع به دوران می‌کند و موارد زیر اتفاق می‌افتد.

۱. حسگر دور موتور که از نوع القایی است فعال شده و پالس الکتریکی از طریق پایه‌های B1 و B2 سوکت ۳۲ پایه خاکستری رنگ به ECU ارسال و نقطه مرگ بالا اعلام می‌کند.

توجه:

حسگر دور موتور از نوع القایی است و برای اندازه‌گیری دو پارامتر به کار می‌رود.

الف. دور موتور (RPM)

ب. موقعیت میل لنگ (اطلاع درباره موقعیت پیستون‌های موتور)

سیگنال خروجی حسگر سرعت دورانی یک کمیت خیلی مهم در مدیریت الکترونیکی موتور است و مقدار سرعت دورانی از فرکانس سیگنال حسگر برآورد می‌شود.

طراحی و نحوه عملکرد: حسگر مستقیماً در مقابل یک چرخ فرمان (۷) فرومغناطیسی قرار دارد، (شکل ۶-۸۲) و با یک فاصله هوایی کم، این دو قطعه از یکدیگر جدا شده‌اند. حسگر دارای یک هسته از جنس آهن نرم (قطب میله‌ای) (۴) است که به سیم سلونوئید (۵) ضمیمه می‌گردد. این قطب میله‌ای (هسته) از طرف دیگر به یک آهنربای دائم (۱) متصل است که با عبور یک حوزه مغناطیسی از میان آن در امتداد قطب به داخل چرخ فرمان نفوذ می‌کند.

میدان مغناطیسی پراکند به وسیله یک دندانه متمرکز و

برای انجام دادن تمرین این قسمت به ضمیمه کتاب تمرین شماره ۵-۶ مراجعه کنید.

وضعیت warm up

بعد از روشن شدن، موتور در وضعیت warm up قرار می‌گیرد و ECU با تجزیه و تحلیل شرایط دمای مایع خنک‌کننده و دمای هوای ورودی به موتور حجم پاشش سوخت را تعیین و با فعال کردن استپر موتور (موتور پله‌ای) هوای لازم را برای سوخت تأمین می‌کند. حسگر دمای مایع خنک‌کننده موتور از نوع NTC است و با گرم شدن سیال خنک‌کننده مقدار مقاومت آن کاهش می‌یابد و ECU با کم کردن مدت زمان اتصال منفی انژکتورها حجم پاشش را کاهش می‌دهد. عمل کاهش حجم پاشش سوخت تا رسیدن دمای سیال خنک‌کننده موتور به مقدار نرمال ادامه می‌یابد.

وضعیت دور آرام

در وضعیت دور آرام، ECU با دریافت اطلاعات از حسگر دریچه گاز، حسگر دمای سیال خنک‌کننده و حسگر فشار هوای مانیفولد ورودی و حسگر دور موتور استپر موتور را فعال و به میزان لازم از طریق آن هوای مورد نیاز موتور را تأمین می‌کند.

برای انجام دادن تمرین این قسمت به ضمیمه کتاب تمرین شماره ۶-۶ مراجعه کنید.

همراه با افزایش سرعت چرخ فرمان، دامنه ولتاژ AC تولیدی نیز شدیداً افزایش می‌یابد (ولتاژ با دور متناسب است)، از چند mv تا ۱۰۰۷ و کم‌ترین میزان تعداد دوران مورد نیاز برای تولید یک سیگنال کافی ۳۰ rpm است.

تعداد دندان‌هایی روی چرخ فرمان دارای مشخصات ویژه‌ای است. معمولاً در سیستم مدیریت موتور روی فلاپویل، چرخ فرمانی با ۶۰ گام استفاده شده که دو دندان آن حذف شده است (۷) یعنی چرخ فرمان دارای $60 - 2 = 58$ دندان است.

با تقسیم ۳۶۰ درجه محیط دایره به ۶۰ دندان هر دندان ۱۲ درجه از گردش میل‌لنگ را به ECU اطلاع می‌دهد و بدین ترتیب ECU می‌تواند تا ۱۲ درجه قبل از نقطه مرگ بالا را برآورد و مقدار آوانس جرعه را تعیین کند.

۲. ECU پایه‌های H₂، G₃، G₂ و H₃ از سوکت ۳۲ پایه خاکستری‌رنگ را به ترتیب رسیدن زمان مکش هر سیلندر منفی (بدنه) می‌کند تا انژکتورها پاشش نمایند و هم‌زمان ECU پایه‌های G₃ و H₃ سوکت ۳۲ پایه مشکی‌رنگ را به ترتیب رسیدن سیلندرهای ۱ و ۴ و یا ۲ و ۳ به نقطه مرگ بالا منفی (بدنه) می‌کند تا کوئل دوبل ابتدا شمع‌های سیلندر ۱ و ۴ و سپس شمع‌های سیلندر ۲ و ۳ با هم جرعه می‌زنند تا موتور روشن شود.



ECU با تجزیه و تحلیل شرایط محیطی مقدار پاشش انژکتورها را برای حالت استارت تعیین می‌کند.



- در دور آرام دریچه گاز کاملاً بسته است و هوای مورد نیاز از راهگاه استپر موتور وارد مانیفولد ورودی می‌گردد.
- هنگام استفاده از کولر در دور آرام ECU، ولتاژ استپر موتور را زیاد می‌کند و در نتیجه دور موتور افزایش می‌یابد. با این عمل ضربه حاصل از به دوران درآمدن کمپرسور کولر کاهش یافته و نیروی لازم برای حرکت آن ایجاد می‌شود تا موتور با دور پایدار دوران کند. ECU در هنگام کارکردن کولر فن رادیاتور را با دور آرام فعال می‌کند.



- تشخیص عیوب موقت (Intermittent) از عیوب دائم (Permanent) بسیار مشکل‌تر است.
- بیشتر عیوب غیر دائم به علت ضعیف شدن اتصالات الکتریکی اتفاق می‌افتد.
- کنترل دقیق مدارهای معیوب از تعویض بیهوده قطعات جلوگیری می‌کند.
- قبل از انجام عیب‌یابی اطلاعات لازم را در چک لیست عیب‌یابی ثبت کنید.

وضعیت حرکت خودرو

حسگر سرعت خودرو روی جعبه‌دنده قرار دارد و در هنگام حرکت خودرو از طریق پایه GZ سوکت ۴۸ پایه قهوه‌ای‌رنگ سیگنال اطلاعات سرعت خود را به ECU ارسال می‌کند. در وضعیت حرکت خودرو ECU تمام سیگنال‌ها و پالس‌های ارسالی و متغیر تمام حسگرها را دریافت و تجزیه و تحلیل بر مبنای برنامه نرم‌افزاری موجود در حافظه دائم عملگرها را فعال و شرایط بهینه مصرف سوخت حداقل و تولید حداکثر را برای موتور ایجاد می‌کند.

موتور

قبل از شروع عیب‌یابی سیستم مدیریت موتور نکات ایمنی تشریح‌شده را مطالعه و در هنگام کار اجرا کنید.

- عیب‌یابی قطعه، دسته سیم و مدارهای الکتریکی با مولتی‌متر (دستگاه اندازه‌گیری الکتریکی و الکترونیکی شامل اهم‌متر، ولت‌متر و آمپر‌متر) انجام می‌شود.

- عیب‌یابی هر مورد را با دقت و به‌صورت مرحله‌ای انجام داده و ابتدا مشکل در هر مرحله رفع و سپس به مرحله بعد بروید.

- از اتصال برق ۱۲ ولت به حسگرها، عملگرها و دسته سیم آنها اکیداً خودداری کنید.

- هنگام روشن‌بودن موتور کابل باتری را جدا نکنید. نوسان ولتاژ آلترناتور باعث خرابی ECU و دیگر قطعات می‌شود.

- از آزمایش جرقه با اتصال وایر شمع به بدنه خودداری کنید. تغییر جریان الکتریکی در سیم‌پیچ ثانویه کوئل و تأثیر آن در سیم‌پیچ اولیه آن به دلیل ارتباط ECU با سیم‌پیچ اولیه موجب خرابی ECU می‌شود.

۷-۶-۷ بازرسی کلی

سیستم‌های تحت پایش ECU در اثر عملکرد نامطلوب یا اشکال در موارد زیر معیوب می‌گردند و معایب آنها با دوگروه عیب موقت (Intermittent) و عیب دائم (Permanent) در حافظه ECU ذخیره می‌شود.

۱. مدار الکتریکی
۲. کانکتورها، سوکت‌ها و پراب‌ها
۳. حسگرها
۴. عملگرها
۵. اجزاء مکانیکی
۶. آب‌بندها
۷. باتری
۸. فیوزها و رله‌ها

- کانکتورهای پردازشگر موتور (ECU) به ترتیب زیر نصب می گردند:

- مراحل نصب عکس مراحل پیاده کردن است.

- هر کانکتورها را تا آخر جا بزنید و با اهرم ضامن محکم کنید.

- هنگام جدا کردن و نصب کانکتورهای ECU از کج شدن و یا شکستن پین ها جلوگیری کنید.

- هنگام آزمایش سیگنال ها یا مولتی متر از برخورد پراپ ها

دستگاه مولتی متر به یکدیگر جلوگیری کنید.

-موتور خودرورادر حالت در جابیش از ۱۵ دقیقه شروع نگذارید.



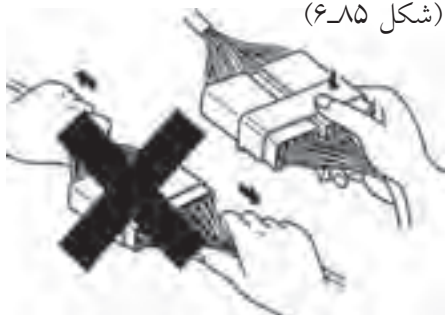
شکل ۶-۸۴

۱-۷-۷-۶ بازرسی کانکتورها

روش کار روی کانکتورها

۱. هرگز با کشیدن دسته سیم اقدام به جدا کردن کانکتور

نکنید. (شکل ۶-۸۵)



شکل ۶-۸۵

- از خیس شدن پیچ های ECU جلوگیری کنید. خیس شدن پیچ باعث اتصال کوتاه بین آنها و خرابی ECU می شود.

- استفاده از باتری کمکی (باتری به صورت سری)

برای روشن کردن موتور موجب خرابی ECU می گردد.

- هنگام قرار داشتن سوئیچ اصلی موتور در وضعیت ON (باز بودن) یا روشن بودن موتور کانکتورهای ECU را جدا نکنید.

- خودرور را هرگز با هیل دادن و درنده گذاشتن روشن نکنید.

- هنگام آزمایش سیستم جرقه و با اندازه گیری کمپرس موتور کانکتور انژکتورها را جدا کنید.

- هنگام روشن بودن موتور کانکتور کوئل را جدا نکنید.

- از شارژ بودن کامل باتری قبل از انجام بازرسی و آزمایش ها اطمینان پیدا کنید.

- از ولتاژ بالای ۱۶ ولت استفاده نکنید.

- از شماتیک نمودار برای پیدا کردن پین، کانکتور، ترمینال و دسته سیم مورد بازرسی استفاده کنید.

- هرگز از لامپ تست استفاده نکنید.

- قبل از جدا کردن یا وصل کردن کانکتور پردازشگر موتور

(ECU) سوئیچ موتور را در وضعیت OFF قرار داده و سپس کابل منفی باتری را جدا کنید. به دلیل وصل بودن موتور

جریان الکتریکی و قرار داشتن پردازشگر موتور (ECU) در وضعیت آماده باش (Standby) عدم جدا کردن کابل منفی

باتری باعث خرابی پردازشگر موتور (ECU) می گردد. - از دست زدن به پین های ECU خودداری کنید. الکتریسیته

ساکن بدن می تواند موجب خرابی ECU شود.

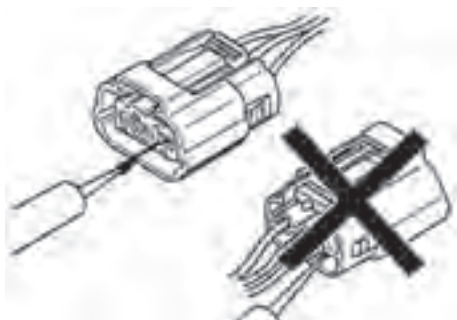
- کانکتورهای پردازشگر موتور (ECU) به ترتیب زیر با آزاد کردن ضامن جدا می گردند (شکل ۶-۸۴).

۱. کانکتور مشکی رنگ (M1) ۳۲ پایه

۲. کانکتور قهوه ای رنگ (CP) ۴۸ پایه

۳. کانکتور خاکستری رنگ (M2) ۳۲ پایه

دسته‌سیم قابل بررسی نیستند (شکل ۶-۸۹).



شکل ۶-۸۹



- برای جلوگیری از خراب شدن ترمینال از یک سیم نازک مطابق شکل برای ارتباط پراب مولتی متر استفاده کنید.
- با کاربرد این روش ترمینال‌ها کانکتور معیوب نمی‌شوند.

بررسی کانکتور

در صورت آزمایش و معیوب بودن ترمینال موارد زیر را انجام دهید.

۱. هنگام متصل بودن کانکتور:

کانکتور را با دست نگه‌داشته و کیفیت قفل و وضعیت اتصال را بررسی کنید.

۲. هنگام جدا بودن کانکتور:

- از بین رفتن ترمینال، مسدود شدن ترمینال یا شکستن مغزی سیم را به وسیله کشیدن آرام دسته‌سیم بررسی کنید.

- زنگ زدگی، کثیف شدن، دفرم شدن (تغییر شکل) یا خمیدگی را بررسی ظاهری کنید.

۳. بررسی سفت بودن ترمینال:

- یک ترمینال نری یدکی را داخل ترمینال مادگی قرار دهید و وضعیت سفت بودن ترمینال را بررسی کنید.

۴. هر یک از سیم‌ها را از سمت دسته‌سیم به آرامی

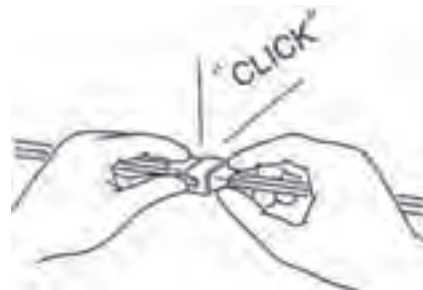
۲. خار قفل کننده کانکتور با فشردن یا کشیدن آزاد و سپس

کانکتور را از ترمینال جدا کنید. (شکل ۶-۸۶)



شکل ۶-۸۶

۳. هنگام اتصال کانکتورها یک صدای کلیک شنیده می‌شود. این صدا نشان‌دهنده اتصال کامل از کانکتور می‌باشد. (شکل ۶-۸۷)



شکل ۶-۸۷

۴. هنگام کاربرد مولتی متر در کانکتورهای معمولی برای بررسی چگونگی ارتباط در دسته سیم‌ها یا اندازه‌گیری ولتاژ، همیشه پراب مولتی متر را از سمت دسته‌سیم وارد کانکتور کنید. (شکل ۶-۸۸)



شکل ۶-۸۸

۵. ترمینال‌های کانکتور واترپروف (ضد آب) از سمت کانکتور بررسی می‌شوند. کانکتورهای ضد آب از سمت



شکل ۶-۹۱

۳. آزمایش ولتاژ باتری زیر بار به ترتیب زیر انجام دهید.
- دستگاه تستر را فعال و باتری را برای مدت ۱۵ ثانیه زیر بار قرار داده و از روی صفحه نشانگر تستر ولتاژ باتری را قرائت کنید.



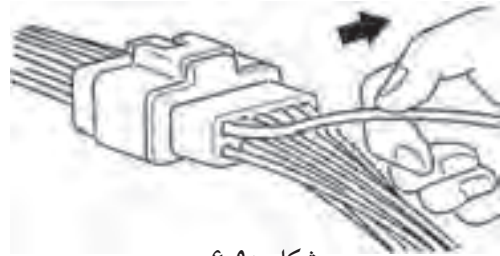
اگر شارژ باتری کامل باشد، نباید ولتاژ آن کمتر از ۹/۶ ولت گردد، در غیر این صورت باتری را تعویض کنید.

- دستگاه تستر را غیر فعال کرده و برگشت سریع ولتاژ را به حد نرمال از روی صفحه نشانگر تستر بررسی کنید.
یک باتری سالم سریعاً سطح ولتاژ را تا نزدیک حد نرمال بازیافت می‌کند.



حداکثر افت ولتاژ ۰/۵ ولت کمتر از ولتاژ مجاز باتری است.

بکشید تا از نصب صحیح سیم اطمینان پیدا کنید (شکل ۶-۹۰).



شکل ۶-۹۰

۶-۷-۷-۲ بازرسی باتری

ولتاژ باتری در عملکرد سیستم مدیریت موتور تأثیر مستقیم دارد و با کاهش آن از حد مجاز موجب عملکرد نامطلوب اجزاء، سیم، موتور خودرو و ایجاد کد خطا در پردازشگر موتور (ECU) می‌شود. برای پی‌بردن به وضعیت باتری آن را به ترتیب زیر بازرسی کنید.

ابزار مورد نیاز:

- ابزار عمومی - دستگاه تستر باتری

۱. سوئیچ اصلی موتور را در وضعیت خاموش (OFF) قرار دهید و ابتدا کابل منفی و سپس کابل مثبت را از قطب‌های باتری جدا کنید.

۲. ولتاژ باتری را به روش زیر اندازه‌گیری کنید.

