

سیستم استارت و شارژ

باتری

△ نکته:

- اگر لازم است تا موتور را با استفاده از باتری کمکی و سیم رابط روشن کنید، حتماً از باتری کمکی ۱۲ استفاده نمایید.
- بعد از متصل کردن باتری، خوب بودن اتصال گیره های سیم رابط به ترمینال های باتری را تأیید کنید.
- ۲. روش های جلوگیری از تخلیه بیش از حد باتری
- برای جلوگیری از تخلیه بیش از حد باتری پیروی از نکات ایمنی زیر از اهمیت زیادی برخوردار است.
- همیشه سطح باتری (مخصوصاً سطح بالا) تمیز و خشک نگهدارید.
- بست های باتری باید تمیز و محکم باشد.
- اگر خودرو برای مدت زمان طولانی کار نمی کند، لطفاً کابل منفی را از باتری جدا کنید.
- شرایط شارژ باتری را بررسی کنید.

(۱) بررسی ظاهری

- ترمینال باتری را برای معیوب بودن، نشست مایع بررسی کنید. اگر وجود دارد، لطفاً تعویض کنید.

۴. بررسی ولتاژ (V)

- (۱) اگر $U > 13.2 V$ باشد، لطفاً سیستم الکتریکی را بررسی کنید.
- (۲) اگر $12.5 V < U < 12.9 V$ باشد، به معنی کارکرد نرمال سیستم است.
- (۳) اگر $11 V < U < 12.4 V$ باشد، لطفاً سیستم شارژ را بررسی کنید.
- (۴) اگر $U < 11 V$ باشد، به معنی معیوب بودن باتری وجود مشکل در سیستم شارژ است. لطفاً سیستم شارژ و باتری را بررسی کنید.

۵. باز کردن و بستن

(۱) باز کردن

- سوئیچ موتور را در وضعیت OFF قرار دهید.

(۱) کابل منفی را از باتری جدا کنید.

(۲) ترمینال مثبت را از باتری جدا کرده و پیچ های صفحه نگه دارنده باتری را باز کرده و سپس صفحه نگهدارنده را از محل نصب خارج کنید.

(۳) باتری را از محل نصب خارج کنید.

(۴) سینی زیر باتری را باز کنید.

(۲) بررسی بعد از باز کردن

(۱) سینی زیر باتری

- برای وجود خوردگی بررسی کنید.

اگر وجود دارد، لطفاً با آب داغ تمیز کنید.

(۲) دسته سیم باتری

- برای ساییدگی یا معیوب بودن بررسی کنید.

اگر وجود دارد، لطفاً تعویض کنید.

(۳) بستن

روش بستن عکس مراحل باز کردن است.

△ نکته:

- هنگام متصل کردن کابل باتری، لطفاً ابتدا ترمینال مثبت باتری را نصب کنید.
- بعد از بستن، لطفاً ترمینال ها را به گریس معدنی آغشته کنید.

