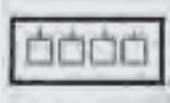
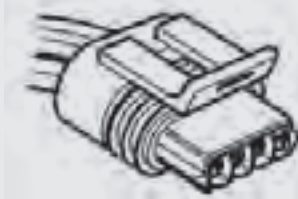

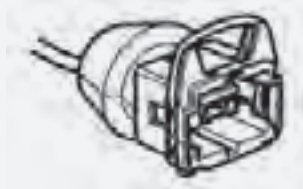
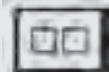
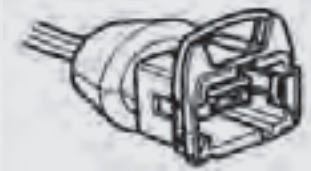

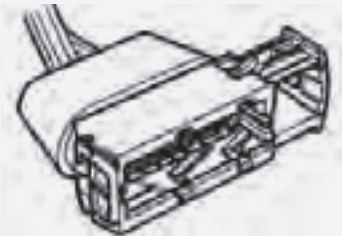
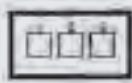
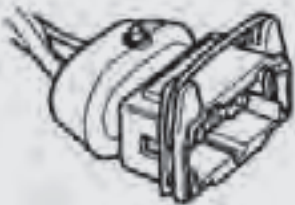
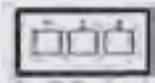
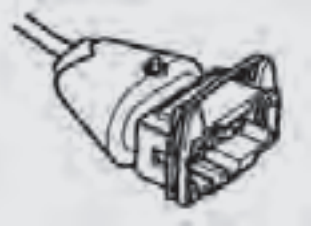

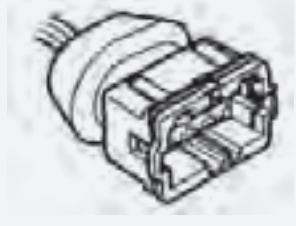

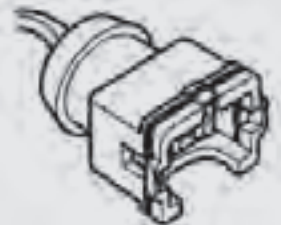

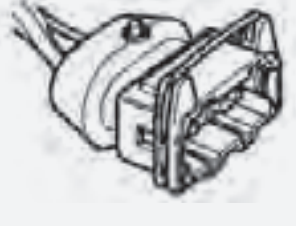

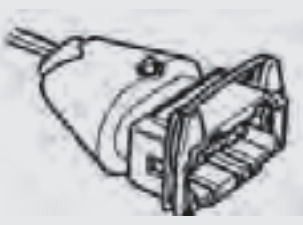

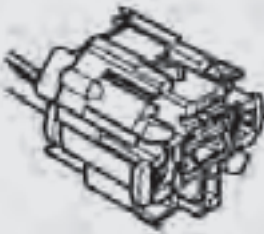

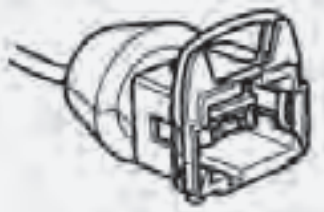

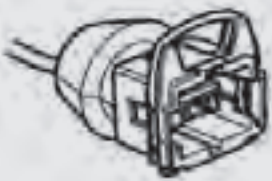
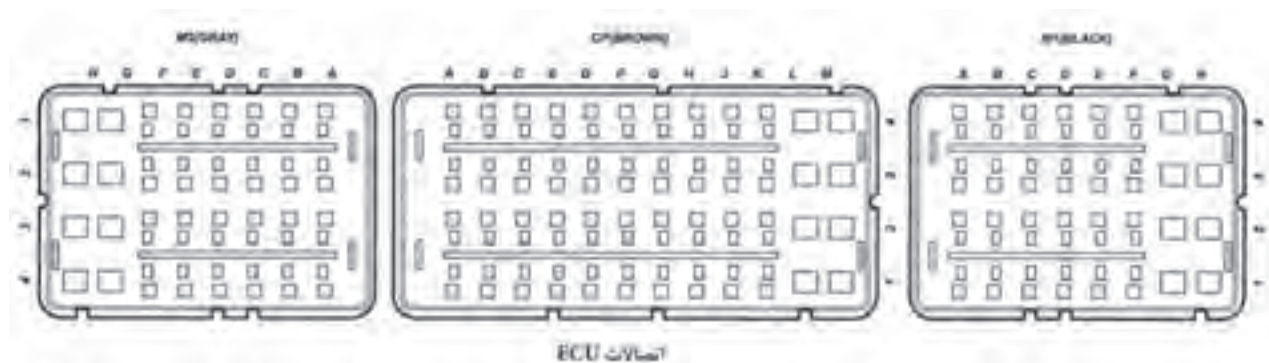


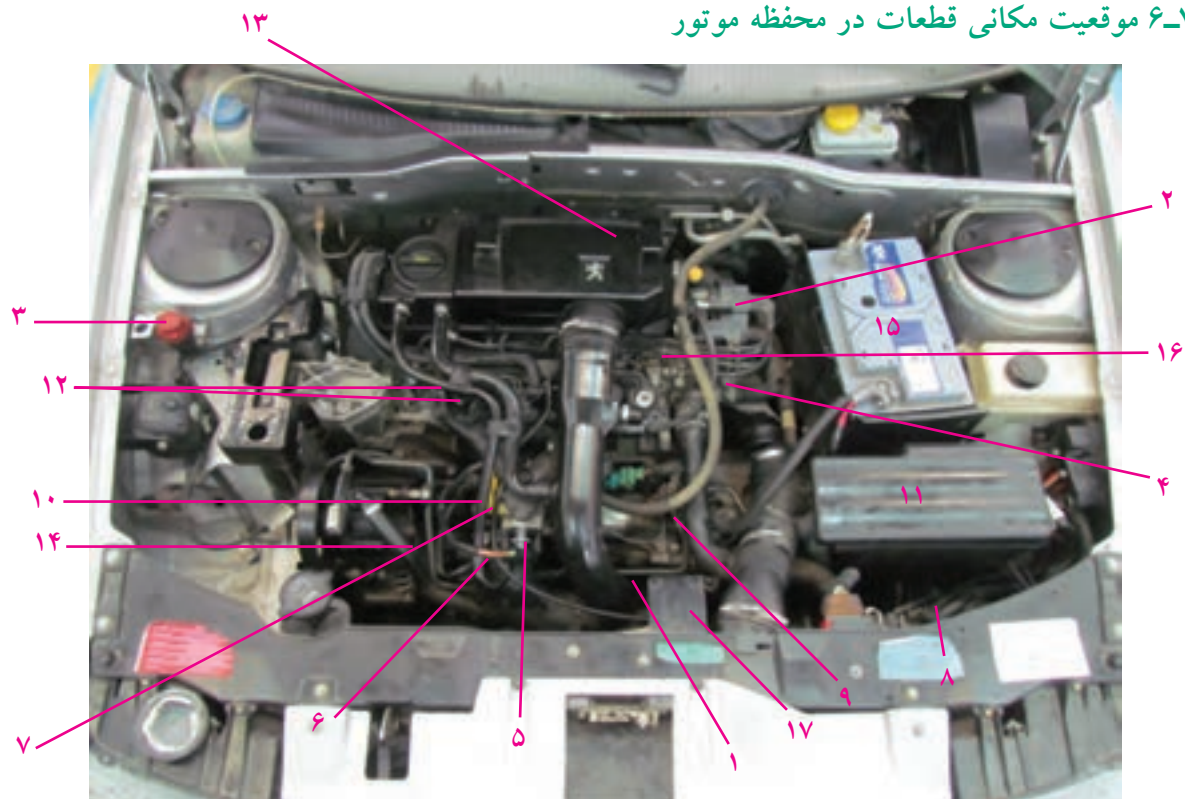
رنگ کانکتور	تعداد پایه	نمای کانکتور از سمت دسته سیم	شکل کانکتور	قطعه
مشکی	۴			استپر موتور (موتور پله‌ای) (Stepper Motor)
خاکستری	۲			حسگر دمای هوای ورودی (Inlet air Temperature Sensor)
زرد	۲			گرم‌کن محفظه دریچه گاز (Throttle Housing Heater Resister)
مشکی	۱۵			رله دویل (Multi - Function Duble Relay)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

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



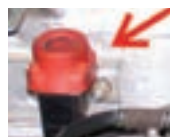
۳-۷-۶ موقعیت مکانی قطعات در محفظه موتور



۱



۲



۳



۴



۵



۶



۷



۸



۹



۱۰



۱۱



۱۲



۱۳



۱۴



۱۵



۱۶



۱۷

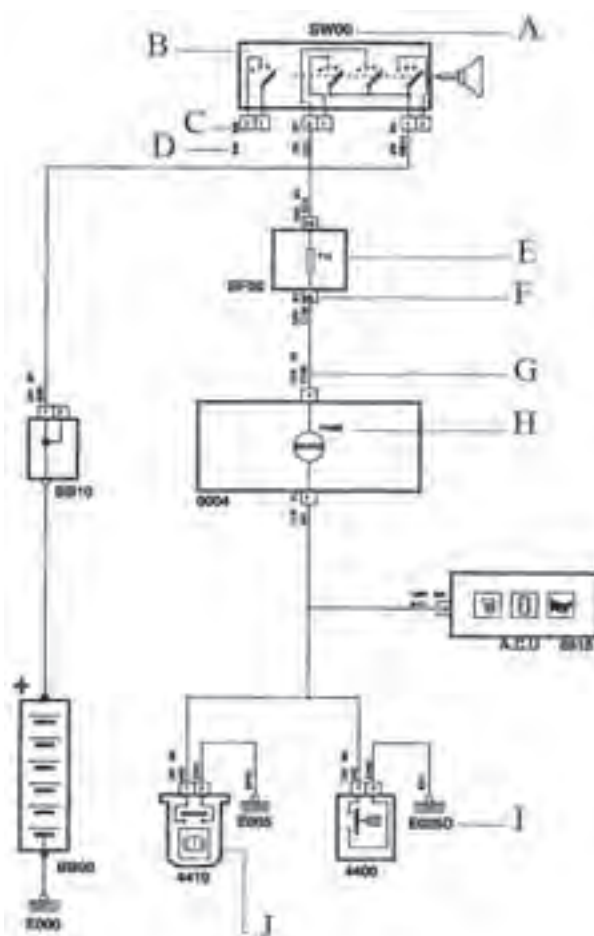
- ۱۳. حسگر اکسیژن
- ۱۴. کمپرسور کولر
- ۱۵. باتری
- ۱۶. وایرهای شمع
- ۱۷. حسگر فشار هوای مانیفولد ورودی

- ۷. گرم‌کن محفظه دریچه گاز
- ۸. رله دویل
- ۹. حسگر دور موتور
- ۱۰. حسگر موقعیت دریچه گاز
- ۱۱. پردازشگر موتور
- ۱۲. انژکتورها

- ۱. حسگر ضربه
- ۲. کوئل دویل
- ۳. سوئیچ اینرسی
- ۴. حسگر دمای سیال خنک‌کاری موتور
- ۵. استپر موتور (موتور پله‌ای)
- ۶. حسگر دمای هوای ورودی موتور