دستگاه تستر را به قطب‌های باتری وصل کرده و مقدار ولتاژ آن را اندازه‌گیری کنید (شکل ۶-۹۱)

مقدار مجاز ۱۲ الی ۱۲/۴ ولت

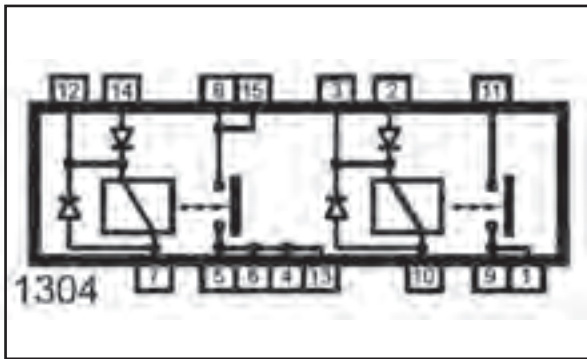
جدول عیب‌یابی باتری

علت	وضعیت
- شل بودن تسمه آلترناتور - معیوب بودن آلترناتور - اتصال کوتاه بودن مدار در دسته سیم هنگام قرار داشتن کلید تمام مصرف کننده در حالت خاموش (off)	- فاسد شدن باتری - شل بودن یا سولفاته کردن ترمینال‌های باتری - قطع بودن مدار در دسته سیم آلترناتور - مقاومت زیاد در مدار اصلی شارژ باتری

۸. گرم‌کن محفظه دریچه گاز
۹. حسگر سرعت خودرو



شکل ۶-۹۲



شکل ۶-۹۳

۳-۷-۶-۷-۶ بازرسی رله دوبل و دسته سیم آن

برای انجام دادن تمرین این قسمت به ضمیمه کتاب تمرین شماره ۶-۷ مراجعه کنید.

ابزار مناسب:

- مولتی متر

- سیم انتقال جریان برق

رله دوبل با فرمان ECU فعال و جریان الکتریکی مورد نیاز اجزای زیر از سیستم مدیریت موتور را به آنها ارسال می‌کند (شکل‌های ۶-۹۲ و ۶-۹۳).

۱. پمپ بنزین

۲. پردازشگر موتور (ECU)

۳. انژکتورها

۴. کوئل دوبل

۵. شیر برقی کنیستر

۶. المنت گرم‌کن حسگر اکسیژن

۷. حسگر اکسیژن

روش بازرسی

مرحله	نوع	فرایند	
۱	پین‌های رله دوبل را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، خارج شدن و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟	- سوئیچ اصلی موتور را در وضعیت off قرار دهید.	
		- ضامن کشویی کانکتور رله دوبل را آزاد کرده و کانکتور دسته سیم را از رله دوبل جدا کنید.	
		- رله دوبل را از محل نصب پیاده کنید.	
بلی	خیر	رله دوبل را تعویض کنید.	
		به مرحله بعد بروید.	
۲	ترمینال‌ها کانکتور دسته سیم رله دوبل را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، دفرم شدن و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟	کانکتور را تعمیر یا تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.	
		بلی	به مرحله بعد بروید.
		خیر	به مرحله بعد بروید.

فرایند	نوع	مرحله
<ul style="list-style-type: none"> - مولتی متر را در وضعیت اندازه‌گیری ولت قرار دهید. - پراب منفی مولتی متر را به قطب منفی باتری متصل کنید. - پراب مثبت مولتی متر را به ترتیب به ترمینال‌های زیر از کانکتور دسته سیم رله دوبل متصل و ولتاژ هر کدام را اندازه‌گیری کنید. ترمینال‌های ۲، ۸، ۱۱، ۱۵. 	مقدار ولتاژ ورودی به رله دوبل را اندازه‌گیری کنید. آیا مقدار ولتاژ ۱۲۷+ است؟	۳
<ul style="list-style-type: none"> - دسته سیم رله دوبل سالم است به مرحله بعد بروید. 	بلی	
<ul style="list-style-type: none"> - دسته سیم معیوب است. - جعبه تقسیم معیوب است. - باتری معیوب است. 	خیر	
<ul style="list-style-type: none"> - کابل منفی باتری را جدا کنید. - مولتی متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهمی یا تست دیودی قرار دهید. - چگونگی ارتباط مدار در دسته سیم و ترمینال‌ها را بررسی کنید. - مابین ترمینال‌های ۱۱ و ۱۵ از کانکتور رله دوبل و ترمینال ZV - NR از جعبه تقسیم. - مابین ترمینال‌های ۲ و ۸ از کانکتور رله دوبل و ترمینال ZV - GR از جعبه تقسیم. 	دسته سیم رله دوبل را از نظر قطع بودن بررسی کنید. آیا اتصال برقرار است؟	۴
<ul style="list-style-type: none"> - به مرحله بعد بروید. 	بلی	
<ul style="list-style-type: none"> - قطعی در دسته سیم را با تعمیر یا تعویض رفع و سپس به مرحله بعد بروید. 	خیر	
<ul style="list-style-type: none"> - تمام کانکتورها و اتصال‌های الکتریکی را وصل کنید. 	عملیات بعد از تعمیر را انجام دهید.	۵
<ul style="list-style-type: none"> - خودرو را روشن کرده و عملکرد رله دوبل و مدار آن را بررسی کنید. 	تأیید نهایی عیب‌یابی را انجام دهید.	۶



خرابی رله دوبل موجب روشن نشدن خودرو می‌گردد.

نکات ایمنی:

هنگام کار روی سیستم سوخت‌رسانی را در نظر گرفته و رعایت کنید.



پمپ بنزین نوع خارج باک در زیر اتاق خودرو نصب شده و پمپ بنزین داخل باک زیر کفی صندلی عقب قرار دارد. پمپ بنزین سوخت با فشار و حجم مناسب را از باک برای مصرف در موتور ارسال می‌کند.

۴-۷-۶ بازرسی پمپ بنزین و مدار آن

برای انجام دادن تمرین این بخش به ضمیمه کتاب تمرین ۶-۸ مراجعه کنید.

ابزار:

- ابزار عمومی
- مولتی متر

فرایند	نوع	مرحله
<p>پمپ بنزین خارج باک: سوئیچ اصلی موتور را در وضعیت OFF قرار دهید. - اتصال‌های الکتریکی پمپ بنزین را جدا کنید. - مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری ولتاژ قرار دهید. - پراب‌های مولتی‌متر را به سیم‌های پمپ بنزین وصل کنید. - سوئیچ اصلی موتور را در حالت ON قرار دهید. - مقدار مقاومت اندازه‌گیری کنید. پمپ بنزین داخل باک: - سوئیچ اصلی موتور را در وضعیت OFF قرار دهید. - کانکتور دسته سیم را از پمپ بنزین جدا کنید. - مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهم قرار دهید. - پراب‌های مولتی‌متر را به پین‌های ترمینال پمپ بنزین وصل کنید. - مقدار مقاومت را اندازه‌گیری کنید.</p>	مقدار مقاومت الکتریکی پمپ بنزین را اندازه‌گیری کنید. آیا مقدار مقاومت ۱ اهم یا کمتر است؟	۱
به مرحله بعد بروید.	بلی	
پمپ بنزین را تعویض کنید.	خیر	
<p>پمپ بنزین خارج باک: سوئیچ اصلی موتور را در وضعیت OFF قرار دهید. - اتصال‌های الکتریکی پمپ بنزین را جدا کنید. - مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری ولتاژ قرار دهید. - پراب‌های مولتی‌متر را به سیم‌های پمپ بنزین وصل کنید. - سوئیچ اصلی موتور را در حالت ON قرار دهید. - مقدار ولتاژ اندازه‌گیری کنید. پمپ بنزین داخل باک: - سوئیچ اصلی موتور را در وضعیت OFF قرار دهید. - کانکتور دسته سیم را از پمپ بنزین جدا کنید. - مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری ولتاژ قرار دهید. - پراب‌های مولتی‌متر را به پین‌های ترمینال پمپ بنزین وصل کنید. - سوئیچ اصلی موتور را در حالت ON قرار دهید. - مقدار ولتاژ را اندازه‌گیری کنید.</p>	مقدار ولتاژ تغذیه پمپ بنزین را اندازه‌گیری کنید. آیا مقدار ولتاژ ۱۲۷+ است؟	۲
ولتاژ برای ۲ الی ۳ ثانیه ۱۲۷+ است.	بلی	
پمپ بنزین سالم است.	خیر	
<p>- فیوز پمپ بنزین معیوب است. - سوئیچ اینرسی معیوب است. - کانکتور یا اتصال الکتریکی معیوب است. - دسته سیم پمپ بنزین معیوب است. - رله دابل معیوب است. به مرحله بعد بروید.</p>		

مرحله	نوع	فرایند
۳	بلی	فیوز را تعویض کنید. از فیوز با مشخصات استاندارد استفاده کنید.
	خیر	به مرحله بعد بروید.
۴	بلی	برای چگونگی انجام بازرسی سوئیچ اینرسی به صفحه ۱۹۰ مراجعه کنید.
	خیر	به مرحله بعد بروید.
۵	بلی	برای چگونگی انجام بازرسی رله دابل به صفحه ۱۶۷ مراجعه کنید.
	خیر	به مرحله بعد بروید.
۶	بلی	ترمینال‌ها را تعمیر یا تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.
	خیر	به مرحله بعد بروید.
۷	بلی	مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهمی یا تست دیودی قرار دهید. - پراب مثبت مولتی‌متر را به ترمینال B کانکتور و پراب منفی را اتصال بدنه کنید. - چگونگی ارتباط مدار در دسته سیم را بررسی کنید. - کابل منفی باتری را جدا کنید. - پمپ خارج باک: - سیم‌های پمپ را به یکدیگر متصل کنید. - پمپ داخل باک: - ترمینال‌های کانکتور پمپ را با یک سیم به یکدیگر متصل کنید. - ضامن کشوی کانکتور رله دابل را آزاد کرده و کانکتور دسته سیم را از رله دابل جدا کنید.
	خیر	به مرحله بعد بروید.
۸	بلی	تمام کانکتورها و اتصال‌های الکتریکی را وصل کنید.
	خیر	بروید.
۹	خیر	قطع‌ی در دسته سیم را با تعمیر یا تعویض رفع و سپس به مرحله بعد بروید.
۸	بلی	تمام کانکتورها و اتصال‌های الکتریکی را وصل کنید.
۹	خیر	تأیید نهایی عیب‌یابی را انجام دهید.

۵-۷-۶-۷-۶ بازرسی انژکتورها و مدار آنها

برای انجام دادن تمرین این بخش به ضمیمه کتاب تمرین ۶-۹ مراجعه کنید.

ابزار:

- مولتی‌متر - استاتوسکوپ (گوشی صدایاب)



خرابی یا عملکرد نامطلوب پمپ بنزین وضعیت‌های زیر را ایجاد می‌کند:

- خودرو روشن نمی‌شود.
- هنگام گازدادن موتور خاموش می‌شود.
- قدرت موتور، شتاب و سرعت خودرو کاهش می‌یابد.
- هنگام قرارگرفتن موتور تحت بار زیاد موتور ریپ می‌زند.

فرایند	نوع	مرحله
<p>موتور را روشن کنید. با کاربرد استاتوسکوپ صدای عملکرد هر انژکتور را بررسی کنید.</p>  <p>شکل ۹۴-۶</p>	عملکرد انژکتورها را بررسی کنید. آیا صدا عملکرد هر انژکتور به گوش می‌رسد؟	۱
عملکرد انژکتور مناسب است به مرحله بعد بروید.	بلی	۲
انژکتور غیرفعال را مشخص کرده و به مرحله بعد بروید.	خیر	
سوئیچ اصلی موتور را در وضعیت OFF قرار دهید. - کانکتور انژکتورها را با آزاد کردن خار ضامن جدا کنید.	بلی	پین‌های کانکتور انژکتورها را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، خارج شدن و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟
انژکتور را تعویض و به مرحله بعد بروید.	خیر	
کانکتور را تعمیر یا تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.	بلی	۳
به مرحله بعد بروید.	خیر	
مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهم قرار دهید. - پراب‌های مثبت و منفی مولتی‌متر را به پین‌های ترمینال انژکتور وصل کنید. - مقدار مقاومت هر انژکتور را اندازه‌گیری کنید.	بلی	۴
انژکتور سالم است به مرحله بعد بروید.	خیر	
انژکتور را تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.	بلی	مقدار مقاومت الکتریکی هر انژکتور را اندازه‌گیری کنید. آیا مقدار مقاومت هر انژکتور $(12/25 \pm 0/5)$ اهم است؟
انژکتور را تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.	خیر	
- کابل منفی باتری را جدا کنید. - کانکتور رله دوپل را جدا کنید. - کانکتور خاکستری رنگ (M۲) را از ECU جدا کنید. - مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهمی یا تست دیودی قرار دهید. - چگونگی ارتباط مدار در دسته سیم و ترمینال‌ها را بررسی کنید:	بلی	۵
دسته سیم انژکتورها را از نظر قطع بودن بررسی کنید. آیا اتصال برقرار است؟	خیر	

مرحله	نوع	فرایند
		- انژکتور ۱: مابین ترمینال H۲ سوکت خاکستری ECU و ترمینال ۵ از کانکتور رله دوبل.
		- انژکتور ۲: مابین ترمینال G۳ سوکت خاکستری ECU و ترمینال ۵ از کانکتور رله دوبل.
		- انژکتور ۳: مابین ترمینال G۲ سوکت خاکستری ECU و ترمینال ۵ از کانکتور رله دوبل.
		- انژکتور ۴: مابین ترمینال H۳ سوکت خاکستری ECU و ترمینال ۵ از کانکتور رله دوبل.
	بلی	به مرحله بعد بروید.
	خیر	قطعی در دسته سیم را با تعمیر یا تعویض رفع و سپس به مرحله بعد بروید.
۶	عملیات بعد از تعمیر را انجام دهید.	تمام کانکتورها و اتصال‌های الکتریکی را وصل کنید.
۷	تأیید نهایی عیب‌یابی را انجام دهید.	خودرو را روشن کرده و عملکرد انژکتورها و مدار آن را بررسی کنید.



نکته

۱. خرابی یا عملکرد نامطلوب انژکتور وضعیت‌های زیر را ایجاد می‌کند:

- افت قدرت موتور - لرزش موتور در دور آرام - ریپ‌زدن و تک کارکردن

۲. مقاومت انژکتور

نوع استوانه‌ای: ۹/۵ تا ۱۴/۵ اهم نوع مخروطی: ۱۲/۵ تا ۱۷/۵ اهم

۳. در موقع تعویض انژکتور نکات ایمنی سیستم سوخت‌رسانی را رعایت کنید.

۶-۷-۶-۶ بازرسی استپر موتور و مدار آن ابزار:

برای انجام دادن تمرین این بخش به ضمیمه کتاب تمرین - مولتی‌متر

۶-۱۰ مراجعه کنید.

روش بازرسی

مرحله	نوع	فرایند	
۱	پین‌های کانکتور استپر موتور را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، خارج شدن و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟	سوئیچ اصلی موتور را در حالت OFF قرار دهید. کانکتور دسته سیم استپر موتور را با آزاد کردن خار ضامن جدا کنید.	
		بلی	استپر موتور را تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.
		خیر	به مرحله بعد بروید.
۲	ترمینال‌های کانکتور دسته سیم انژکتور را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، تغییر شکل و خوردگی) بررسی کنید آیا عیبی وجود دارد؟	بلی	کانکتور را تعمیر یا تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.
		خیر	به مرحله بعد بروید.

فرایند	نوع	مرحله
<ul style="list-style-type: none"> - مولتی متر را در وضعیت اندازه گیری اهم قرار دهید. - پراب های مولتی متر را به ترتیب به پایه های: (A و D) و سپس (B و C) وصل کنید. مقدار مقاومت هر سیم پیچ را اندازه گیری کنید. 	مقدار مقاومت الکتریکی سیم پیچ های استپر موتور را اندازه گیری کنید. آیا مقدار مقاومت ۴۸ الی ۵۵ اهم است؟	۳
بلی	به مرحله بعد بروید.	
خیر	استپر موتور تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.	
<ul style="list-style-type: none"> - کابل منفی باتری را جدا کنید. - سوکت خاکستری رنگ (M₊) را از ECU جدا کنید. - مولتی متر را در وضعیت اندازه گیری اهمی یا تست دیودی قرار دهید. چگونگی ارتباط مدار در دسته سیم و ترمینال ها را بررسی کنید. - مابین ترمینال E۳ و ترمینال D۱ از سوکت خاکستری رنگ ECU - مابین ترمینال D۲ و ترمینال D۳ از سوکت خاکستری رنگ ECU 	دسته سیم استپر موتور را از نظر قطع بودن بررسی کنید. آیا اتصال برقرار است؟	۴
بلی	به مرحله بعد بروید.	
خیر	قطعی در دسته سیم را با تعمیر یا تعویض رفع و سپس به مرحله بعد بروید.	
تمام کانکتورها و اتصال های الکتریکی را وصل کنید.	عملیات بعد از تعمیر را انجام دهید.	۵
خودرو را روشن کرده و عملکرد استپر موتور را بررسی کنید.	تأیید نهایی عیب یابی را انجام دهید.	۶



⚠️ **اخطار:** اتصال ولتاژ ۱۲۷ باتری به پایه های استپر موتور باعث خرابی قطعه می گردد.
 - بیرون کشیدن محور استپر موتور باعث خرابی و از تنظیم خارج شدن آن می گردد.

خرابی یا عملکرد نامطلوب استپر موتور وضعیت های زیر را ایجاد می کند.
 - عدم پایداری دور آرام موتور
 - خاموش شدن موتور با رها کردن پدال گاز
 - افزایش بیش از حد دور آرام موتور
 - کاهش دور موتور هنگام فعال شدن کمپرسور کولر در دور آرام

۷-۷-۶ بازرسی کوئل دوبل و مدار آن

برای انجام دادن تمرین این قسمت به ضمیمه کتاب تمرین ۱۱-۶ مراجعه کنید.