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

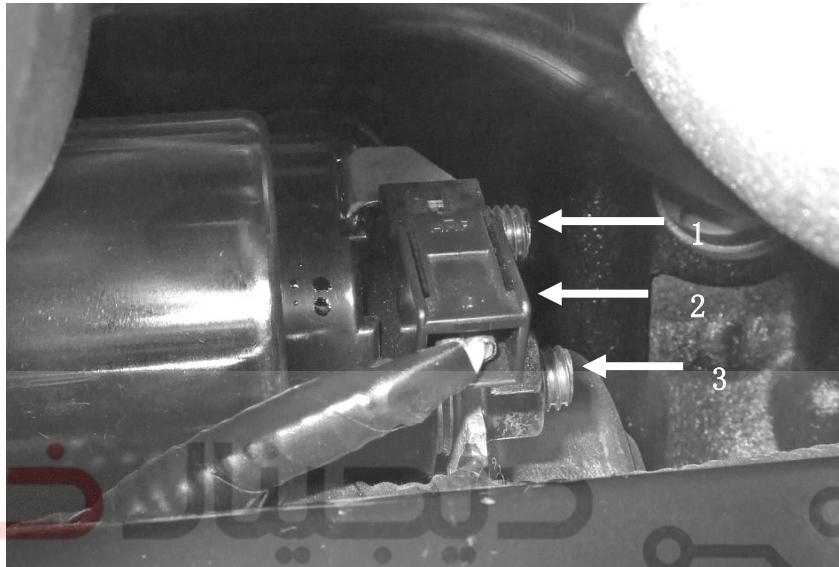
سیستم استارت

۱. معرفی سیستم استارت

هنگام وصل شدن اتوماتیک استارت، یک مدار مابین باتری و موتور استارت برقرار می گردد. استارت روی بلوک موتور متصل است. بعد از ایجاد قدرت، استارت میل لنگ را می چرخاند و سپس موتور روشن خواهد شد.

۲. باز کردن و بستن

شکل اجزاء موتور استارت



۱. ترمینال M

۲. ترمینال S

۳. ترمینال B

۱. باز کردن

(۱) کابل منفی را از باتری جدا کنید.

نکته: قبل از جدا کردن کابل منفی باتری، لطفاً ابتدا کلید خودرو را خارج کنید.

(۱) کانکتور دسته سیم استارت را جدا کنید.

(۲) پیچ نگه دارنده استارت را باز کرده و استارت را از محل نصب خارج کنید.

۲. بستن

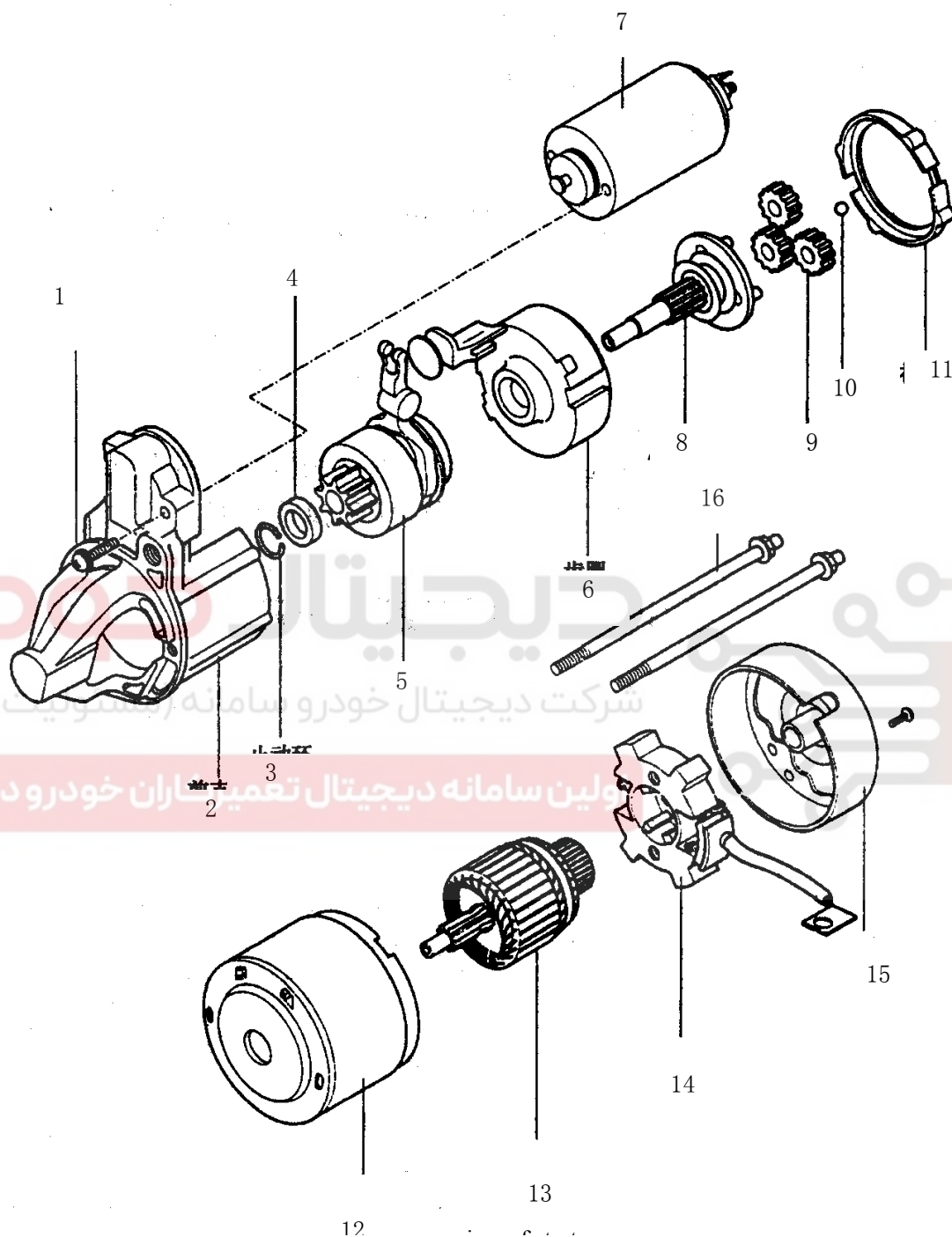
روش بستن عکس مراحل باز کردن است.