شکل ۷۰-۶

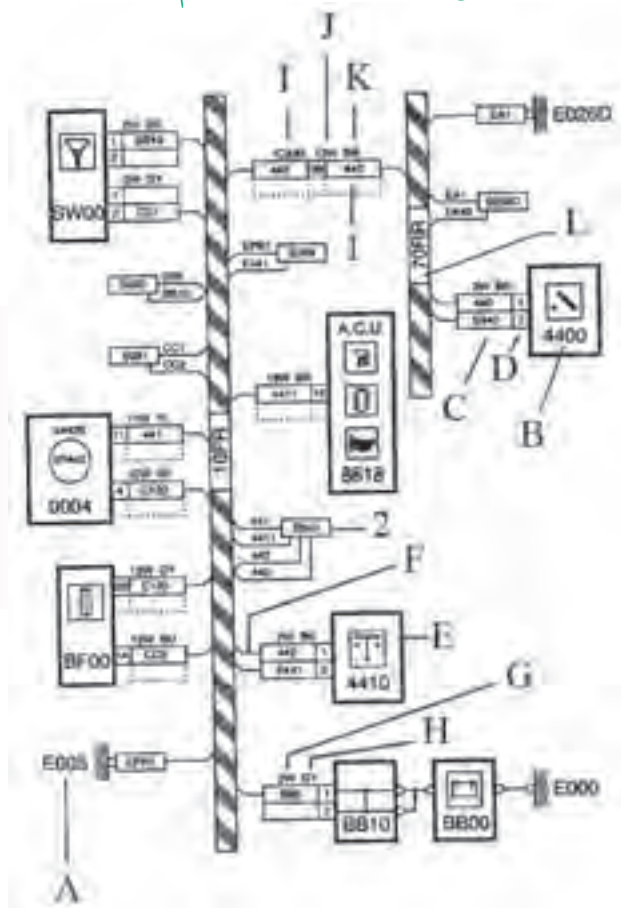
۶-۷-۴ روش خواندن شماتیک نمودار



شکل ۶-۷۱

- 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

۶-۷-۵ روش خواندن نقشه دسته‌سیم‌ها



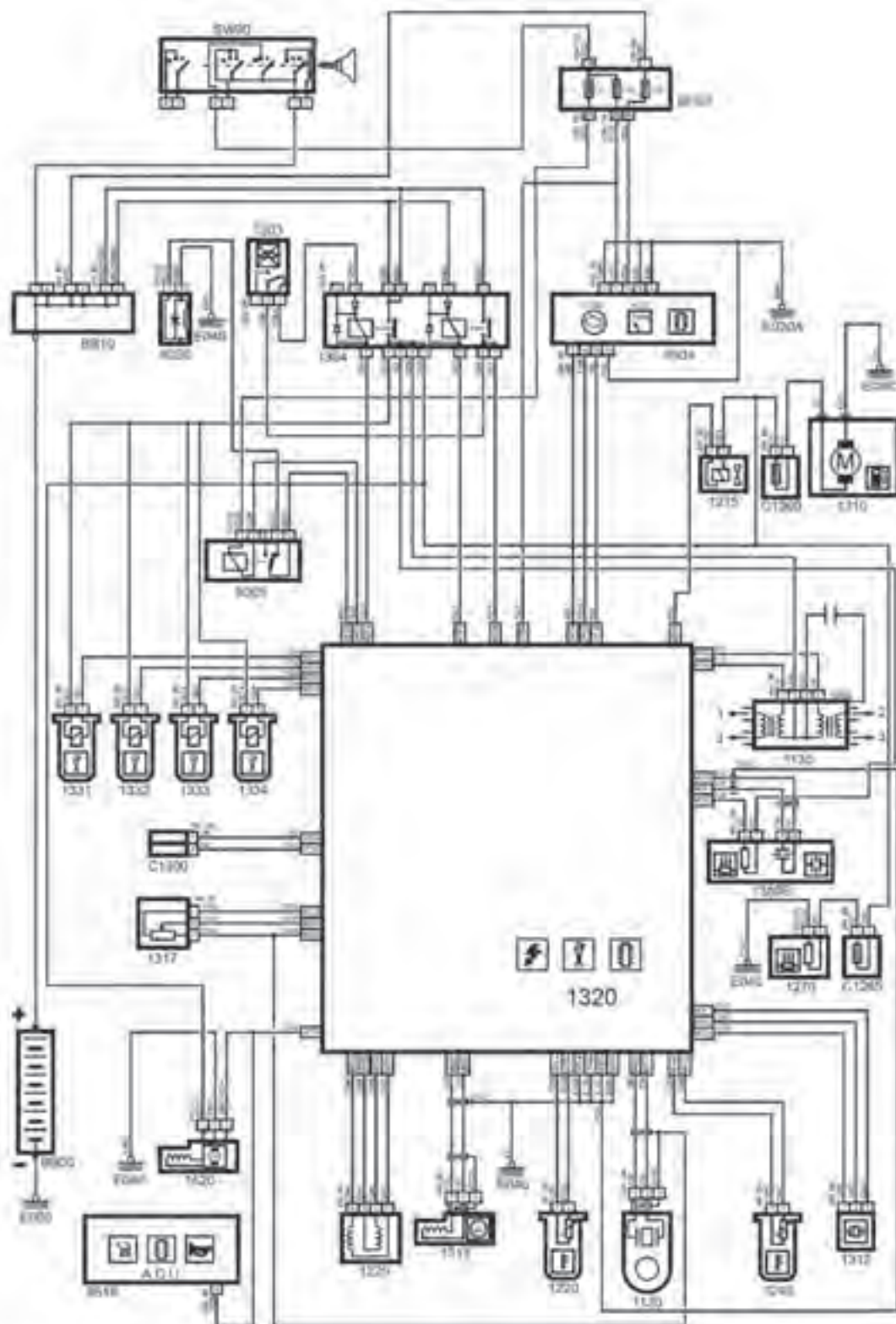
شکل ۶-۷۲

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

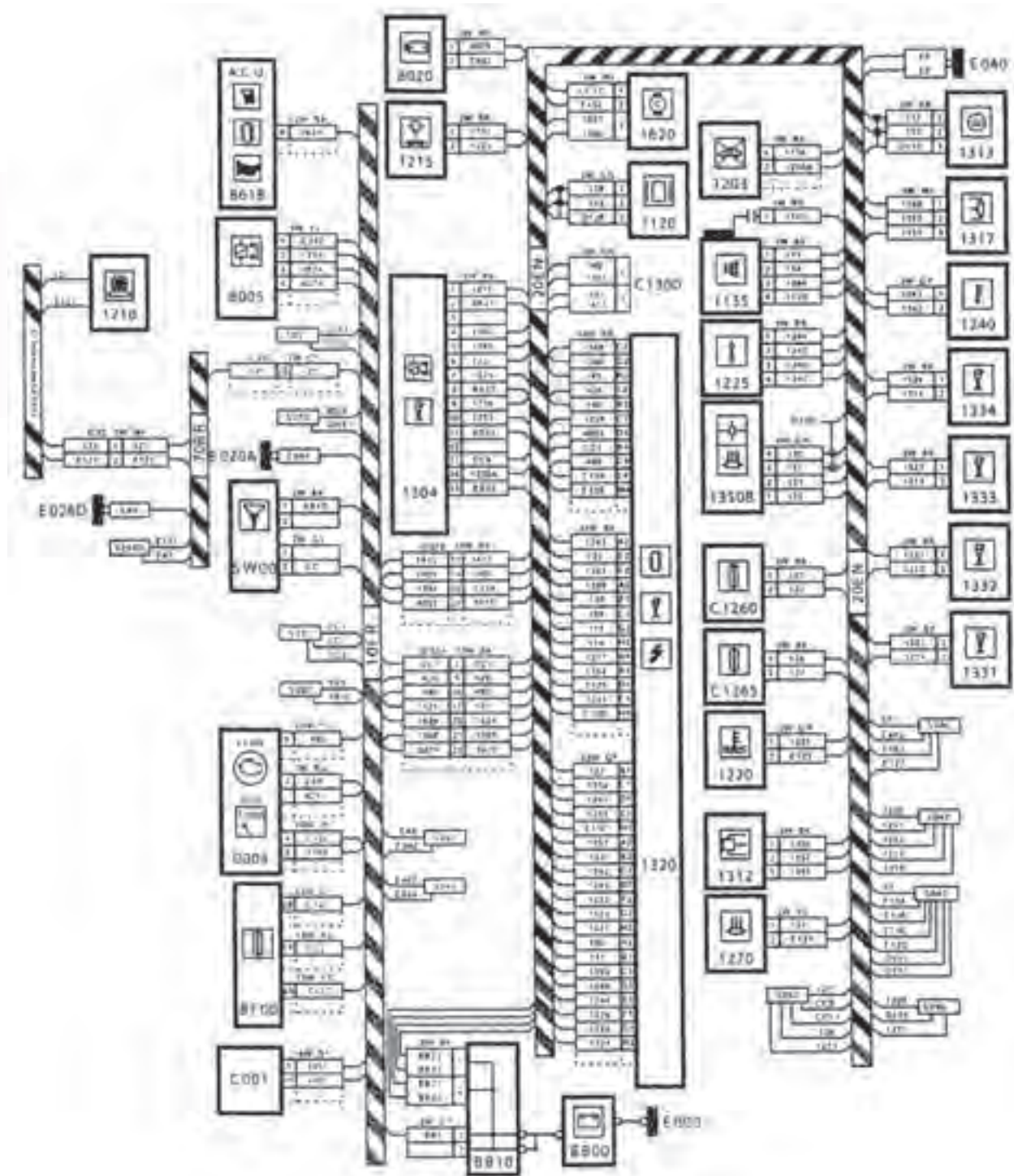
شرکت‌های خودروسازی برای شناسایی کانکتورها، اتصال‌ها از رنگ‌های مختلف استفاده می‌کنند. این رنگ‌ها دارای کدهای خاص در نقشه‌های الکتریکی خودرو هستند. کدهای استاندارد و خاص خودرو پژو در زیر شرح داده شده است.

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

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 محفظه‌ای مخصوص قرار می‌گیرد و این محفظه 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.

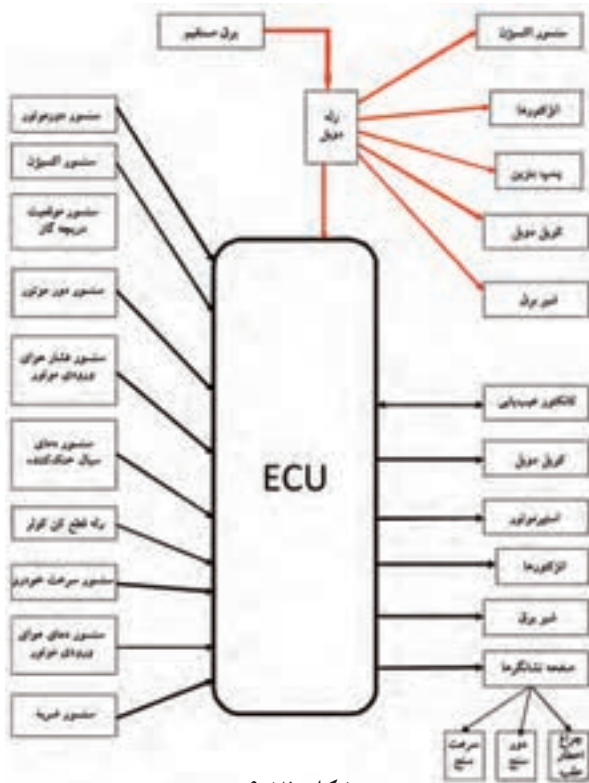


ECU نسبت دقیق مخلوط موقت و هوا و زمان جرقه‌زنی را

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 قطعاتی برای قطع و وصل کردن ارتباط قسمت‌های مدار، تغییر ولتاژ و تغییر مقدار مقاومت وجود دارند.

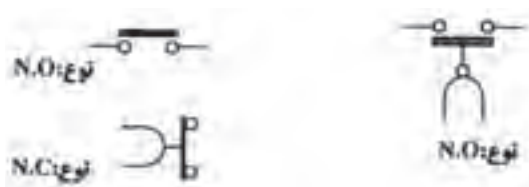
سوئیچ‌ها:

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.

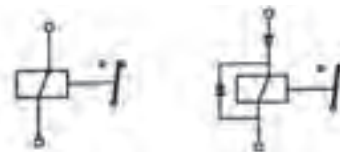
شکل ۶-۷۸ نمایانگر دیود در مدار است.



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 خطر 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.

وضعیت موتور روشن

وضعیت استارت

با قرار گرفتن سوئیچ اصلی موتور در وضعیت ST (استارت)، فلاپیل 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.

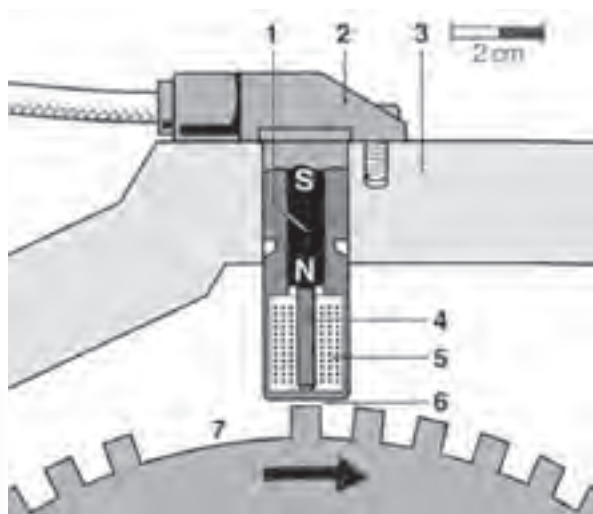
الف. دور موتور (RPM)

ب. موقعیت میل‌لنگ (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.

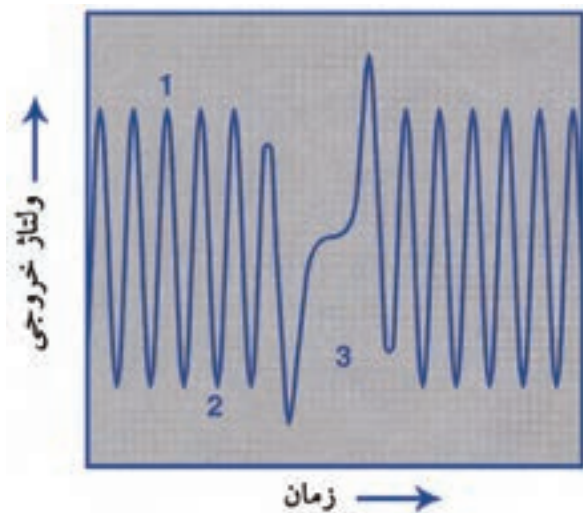
طراحی و نحوه عملکرد: حسگر مستقیماً در مقابل یک چرخ فرمان (۷) فرومغناطیسی قرار دارد، (شکل ۶-۸۲) و با یک فاصله هوایی کم، این دو قطعه از یکدیگر جدا شده‌اند. حسگر دارای یک هسته از جنس آهن نرم (قطب میله‌ای) (۴) است که به سیم سلونوئید (۵) ضمیمه می‌گردد. این قطب میله‌ای (هسته) از طرف دیگر به یک آهنربای دائم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



شکل ۶-۸۲

هدایت‌شده و موجب افزایش میدان فعال در سراسر سیم پیچ می‌شود و کاهش آن به وسیله فاصله (دهانه) صورت می‌پذیرد. پس میزان حوزه مغناطیسی سراسر سیم‌پیچ 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 سیم‌پیچ که متناسب با نسبت تغییر یا نوسان حوزه است، تولید می‌شود (شکل ۶-۸۳).