ابزار:

- مولتی

توجه: جرم گرفتگی استپر موتور و نشیمنگاه روی محفظه دریچه گاز باعث عدم پایداری (متغیر بودن) دور آرام می شود. می توان با پیاده و تمیز کردن استپر موتور و نشیمنگاه آن عیب را برطرف کرد.
 - تنظیم استپر موتور با دستگاه عیب یاب انجام می گردد.

فرایند	نوع	مرحله
سوئیچ اصلی موتور را در حالت OFF قرار دهید. کانکتور دسته سیم کویل دویل را با آزاد کردن خار ضامن جدا کنید.		۱
	بلی	پین‌های کانکتور کویل دویل را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، خارج شدن و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟
	خیر	کویل دویل را تعویض کرده و به مرحله بعد بروید.
	خیر	به مرحله بعد بروید.
کانکتور را تعمیر یا تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.	بلی	۲
	خیر	ترمینال‌های کانکتور دسته سیم کویل دویل را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، تغییر شکل و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد
	خیر	به مرحله بعد بروید.
ترمینال خروجی کویل دویل را تعمیر یا کویل دویل را تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.	بلی	۳
	خیر	ترمینال‌های خروجی کویل دویل را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، تغییر شکل، خوردگی، زنگی زدگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟
	خیر	به مرحله بعد بروید.
مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهم قرار دهید. سیم پیچ اولیه شمع ۲ و ۳: پراب‌های مولتی‌متر را به پایه‌های (۳ یا ۴ و ۲) ورودی کویل دویل وصل کرده و مقدار مقاومت را اندازه‌گیری کنید. سیم پیچ اولیه شمع ۱ و ۴: پراب‌های مولتی‌متر را به پایه (۳ یا ۴ و ۱) ورودی کویل دویل وصل کرده و مقدار مقاومت را اندازه‌گیری کنید. سیم پیچ ثانویه شمع ۲ و ۳: پراب‌های مولتی‌متر را به پایه ۲ و ۳ خروجی کویل دویل وصل کرده و مقدار مقاومت را اندازه‌گیری کنید. سیم پیچ ثانویه شمع ۱ و ۴: پراب‌های مولتی‌متر را به پایه ۱ و ۴ خروجی کویل دویل وصل کرده و مقدار مقاومت را اندازه‌گیری کنید.		۴
	بلی	مقدار مقاومت الکتریکی سیم پیچ‌های کویل دویل را اندازه‌گیری کنید. آیا مقدار مقاومت سیم پیچ اولیه ۰/۶ اهم و سیم پیچ ثانویه ۱/۲ اهم است؟
	خیر	کویل سالم است به مرحله بعد بروید.
	خیر	کویل را تعویض کنید.

مرحله	نوع	فرآیند
۵	دسته سیم کویل دوبل را از نظر قطع بودن بررسی کنید. آیا ارتباط برقرار است؟	<ul style="list-style-type: none"> - کابل منفی باتری را جدا کنید. - کانکتور دسته سیم کویل دوبل، رله دوبل را جدا کنید. - کانکتور مشکی رنگ (M1) پردازشگر موتور ECU را جدا کنید. - مولتی متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهمی یا تست دیودی قرار دهید. - چگونگی ارتباط مدار در دسته سیم و ترمینال‌ها را بررسی کنید. - مابین ترمینال ۱ کانکتور کویل دوبل و ترمینال G1 کانکتور مشکی رنگ ECU - مابین ترمینال ۲ کانکتور کویل دوبل و ترمینال H3 کانکتور مشکی رنگ ECU - مابین ترمینال ۳ کانکتور کویل دوبل و ترمینال ۴ کانکتور رله دوبل
	بلی	به مرحله بعد بروید.
	خیر	قطعی در دسته سیم را با تعمیر یا تعویض رفع و سپس به مرحله بعد بروید.
۶	عملیات بعد از تعمیر را انجام دهید.	تمام کانکتورها و اتصال‌های الکتریکی را وصل کنید.
۷	عیب‌یابی را تأیید نهایی کنید.	خودرو را روشن کرده و عملکرد کوئل دوبل را بررسی کنید.

۸-۷-۶ بازرسی حسگر دور موتور و مدار آن

برای انجام دادن تمرین این قسمت به ضمیمه کتاب تمرین ۱۲-۶ مراجعه کنید.

ابزار:

- مولتی متر - دسته سیم یدکی



نکته

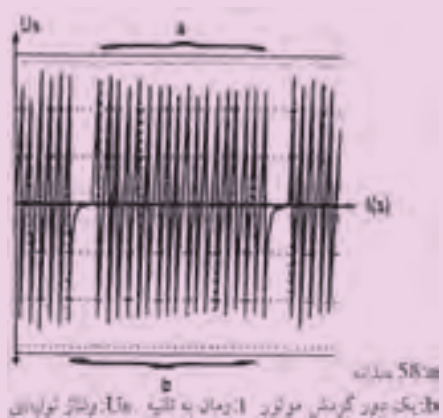
خرابی یا عملکرد نامطلوب کویل دوبل وضعیت‌های زیر را ایجاد می‌کند.
- موتور روشن نمی‌شود.
- کاهش قدرت و شتاب موتور در اثر نیم‌سوز شدن کویل دوبل



یادآوری

حسگر دور موتور روی محفظه کلاچ و بر روی چرخ فرمان فلاپویل قرار دارد. این حسگر از نوع القایی است و در هنگامی که دنده‌های چرخ فرمان از مقابل حسگر عبور می‌کنند یک میدان مغناطیسی متغیر ایجاد می‌شود و یک ولتاژ القایی متناوب (AC) در سیم پیچ حسگر القاء می‌کند. تغییر فرکانس و دامنه ولتاژ تولیدی با سرعت دوران موتور متناسب است و پردازشگر موتور EUC موارد زیر را تشخیص می‌دهد (شکل‌های ۹۵-۶ و ۹۶-۶).

۱. نقطه مرگ بالا (T.D.C) ۲. دور موتور (R.P.M)



شکل ۹۶-۶



شکل ۹۵-۶

مرحله	نوع	فرایند
۱	بلی	سوئیچ اصلی موتور را در حالت OFF قرار دهید. - کانکتور دسته سیم حسگر دور موتور را با آزاد کردن خار ضامن جدا کنید. - حسگر را از محل نصب پیاده کنید.
	خیر	حسگر را تعویض و سپس به مرحله بعد بروید. به مرحله بعد بروید.
۲	بلی	کانکتورهای کانکتور دسته سیم حسگر را در موتور را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، تغییر شکل و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟
	خیر	به مرحله بعد بروید.
۳	بلی	مولتی متر را در وضعیت اندازه گیری اهم قرار دهید. پراب های مولتی متر را به پایه ۱ و ۲ حسگر دور موتور وصل کرده و مقدار مقاومت را اندازه گیری کنید.
	خیر	حسگر سالم است به مرحله بعد بروید. حسگر را تعویض کنید و به مرحله بعد بروید.
۴	بلی	مقدار ولتاژ تولیدی حسگر دور موتور را اندازه گیری کنید. آیا مقدار ولتاژ تولیدی +۲ ولت AC است؟
	خیر	حسگر را نصب کنید. - دسته سیم انژکتورها را قطع کنید. - دسته سیم یدکی به حسگر دور متصل کنید. - مولتی متر را در وضعیت اندازه گیری ولتاژ متناوب AC قرار دهید. - پراب های مولتی متر را به دسته سیم یدکی (پایه ۱ و ۲) وصل کنید. اخطار: از اتصال پراب ها یا سیم های، دسته سیم یدکی جلوگیری کنید. - سوئیچ موتور را در وضعیت استارت قرار داده و حداکثر ولتاژ تولیدی را اندازه گیری کنید. حسگر سالم است به مرحله بعد بروید. حسگر را تعویض کنید و به مرحله بعد بروید.
۵	بلی	کابل منفی باتری را جدا کنید. - کانکتور خاکستری رنگ (M۲) را از ECU جدا کنید. مولتی متر را در وضعیت اندازه گیری اهمی با تست دیودی قرار دهید. چگونگی ارتباط مدار در دسته سیم و ترمینال ها را بررسی کنید. مابین ترمینال ۱ کانکتور حسگر و ترمینال B۱ از کانکتور خاکستری رنگ ECU مابین ترمینال ۲ کانکتور حسگر و ترمینال B۲ از کانکتور خاکستری رنگ ECU
	خیر	به مرحله بعد بروید. قطعی در دسته سیم را با تعمیر یا تعویض رفع و سپس به مرحله بعد بروید.

مرحله	نوع	فرایند
۶	عملیات بعد از تعمیر را انجام دهید.	تمام کانکتورها و اتصالات‌های الکتریکی را وصل کنید.
۷	تأیید نهایی عیب‌یابی را انجام دهید.	خودرو را روشن کرده و عملکرد حسگر را در موتور را بررسی کنید.



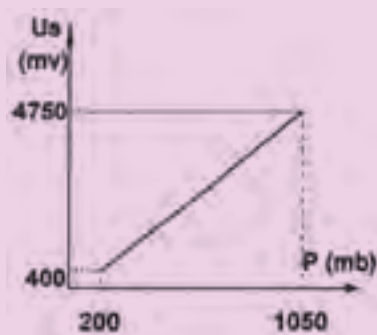
خرابی یا عملکرد نامطلوب حسگر دور موتور وضعیت‌های زیر را ایجاد می‌کند.

- موتور روشن نمی‌شود.
- در اثر کثیف‌شدن یا تجمع براده فلز در سطح حسگر موتور دارای دور آرام ناپایدار می‌گردد.
- حرکت غیر معمول عقربه دورسنج موتور یا خاموش‌شدن موتور در دورهای بالا

۹-۷-۶-۷-۹ بازرسی حسگر فشار هوای ورودی مانیفولد (MAP) و مدار آن
برای انجام دادن تمرین این قسمت به ضمیمه کتاب تمرین ۱۳-۶ مراجعه کنید.



حسگر فشار هوای مانیفولد ورودی روی سینی فن خنک‌کننده رادیاتور در جلوی خودرو قرار دارد. این حسگر از نوع مقاومت پیزوالکتریک است و با ولتاژ ۵+ ولت توسط ECU تغذیه می‌شود. حسگر فشار هوای مانیفولد ورودی فشار هوای داخل مانیفولد ورودی را به‌طور مداوم اندازه‌گیری کرده و به صورت تغییر ولتاژ به پردازشگر موتور ECU ارسال می‌کند (شکل‌های ۹۷-۶ و ۹۸-۶).



شکل ۹۸-۶



شکل ۹۷-۶

ابزار:

- مولتی‌متر
- دسته سیم‌یدکی

مرحله	نوع	فرایند
۱		سوئیچ اصلی موتور را در حالت OFF قرار دهید. کانکتور دسته سیم حسگر فشار هوای ورودی را با آزاد کردن خار ضامن جدا کنید. لوله خلأ حسگر را جدا کنید. حسگر را از محل نصب پیاده کنید.
	بلی	حسگر را تعویض و سپس به مرحله بعد بروید.
	خیر	به مرحله بعد بروید.
۲	بلی	کانکتور را تعمیر یا تعویض کنید و س۱س به مرحله بعد بروید.
	خیر	به مرحله بعد بروید.
۳		- لوله خلأ حسگر را وصل کنید. - دسته سیم یدکی مابین کانکتور حسگر فشار هوای ورودی مانیفولد و کانکتور دسته سیم آن وصل کنید. - مولتی متر را در وضعیت اندازه گیری ولتاژ مستقیم (DC) قرار دهید. - پراب های مولتی متر را به دسته سیم یدکی (پایه های ۱ و ۲) وصل کنید. اخطار: از اتصال پراب ها یا سیم های دسته سیم یدکی جلوگیری کنید. - موتور خود را روشن کنید. - دور موتور را تغییر داده و مقدار ولتاژ از روی مولتی متر قرائت کنید.
	بلی	حسگر سالم است، موتور را خاموش کرده و دسته سیم یدکی را جدا کنید و سپس به مرحله بعد بروید.
	خیر	حسگر را تعویض کنید و به مرحله بعد بروید.
۴		کابل منفی باتری را جدا کنید. دسته سیم حسگر و فشار هوای مانیفولد ورودی را جدا کنید. - کانکتور خاکستری رنگ (M۲) را از ECU جدا کنید. مولتی متر را در وضعیت اندازه گیری اهمی یا تست دیودی قرار دهید. چگونگی ارتباط مدار در دسته سیم و ترمینال ها را بررسی کنید. - مابین ترمینال ۱ کانکتور حسگر و ترمینال C۱ از سوکت کانکتور ECU - مابین ترمینال ۲ کانکتور حسگر و ترمینال A۲ از سوکت کانکتور ECU - مابین ترمینال ۳ کانکتور حسگر و ترمینال E۱ از سوکت کانکتور ECU
	بلی	به مرحله بعد بروید.
	خیر	قطعی در دسته سیم را با تعمیر یا تعویض رفع و سپس به مرحله بعد بروید.

مرحله	نوع	فرایند
۵	عملیات بعد از تعمیر را انجام دهید.	تمام کانکتورها و اتصال‌های الکتریکی و لوله خلأ را وصل کنید.
۶	عیب‌یابی را تأیید نهایی کنید.	خودرو را روشن کرده و عملکرد حسگر نشان هوای مانیفولد ورودی را بررسی کنید.



نکته

- خرابی یا عملکرد نامطلوب حسگر فشار هوای مانیفولد ورودی وضعیت‌های زیر ایجاد می‌کند.
- دور آرام ناپایدار
 - مصرف سوخت زیاد (خام‌سوزی)
 - خاموش شدن موتور
 - کاهش قدرت موتور
 - خروج دود سیاه از اگزوز

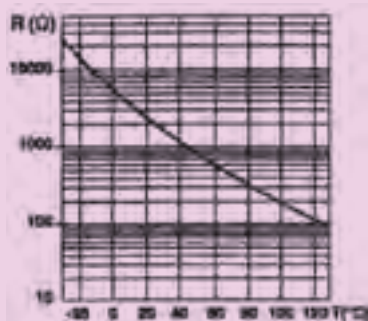
۱۰-۷-۶ بازرسی حسگر دمای سیال خنک‌کننده موتور و مدار آن

برای انجام دادن تمرین این قسمت به ضمیمه کتاب تمرین ۱۴-۶ مراجعه کنید.



یادآوری

حسگر دمای سیال خنک‌کننده موتور بر روی محفظه ترموستات قرار دارد و با ولتاژ ۵+ ولت توسط ECU تغذیه می‌شود. این حسگر از نوع مقاومت NTC (ضریب وارته منفی) است که با افزایش دما مقاومت آن کاهش می‌یابد. حسگر دمای سیال خنک‌کننده موتور با اندازه‌گیری دمای سیال شرایط وارته موتور را به صورت تغییر ولتاژ به پردازشگر موتور ECU ارسال می‌کند.



شکل ۱۰۰-۶



شکل ۹۹-۶

ابزار:

- مولتی‌متر
- دسته سیم‌یدکی
- بشر
- پایه
- دماسنج
- ابزار عمومی

مرحله	نوع	فرایند
۱	پین‌های کانکتور حسگر دمای سیال خنک‌کننده موتور را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، خارج شدن و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟	سوئیچ اصلی موتور را در حالت OFF قرار دهید. کانکتور دسته سیم حسگر دمای مایع خنک‌کننده موتور را با آزاد کردن خار ضامن جدا کنید. با کاربرد آینه و نور مصنوعی وضعیت پین‌های حسگر را بررسی کنید.
		بلی حسگر را تعویض کنید. سیستم خنک‌کاری موتور را هواگیری کنید و سپس به مرحله بعد بروید.
		خیر به مرحله بعد بروید.
۲	ترمینال‌های کانکتور دسته سیم حسگر دمای سیال خنک‌کننده موتور را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، تغییر شکل و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟	کانکتور را تعمیر یا تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.
		خیر کانکتور دسته سیم را روی حسگر نصب کرده و سپس به مرحله بعد بروید.
۳	مقدار مقاومت الکتریکی حسگر دمای سیال خنک‌کننده موتور را اندازه‌گیری کنید. آیا مقدار مقاومت صحیح است؟	روش اول: ۱. موتور خودرو را خاموش کرده و بگذارید کاملاً خنک شود (به دمای محیط برسد). ۲. کانکتور دسته سیم حسگر دمای سیال خنک‌کننده موتور را با آزاد کردن خار ضامن جدا کرده و دسته سیم یدکی را وصل کنید. ۳. مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهم قرار دهید. ۴. پراب‌های مولتی‌متر را به دسته سیم یدکی وصل کرده و مقدار مقاومت را اندازه‌گیری و با جدول مقایسه کنید. - کانکتور دسته سیم را روی حسگر نصب کنید. - موتور خودرو را روشن کرده تا درجه حرارت موتور به حالت نرمال برسد، سپس موتور را خاموش کرده و مراحل ۱ تا ۴ را تکرار و مقدار به‌دست آمده را با جدول مقایسه کنید. روش دوم: ۱. حسگر دمای سیال خنک‌کننده موتور را از محل نصب روی هوزینگ پیاده کنید و مطابق شکل ۱۰۱-۶ داخل ظرف آزمایش قرار دهید. ۲. داخل ظرف آزمایش آب بریزید تا دماغه حسگر غوطه‌ور گردد. ۳. دماسنج را داخل ظرف قرار دهید. ۴. مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهم قرار دهید. ۵. دمای آب را افزایش دهید. ۶. پراب‌های مولتی‌متر را به پایه‌های حسگر وصل کرده و مقدار مقاومت حسگر را اندازه‌گیری و با جدول مقایسه کنید.