△ نکته:

از سفت شدن مهره ترمینال B اطمینان پیدا کنید.

۳. بازکردن و بستن

(۱) بازکردن

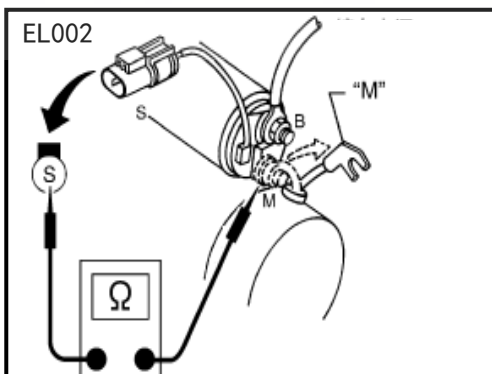
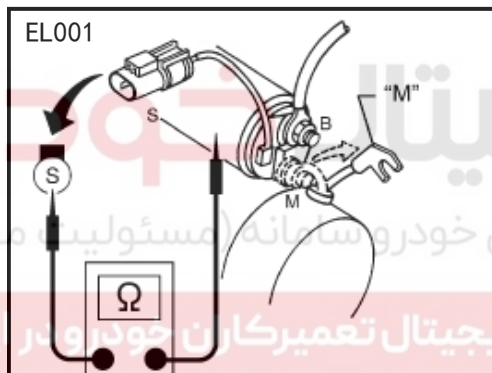


۱. نمای انفجاری استارت پیچ
۲. پوسته جلو
۳. خار فلزی
۴. بوش
۵. دنده استارت
۶. دنده رینگ
۷. اتوماتیک استارت
۸. دنده خورشیدی
۹. دنده سیاره ای
۱۰. ساچمه
۱۱. واشر
۱۲. استاتور
۱۳. آرمیچر
۱۴. محفظه ذغال
۱۵. پوسته عقب
۱۶. پیچ سفت کننده پوسته

(۲) بررسی

(۱) بررسی اتوماتیک استارت

- قبل از بررسی، لطفاً ابتدا کابل منفی را از باتری جدا کنید.
- ترمینال "M" را از استارت جدا کنید.
- (a) متصل بودن ترمینال "S" و اتوماتیک استارت را آزمایش کنید.
- اگر ارتباط برقرار نباشد، لطفاً اتوماتیک استارت را تعویض کنید.



- (b) متصل بودن ترمینال "S" و ترمینال "M" را آزمایش کنید.
- اگر ارتباط برقرار نباشد، لطفاً اتوماتیک استارت را تعویض کنید.

(۲) دنده استارت را بررسی کنید.