شکل ۶-۸۳

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 ۱۰۰v 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 فلایویل، چرخ فرمانی با ۶۰ گام استفاده شده که دو دندان آن حذف شده است (۷) یعنی چرخ فرمان دارای $58 = 60 - 2$ 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 سیلندرها 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.

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

نکات ایمنی در عیب‌یابی سیستم مدیریت

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.

- 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 هرم 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 خود را در حالت درجایش از ۱۵ دقیقه شروع نگذارید.

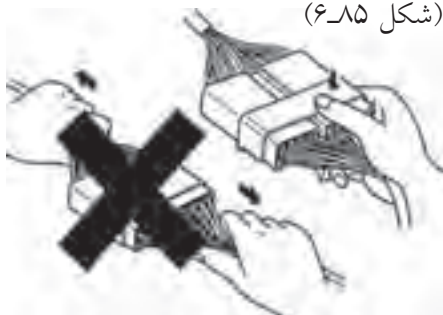


شکل ۶-۸۴

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 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.

- خودرو را هرگز با هل دادن و در دنده 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).

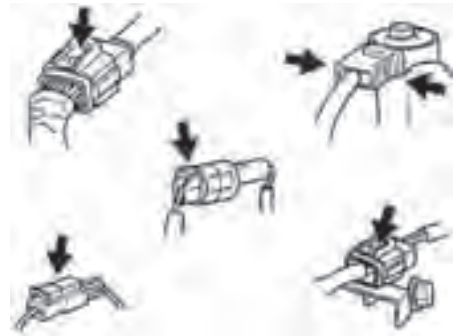
۱. کانکتور مشکی رنگ (M1) ۳۲ پایه

۲. کانکتور قهوه ای رنگ (CP) ۴۸ پایه

۳. کانکتور خاکستری رنگ (M2) ۳۲ پایه

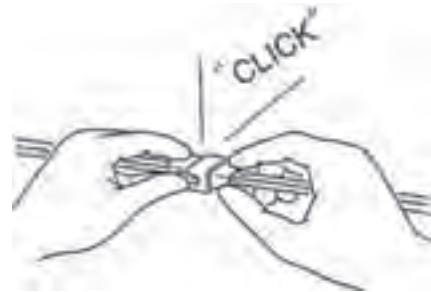
۲. خار قفل کننده کانکتور با فشردن یا کشیدن آزاد و سپس

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



شکل ۶-۸۶

۳. هنگام اتصال کانکتورها یک صدای کلیک شنیده می شود. این صدا نشان دهنده اتصال کامل از کانکتور می باشد. (شکل ۶-۸۷)



شکل ۶-۸۷

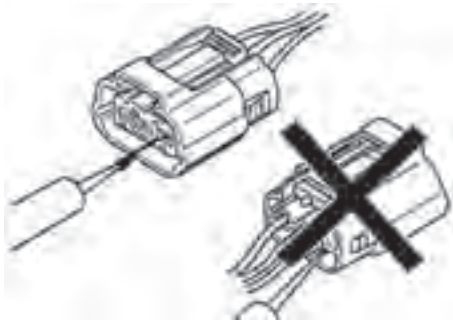
۴. هنگام کاربرد مولتی متر در کانکتورهای معمولی برای بررسی چگونگی ارتباط در دسته سیم ها یا اندازه گیری ولتاژ، همیشه پراب مولتی متر را از سمت دسته سیم وارد کانکتور کنید. (شکل ۶-۸۸)



شکل ۶-۸۸

۵. ترمینال های کانکتور واترپروف (ضد آب) از سمت کانکتور بررسی می شوند. کانکتورهای ضد آب از سمت

دسته سیم 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 ترمینال ها کانکتور معیوب نمی شوند.

بررسی کانکتور

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

۱. هنگام متصل بودن کانکتور:

کانکتور را با دست نگه داشته 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 دسته سیم بررسی کنید.

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

۳. بررسی سفت بودن ترمینال:

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

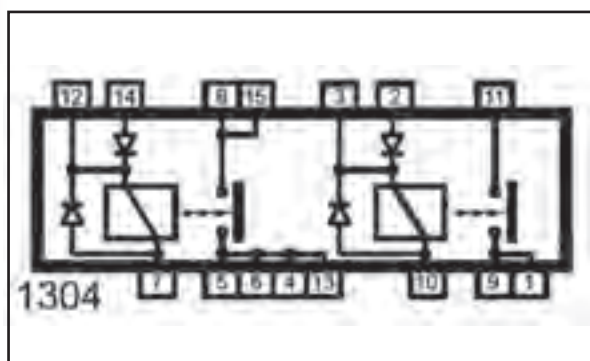
۴. هر یک از سیم ها را از سمت دسته سیم به آرامی

۸. گرم‌کن محفظه دریچه گاز

۹. حسگر سرعت خودرو



شکل ۶-۹۲



شکل ۶-۹۳

۳-۷-۶ بازرسی رله دویل 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 دویل 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 دویل

۵. شیر برقی کنیستر

۶. المنت گرم‌کن حسگر اکسیژن

۷. حسگر اکسیژن

روش بازرسی

مرحله	نوع	فرایند
۱	پین‌های رله دویل 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 دویل را آزاد کرده و کانکتور دسته سیم را از رله دویل جدا کنید. - رله دویل را از محل نصب پیاده کنید.
		بلی رله دویل را تعویض کنید.
		به مرحله بعد بروید.
۲	ترمینال‌ها کانکتور دسته سیم رله دویل را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، دفرم شدن و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟	بلی کانکتور را تعمیر یا تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.
		به مرحله بعد بروید.

مرحله	نوع	فرایند
۳	مقدار ولتاژ ورودی به رله دویل را اندازه‌گیری کنید. آیا مقدار ولتاژ ۱۲۷+ است؟	<div> <div> - مولتی متر را در وضعیت اندازه‌گیری ولت قرار دهید. - پراپ منفی مولتی متر را به قطب منفی باتری متصل کنید. - پراپ مثبت مولتی متر را به ترتیب به ترمینال‌های زیر از کانکتور دسته سیم رله دویل متصل و ولتاژ هر کدام را اندازه‌گیری کنید. ترمینال‌های ۲، ۸، ۱۱، ۱۵. </div> <div> بلی - دسته سیم رله دویل سالم است به مرحله بعد بروید. </div> <div> خیر - دسته سیم معیوب است. - جعبه تقسیم معیوب است. - باتری معیوب است. </div> </div>
۴	دسته سیم رله دویل را از نظر قطع بودن بررسی کنید. آیا اتصال برقرار است؟	<div> <div> - 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 دویل و ترمینال ZV - NR از جعبه تقسیم. - مابین ترمینال‌های ۲ و ۸ از کانکتور رله دویل و ترمینال ZV - GR از جعبه تقسیم. </div> <div> بلی به مرحله بعد بروید. </div> <div> خیر قطعی در دسته سیم را با تعمیر یا تعویض رفع و سپس به مرحله بعد بروید. </div> </div>
۵	عملیات بعد از تعمیر را انجام دهید.	تمام کانکتورها و اتصال‌های الکتریکی را وصل کنید.
۶	تأیید نهایی عیب‌یابی را انجام دهید.	خودرو را روشن کرده و عملکرد رله دویل و مدار آن را بررسی کنید.



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

مرحله	نوع	فرایند
۳	فیوز پمپ بنزین را بررسی کنید. آیا فیوز معیوب است؟	بلی فیوز را تعویض کنید. از فیوز با مشخصات استاندارد استفاده کنید.
		خیر به مرحله بعد بروید.
۴	سوئیچ اینرسی را بررسی کنید. آیا سوئیچ اینرسی معیوب است؟	بلی برای چگونگی انجام بازرسی سوئیچ اینرسی به صفحه ۱۹۰ مراجعه کنید.
		خیر به مرحله بعد بروید.
۵	رله دابل را بررسی کنید. آیا رله دابل معیوب است؟	بلی برای چگونگی انجام بازرسی رله دابل به صفحه ۱۶۷ مراجعه کنید.
		خیر به مرحله بعد بروید.
۶	کانکتور یا اتصال الکتریکی را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، خارج شدن پین‌ها و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟	بلی ترمینال‌ها را تعمیر یا تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.
		خیر به مرحله بعد بروید.
۷	دسته سیم پمپ بنزین را از نظر قطع بودن بررسی کنید. آیا اتصال برقرار است؟	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.
		بلی به مرحله بعد بروید.
		خیر قطعی در دسته سیم را با تعمیر یا تعویض رفع و سپس به مرحله بعد بروید.
۸	عملیات بعد از تعمیر را انجام دهید.	تمام کانکتورها و اتصال‌های الکتریکی را وصل کنید.
۹	تأیید نهایی عیب‌یابی را انجام دهید.	خودرو را روشن کرده و عملکرد پمپ را بررسی کنید.

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

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

مرحله	نوع	فرایند
۱	عملکرد انژکتورها را بررسی کنید. آیا صدا عملکرد هر انژکتور به گوش می‌رسد؟	موتور را روشن کنید. با کاربرد استاتوسکوپ صدای عملکرد هر انژکتور را بررسی کنید. 
	بلی	عملکرد انژکتور مناسب است به مرحله بعد بروید.
	خیر	انژکتور غیرفعال را مشخص کرده و به مرحله بعد بروید.
۲	پین‌های کانکتور انژکتورها 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. - کانکتور انژکتورها را با آزاد کردن خار ضامن جدا کنید.
	بلی	انژکتور را تعویض و به مرحله بعد بروید.
	خیر	به مرحله بعد بروید.
۳	ترمینال‌های کانکتور دسته سیم هر انژکتور 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	به مرحله بعد بروید.
۴	مقدار مقاومت الکتریکی هر انژکتور را اندازه‌گیری کنید. آیا مقدار مقاومت هر انژکتور $(12/25 \pm 0/5)$ اهم است؟	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	انژکتور سالم است به مرحله بعد بروید.
	خیر	انژکتور را تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.
۵	دسته سیم انژکتورها را از نظر قطع بودن بررسی کنید. آیا اتصال برقرار است؟	- کابل منفی باتری را جدا کنید. - کانکتور رله دویل 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:

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.



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.

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

برای انجام دادن تمرین این بخش به ضمیمه کتاب تمرین - مولتی‌متر ۱۰-۶ 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.

مرحله	نوع	فرایند
۳	مقدار مقاومت الکتریکی سیم پیچ‌های استپر موتور را اندازه‌گیری کنید. آیا مقدار مقاومت ۴۸ الی ۵۵ اهم است؟	- مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهم قرار دهید. - پراب‌های مولتی‌متر را به ترتیب به پایه‌های: (A و D) و سپس (B و C) وصل کنید. مقدار مقاومت هر سیم پیچ را اندازه‌گیری کنید. بلی به مرحله بعد بروید.
		خیر استپر موتور تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.
۴	دسته سیم استپر موتور را از نظر قطع بودن بررسی کنید. آیا اتصال برقرار است؟	- کابل منفی باتری را جدا کنید. - سوکت خاکستری رنگ (M _۲) 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. - مابین ترمینال E۳ و ترمینال D۱ از سوکت خاکستری رنگ ECU - مابین ترمینال D۲ و ترمینال D۳ از سوکت 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.
۵	عملیات بعد از تعمیر را انجام دهید.	تمام کانکتورها و اتصال‌های الکتریکی را وصل کنید.
۶	تأیید نهایی عیب‌یابی را انجام دهید.	خودرو را روشن کرده و عملکرد استپر موتور را بررسی کنید.



⚠️ خطر: اتصال ولتاژ ۱۲۷ باتری به پایه‌های استپر موتور باعث خرابی قطعه می‌گردد.
 - بیرون کشیدن محور استپر موتور باعث خرابی و از تنظیم خارج شدن آن می‌گردد.

خرابی یا عملکرد نامطلوب استپر موتور وضعیت‌های زیر را ایجاد می‌کند.
 - 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: جرم‌گرفتگی استپر موتور و نشیمنگاه روی محفظه دریچه گاز باعث عدم پایداری (متغیر بودن) دور آرام می‌شود. می‌توان با پیاده و تمیز کردن استپر موتور و نشیمنگاه آن عیب را برطرف کرد.
 - تنظیم استپر موتور با دستگاه عیب‌یاب انجام می‌گردد.

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

مرحله	نوع	فرآیند
۵	دسته سیم کوئل 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 کوئل دوبل، رله دوبل را جدا کنید. - کانکتور مشکی رنگ (M1) پردازشگر موتور 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 کوئل دوبل و ترمینال G1 کانکتور مشکی رنگ ECU - مابین ترمینال ۲ کانکتور کوئل دوبل و ترمینال H3 کانکتور مشکی رنگ ECU - مابین ترمینال ۳ کانکتور کوئل 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 اتصال های الکتریکی را وصل کنید.
۷	عیب یابی را تأیید نهایی کنید.	خودرو را روشن کرده و عملکرد کوئل دوبل را بررسی کنید.