فرآیند				نوع	مرحله
+10°C	3.53kΩ	≤R≤	4.10kΩ		
+20°C	2.53kΩ		2.67kΩ		
+30°C	1.585kΩ		1.78kΩ		
+40°C	1.085kΩ		1.23kΩ		
+50°C	763kΩ		857kΩ		
+60°C	540kΩ		615kΩ		
+80°C	292kΩ		326kΩ		
+90°C	215kΩ		245kΩ		
+100°C	165kΩ		190kΩ		
					
شکل ۱۰۱-۶					
<p>حسگر را نصب و سیستم خنک‌کاری موتور را هواگیری کنید و سپس به مرحله بعد بروید.</p>				بلی	
<p>حسگر را تعویض کرده و سیستم خنک‌کاری موتور را هواگیری کنید و سپس به مرحله بعد بروید.</p>				خیر	
<p>کابل منفی باتری را جدا کنید. - کانکتورهای ECU را جدا کنید. - کانکتور دسته سیم حسگر دمای سیال خنک‌کننده موتور را جدا کنید. مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهمی با تست دیودی قرار دهید. چگونگی ارتباط مدار در دسته سیم و ترمینال‌ها را بررسی کنید. مابین ترمینال ۱ کانکتور دسته سیم حسگر و ترمینال A۲ از کانکتور خاکستری رنگ ECU مابین ترمینال ۲ کانکتور دسته سیم حسگر و ترمینال C۲ از کانکتور خاکستری رنگ ECU</p>					۴
<p>دسته سیم حسگر دمای سیال خنک‌کننده موتور را از لحاظ قطع بودن بررسی کنید. آیا ارتباط برقرار است؟</p>					
<p>به مرحله بعد بروید.</p>				بلی	
<p>قطعی را با تعمیر یا تعویض رفع و سپس به مرحله بعد بروید.</p>				خیر	
<p>تمام کانکتورها و اتصال‌های الکتریکی را وصل کنید.</p>					۵
<p>خودرو را روشن کرده و عملکرد حسگر دمای سیال خنک‌کننده موتور را بررسی کنید.</p>					۶
<p>عیب‌یابی را تأیید نهایی کنید.</p>					



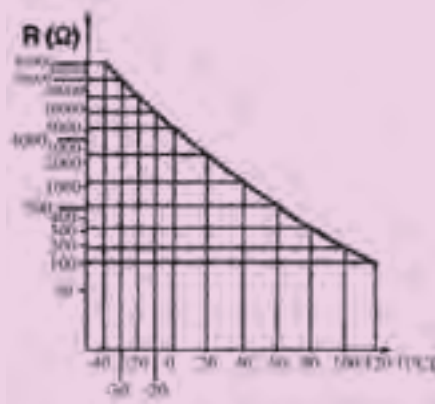
- خرابی یا عملکرد نامطلوب دمای سیال خنک‌کننده موتور وضعیت‌های زیر را ایجاد می‌کند.
- موتور در هوای سرد روشن نمی‌شود.
- مصرف سوخت زیاد
- دور آرام ناپایدار
- خروج دود سیاه از اگزوز

۶-۷-۷-۱۱ بازرسی حسگر دمای هوای ورودی موتور و مدار آن

برای انجام دادن تمرین این قسمت به ضمیمه کتاب تمرین ۶-۱۵ مراجعه کنید.



حسگر دمای هوای ورودی موتور بر روی محفظه دریچه گاز قرار دارد و با ولتاژ +۵ ولت توسط ECU تغذیه می‌گردد. این حسگر از نوع مقاومت NTC (ضریب حرارتی منفی) است که با افزایش دما مقاومت آن کاهش می‌یابد. حسگر دمای هوای ورودی موتور با اندازه‌گیری دمای شرایط حرارتی هوای ورودی موتور را به صورت تغییر ولتاژ به پردازشگر (ECU) ارسال می‌کند.



شکل ۶-۱۰۳



شکل ۶-۱۰۲

ابزار:

- مولتی متر
- اتافک تست
- دمنده هوای گرم
- دماسنج
- ابزار عمومی

روش بازرسی

مرحله	نوع	فرایند
۱	پین‌های کانکتور حسگر دمای هوای ورودی موتور را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، خارج شدن و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟	سوئیچ اصلی موتور را در حالت OFF قرار دهید. کانکتور دسته سیم حسگر دمای هوای ورودی موتور را با آزاد کردن خار ضامن جدا کنید. با کاربرد آینه و نور مصنوعی وضعیت پین‌های حسگر را بررسی کنید.
	بلی	حسگر را تعویض کنید.
	خیر	به مرحله بعد بروید.

مرحله	نوع	فرایند
۱	بلی	سوییچ اصلی موتور را در حالت OFF قرار دهید. کانکتور دسته سیم حسگر دمای هوای ورودی موتور را با آزاد کردن خار ضامن جدا کنید. با کاربرد آینه و نور مصنوعی وضعیت پین‌های حسگر را بررسی کنید.
	خیر	حسگر را تعویض کنید. به مرحله بعد بروید.
۲	بلی	ترمینال‌های کانکتور دسته سیم حسگر دمای هوای ورودی موتور را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، تغییر شکل و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟
	خیر	به مرحله بعد بروید.
۳	بلی	۱. حسگر را از محل نصب روی محفظه دریچه گاز پیاده کنید. ۲. حسگر را روی اتاقک تست نصب کنید. ۳. دماسنج را داخل اتاقک تست قرار دهید. ۴. مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهم قرار دهید. ۵. دمنده هوای گرم را روشن کرد. ۶. پراب‌های مولتی‌متر را به پایه‌های حسگر وصل کرده و مقدار مقاومت حسگر را اندازه‌گیری با جدول مقایسه کنید.
	خیر	حسگر را نصب و سپس به مرحله بعد بروید. حسگر را تعویض کرده و سپس به مرحله بعد بروید.
۴	بلی	کابل منفی باتری را جدا کنید. کانکتورهای ECU را جدا کنید. مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهمی یا تست دیودی قرار دهید. چگونگی ارتباط مدار در دسته سیم و ترمینال‌ها را بررسی کنید. مابین ترمینال ۱ کانکتور دسته سیم حسگر و ترمینال A۲ از کانکتور خاکستری رنگ ECU مابین ترمینال ۲ کانکتور دسته سیم حسگر و ترمینال C۲ از کانکتور مشکی رنگ ECU
	خیر	به مرحله بعد بروید. قطعی را با تعمیر یا تعویض رفع و سپس به مرحله بعد بروید.

+10°C	3.53kΩ	≤R≤	4.10kΩ
+20°C	2.53kΩ		2.67kΩ
+30°C	1.585kΩ		1.78kΩ
+40°C	1.085kΩ		1.23kΩ
+50°C	763kΩ		857kΩ
+60°C	540kΩ		615kΩ
+80°C	292kΩ		326kΩ
+90°C	215kΩ		245kΩ
+100°C	165kΩ		190kΩ

مرحله	نوع	فرایند
۵	عملیات بعد از تعمیر را انجام دهید.	تمام کانکتورها و اتصال‌های الکتریکی را وصل کنید.
۶	عیب‌یابی را تأیید نهایی کنید.	خودرو را روشن کرده و عملکرد حسگر دمای هوای ورودی موتور را بررسی کنید.



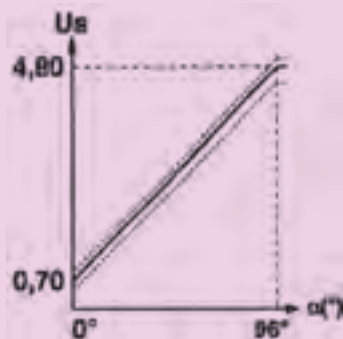
خرابی یا عملکرد نامطلوب حسگر دمای هوای ورودی موتور وضعیت‌های زیر را ایجاد می‌کند. ECU با استفاده از سیگنال‌های ارسالی از حسگر فشار هوای ورودی موتور، حسگر دمای هوای ورودی موتور و حسگر اکسیژن، حجم اکسیژن موجود در هوا را محاسبه و میزان پاشش انژکتورها را تنظیم می‌کند. لذا با معیوب شدن این حسگر مصرف سوخت تغییر خواهد کرد.

۱۲-۷-۶ بازرسی حسگر موقعیت دریچه گاز و مدار آن

برای انجام دادن تمرین این قسمت به ضمیمه کتاب تمرین ۱۶-۶ مراجعه کنید.



حسگر موقعیت دریچه گاز بر روی محفظه دریچه گاز قرار دارد و با ولتاژ +۵ توسط ECU تغذیه می‌گردد. این حسگر یک پتانسیومتر است که متناسب با موقعیت دریچه گاز ولتاژ به ECU ارسال و موقعیت دریچه گاز را تعیین می‌کند.



شکل ۱۰۵-۶



شکل ۱۰۴-۶

ابزار:

- مولتی‌متر - دسته سیم‌یدکی

مرحله	نوع	فرایند
۱		سوئیچ اصلی موتور را در حالت OFF قرار دهید. کانکتور دسته سیم حسگر موقعیت دریچه را با آزاد کردن خار ضامن جدا کنید. با کاربرد آینه و نور مصنوعی وضعیت پین‌های حسگر را بررسی کنید.
	بلی	حسگر را تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.
	خیر	به مرحله بعد بروید.
۲	بلی	ترمینال‌های کانکتور حسگر موقعیت دریچه گاز را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، تغییر شکل و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟
	خیر	به مرحله بعد بروید.
۳		۱. دسته سیم یدکی را به حسگر متصل کنید. ۲. مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهم قرار دهید. ۳. پراب‌های مولتی‌متر را به سیم متصل به پایه‌های ۱ و ۳ وصل کرده و مقدار مقاومت حسگر را اندازه‌گیری کنید. مقدار مقاومت $4k\Omega$ ۴. پراب‌های مولتی‌متر را به سیم متصل به پایه ۱ و ۲ وصل کرده و سپس دریچه گاز را به آرامی باز کنید. در حالت این مقاومت کاهش می‌یابد.
	بلی	به مرحله بعد بروید.
	خیر	حسگر را تعویض کرده و سپس به مرحله بعد بروید.
۴		- دسته سیم یدکی را مابین کانکتور حسگر موقعیت دریچه گاز و کانکتور دسته سیم آن وصل کنید. - مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری ولتاژ مستقیم (DC) قرار دهید. - پراب‌های مولتی‌متر را به دسته سیم یدکی (پایه‌های ۱ و ۳) وصل کنید. اخطار: از اتصال پراب‌ها یا سیم‌های دسته سیم جلوگیری کنید. - موتور خودرو را روشن کنید. - دریچه گاز را به آرامی باز کرده و ولتاژ حسگر را اندازه‌گیری کنید.
	بلی	حسگر سالم است، موتور را خاموش کرده و دسته سیم یدکی را جدا کنید و سپس به مرحله بعد بروید.
	خیر	حسگر را تعویض کنید و به مرحله بعد بروید.

مرحله	نوع	فرایند
۵	دسته سیم حسگر موقعیت دریچه گاز را از لحاظ قطع بودن بررسی کنید. آیا ارتباط برقرار است؟	کابل منفی باتری را جدا کنید. - دسته سیم حسگر موقعیت دریچه گاز را جدا کنید. - کانکتورهای ECU را جدا کنید. - مولتی متر را در وضعیت اندازه گیری اهمی یا تست دیودی قرار دهید چگونگی ارتباط مدار در دسته سیم و ترمینال ها را بررسی کنید. - مابین ترمینال ۱ کانکتور حسگر و ترمینال ۳ از کانکتور خاکستری رنگ ECU - مابین ترمینال ۲ کانکتور حسگر و ترمینال ۴ B از کانکتور مشکی رنگ ECU - مابین ترمینال ۳ کانکتور حسگر و ترمینال ۳ A از کانکتور مشکی رنگ ECU
	بلی	به مرحله بعد بروید.
	خیر	قطعی در دسته سیم را با تعمیر یا تعویض رفع و سپس به مرحله بعد بروید.
۶	عملیات بعد از تعمیر را انجام دهید.	تمام کانکتورها و اتصال های الکتریکی را وصل کنید.
۷	عیب یابی را تأیید نهایی کنید.	خودرو را روشن و عملکرد حسگر موقعیت دریچه گاز را بررسی کنید.



خرابی یا عملکرد نامطلوب حسگر موقعیت دریچه گاز وضعیت های زیر را ایجاد می کند.
- خاموش شدن موتور هنگام گاز دادن به علت قطع پاشش
- نوسان زیاد دور هنگام گاز دادن
- عدم تطبیق دور موتور با حرکت دریچه گاز

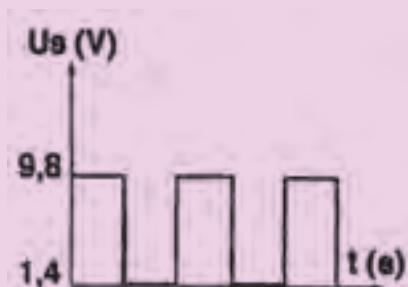
۱۳-۷-۶ بازرسی حسگر سرعت خودرو و مدار آن

برای انجام دادن تمرین این قسمت به ضمیمه کتاب تمرین ۱۷-۶ مراجعه کنید.
ابزار:

مولتی متر



حسگر سرعت خودرو بر روی جعبه دنده قرار دارد و با ولتاژ ۱۲+ ولت توسط رله دوپل تغذیه می گردد. این حسگر از نوع اثرهای است که با حرکت خودرو و گردش پینیون دنده کیلومتر محور حسگر شروع به دوران کرده و سیگنالی با فرکانس متناسب با سرعت خودرو به ECU ارسال می کند.
(هر ۸ بار گردش محور حسگر معادل ۲ کیلومتر بر ساعت است).



شکل ۱۰۷-۶



شکل ۱۰۶-۶

مرحله	نوع	فرایند
۱	پین‌های کانکتور حسگر سرعت خودرو را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، خارج شدن و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟	سوئیچ اصلی موتور را در حالت OFF قرار دهید. کانکتور دسته سیم حسگر سرعت خودرو را با آزاد کردن خار ضامن جدا کنید.
		بلی حسگر را تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.
		خیر به مرحله بعد بروید.
۲	ترمینال‌های کانکتور حسگر سرعت خودرو را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، تغییر شکل و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟	بلی کانکتور را تعمیر یا تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.
		خیر به مرحله بعد بروید.
۳	مقدار مقاومت الکتریکی حسگر سرعت خودرو را اندازه‌گیری کنید. آیا مقدار مقاومت صحیح است؟	۱. مولتی متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهم قرار دهید. ۲. پراب‌های مولتی متر را به پایه‌های ۲ و ۳ وصل کرده و مقدار مقاومت حسگر را اندازه‌گیری کنید. - مقدار مقاومت $15\text{ k}\Omega \pm 20\%$
		بلی به مرحله بعد بروید.
		خیر حسگر را تعویض کرده و سپس به مرحله بعد بروید.
۴	دسته سیم حسگر سرعت خودرو را از لحاظ قطع بودن بررسی کنید. آیا ارتباط برقرار است؟	کابل منفی باتری را جدا کنید. - دسته سیم حسگر موقعیت دریچه گاز را جدا کنید. - کانکتور رله دابل را جدا کنید. - کانکتور قهوه‌ای رنگ (CP) را از ECU جدا کنید. - مولتی متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهمی یا تست دیودی قرار دهید. چگونگی ارتباط مدار در دسته سیم و ترمینال‌ها را بررسی کنید. - مابین ترمینال ۱ کانکتور حسگر و ترمینال ۱۳ از کانکتور رله دابل - مابین ترمینال ۲ کانکتور حسگر و ترمینال G۳ از کانکتور قهوه‌ای رنگ ECU - مابین ترمینال ۳ کانکتور حسگر و بدنه
		بلی به مرحله بعد بروید.
		خیر قطعی در دسته سیم را با تعمیر یا تعویض رفع و سپس به مرحله بعد بروید.

مرحله	نوع	فرایند
۵	عملیات بعد از تعمیر را انجام دهید.	تمام کانکتورها و اتصالات الکتریکی را وصل کنید.
۶	عیب‌یابی را تأیید نهایی کنید.	با به حرکت درآوردن خودرو در دنده‌های مختلف عملکرد حسگر سرعت خودرو را بررسی کنید.



خرابی یا عملکرد نامطلوب حسگر سرعت خودرو وضعیت‌های زیر را ایجاد می‌کند.

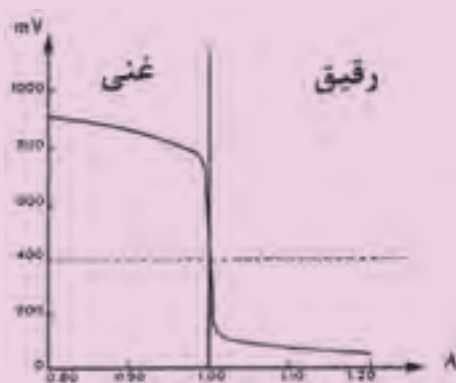
- خاموش شدن موتور هنگام توقف
- حرکت غیر معمول عقربه سرعت‌سنج
- از کار افتادن سرعت‌سنج خودرو
- نامنظم کارکردن موتور هنگام حرکت

۱۴-۷-۶-۷-۶ بازرسی حسگر اکسیژن و مدار آن.

برای انجام دادن تمرین این قسمت به ضمیمه کتاب تمرین ۱۸-۶ مراجعه کنید.



حسگر اکسیژن بر روی مانیفولد خروجی قرار دارد و با ولتاژ ۱۲+ ولت توسط رله دابل تغذیه می‌گردد. این حسگر دارای سرامیک فعال است که مقدار اکسیژن موجود در گازهای خروجی موتور توسط آن تبدیل به ولتاژ و به ECU ارسال می‌شود و ECU تجزیه و تحلیل ولتاژ زمان پاشش سوخت را بهینه می‌کند.