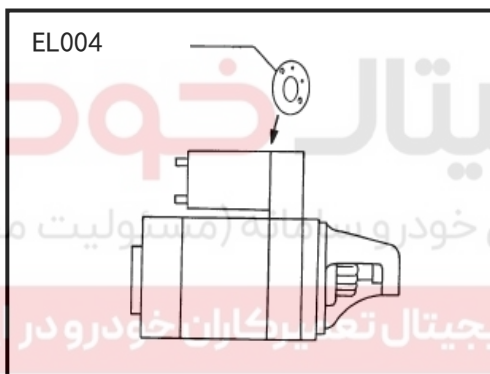
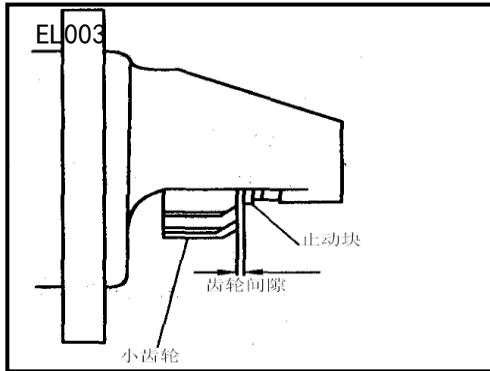
- (a) دندانه چرخ دنده را از لحاظ ظاهری بررسی کنید.
- اگر چرخ دنده ساییده یا معیوب باشد، لطفاً آن را تعویض کنید. (لطفاً هم زمان چرخ دنده استارت روی فلایویل را هم بررسی کنید.)
- (b) چرخ دنده استارت را بررسی کنید.
- اگر چرخ دنده ساییده و یا معیوب باشد، لطفاً آن را تعویض کنید (هم زمان چرخ دنده روی شفت آرمیچر را بررسی کنید).
- (c) قفل شدن دنده استارت را در یک جهت و آزاد چرخیدن در جهت مخالف را بررسی کنید.
- اگر دنده استارت در هر دو جهت قفل شده یا دوران می کند یا دارای مقاومت مناسبی نیست، لطفاً آن را تعویض کنید.

(۳) مونتاژ کردن

هنگام مونتاژ قطعات استارت، لطفاً از گریس مقاوم در حرارت برای روانکاری، بوش ها، چرخ دنده ها و سطوح اصطکاکی استفاده کنید. از دستورالعمل انجام کار پیروی کنید.

(۱) تنظیم خلاصی دنده استارت

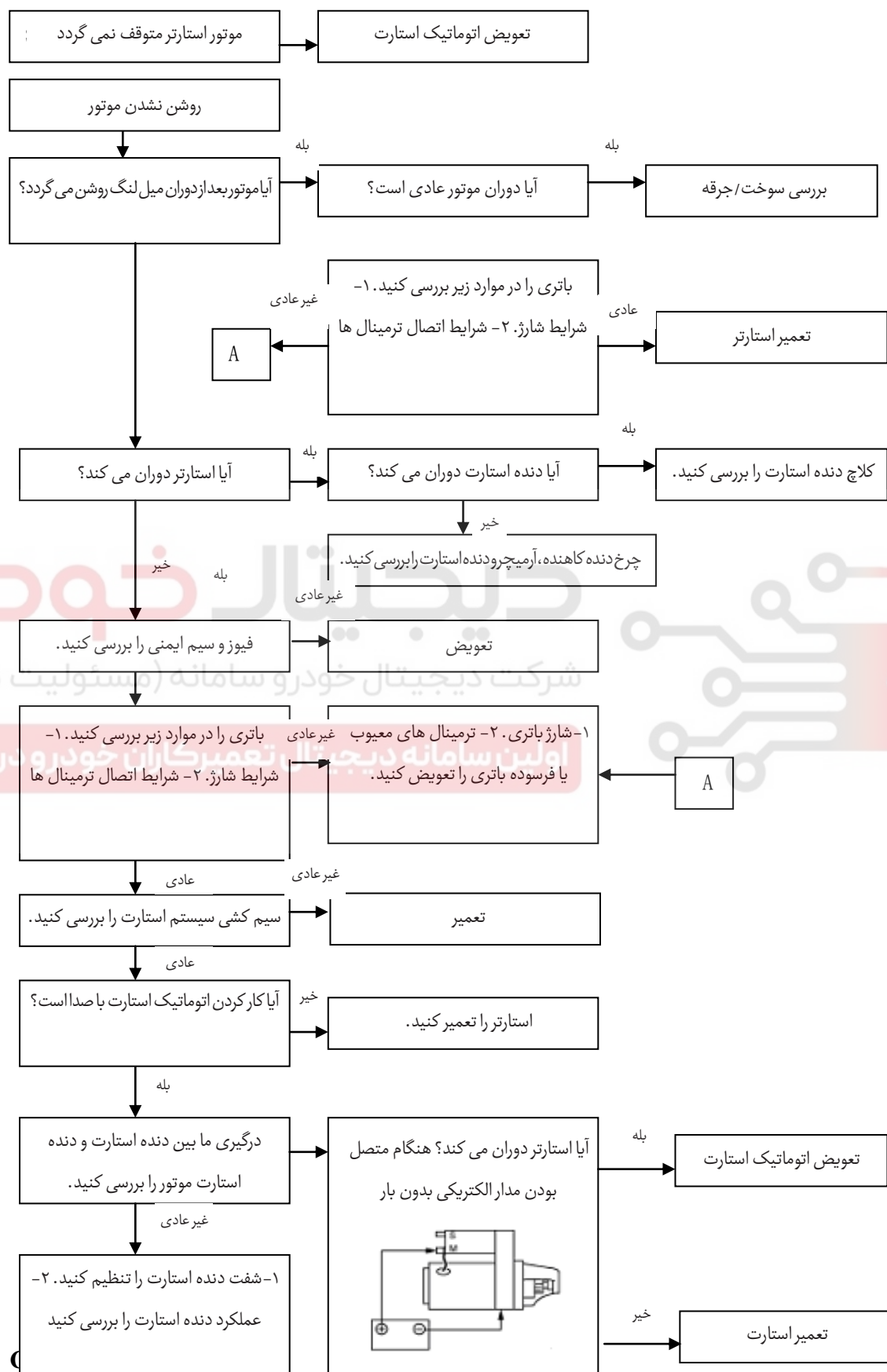
- هنگام فعال بودن اتوماتیک استارت دنده استارت به طرف بیرون فشرده می گردد با استفاده از فیلر خلاصی مابین دنده استارت و پوسته جلوی استارت را بررسی کنید.