خرابی یا عملکرد نامطلوب کوئل دوبل وضعیت های زیر را ایجاد می کند.
- موتور روشن نمی شود.
- کاهش قدرت و شتاب موتور در اثر نیم سوز شدن کوئل دوبل

۸-۷-۶-۷-۶ بازرسی حسگر دور موتور و مدار آن

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

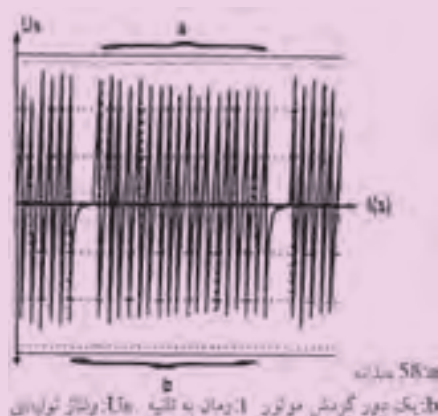
ابزار:

- مولتی متر - دسته سیم یدکی



حسگر دور موتور روی محفظه کلاچ و بر روی چرخ فرمان فلاپویل قرار دارد. این حسگر از نوع القایی است و در هنگامی که دنده های چرخ فرمان از مقابل حسگر عبور می کنند یک میدان مغناطیسی متغیر ایجاد می شود و یک ولتاژ القایی متناوب (AC) در سیم پیچ حسگر القاء می کند. تغییر فرکانس و دامنه ولتاژ تولیدی با سرعت دوران موتور متناسب است و پردازشگر موتور ECU موارد زیر را تشخیص می دهد (شکل های 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	پین‌های کانکتور حسگر دور موتور را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، خرابی، خارج شدن و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟	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.
		بلی حسگر را تعویض و سپس به مرحله بعد بروید.
		خیر به مرحله بعد بروید.
۲	ترمینال‌های کانکتور دسته سیم حسگر را در موتور 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 دور موتور را اندازه‌گیری کنید. آیا مقدار مقاومت ۳۰۰ الی ۴۰۰ اهم است؟	مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهم قرار دهید. پراب‌های مولتی‌متر را به پایه ۱ و ۲ حسگر دور موتور وصل کرده و مقدار مقاومت را اندازه‌گیری کنید.
		بلی حسگر سالم است به مرحله بعد بروید.
		خیر حسگر را تعویض کنید و به مرحله بعد بروید.
۴	مقدار ولتاژ تولیدی حسگر دور موتور را اندازه‌گیری کنید. آیا مقدار ولتاژ تولیدی ۲+ ولت AC است؟	- حسگر را نصب کنید. - دسته سیم انژکتورها را قطع کنید. - دسته سیم یدکی به حسگر دور متصل کنید. - مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری ولتاژ متناوب AC قرار دهید. - پراب‌های مولتی‌متر را به دسته سیم یدکی (پایه ۱ و ۲) وصل کنید. اخطار: از اتصال پراب‌ها یا سیم‌های، دسته سیم یدکی جلوگیری کنید. - سوئیچ موتور را در وضعیت استارت قرار داده و حداکثر ولتاژ تولیدی را اندازه‌گیری کنید.
		بلی حسگر سالم است به مرحله بعد بروید.
		خیر حسگر را تعویض کنید و به مرحله بعد بروید.
۵	دسته سیم حسگر دور موتور را از نظر قطع بودن بررسی کنید. آیا ارتباط برقرار است؟	کابل منفی باتری را جدا کنید. - کانکتور خاکستری رنگ (M۲) را از ECU 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 حسگر و ترمینال B۱ از کانکتور خاکستری رنگ ECU مابین ترمینال ۲ کانکتور حسگر و ترمینال B۲ 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
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 حسگر را در موتور را بررسی کنید.



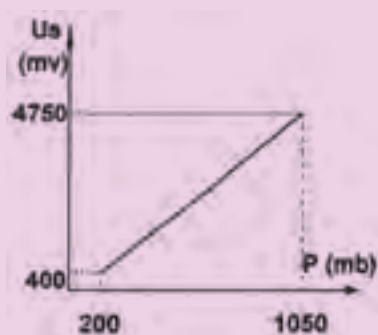
خرابی یا عملکرد نامطلوب حسگر دور موتور وضعیت‌های زیر را ایجاد می‌کند.

- 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 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:

- مولتی متر
- دسته سیم یدکی

مرحله	نوع	فرایند
۱	بلی	پین‌های کانکتور حسگر فشار هوای مانیفولد ورودی 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 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.
۲	بلی	ترمینال‌های کانکتور دسته سیم حسگر فشار هوای مانیفولد ورودی 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 به مرحله بعد بروید.
۳	بلی	مقدار ولتاژ حسگر فشار هوای مانیفولد ورودی را اندازه‌گیری کنید؟ آیا مقدار ولتاژ $0.3V +$ الی $0.8V +$ ولت است؟
		– لوله خلأ حسگر را وصل کنید. – دسته سیم یدکی مابین کانکتور حسگر فشار هوای ورودی مانیفولد 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 ۲) وصل کنید. اخطار: از اتصال پراب‌ها یا سیم‌های دسته سیم یدکی جلوگیری کنید. – موتور خود را روشن کنید. – دور موتور را تغییر داده و مقدار ولتاژ از روی مولتی‌متر قرائت کنید.
		بلی حسگر سالم است، موتور را خاموش کرده و دسته سیم یدکی را جدا کنید و سپس به مرحله بعد بروید.
۴	بلی	خیر حسگر را تعویض کنید و به مرحله بعد بروید.
		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. 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 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 اتصالات الکتریکی و لوله خلأ را وصل کنید.
۶	عیب یابی را تأیید نهایی کنید.	خودرو را روشن کرده و عملکرد حسگر نشان هوای مانیفولد ورودی را بررسی کنید.

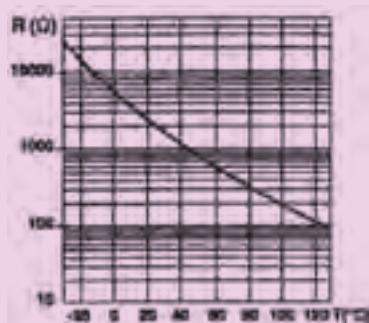


- خرابی یا عملکرد نامطلوب حسگر فشار هوای مانیفولد ورودی وضعیت های زیر ایجاد می کند.
- دور آرام ناپایدار
 - مصرف سوخت زیاد (خامسوزی)
 - خاموش شدن موتور
 - کاهش قدرت موتور
 - خروج دود سیاه از اگزوز

۱۰-۷-۶ بازرسی حسگر دمای سیال خنک کننده موتور و مدار آن
برای انجام دادن تمرین این قسمت به ضمیمه کتاب تمرین ۱۴-۶ مراجعه کنید.



حسگر دمای سیال خنک کننده موتور بر روی محفظه ترموستات قرار دارد و با ولتاژ ۵+ ولت توسط ECU تغذیه می شود. این حسگر از نوع مقاومت NTC (ضریب وارتنی منفی) است که با افزایش دما مقاومت آن کاهش می یابد. حسگر دمای سیال خنک کننده موتور با اندازه گیری دمای سیال شرایط وارتنی موتور را به صورت تغییر ولتاژ به پردازشگر موتور ECU ارسال می کند.



شکل ۱۰۰-۶



شکل ۹۹-۶

ابزار:

- مولتی متر
- دسته سیم یدکی
- بشر
- پایه
- دماسنج
- ابزار عمومی

مرحله	نوع	فرایند
۱	پین‌های کانکتور حسگر دمای سیال خنک‌کننده موتور را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، خراج 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 خنک کاری 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.
	بلی	
	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 با جدول مقایسه کنید.

مرحله	نوع	فرآیند																												
		<table><tr><td>+10°C</td><td>3.53kΩ</td><td rowspan="9">≤R≤</td><td>4.10kΩ</td></tr><tr><td>+20°C</td><td>2.53kΩ</td><td>2.67kΩ</td></tr><tr><td>+30°C</td><td>1.585kΩ</td><td>1.78kΩ</td></tr><tr><td>+40°C</td><td>1.085kΩ</td><td>1.23kΩ</td></tr><tr><td>+50°C</td><td>763kΩ</td><td>857kΩ</td></tr><tr><td>+60°C</td><td>540kΩ</td><td>615kΩ</td></tr><tr><td>+80°C</td><td>292kΩ</td><td>326kΩ</td></tr><tr><td>+90°C</td><td>215kΩ</td><td>245kΩ</td></tr><tr><td>+100°C</td><td>165kΩ</td><td>190kΩ</td></tr></table> 	+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
	+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																												
	بلی	حسگر را نصب و سیستم خنک‌کاری موتور را هواگیری کنید و سپس به مرحله بعد بروید.																												
	خیر	حسگر را تعویض کرده و سیستم خنک‌کاری موتور را هواگیری کنید و سپس به مرحله بعد بروید.																												
۴		<p>دسته سیم حسگر دمای سیال خنک‌کننده موتور را از لحاظ قطع بودن بررسی کنید. آیا ارتباط برقرار است؟</p> <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>																												
	بلی	به مرحله بعد بروید.																												
	خیر	قطعی را با تعمیر یا تعویض رفع و سپس به مرحله بعد بروید.																												
۵		تمام کانکتورها و اتصال‌های الکتریکی را وصل کنید.																												
۶		خودرو را روشن کرده و عملکرد حسگر دمای سیال خنک‌کننده موتور را بررسی کنید.																												
		عیب‌یابی را تأیید نهایی کنید.																												



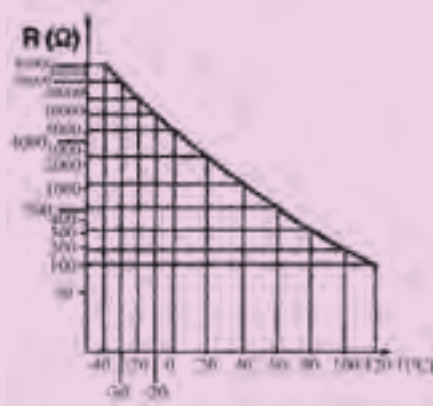
- خرابی یا عملکرد نامطلوب دمای سیال خنک‌کننده موتور وضعیت‌های زیر را ایجاد می‌کند.
- موتور در هوای سرد روشن نمی‌شود.
- مصرف سوخت زیاد
- دور آرام ناپایدار
- خروج دود سیاه از اگزوز

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:

- مولتی‌متر
- 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	پین‌های کانکتور حسگر دمای هوای ورودی موتور را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، خراج 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.																												
۲	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؟	بلی کانکتور را تعمیر یا تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.																												
		خیر به مرحله بعد بروید.																												
۳	مقدار مقاومت الکتریکی حسگر دمای هوای ورودی موتور را اندازه‌گیری کنید. آیا مقدار مقاومت صحیح است؟	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.																												
		<table><tr><td>+10°C</td><td>3.53kΩ</td><td rowspan="9">≤R≤</td><td>4.10kΩ</td></tr><tr><td>+20°C</td><td>2.53kΩ</td><td>2.67kΩ</td></tr><tr><td>+30°C</td><td>1.585kΩ</td><td>1.78kΩ</td></tr><tr><td>+40°C</td><td>1.085kΩ</td><td>1.23kΩ</td></tr><tr><td>+50°C</td><td>763kΩ</td><td>857kΩ</td></tr><tr><td>+60°C</td><td>540kΩ</td><td>615kΩ</td></tr><tr><td>+80°C</td><td>292kΩ</td><td>326kΩ</td></tr><tr><td>+90°C</td><td>215kΩ</td><td>245kΩ</td></tr><tr><td>+100°C</td><td>165kΩ</td><td>190kΩ</td></tr></table>	+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
		+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																												
بلی حسگر را نصب و سپس به مرحله بعد بروید.																														
خیر حسگر را تعویض کرده و سپس به مرحله بعد بروید.	۴	دسته سیم حسگر دمای هوای ورودی موتور را از لحاظ قطع بودن بررسی کنید. آیا ارتباط برقرار است؟																												
			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																											
بلی به مرحله بعد بروید.																														
خیر قطعی 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 را وصل کنید.
۶	عیب‌یابی را تأیید نهایی کنید.	خودرو را روشن کرده و عملکرد حسگر دمای هوای ورودی موتور را بررسی کنید.