شکل ۱۰۹-۶



شکل ۱۰۸-۶

ابزار:

- مولتی متر

مرحله	نوع	فرایند
۱	پین‌های کانکتور حسگر اکسیژن را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، خارج شدن و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟	سوئیچ موتور را در وضعیت OFF قرار دهید. کانکتور دسته سیم حسگر اکسیژن را با آزاد کردن خار ضامن جدا کنید.
		بلی کانکتور را تعمیر یا تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.
		خیر به مرحله بعد بروید.
۲	ترمینال کانکتور دسته سیم حسگر اکسیژن را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، تغییر شکل و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟	بلی کانکتور را تعمیر یا تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.
		خیر به مرحله بعد بروید.
۳	مقدار مقاومت الکتریکی حسگر اکسیژن را اندازه‌گیری کنید؟ آیا مقدار مقاومت ۱۰ الی ۱۲ اهم است؟	۱. مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهم قرار دهید. ۲. پراب‌های مولتی‌متر را به پایه‌های ۱ و ۲ وصل کرده و مقدار مقاومت حسگر را اندازه‌گیری کنید.
		بلی به مرحله بعد بروید.
		خیر حسگر را تعویض کرده و سپس به مرحله بعد بروید.
۴	دسته سیم حسگر اکسیژن را از لحاظ قطع بودن بررسی کنید. آیا ارتباط برقرار است؟	کابل منفی باتری را جدا کنید. - دسته سیم حسگر اکسیژن را جدا کنید. - دسته سیم رله دوپل را جدا کنید. - کانکتورهای مشکی و خاکستری ECU را جدا کنید. - مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهمی یا تست دیودی قرار دهید. چگونگی ارتباط مدار در دسته سیم و ترمینال‌ها را بررسی کنید. - مابین ترمینال ۱ کانکتور حسگر و ترمینال ۶ از دسته سیم رله دوپل - مابین ترمینال ۲ کانکتور حسگر و ترمینال E۲ از کانکتور مشکی رنگ ECU - مابین ترمینال ۳ کانکتور حسگر و ترمینال E۱ از کانکتور خاکستری رنگ ECU - مابین ترمینال ۴ کانکتور حسگر و ترمینال A۳ از کانکتور خاکستری رنگ ECU
		بلی به مرحله بعد بروید.
		خیر قطعی در دسته سیم را با تعمیر یا تعویض رفع و سپس به مرحله بعد بروید.

مرحله	نوع	فرایند
۵	عیب‌یابی را تأیید نهایی کنید.	با به حرکت درآوردن خودرو در دنده‌های مختلف عملکرد حسگر سرعت خودرو را بررسی کنید.
۶	عیب‌یابی را تأیید نهایی کنید.	خودرو را روشن و عملکرد حسگر اکسیژن را بررسی کنید.



⚠️ **اخطار:** حسگر اکسیژن زباله معمولی نیست و باید تحت شرایط ویژه دفن شود.
 - اجزای داخلی حسگر اکسیژن برای سلامتی انسان به شدت مضر است از تفکیک حسگر جداً خودداری کنید.
 - حسگر اکسیژن توسط اسیلوسکوپ آزمایش می‌شود.

خرابی یا عملکرد نامطلوب حسگر اکسیژن وضعیت‌های زیر را ایجاد می‌کند.
 - مصرف سوخت افزایش می‌یابد.
 - تست آلاینده‌های آگروز خارج از حد استاندارد می‌شود.



سوئیچ اینرسی در محفظه موتور روی قسمت داخلی گلگیر قرار دارد. این سوئیچ در اثر ضربه وارد به اتاق خودرو (تصادف) فعال شده و ولتاژ تغذیه ECU را از رله دویل قطع می‌کند و باعث خاموش شدن موتور و قطع ارسال سوخت توسط پمپ بنزین می‌شود.

۱۵-۷-۷-۶ بازرسی سوئیچ اینرسی و مدار آن
 برای انجام دادن تمرین این قسمت به ضمیمه کتاب تمرین ۱۹-۶ مراجعه کنید.

ابزار:

- مولتی متر - دسته سیم یدکی

روش بازرسی

مرحله	نوع	فرایند
۱	پین‌های کانکتور سوئیچ اینرسی را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، خارج شدن و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟	سوئیچ موتور را در وضعیت OFF قرار دهید. کانکتور دسته سیم سوئیچ اینرسی را با آزاد کردن خار ضامن جدا کنید. با کاربرد آینده و نور مصنوعی وضعیت پین‌های سوئیچ اینرسی را بررسی کنید.
	بلی	سوئیچ اینرسی را تعویض و سپس به مرحله بعد بروید.
	خیر	به مرحله بعد بروید.

مرحله	نوع	فرایند
۲	بلی	کانکتور را تعمیر یا تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.
	خیر	به مرحله بعد بروید.
۳	بلی	ارتباط بین پایه‌های سوئیچ اینرسی را بررسی کنید. آیا ارتباط برقرار است؟
	خیر	سوئیچ سالم است به مرحله بعد بروید.
۴	بلی	سوئیچ اینرسی را تعویض و سپس به مرحله بعد بروید.
	خیر	سوئیچ اینرسی را تعویض و سپس به مرحله بعد بروید.
۵	بلی	کابل منفی باتری را جدا کنید. - کانکتور دسته سیم سوئیچ اینرسی را جدا کنید. - کانکتور رله دابل را جدا کنید. - مولتی متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهم یا تست دیودی قرار دهید. چگونگی ارتباط مدار در دسته سیم و ترمینال‌ها را بررسی کنید. مایین ترمینال ۱ کانکتور دسته سیم سوئیچ اینرسی و ترمینال ۹ از کانکتور دسته سیم رله دابل مایین ترمینال ۳ کانکتور دسته سیم سوئیچ اینرسی و ترمینال ۱۴ از کانکتور دسته سیم رله دابل
	خیر	به مرحله بعد بروید.
۶	بلی	تمام کانکتورها و اتصال‌های الکتریکی را وصل کنید.
	خیر	موتور خودرو را روشن و عملکرد سوئیچ اینرسی را در دو حالت زیر بررسی کنید. ۱. حالت عادی ۲. بعد وارد آوردن ضربه خفیف به سوئیچ اینرسی. در این حالت موتور خاموش می‌گردد.



خرابی یا عملکرد نامطلوب سوئیچ اینرسی وضعیت‌های زیر ایجاد می‌گردد.
- موتور روشن بلافاصله خاموش می‌شود.
- موتور روشن نمی‌شود.

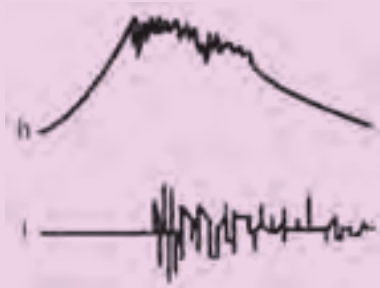
۱۶-۷-۷-۶ بازرسی حسگر ضربه (ناک) و مدار آن

برای انجام دادن تمرین این قسمت به ضمیمه کتاب تمرین ۲۰-۶ مراجعه کنید.



یادآوری

حسگر ضربه (ناک) بر روی بدنه موتور مابین سیلندر ۲ و ۳ قرار دارد و این حسگر از نوع پیزوالکتریک است و با ولتاژ +۵ ولت توسط ECU تغذیه می‌شود. حسگر ولتاژی متناسب با ضربه‌های ناشی از احتراق غیر عادی به ECU ارسال می‌کند و آوانس جرقه را کاهش داده و با افزایش حجم سوخت مخلوط سوخت و هوای غنی برای جلوگیری از افزایش بیش از حد درجه حرارت گازهای خروجی آگزوز وارد سیلندر می‌کند.



شکل ۱۱۱-۶



شکل ۱۱۰-۶



نکته

این قطعه بازرسی مهمی و ولتاژ ندارد و توسط دستگاه عیب‌یابی بازرسی می‌گردد.

ابزار:

مولتی‌متر

روش بازرسی

مرحله	نوع	فرایند
۱	پین‌های کانکتور حسگر ضربه (ناک) را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، خارج شدن و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟	سوئیچ موتور را در وضعیت OFF قرار دهید. کانکتور دسته سیم سوئیچ اینرسی را با آزاد کردن خار ضامن جدا کنید.
		بلی
۲	ترمینال کانکتور دسته سیم حسگر ضربه (ناک) را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، تغییر شکل و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟	به مرحله بعد بروید.
		خیر
		به مرحله بعد بروید.

مرحله	نوع	فرایند
۳	دسته سیم حسگر ضربه (ناک) را از لحاظ قطع بودن بررسی کنید. آیا ارتباط برقرار است؟	کابل منفی باتری را جدا کنید. کانکتور دسته سیم حسگر ضربه (ناک) را جدا کنید. کانکتور مشکی رنگ ECU را جدا کنید. - مولتی متر را در وضعیت اندازه گیری اهم یا تست دیودی قرار دهید. - چگونگی ارتباط مدار در دسته سیم و ترمینال ها را بررسی کنید. مابین ترمینال ۱ کانکتور دسته سیم حسگر و ترمینال B۳ از کانکتور مشکی رنگ ECU مابین ترمینال ۲ کانکتور دسته سیم حسگر و ترمینال C۳ از کانکتور مشکی رنگ ECU مابین ترمینال ۳ کانکتور دسته سیم حسگر و ترمینال A۳ از کانکتور مشکی رنگ ECU
	بلی	به مرحله بعد بروید.
	خیر	قطعی را با تعمیر یا تعویض رفع و سپس به مرحله بعد بروید.
۴	عیب یابی را تأیید نهایی کنید.	تمام کانکتورها و اتصال های الکتریکی را وصل کنید.
۵	عیب یابی را تأیید نهایی کنید.	موتور را روشن و عملکرد حسگر ضربه را توسط دستگاه عیب یاب بررسی کنید.



خرابی یا عملکرد نامطلوب حسگر ضربه (ناک) باعث تولید صدای کوبش و لرزش در موتور می کند.

⚠️ **اخطار:** کیفیت سوخت مصرفی در عملکرد و تشخیص عیب حسگر ضربه (ناک) مؤثر است.



شکل ۱۱۲-۶

۱۷-۷-۶ بازرسی شمع و وایر آن

ابزار:

- مولتی متر - ابزار عمومی - دستگاه شمع پاک‌کن - گیج اندازه‌گیری (فیلر)

روش بازرسی

مرحله	نوع	فرایند
۱	وایرها را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، خوردگی و فاسد شدن) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟	سوئیچ موتور را در وضعیت OFF قرار دهید. وایر شمع‌ها را پیاده کرده و قسمت‌های زیر را بررسی کنید. - عایق‌های دو انتهای وایر - سطح وایر - قسمت فلزی اتصال با شمع و کانکتور کوئل
		بلی وایر شمع را تعویض کرده و سپس به مرحله بعد بروید.
۲	مقدار مقاومت الکتریکی وایر شمع‌ها را اندازه‌گیری کنید. آیا مقدار مقاومت صحیح است؟	به مرحله بعد بروید.
		مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهم قرار دهید. پرآب‌های مولتی‌متر به دو انتهای فلزی وایر وصل کرده و مقدار مقاومت را اندازه‌گیری کنید. مقدار مقاومت: ۱۶ الی ۱۸ کیلو اهم در هر متر.
۳	وضعیت کارکرد شمع را بررسی کنید. آیا وضعیت شمع مطلوب است؟	بلی وایر سالم است به مرحله بعد بروید.
		خیر وایر را تعمیر یا تعویض کرده و سپس به مرحله بعد بروید.
۴	مقدار مقاومت الکتریکی شمع را اندازه‌گیری کنید. آیا مقدار مقاومت صحیح است؟	شمع را با استفاده از آچار مخصوص شمع پیاده کرده و قسمت‌های زیر را بررسی کنید. - شکسته بودن یا خرابی عایق - خوردگی الکترودها - خرابی واشر آب‌بندی
		بلی شمع‌ها را با استفاده از دستگاه شمع پاک‌کن تمیز کنید.
۵	مقدار مقاومت الکتریکی شمع را اندازه‌گیری کنید. آیا مقدار مقاومت صحیح است؟	خیر شمع استاندارد و متناسب با مشخصه‌های فنی موتور تهیه کنید.
		مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهم قرار دهید. پرآب‌های مولتی‌متر را به الکتروود مرکزی و محل اتصال وایر شمع وصل کرده و مقدار مقاومت را اندازه‌گیری کنید. مقدار مقاومت: مقدار مقاومت متناسب با موتور ۳ الی ۸ کیلو اهم
۶	عملیات بعد از تعمیر را انجام دهید.	بلی به مرحله بعد بروید.
		خیر شمع استاندارد و متناسب با مشخصه‌های موتور تهیه کنید.
۷	شمع و وایرها را روی موتور نصب کنید.	
۸	عیب‌یابی را تأیید نهایی کنید.	موتور خودرو را روشن کرده و عملکرد وایر و شمع‌ها را بررسی کنید.



دستگاه عیب‌یاب در انواع تعمیرگاهی شکل ۱۱۳-۶ و قابل حمل (پرتابل) شکل‌های ۱۱۴-۶ و ۱۱۵-۶ به‌طور مستقیم یا با استفاده از واسطه (Inter Face) و توسط کابل رابط به کانکتور عیب‌یابی دسته سیم خودرو متصل می‌شوند و با برنامه نرم‌افزاری خاص اطلاعات ذخیره‌شده در حافظه ECU و یا پارامترهای مختلف را استخراج و به نمایش درمی‌آورند.



شکل ۱۱۳-۶



شکل ۱۱۴-۶



شکل ۱۱۵-۶

خرابی یا عملکرد نامطلوب شمع یا وایر وضعیت‌های زیر را ایجاد می‌کند.

- دور آرام ناپایدار
- کاهش قدرت موتور
- کاهش شتاب خودرو
- افزایش مصرف سوخت
- ایجاد Missfire
- سخت روشن‌شدن موتور

۸-۶ سیستم عیب‌یابی هوشمند (OBD)

پردازشگر موتور (ECU) دارای سیستم عیب‌یابی هوشمند (OBD)^۱ سخت‌افزاری و نرم‌افزاری است که هنگام کار موتور عملکرد حسگرها، عملگرها و... را پایش کرده و هرگاه عملکرد نامطلوب یا عیبی ایجاد شود اطلاعات مربوط به آن را در حافظه ECU^۲ دسته‌بندی و ذخیره می‌کند. رخ‌دادن عملکرد نامطلوب یا عیب باعث روشن‌شدن چراغ اخطار عیب (MIL)^۳ در صفحه نشانگرها می‌شود.



بنا به استاندارد EOBD هر عیب دائم (PERMENENT) یا عیب موقت (INTERMITENT) دارای کد ویژه DTC است.

برای پی‌بردن به عیوب ایجادشده در سیستم مدیریت موتور دستگاه مخصوص طراحی شده تا تعمیرکاران به راحتی بتوانند اطلاعات ضبط‌شده در حافظه ECU را بازیافت کرده و اقدام لازم جهت رفع عیب را انجام دهند.

1. OBD: on- Board Diagnostic system
2. MIL: Mal function Indicator Lamp
3. DTC: Diagnostic Trouble Codes

۱-۸-۶ بازرسی با دستگاه عیب‌یاب

بازرسی سیستم مدیریت موتور را طبق فلوچارت زیر انجام دهید.



اخطار:

تغییر در قسمت‌های پیکربندی باعث خراب شدن اجزای الکتریکی، الکترونیکی و مکانیکی و ایجاد هزینه‌های سنگین می‌گردد.



تمرین های فصل پنجم

تمرین ۵-۱:

یک سرسیلندر (OHC) را مطابق جدول زیر آزمایش کنید و نتایج را ثبت، وضعیت سرسیلندر را با مقایسه با مقدار استاندارد مشخص کنید.