- اگر مقدار خلاصی در حد مجاز نباشد، لطفاً با استفاده از شیم تنظیم کنید.

(۴) فلوچارت عیب یابی عمومی شرح زیر است (اگر حالت غیر عادی ایجاد گردید، لطفاً سریعاً کابل منفی را از باتری جدا کنید)

فلوجارت عیب یابی سیستم استارت



سیستم شارژ

۱. معرفی سیستم

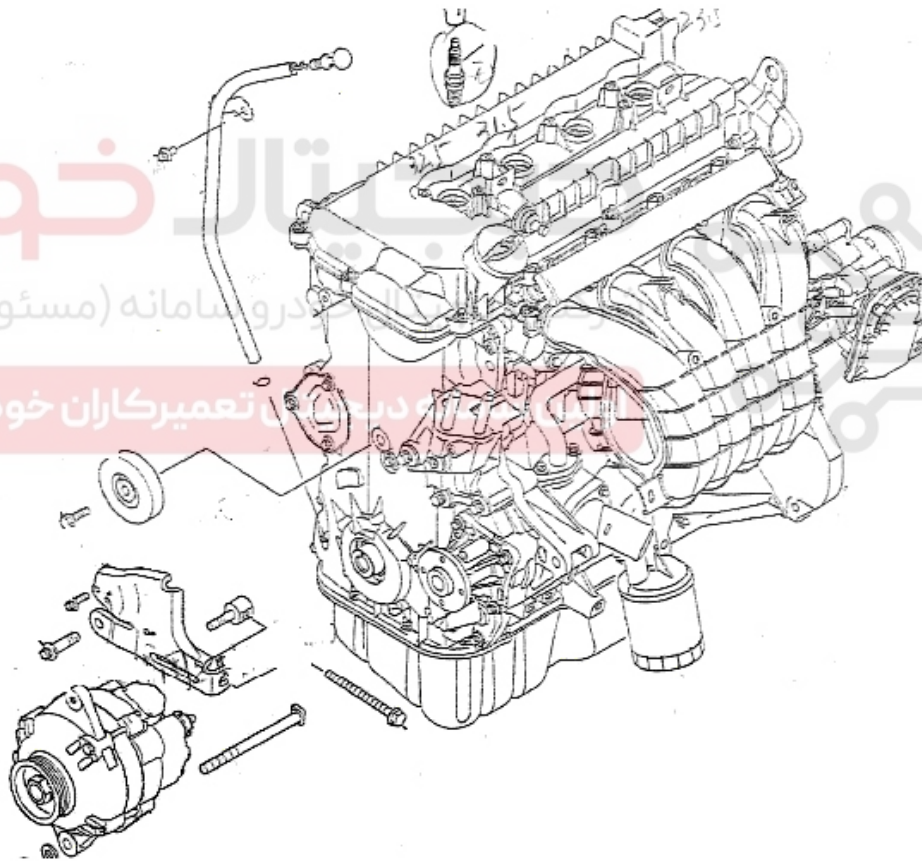
دینام ولتاژ DC را برای سیستم الکتریکی خودرو تولید کرده و باتری را در شرایط شارژ نگه می دارد. ولتاژ خروجی به وسیله رگولاتور IC کنترل می گردد. ترمینال "B" برای تغذیه سیستم الکتریکی خودرو استفاده شده و منبع تغذیه را برای باتری ایجاد می کند. IC رگولاتور ولتاژ خروجی از ترمینال ۴ (ترمینال "S") را بررسی کرده و همچنین ولتاژ خروجی را کنترل می کند. بعد از تولید ولتاژ مثبت و اتصال بدنه چراغ اخطار شارژ روشن می گردد. هنگامی که دینام قادر به ایجاد ولتاژ کافی گردد، مسیر اتصال بدنه قطع شده و چراغ اخطار شارژ خاموش خواهد شد. اگر هنگام کار کردن موتور چراغ اخطار شارژ روشن باقی بماند، نشان دهنده وجود عیب است.