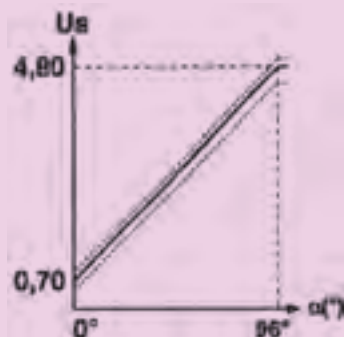
خرابی یا عملکرد نامطلوب حسگر دمای هوای ورودی موتور وضعیت‌های زیر را ایجاد می‌کند. ECU با استفاده از سیگنال‌های ارسالی از حسگر فشار هوای ورودی موتور، حسگر دمای هوای ورودی موتور و حسگر اکسیژن، حجم اکسیژن موجود در هوا را محاسبه و میزان پاشش انژکتورها را تنظیم می‌کند. لذا با معیوب شدن این حسگر مصرف سوخت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

- مولتی متر - دسته سیم یدکی

مرحله	نوع	فرایند
۱		پین‌های کانکتور حسگر موقعیت دریچه گاز 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 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.
		بلی کانکتور را تعمیر یا تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.
۲		ترمینال‌های کانکتور حسگر موقعیت دریچه گاز را از لحاظ ضعیف شدن (خرابی، تغییر شکل و خوردگی) بررسی کنید. آیا عیبی وجود دارد؟
		بلی کانکتور را تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.
۳		مقدار مقاومت الکتریکی حسگر موقعیت دریچه گاز را اندازه‌گیری کنید. آیا مقدار مقاومت صحیح است؟
		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 مقدار ولتاژ حسگر موقعیت دریچه گاز را اندازه‌گیری کنید. آیا مقدار ولتاژ ۰ الی ۵+ ولت است؟
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 از کانکتور مشکی رنگ ECU - مابین ترمینال ۳ کانکتور حسگر و ترمینال ۸ 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

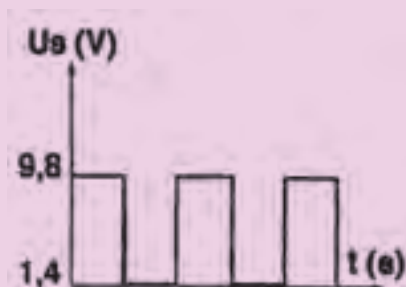
۱۳-۷-۶ بازرسی حسگر سرعت خودرو و مدار آن

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، خراج 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 دویل 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 دویل - 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 اتصالات‌های 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.

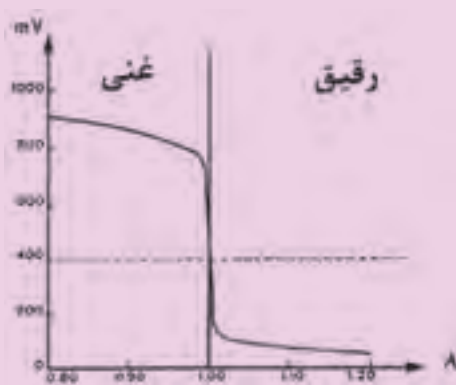
- خاموش شدن موتور هنگام توقف
- حرکت غیر معمول عقربه سرعت‌سنج
- از کار افتادن سرعت‌سنج خودرو
- نامنظم کارکردن موتور هنگام حرکت

۱۴-۷-۷-۶ 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 دویل 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 دویل - مابین ترمینال ۲ کانکتور حسگر و ترمینال E۲ از کانکتور مشکی رنگ ECU - مابین ترمینال ۳ کانکتور حسگر و ترمینال E۱ از کانکتور خاکستری ECU رنگ - مابین ترمینال ۴ کانکتور حسگر و ترمینال A۳ از کانکتور خاکستری ECU رنگ
		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.



⚠️ خطر: 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 اگزوز 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.

۱۵-۷-۶ بازرسی سوئیچ اینرسی و مدار آن

برای انجام دادن تمرین این قسمت به ضمیمه کتاب تمرین ۱۹-۶ مراجعه کنید.

ابزار:

- مولتی‌متر - دسته‌سیم 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	ترمینال‌های کانکتور دسته سیم سوئیچ اینرسی 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	ارتباط بین پایه‌های سوئیچ اینرسی را بررسی کنید. آیا ارتباط برقرار است؟	بلی سوئیچ سالم است به مرحله بعد بروید. خیر سوئیچ اینرسی را تعویض و سپس به مرحله بعد بروید.
۴	دسته سیم سوئیچ اینرسی را از لحاظ قطع بودن بررسی کنید. آیا ارتباط برقرار است؟	بلی کابل منفی باتری را جدا کنید. - کانکتور دسته سیم سوئیچ اینرسی را جدا کنید. - کانکتور رله دابل را جدا کنید. - مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهم یا تست دیودی قرار دهید. چگونگی ارتباط مدار در دسته سیم و ترمینال‌ها را بررسی کنید. مابین ترمینال ۱ کانکتور دسته سیم سوئیچ اینرسی و ترمینال ۹ از کانکتور دسته سیم رله دابل مابین ترمینال ۳ کانکتور دسته سیم سوئیچ اینرسی و ترمینال ۱۴ از کانکتور دسته سیم رله دابل به مرحله بعد بروید. خیر قطعی را با تعمیر یا تعویض رفع و سپس به مرحله بعد بروید.
۵	عیب‌یابی را تأیید نهایی کنید.	تمام کانکتورها و اتصال‌های الکتریکی را وصل کنید.
۶	عیب‌یابی را تأیید نهایی کنید.	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.



نکته

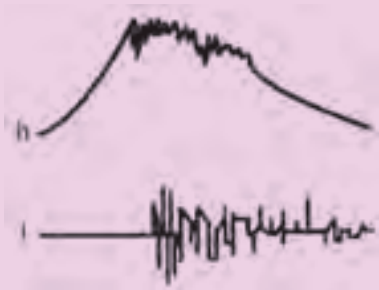
خرابی یا عملکرد نامطلوب سوئیچ اینرسی وضعیت‌های زیر ایجاد می‌گردد.
- موتور روشن بلافاصله خاموش می‌شود.
- موتور روشن نمی‌شود.

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

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



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 اگزوز وارد سیلندر می‌کند.



شکل ۱۱۱-۶



شکل ۱۱۰-۶



ابزار:
مولتی‌متر

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

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 کانکتور را تعمیر یا تعویض کنید و سپس به مرحله بعد بروید.
		خیر به مرحله بعد بروید.
۲	ترمینال کانکتور دسته سیم حسگر ضربه (ناک) 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.

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 اتصالات 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.
	خیر	به مرحله بعد بروید.
۲	مقدار مقاومت الکتریکی وایر شمع‌ها را اندازه‌گیری کنید. آیا مقدار مقاومت صحیح است؟	مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهم قرار دهید. پراب‌های مولتی‌متر به دو انتهای فلزی وایر وصل کرده و مقدار مقاومت را اندازه‌گیری کنید. مقدار مقاومت: ۱۶ الی ۱۸ کیلو اهم در هر متر.
	بلی	وایر سالم است به مرحله بعد بروید.
	خیر	وایر را تعمیر یا تعویض کرده و سپس به مرحله بعد بروید.
۳	وضعیت کارکرد شمع را بررسی کنید. آیا وضعیت شمع مطلوب 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.
	خیر	شمع استاندارد و متناسب با مشخصه‌های فنی موتور تهیه کنید.
۴	مقدار مقاومت الکتریکی شمع را اندازه‌گیری کنید. آیا مقدار مقاومت صحیح است؟	مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهم قرار دهید. پراب‌های مولتی‌متر را به الکترودهای 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
	بلی	به مرحله بعد بروید.
	خیر	شمع استاندارد و متناسب با مشخصه‌های موتور تهیه کنید.
۵	عملیات بعد از تعمیر را انجام دهید.	شمع و وایرها را روی موتور نصب کنید.
۶	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 خطر عیب (MIL)^۳ در صفحه نشانگرها می‌شود.



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

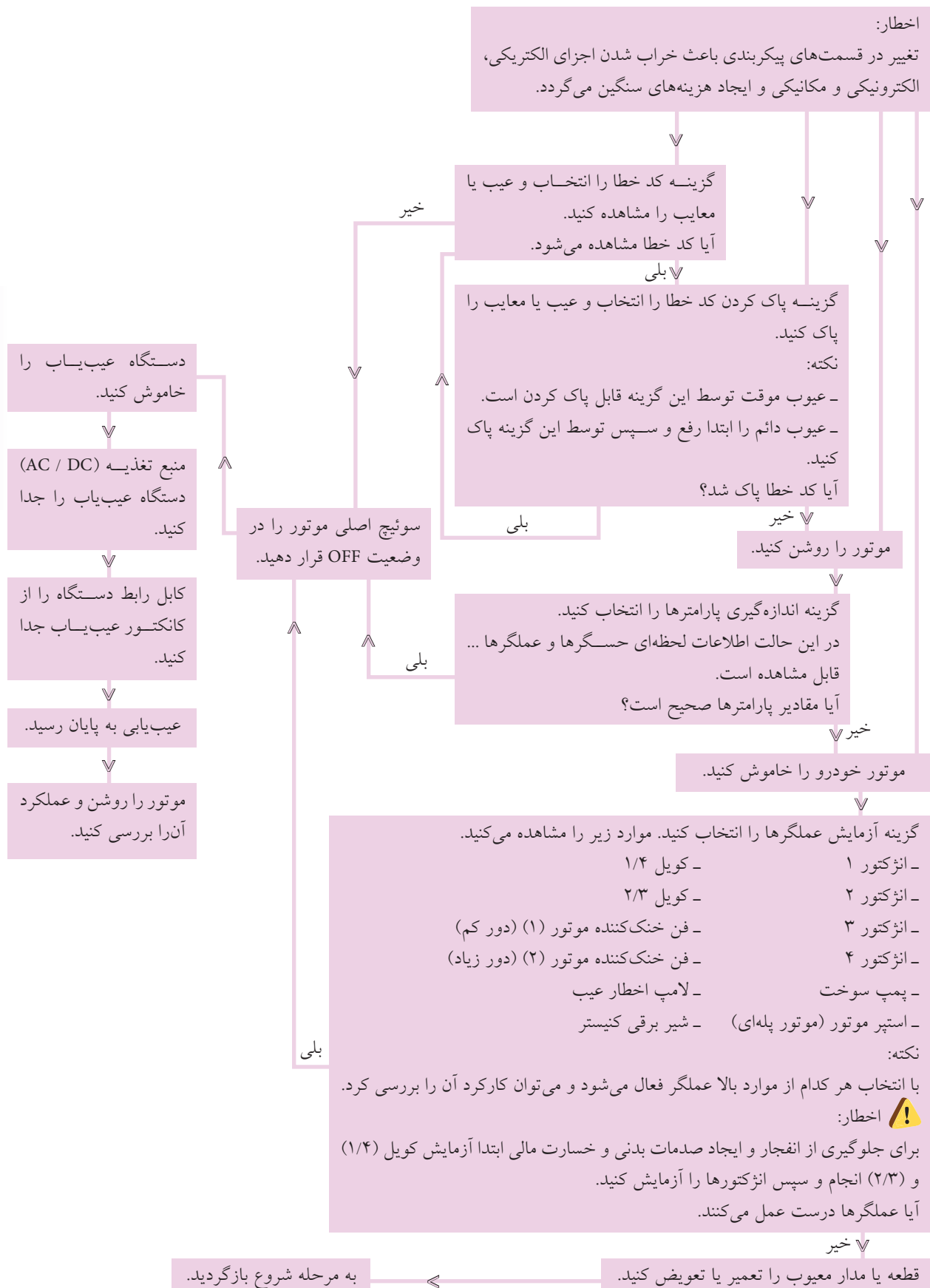
برای پی‌بردن به عیوب ایجادشده در سیستم مدیریت موتور دستگاه مخصوص طراحی شده تا تعمیرکاران به راحتی بتوانند اطلاعات ضبط‌شده در حافظه ECU را بازیافت کرده و اقدام لازم جهت رفع عیب را انجام دهند.

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.