جدول آزمایش سرسیلندر

وضعیت	شرایط						بازرسی
<input type="checkbox"/> قابل اصلاح <input type="checkbox"/> غیر قابل اصلاح توضیح:	<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	سوپاپ معیوب	<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	- کربن گرفتگی	ظاهری
	<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	سیت معیوب	<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	- صمغ گرفتگی	
	<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	پولک معیوب	<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	- زنگ زدگی	
			کپه و پایه			- خوردگی راهگاه	
	<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	بادامک معیوب	<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	سیال	
	<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	پیچ معیوب	<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	- ذوب شدن محفظه	
	<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	رزوه معیوب			احتراق	
			موارد دیگر:	<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	- شکستگی	
وضعیت	روش اصلاح			محل ترک			
<input type="checkbox"/> قابل اصلاح <input type="checkbox"/> غیر قابل اصلاح توضیح:	<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	درزبندی با پیچ و ماشین کاری	<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	- محفظه احتراق	ترک
			جوشکاری با پیچ و ماشین کاری	<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	- مابین محل شمع و سیت سوپاپ	
	<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	ماشین کاری	<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	- اطراف گاید	
				<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	- راهگاه خروج دود	
				<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	- راهگاه عبور سیال	
						- سطح تماس با سیلندر	
				<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی		

وضعیت	مقدار (mm)			نوع اندازه‌گیری	نوع بازرسی			
	اختلاف	استاندارد	حداکثر					
<input type="checkbox"/> سالم و قابل نصب <input type="checkbox"/> مجاز و قابل اصلاح <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد				طول	تابیدگی سطح تماس با سیلندر			
				قطری				
				عرضی				
وضعیت	مقدار (mm)			نوع اندازه‌گیری	تابیدگی سطح تماس با در سوپاپ			
	اختلاف	استاندارد	حداکثر					
<input type="checkbox"/> سالم و قابل نصب <input type="checkbox"/> مجاز و قابل اصلاح <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد				طول	تابیدگی سطح تماس با مانیفولد ورودی			
				عرضی				
وضعیت	مقدار (mm)			نوع اندازه‌گیری	تابیدگی سطح تماس با مانیفولد خروجی			
	اختلاف	استاندارد	حداکثر					
<input type="checkbox"/> سالم و قابل نصب <input type="checkbox"/> مجاز و قابل اصلاح				قطری	تابیدگی سطح تماس با مانیفولد خروجی			
وضعیت	مقدار (mm)			نوع اندازه‌گیری	پیچ‌ها			
	اختلاف	استاندارد	حداکثر					
<input type="checkbox"/> سالم و قابل نصب <input type="checkbox"/> مجاز و قابل اصلاح				در یک راستا بودن	تابیدگی پایه میل بادامک			
وضعیت	مقدار (mm)			نوع اندازه‌گیری	ارتفاع سرسیلندر			
	اختلاف	استاندارد	حداکثر					
<input type="checkbox"/> سالم و قابل نصب <input type="checkbox"/> مجاز و قابل اصلاح				ارتفاع	ارتفاع سرسیلندر			
وضعیت	محور پنجم	محور چهارم	محور سوم	محور دوم	محور اول	مقدار (mm)	اندازه‌گیری	دوپه‌نی کپه با یاتاقان‌های میل بادامک
						حداکثر		
						استاندارد		
						اختلاف		
وضعیت	سیلندر ۴	سیلندر ۳	سیلندر ۲	سیلندر ۱	مقدار	حجم	حجم محفظه احتراق	
					(cc)			

تمرین ۲-۵:

سرسیلندر را بعد از بازسازی و ماشین کاری طبق جدول زیر بازرسی و وضعیت آن را مشخص کنید.

وضعیت	مقدار (mm)			نوع اندازه گیری	بازرسی		
	اختلاف	استاندارد	حداکثر				
<input type="checkbox"/> سالم و قابل نصب <input type="checkbox"/> مجاز و قابل اصلاح <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد				طولی	تاییدگی سطح تماس با سیلندر		
				قطری			
				عرضی			
وضعیت	مقدار (mm)			نوع اندازه گیری	تاییدگی تماس با در سوپاپ		
	اختلاف	استاندارد	حداکثر				
<input type="checkbox"/> سالم و قابل نصب <input type="checkbox"/> مجاز و قابل اصلاح <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد				طولی	تاییدگی سطح تماس با مانیفولد ورودی		
				قطری			
				عرضی			
وضعیت	مقدار (mm)			نوع اندازه گیری	تاییدگی سطح تماس با مانیفولد خروجی		
	اختلاف	استاندارد	حداکثر				
<input type="checkbox"/> سالم و قابل نصب <input type="checkbox"/> مجاز و قابل اصلاح				قطری	تاییدگی سطح تماس با مانیفولد خروجی		
				قطری			
				عرضی			
وضعیت	مقدار (mm)			نوع اندازه گیری	پیچها		
	اختلاف	استاندارد	حداکثر				
<input type="checkbox"/> سالم و قابل نصب <input type="checkbox"/> مجاز و قابل اصلاح				در یک راستا بودن	تاییدگی پایه میل بادامک		
				طولی			
				عرضی			
وضعیت	مقدار (mm)			نوع اندازه گیری	ارتفاع سرسیلندر		
	اختلاف	استاندارد	حداکثر				
<input type="checkbox"/> سالم و قابل نصب <input type="checkbox"/> مجاز و قابل اصلاح				ارتفاع	ارتفاع سرسیلندر		
				عرضی			
				عرضی			
وضعیت	مقدار (mm)					اندازه گیری	دوپهنی کپه با یاتاقانهای میل بادامک
	محور پنجم	محور چهارم	محور سوم	محور دوم	محور اول		
<input type="checkbox"/> سالم و قابل نصب <input type="checkbox"/> مجاز و قابل اصلاح <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد						حداکثر	حجم محفظه احتراق
						استاندارد	
وضعیت	سیلندر ۴	سیلندر ۳	سیلندر ۲	سیلندر ۱	مقدار	حجم	حجم محفظه احتراق
					(cc)		

تمرین ۳-۵:

در یک سرسیلندر (OHC) سوپاپ‌ها و متعلقات را مطابق جدول زیر آزمایش و نتایج را ثبت و وضعیت سوپاپ‌ها و متعلقات آن را مشخص کنید.

جدول آزمایش سوپاپ و متعلقات آن

بازرسی	شرایط	وضعیت
ظاهری سوپاپ	کربن گرفتگی <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> قابل اصلاح
	صمغ زدگی <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب
ظاهری سوپاپ	ترک در نشیمنگاه <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد
	خوردگی <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	توضیح:
ظاهری سوپاپ	سایش <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	توضیح:
	ساق سوپاپ <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	توضیح:
ظاهری سوپاپ	خوردگی <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب
	صمغ گرفتگی <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد
ظاهری سوپاپ	ترک <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	توضیح:
	خوردگی <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	توضیح:
ظاهری سوپاپ	ساختن <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> قابل اصلاح
	موارد دیگر: <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب
ظاهری سوپاپ	انحراف عمودی <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد
	موارد دیگر: <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	توضیح:
ظاهری سوپاپ	سایش <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب
	موارد دیگر: <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد
ظاهری سوپاپ	سایش <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	توضیح:
	موارد دیگر: <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	توضیح:
ظاهری سوپاپ	سایش پیرامون <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب
	موارد دیگر: <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد
تایپت	توضیح:	توضیح:

وضعیت	سیلندر ۴		سیلندر ۳		سیلندر ۲		سیلندر ۱		مقدار (mm)	اندازه گیری	بازرسی	نام قطعه
	خروجی	ورودی	خروجی	ورودی	خروجی	ورودی	خروجی	ورودی				
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد									حداقل	سایش	ساق	
									استاندارد			
									اختلاف			
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد									حداکثر	عمود بودن		
									استاندارد			
									اختلاف			
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد									حداقل	ضخامت	لبه بشقابک	
									استاندارد			
									اختلاف			
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد									حداکثر	قطری	دوپهنی بشقابک	
									استاندارد			
									اختلاف			
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد									حداکثر	طولی	عرض نشیمنگاه	۳ ۲ ۱
									حداقل			
									استاندارد			
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد									حداکثر	حرکت عرضی	عمود بودن بشقابک به ساق سوپاپ	
									استاندارد			
									اختلاف			
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد									حداکثر	حرکت پیرامونی	تقارن بشقابک با محور سوپاپ	
									استاندارد			
									اختلاف			
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد									حداکثر	طولی	شیار خار	
									استاندارد			
									اختلاف			

وضعیت	سیلندر ۴		سیلندر ۳		سیلندر ۲		سیلندر ۱		مقدار (mm)	اندازه‌گیری	بازرسی	نام قطعه
	خروجی	ورودی	خروجی	ورودی	خروجی	ورودی	خروجی	ورودی				
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد									حداکثر	سایش	راهگاه	
									استاندارد			
									اختلاف			
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد									حداکثر	طول	ارتفاع گاید از سر سیلندر	گاید
									استاندارد			
									اختلاف			
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد									حداکثر	طول	عرض نشیمنگاه	سیت
									حداقل			
									استاندارد			
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد									حداکثر	قطر	دو پهنی	
									استاندارد			
									اختلاف			
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد									حداکثر	طول	ارتفاع	
									استاندارد			
									اختلاف			
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد									حداکثر	عرض	عمود بودن	
									استاندارد			
									اختلاف			
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد									حداکثر	حالت کاملاً بسته سوپاپ	نیرو	فنر
									استاندارد			
									اختلاف			
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد									حداکثر	حالت کاملاً باز سوپاپ		
									استاندارد			
									اختلاف			

وضعیت	سیلندر ۴		سیلندر ۳		سیلندر ۲		سیلندر ۱		مقدار (mm)	اندازه گیری	بازرسی	نام قطعه
	خروجی	ورودی	خروجی	ورودی	خروجی	ورودی	خروجی	ورودی				
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد									حداکثر	خلاصی طولی	شیار	خار سوپاپ
									استاندارد			
									اختلاف			
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد									حداقل	قطر	پیرامون	تایپت
									استاندارد			
									اختلاف			
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد									حداکثر	قطر	خلاصی	تایپت و سر سیلندر
									اختلاف			
									استاندارد			
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد									حداکثر	طول	خلاصی	سوپاپ و گاید
									استاندارد			
									اختلاف			

تمرین ۴-۵:

در یک سرسیلندر (OHU) مطابق جدول زیر میل بادامک را آزمایش و نتایج را ثبت و وضعیت میل بادامک را مشخص کنید.

جدول آزمایش میل بادامک

وضعیت		شرایط								بازرسی		
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد		موارد دیگر:		<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	ترک		سایش پیرامونی		بادامک		
<input type="checkbox"/> قابل اصلاح <input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد		موارد دیگر:		<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	ترک		سایش پیرامونی		محور		
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد		موارد دیگر:		<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بلی	سایش پیرامونی		تغییر شکل محل خار		محل اتصال با چرخ تسمه		
وضعیت	سیلندر ۴		سیلندر ۳		سیلندر ۲		سیلندر ۱		مقدار (mm)	اندازه گیری	بازرسی	نام قطعه
	خروجی	ورودی	خروجی	ورودی	خروجی	ورودی	خروجی	ورودی				
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب									حداکثر	ارتفاع	سایش بادامک	
<input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد								استاندارد				
								اختلاف				
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب	محور پنجم	محور چهارم	محور سوم	محور دوم	محور اول			مقدار (mm)	قطر	سایش محور	میل بادامک	
<input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد								حداکثر				
								استاندارد				
									اختلاف			
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب								مقدار (mm)			تابیدگی	
<input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد												
<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب								مقدار (mm)		طول	خلاصی	
<input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد												

تمرین ۵-۵:

سوپاپ‌ها، گایدها و سیت‌های بازسازی‌شده را مطابق جدول زیر آزمایش و نتایج را ثبت و وضعیت آنها را مشخص کنید.

نام قطعه	بازرسی	اندازه‌گیری	مقدار (mm)	سیلندر ۱		سیلندر ۲		سیلندر ۳		سیلندر ۴		وضعیت
				ورودی	خروجی	ورودی	خروجی	ورودی	خروجی	ورودی	خروجی	
لبه بشقابک	ضخامت	طولی	حداقل									<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض شود
			استاندارد									
			اختلاف									
عرض نشیمنگاه	طولی	طولی	حداکثر									<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض شود
			حداقل									
			استاندارد									
ارتفاع سوپاپ از سرسیلندر	طولی	طولی	حداکثر									<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض شود
			استاندارد									
			اختلاف									
ارتفاع گاید از سرسیلندر	طول	طول	حداکثر									<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض شود
			استاندارد									
			اختلاف									
سیت	عرض نشیمنگاه	طولی	حداکثر									<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض شود
			حداقل									
			استاندارد									
سوپاپ و گاید خلاصی	طولی	طولی	حداکثر									<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض شود
			حداقل									
			اختلاف									

تمرین‌های فصل ششم

تمرین ۱-۶:

یک موتور OHC را مطابق جدول زیر آزمایش و نتایج را ثبت و وضعیت اجزای داخلی آن را مشخص کنید.

وضعیت	مقدار (mmHg و inHg)			دور موتور	نوع آزمایش
	اختلاف	استاندارد	حداکثر		
				دور آرام	خلأ دور آرام
					چسبندگی سوپاپ
					نشستی سوپاپ
					سوختن سوپاپ
					خلاصی گاید و سوپاپ
					نشستی واشر سیلندر
				دور متغیر	خلأ دور متغیر
					رینگ‌های پیستون
					ضعیف شدن فنر سوپاپ‌ها

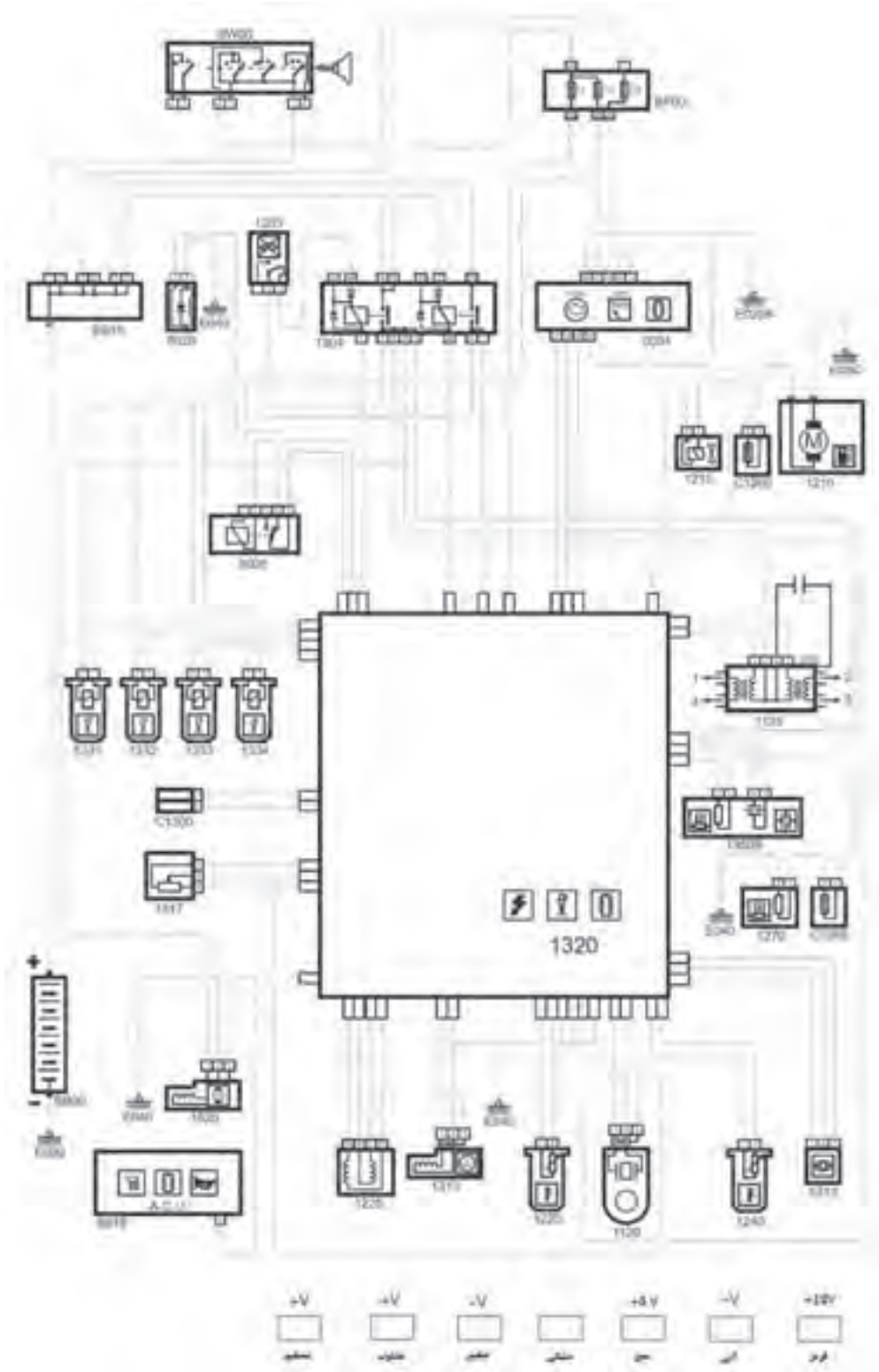
تمرین ۲-۶:

یک موتور OHC را مطابق جدول زیر آزمایش و نتایج را ثبت و وضعیت اجزای داخلی آن را مشخص کنید.

قطعه معیوب	شماره سیلندر				مقدار psi	عنوان
	۴	۳	۲	۱		
<input type="checkbox"/> سوپاپ و سیت					حداکثر	کمپرس اولیه
<input type="checkbox"/> سیلندر، پیستون و رینگ					استاندارد	
<input type="checkbox"/> واشر سرسیلندر					اختلاف	
					حداکثر	کمپرس با روغن

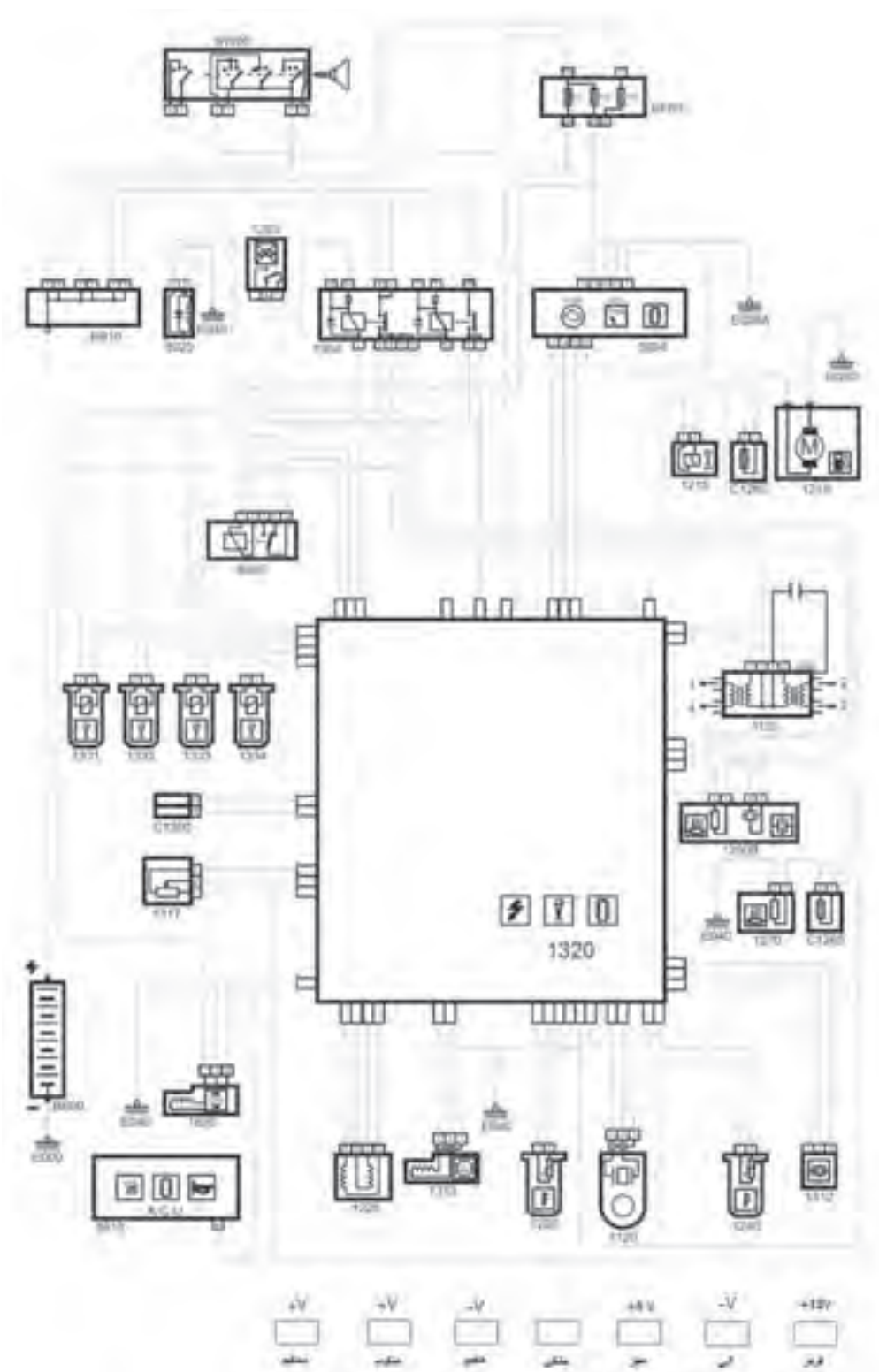
تمرین ۳-۶:

جریان الکتریکی سیستم مدیریت موتور را در وضعیت سوئیچ بسته در شماتیک نمودار رسم کنید.



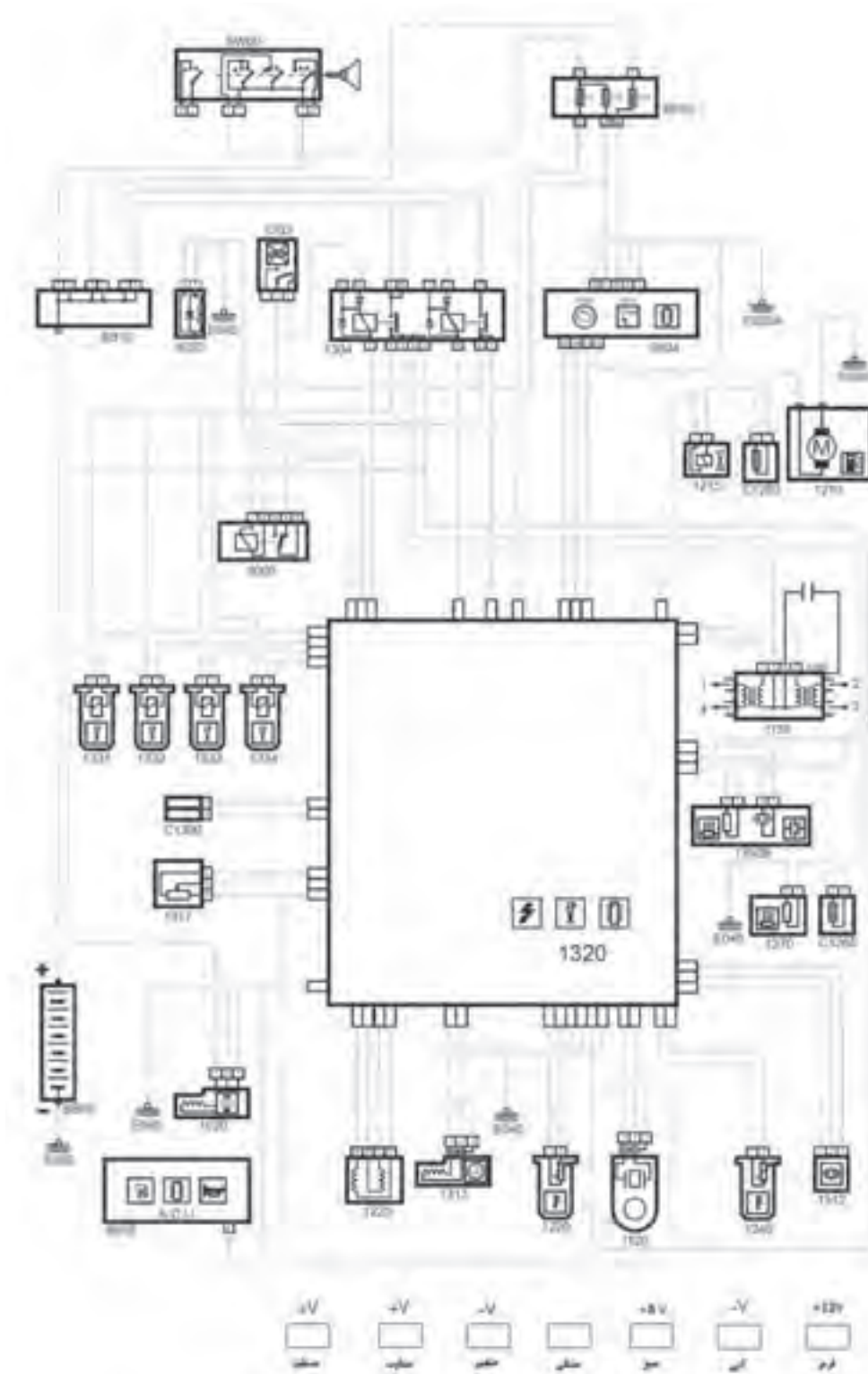
تمرین ۴-۶:

جریان الکتریکی سیستم مدیریت موتور را در وضعیت سوئیچ باز در شماتیک نمودار رسم کنید.



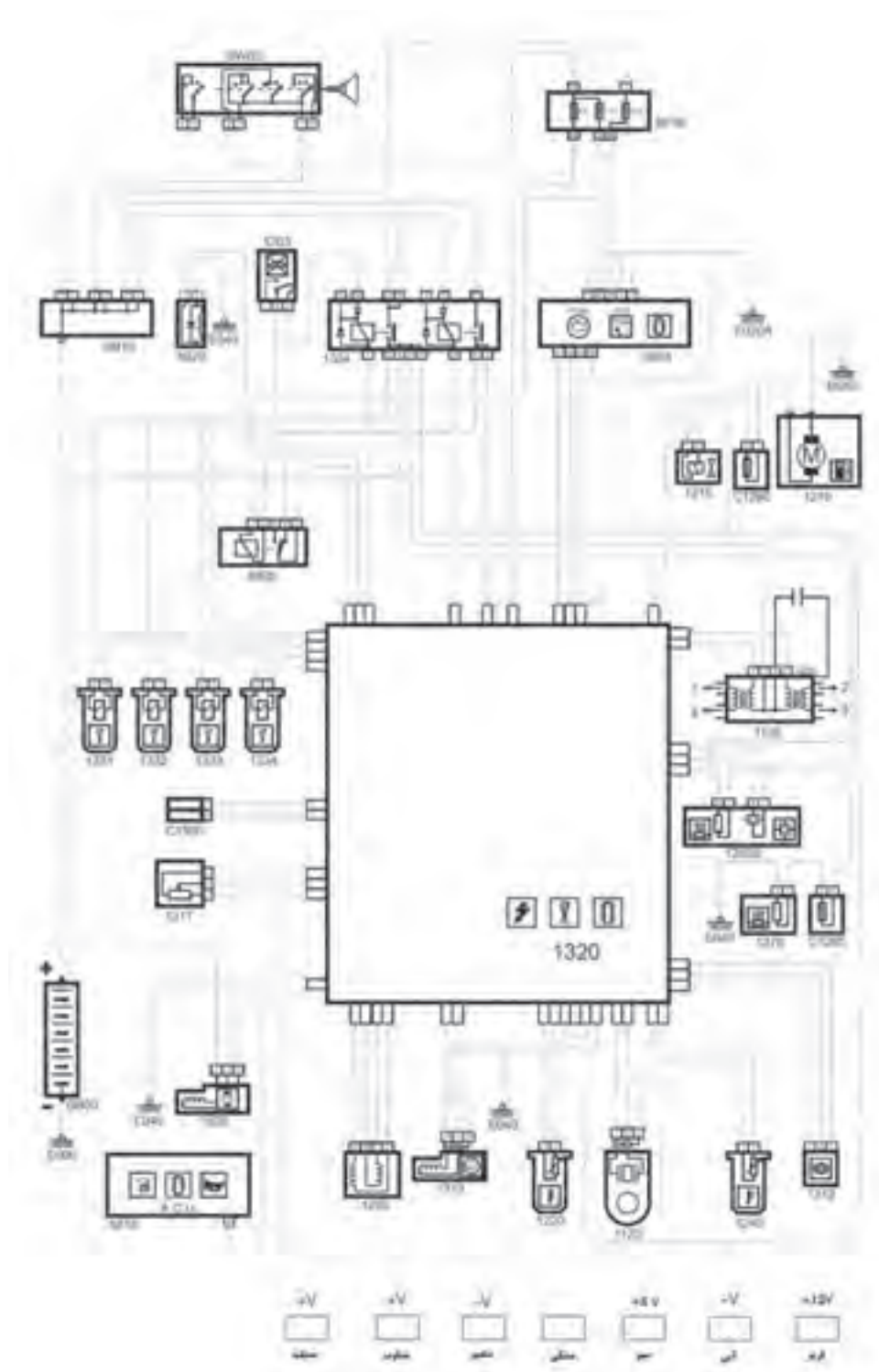
تمرین ۵-۶:

جریان الکتریکی سیستم مدیریت موتور را در وضعیت موتور روشن - استارت در شماتیک نمودار رسم کنید.



تمرین ۶-۶:

جریان الکتریکی سیستم مدیریت موتور را در وضعیت موتور روشن - دور آرام در شماتیک نمودار رسم کنید.



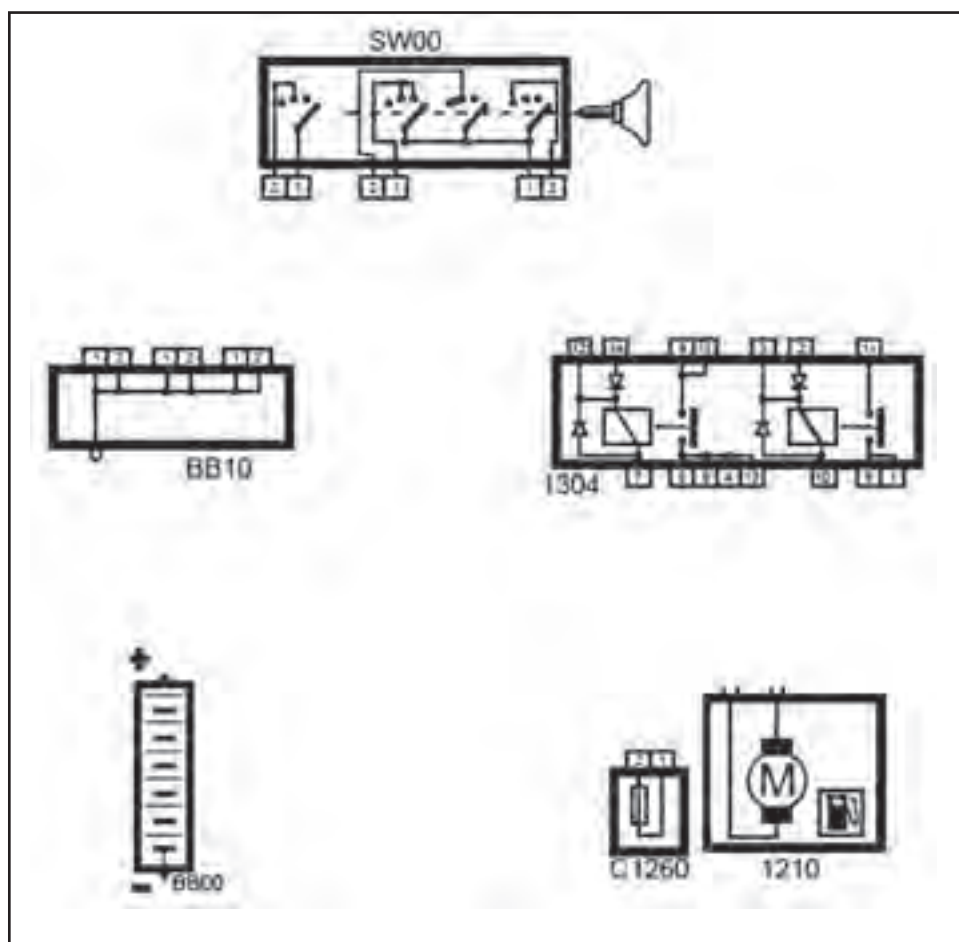
تمرین ۷-۶:

با استفاده از شماتیک نمودار صفحه چگونگی ارتباط پایه‌های رله دابل را در جدول زیر بنویسید.

وضعیت ورودی / خروجی	ارتباط خارجی با قطعه	ارتباط داخلی با پایه	شماره پایه	وضعیت ورودی / خروجی	ارتباط خارجی با قطعه	ارتباط داخلی با پایه	شماره پایه
			۹				۱
			۱۰				۲
			۱۱				۳
			۱۲				۴
			۱۳				۵
			۱۴				۶
			۱۵				۷
			—				۸

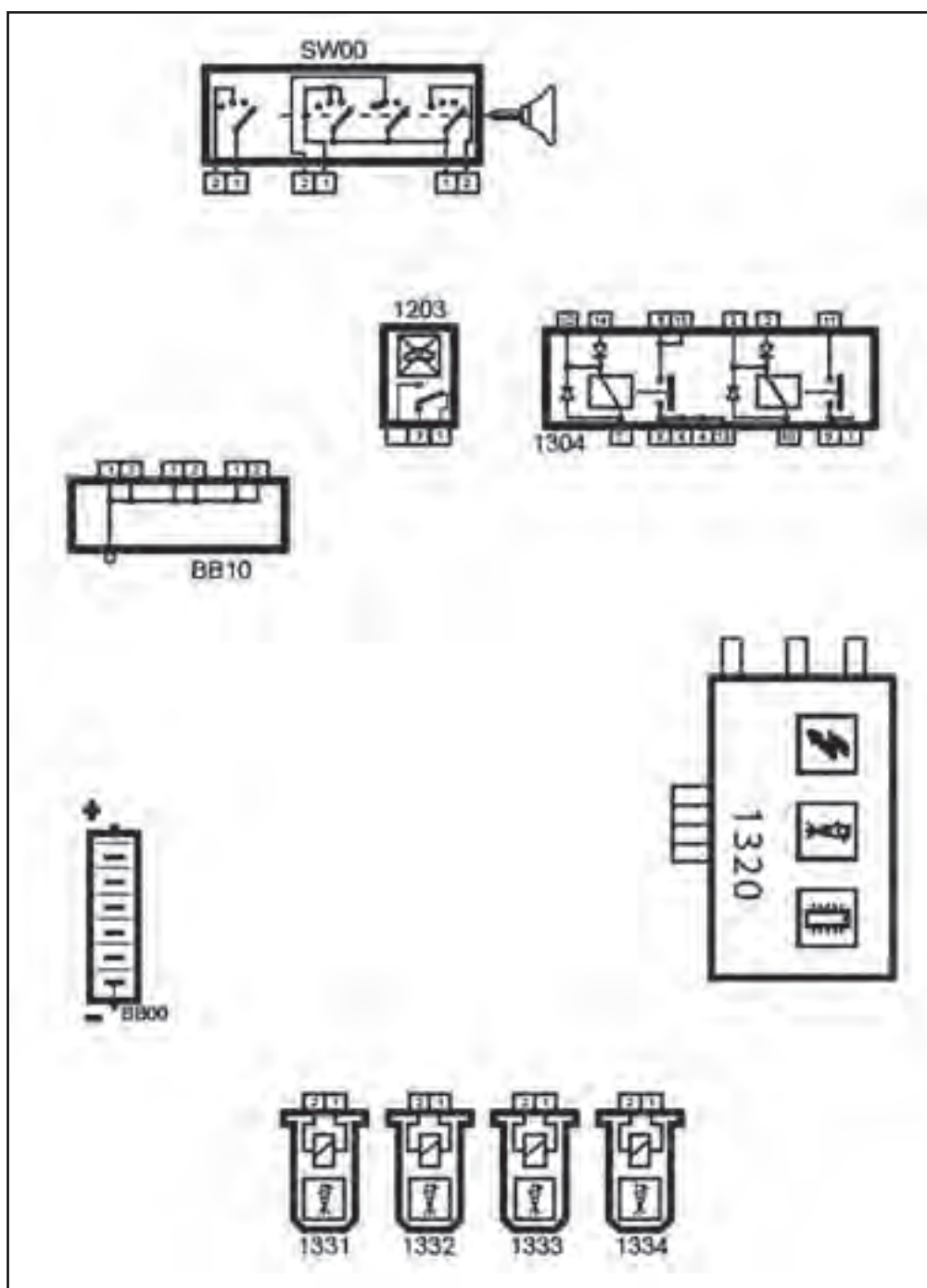
تمرین ۸-۶:

مدار الکتریکی پمپ بنزین را با استفاده از شماتیک نمودار صفحه ۱۵۶ ترسیم کنید.