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
	<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	<input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی	- محفظه احتراق
			ماشین کاری		- مابین محل شمع
			جوشکاری با پیچ و	<input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی	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
				<input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی	سیلندر

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

تمرین ۵-۲:

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

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

تمرین ۵-۳:

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
	ترک در نشیمنگاه <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد
	خوردگی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/>	توضیح:
ظاهری گاید	کربن گرفتگی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب
	صمغ گرفتگی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد
	ترک <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/>	توضیح:
	خوردگی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/>	
ظاهری سیت	ترک <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> قابل اصلاح
	خوردگی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب
	سوختن <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد
		توضیح:
ظاهری فنر	ترک <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> قابل اصلاح
	شکستن <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب
	سایش <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد
		توضیح:
ظاهری خار	ترک <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب
	شکستن <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد
		توضیح:
تأیید	ترک <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب
	سایش سطح <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بلی <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد
		توضیح:

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

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

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

بازرسی		شرایط				وضعیت									
بادامک	ترک	سایش پیرامونی	بلی	خیر	موارد دیگر:	<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب	<input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد								
								بلی	خیر						
محور	ترک	سایش پیرامونی	بلی	خیر	موارد دیگر:	<input type="checkbox"/> قابل اصلاح	<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب			<input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد					
								تغییر شکل محل خار	بلی		خیر				
محل اتصال با چرخ تسمه	سایش پیرامونی	بلی	خیر	موارد دیگر:	<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب	<input type="checkbox"/> معیوب تعویض گردد									
							نام قطعه	بازرسی	اندازه‌گیری	مقدار (mm)	سیلندر ۱		سیلندر ۲		سیلندر ۳
ورودی	خروجی	ورودی	خروجی	ورودی	خروجی	ورودی					خروجی				
میل بادامک	سایش بادامک	ارتفاع	حداکثر	مقدار (mm)	محور اول	محور دوم	محور سوم	محور چهارم	محور پنجم	مجاز و قابل نصب	معیوب تعویض گردد				
												قطر	حداکثر	استاندارد	اختلاف
خلاصی	طول	مقدار (mm)	مجاز و قابل نصب	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
لبه بشقابک	ضخامت		حداقل					<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض شود
			استاندارد					
			اختلاف					
عرض نشیمنگاه	طولی		حداکثر					<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض شود
			حداقل					
			استاندارد					
	طولی	ارتفاع سوپاپ از سرسیلندر	حداکثر					<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض شود
			استاندارد					
			اختلاف					
ارتفاع گاید از سرسیلندر	طول		حداکثر					<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض شود
			استاندارد					
			اختلاف					
سیت	طولی	عرض نشیمنگاه	حداکثر					<input type="checkbox"/> مجاز و قابل نصب <input type="checkbox"/> معیوب تعویض شود
			حداقل					
			استاندارد					
سوپاپ و گاید	طولی	خلاصی	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
					نشتی سوپاپ
					سوختن سوپاپ
					خلاصی گاید و سوپاپ
					نشتی واشر سیلندر
				دور متوسط	خلأ دور متغیر
					رینگ‌های پیستون
					ضعیف شدن فنر سوپاپ‌ها

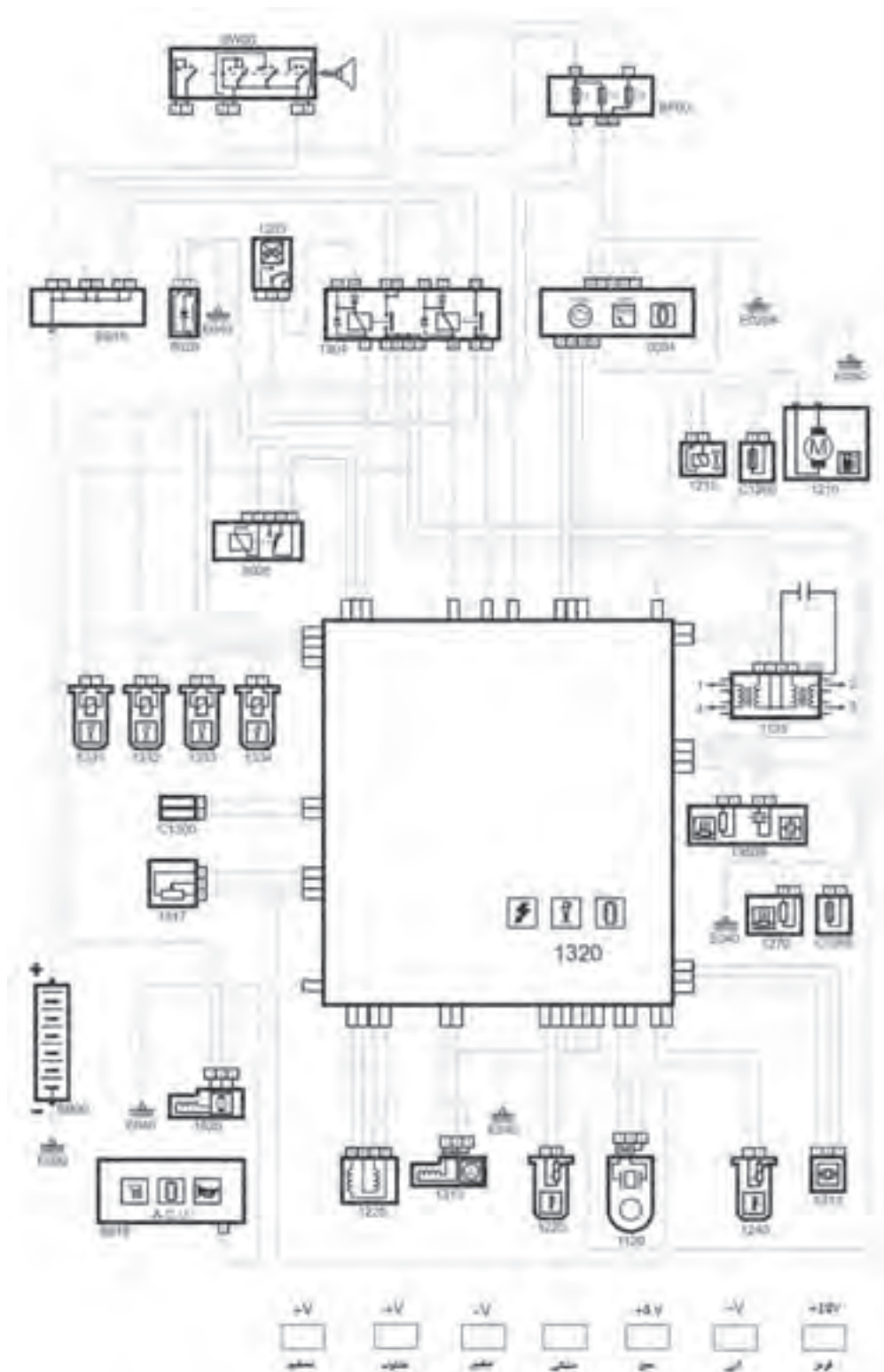
تمرین ۲-۶:

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

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

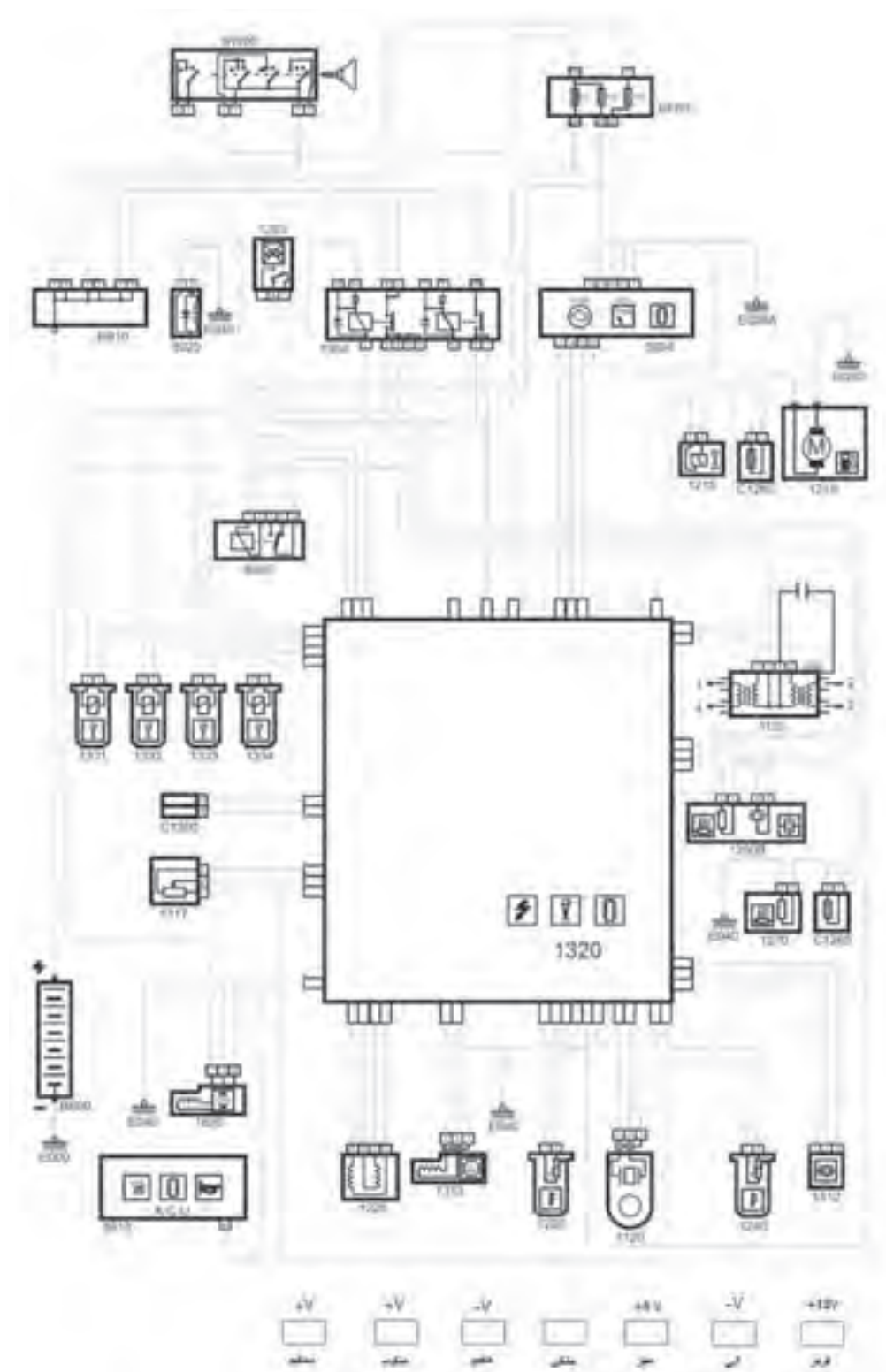
تمرین ۳-۶:

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



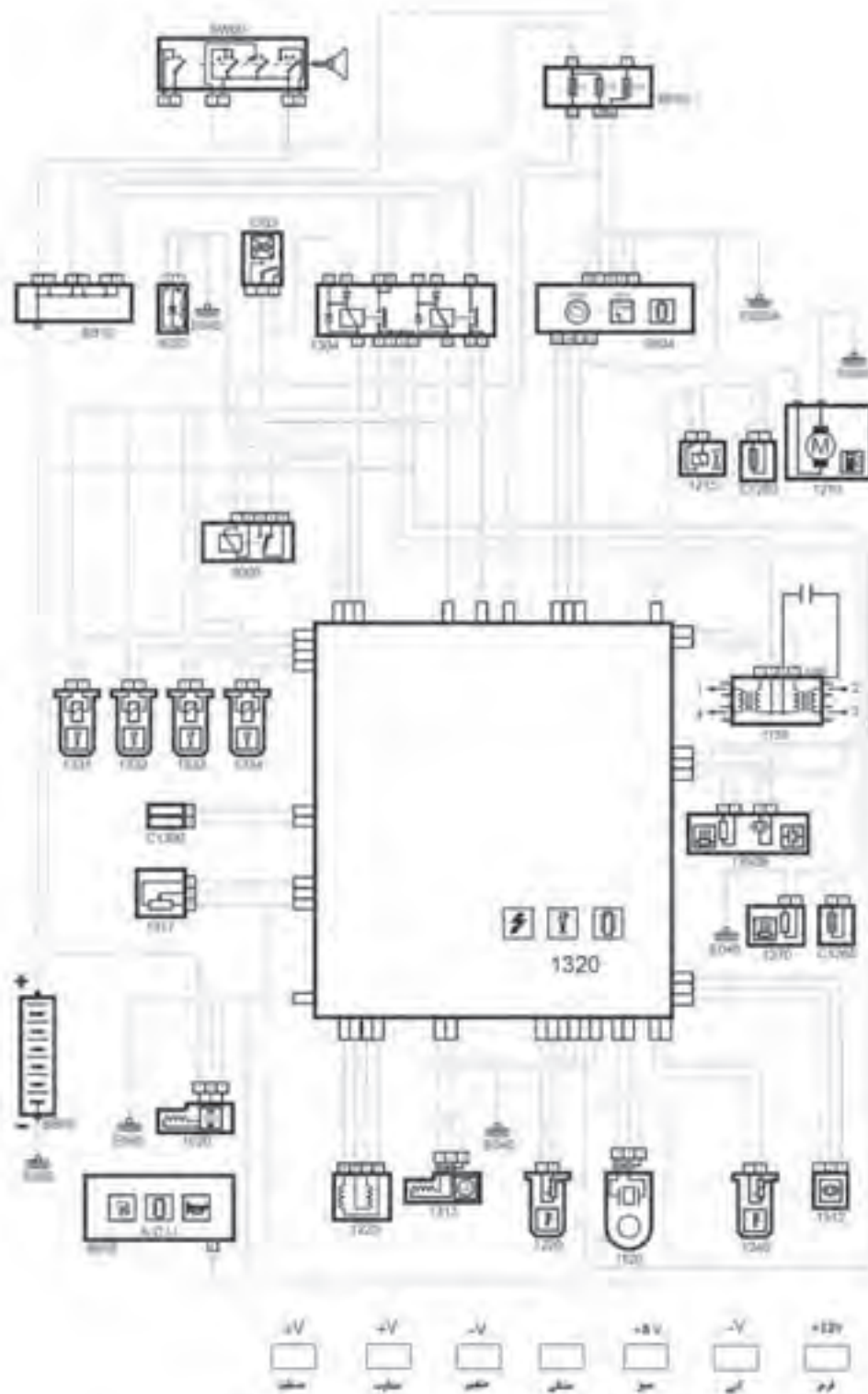
تمرین ۴-۶:

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



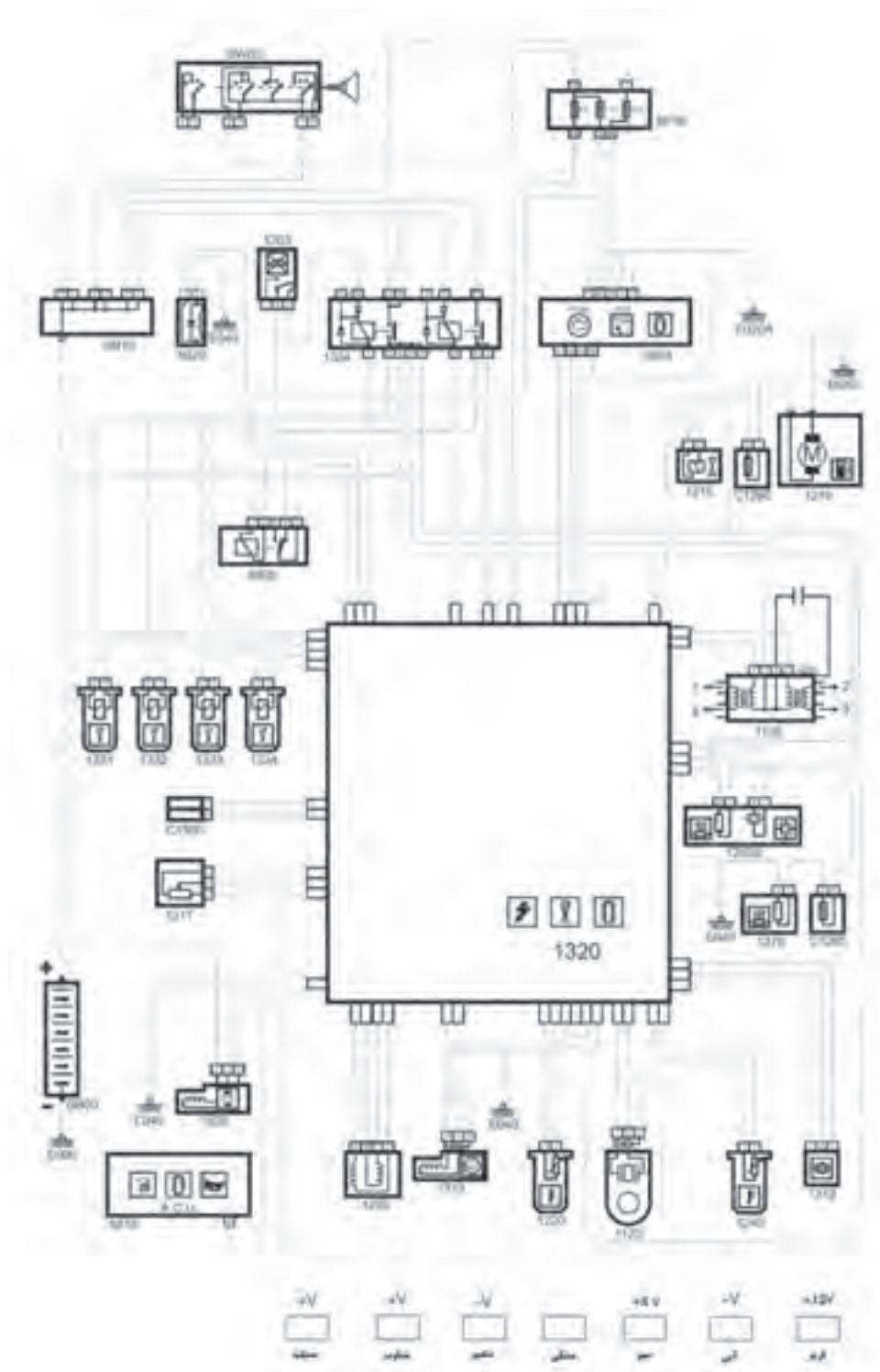
تمرین ۵-۶:

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



تمرین ۶-۶:

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



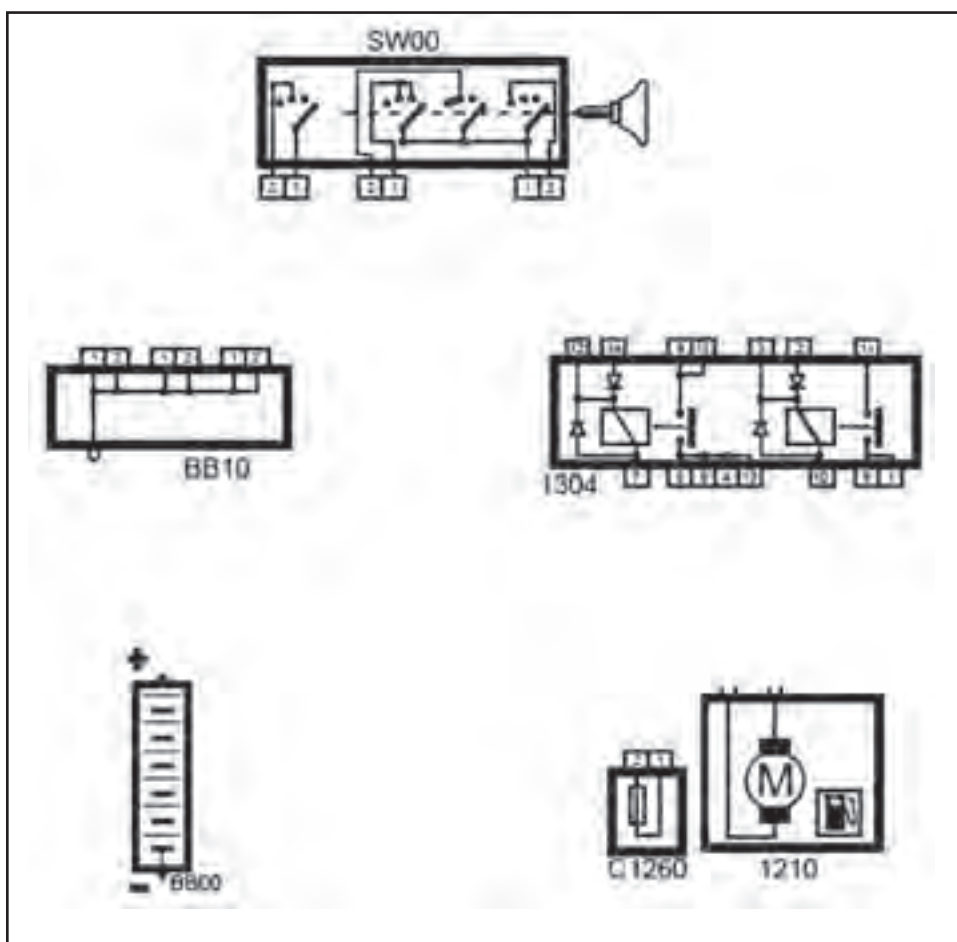
تمرین ۷-۶:

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

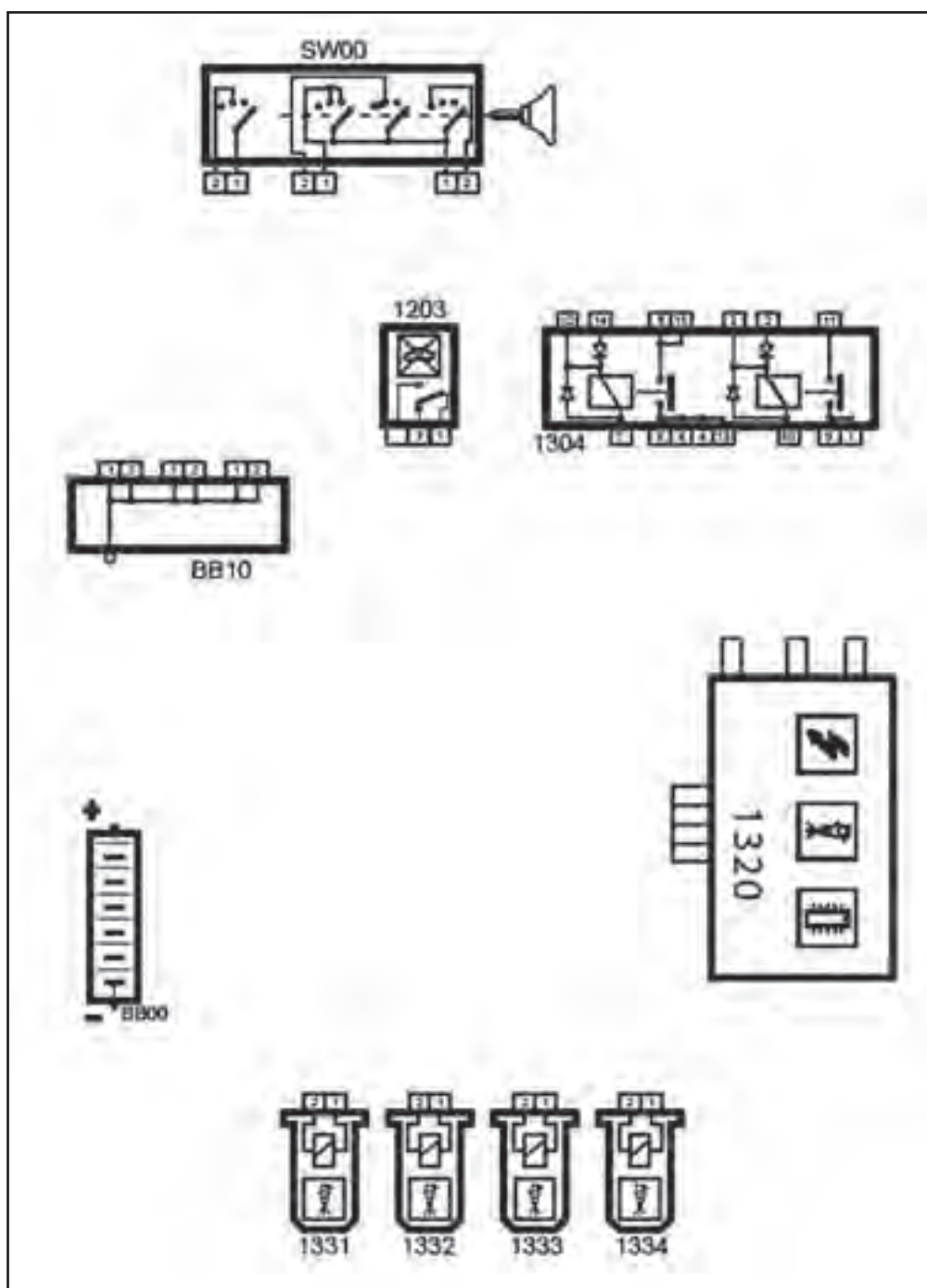
تمرین ۸-۶:

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



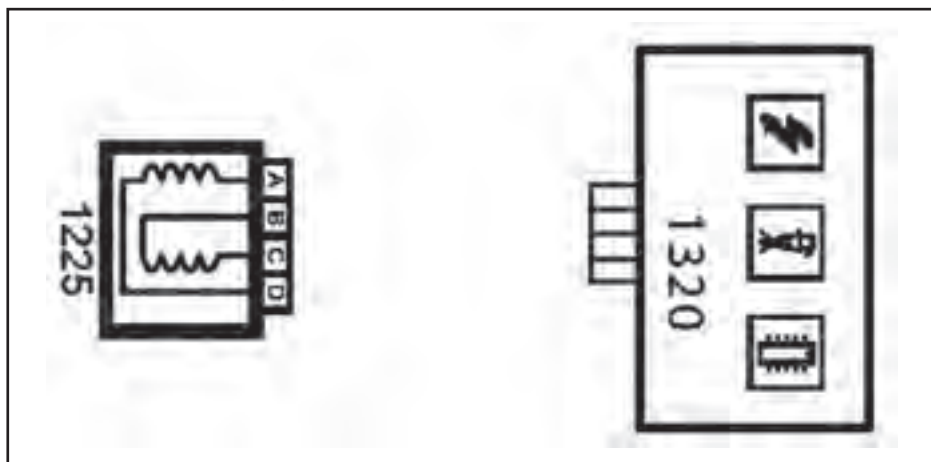
تمرین ۹-۶:

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



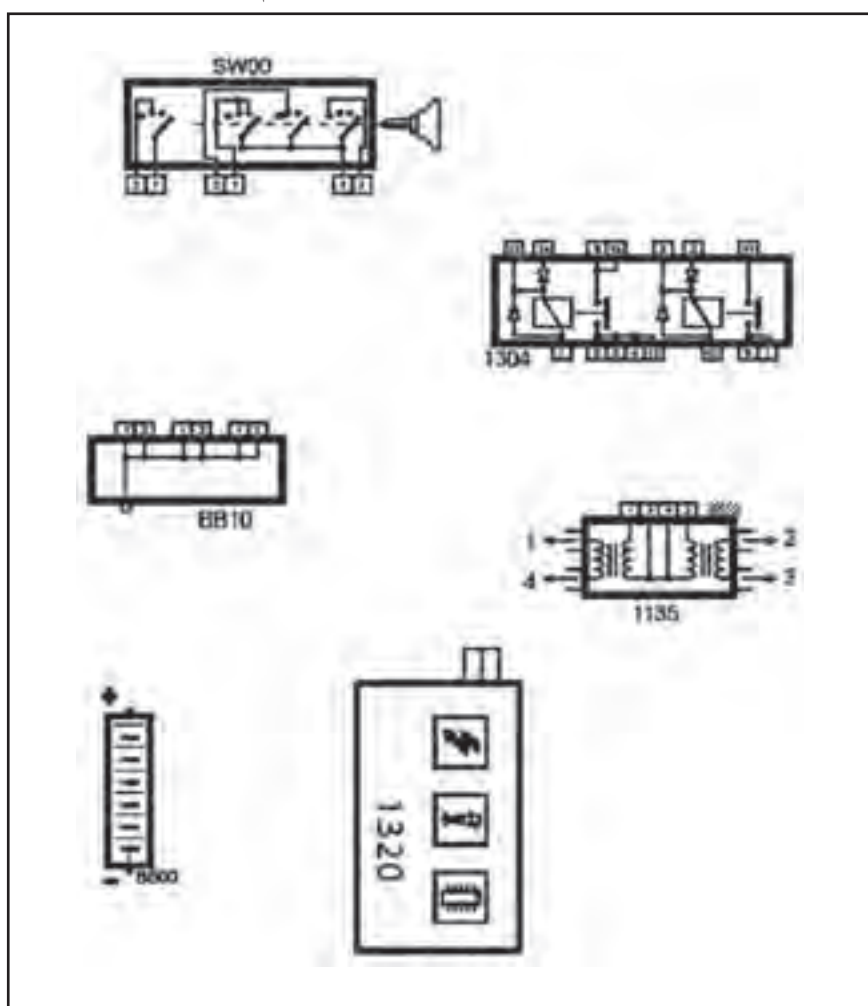
تمرین ۱۰-۶:

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



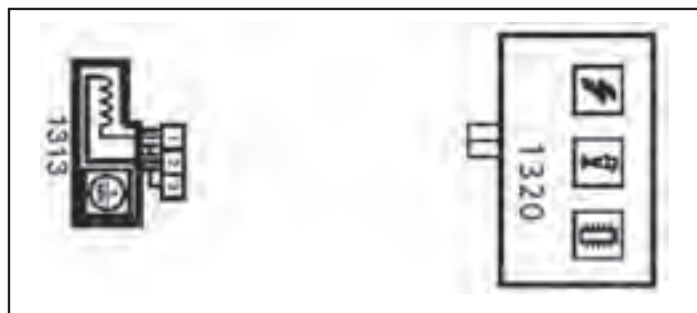
تمرین ۱۱-۶:

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



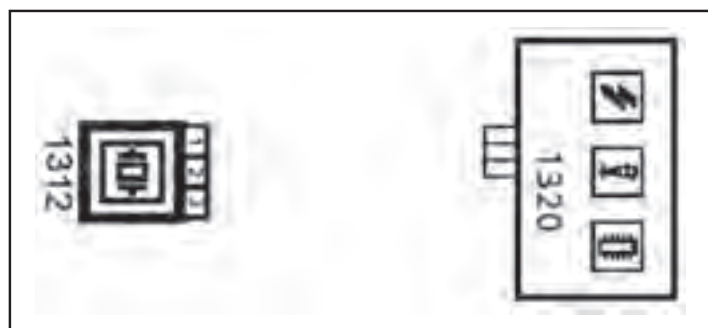
تمرین ۶-۱۲:

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



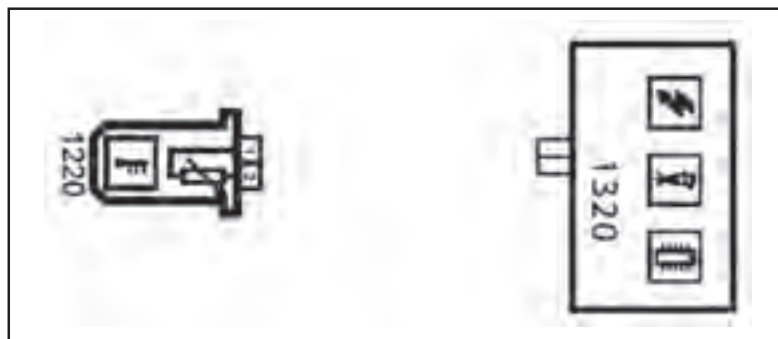
تمرین ۶-۱۳:

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



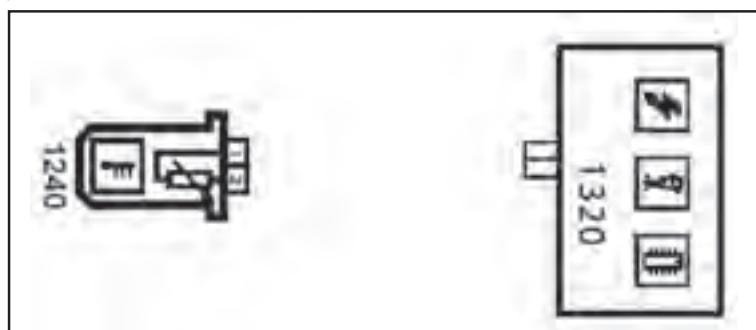
تمرین ۶-۱۴:

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



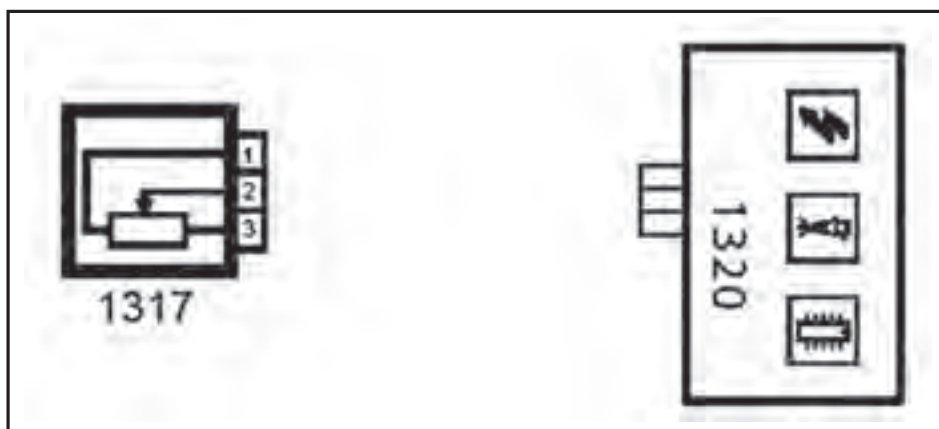
تمرین ۶-۱۵:

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



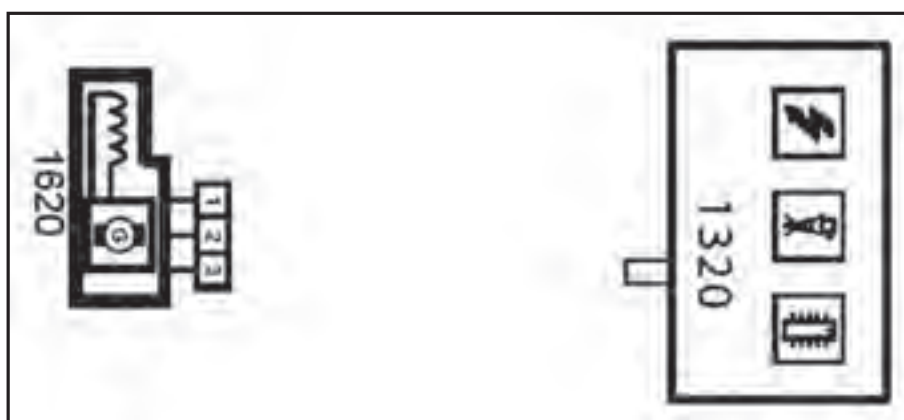
تمرین ۱۶-۶:

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



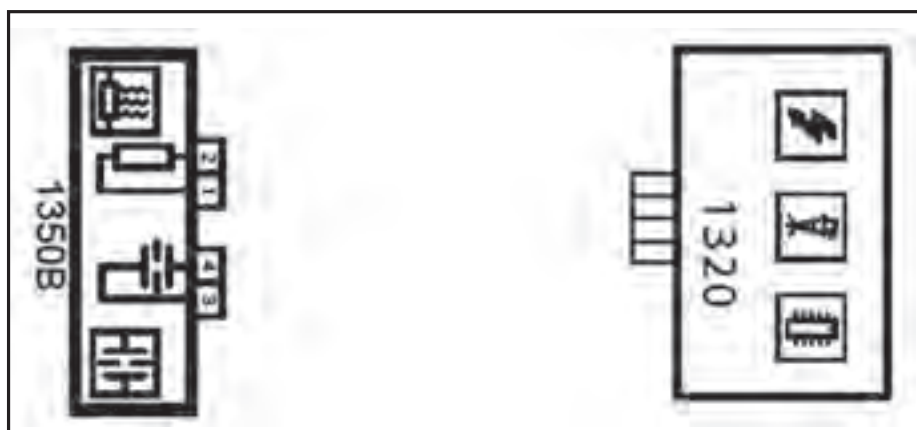
تمرین ۱۷-۶:

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



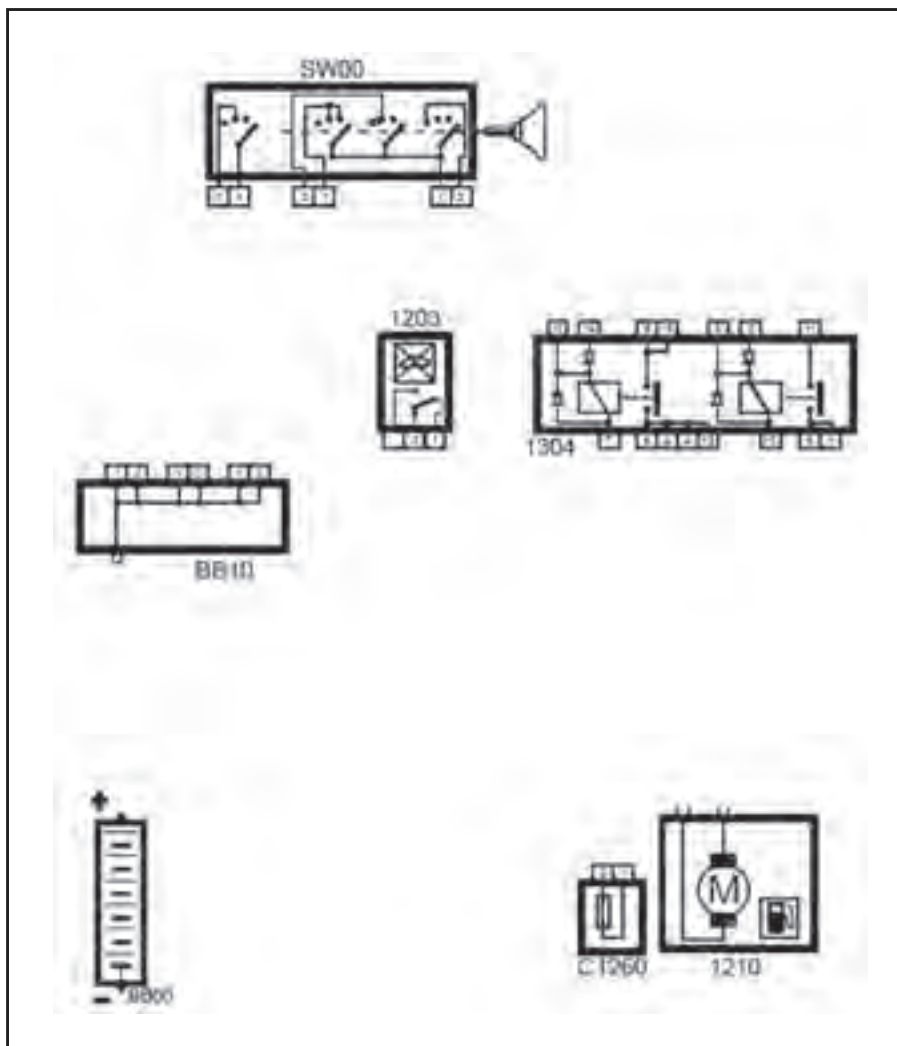
تمرین ۱۸-۶:

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



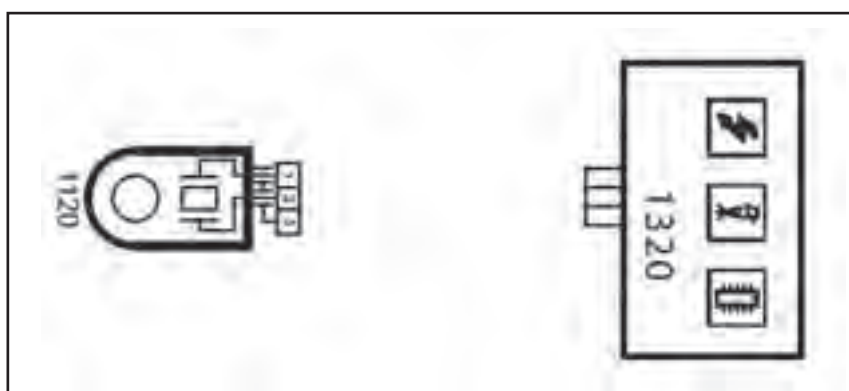
تمرین ۱۹-۶:

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