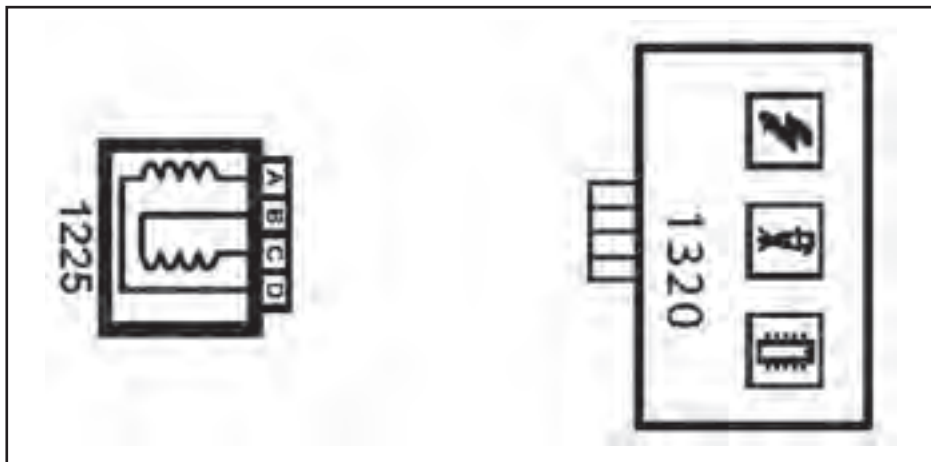
تمرین ۹-۶:

مدار الکتریکی انژکتورها را با استفاده از شماتیک نمودار صفحه ۱۵۶ ترسیم کنید.



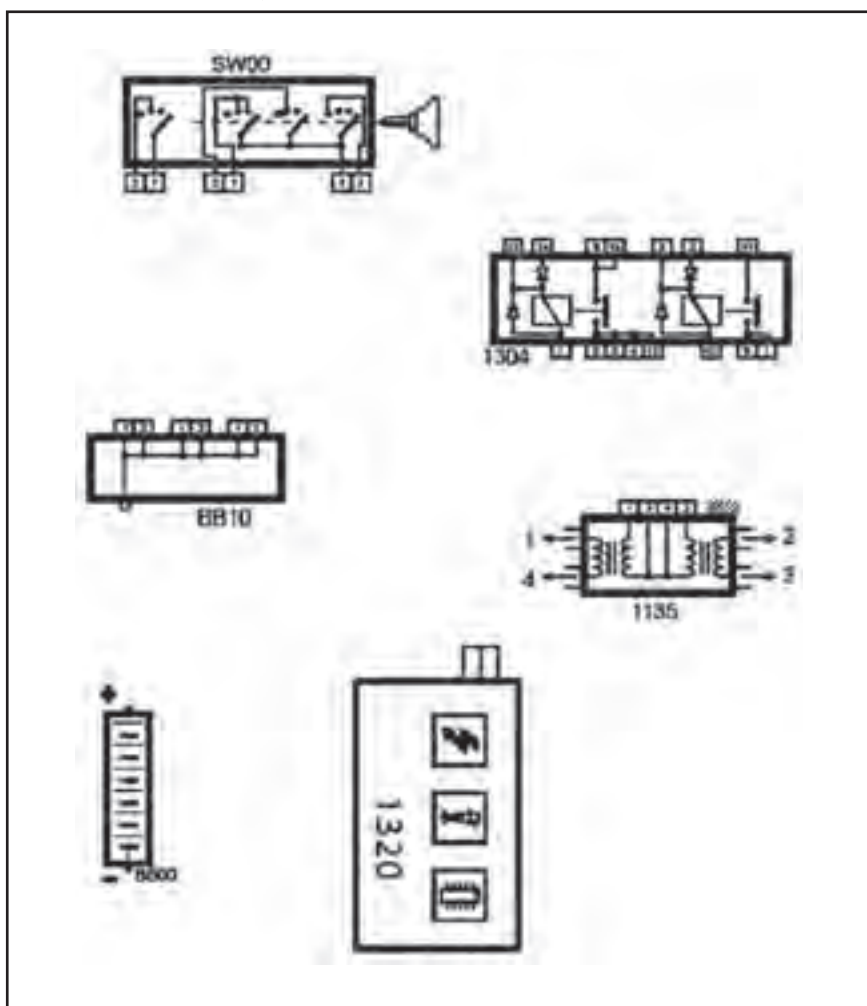
تمرین ۱۰-۶:

مدار الکتریکی استپر موتور را با استفاده از شماتیک نمودار صفحه ۱۵۶ ترسیم کنید.



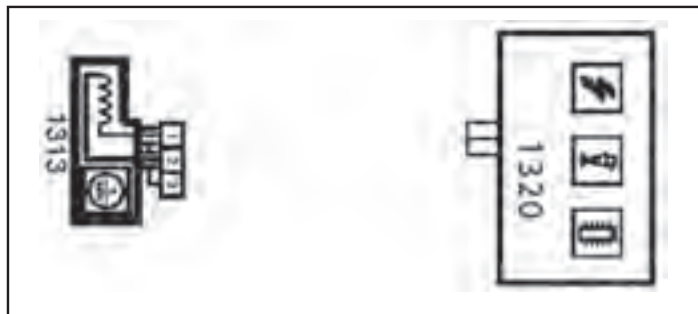
تمرین ۱۱-۶:

مدار الکتریکی کوپل دوپل را با استفاده از شماتیک نمودار صفحه ۱۵۶ ترسیم کنید.



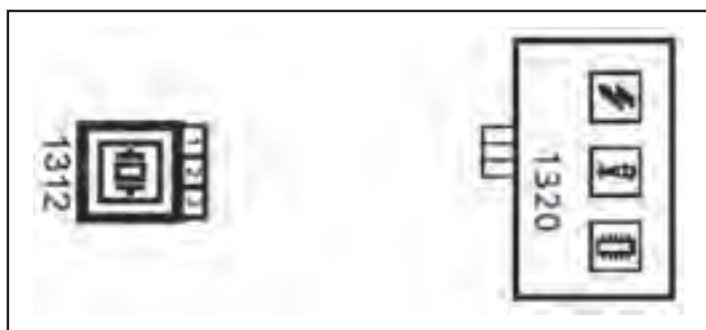
تمرین ۱۲-۶:

مدار الکتریکی حسگر دور موتور را با استفاده از شماتیک نمودار صفحه ۱۵۶ ترسیم کنید.



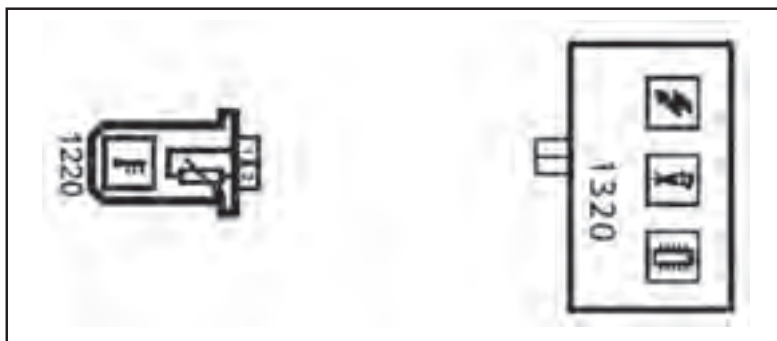
تمرین ۱۳-۶:

مدار الکتریکی حسگر فشار هوا را با استفاده از شماتیک نمودار صفحه ۱۵۶ ترسیم کنید.



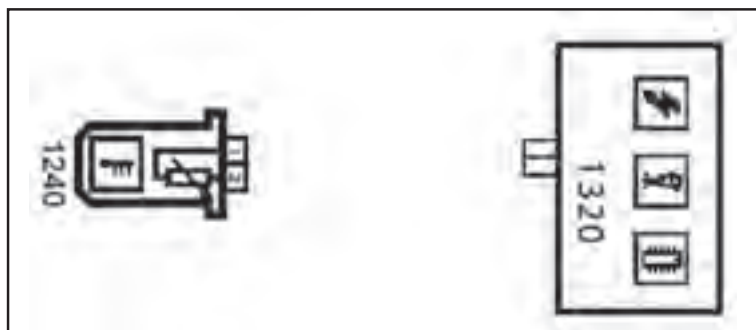
تمرین ۱۴-۶:

مدار الکتریکی حسگر دمای سیال خنک‌کننده موتور با استفاده از شماتیک نمودار صفحه ۱۵۶ ترسیم کنید.



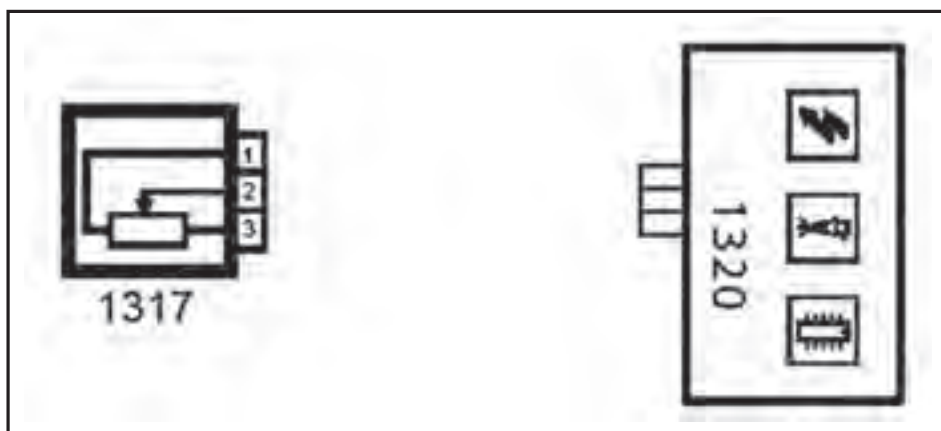
تمرین ۱۵-۶:

مدار الکتریکی حسگر دمای هوای ورودی موتور را با استفاده از شماتیک نمودار صفحه ۱۵۶ ترسیم کنید.



تمرین ۱۶-۶:

مدار الکتریکی حسگر موقعیت دریچه گاز را با استفاده از شماتیک نمودار صفحه ۱۵۶ ترسیم کنید.



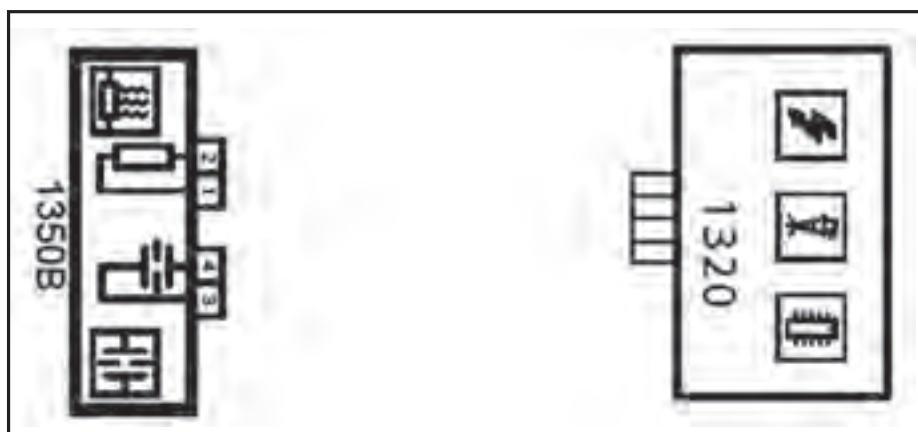
تمرین ۱۷-۶:

مدار الکتریکی حسگر سرعت خودرو را با استفاده از شماتیک نمودار صفحه ۱۵۶ ترسیم کنید.



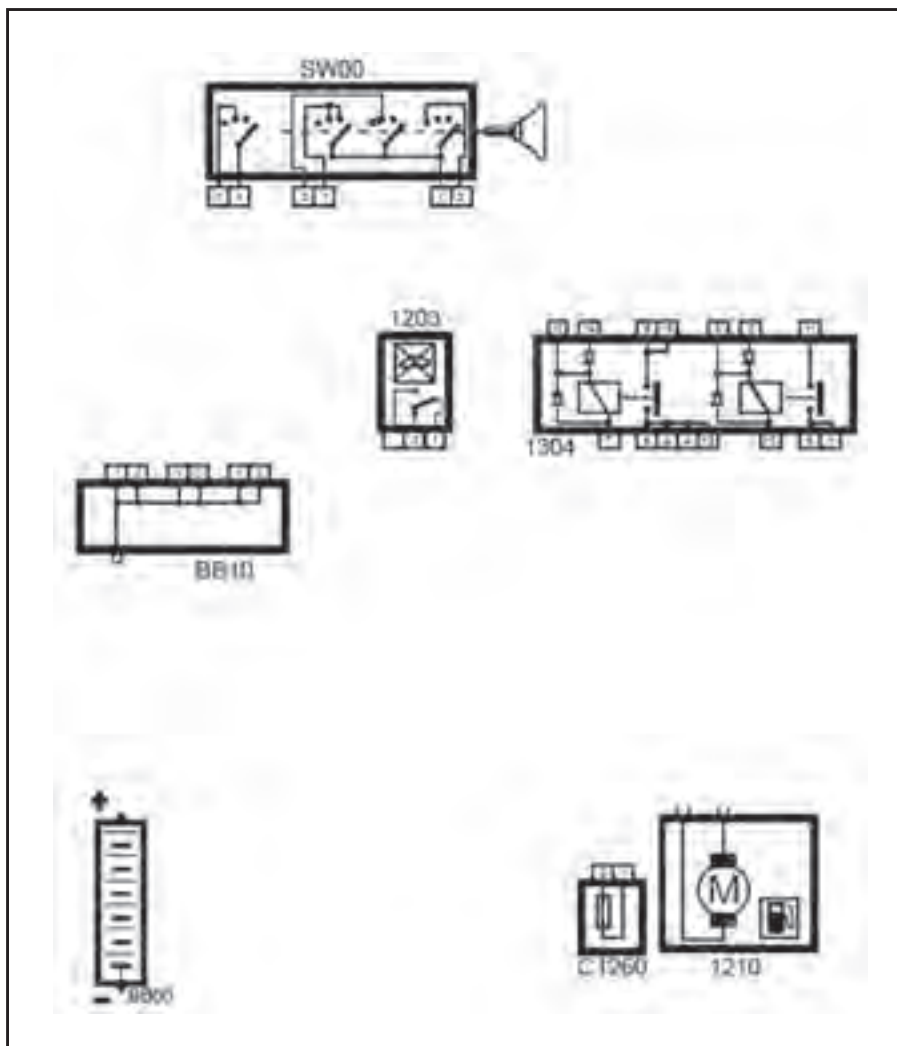
تمرین ۱۸-۶:

مدار الکتریکی حسگر اکسیژن را با استفاده از شماتیک نمودار صفحه ۱۵۶ ترسیم کنید.



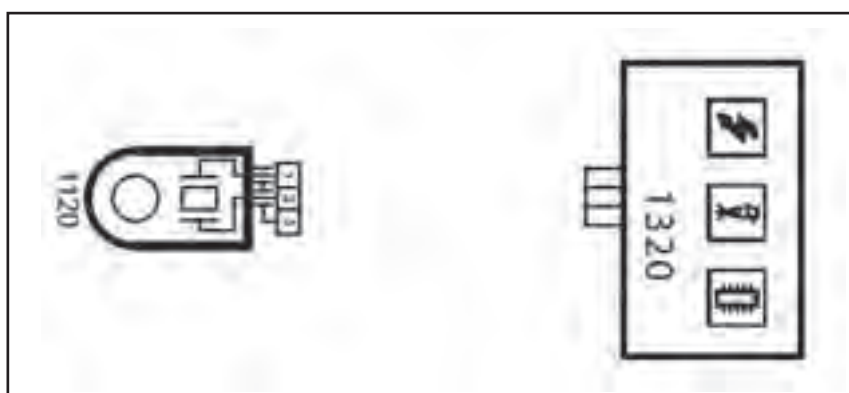
تمرین ۱۹-۶:

مدار الکتریکی سوئیچ اینرسی را با استفاده از شماتیک نمودار صفحه ۱۵۶ ترسیم کنید.



تمرین ۲۰-۶:

مدار الکتریکی حسگر ضربه (ناک) را با استفاده از شماتیک نمودار صفحه ۱۵۶ ترسیم کنید.



تمرین ۲۱-۶:

- برای یک موتور انژکتوری بنزینی با استفاده از دستگاه عیب‌یاب موارد زیر را انجام دهید.
- مشخصه‌های ECU را به دست آورید.
 - کدهای خطا را شناسایی کنید.
 - کدهای خطا را پاک کنید.
 - پارامترهای حسگرها و عملگرها را اندازه‌گیری و با مقادیر مبنا مقایسه کنید.
 - نمودار عملکرد حسگرها و عملگرها را مشخص و با منحنی‌های مبنا مقایسه کنید.
 - صحت فعالیت عملگرها را بررسی کنید.

منابع

فارسی:

۱. راهنمای تعمیر و نگهداری شرکت ایران‌خودرو

انگلیسی:

2. BOSCH Automotive Sensor, 2004
3. Automotive Technology: Jack Erjavec, 2006
4. Mitsubishi Motors: Work Shop Manual
5. Automotive Engines: Tim Gillos, 2008
6. Automotive Technology - Jack Erjavec 2010