۲. چراغ اخطار شارژ

اگر دینام تحت شرایط زیر کار کند، عملکرد اخطار IC رگولاتور شروع خواهد شد و چراغ اخطار شارژ روشن می گردد.

- نبودن ولتاژ یا ولتاژ خیلی زیاد

۳. باز کردن و بستن



(۱) باز کردن

- (۱) کابل منفی باتری جدا کنید.
- (۲) کانکتور دسته سیم دینام را جدا کنید.
- (۳) مهره تنظیم و مهره پایه نگه دارنده را شل کنید.
- با استفاده از مهره تنظیم مقدار کشش را تنظیم کنید.
- گشتاور بستن: مهره تنظیم دینام: $N. M \pm 2.5 \ 22.5$
- مهره پایه نگه دارنده دینام: $N. m \ 5 \pm 47$.
- (۴) تسمه محرک را باز کنید.
- (۵) دینام را از روی خودرو پیاده کنید.

(۲) بستن

- روش بستن عکس مراحل باز کردن است.
- بعد از بستن دینام، لطفاً مقدار کشش تسمه دینام را تنظیم کنید. لطفاً به بخش "تسمه محرک" مراجعه کنید.

△ نکته:

- مهره ترمینال "B" را سفت کنید.

گشتاور بستن: $N.m \ 12 \sim 10$

۴. عیب یابی سیستم شارژ

قبل از آزمایش دینام، لطفاً کامل شارژ بودن باتری را تأیید کنید. لطفاً از ولت متر $30V$ با پراب های مناسب هنگام آزمایش استفاده کنید. مراجعه به

چک لیست بررسی دینام را آسان می کند.

- قبل از شروع فیوز را بررسی کنید.
- از باتری با شارژ کامل استفاده کنید.

دیجیتال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



- شرایط سیم پیچ روتور، کولکتور، ذغال و سیم پیچ استاتور را بررسی کنید. اگر لازم است، لطفاً قطعه معیوب را تعویض کنید.

سیستم کنترل الکترونیکی موتور

نکات ایمنی

نکات ایمنی سیستم حفاظت و ایمنی

نکات ایمنی سیستم حفاظت و ایمنی سرنشین (SRS) شامل "ایربگ" و "پیش کشنده کمر بند ایمنی" (SB) می باشد که همراه با کمر بند صندلی جلو کار می کند و هنگام وقوع تصادف خودرو به کاهش خطر یا شدت آسیب راننده و سرنشین جلو کمک می کند. برای اطلاعات تعمیر و نگهداری مناسب سیستم، لطفاً به بخش ایربگ در این کتاب راهنمای تعمیر مراجعه کنید.

اخطارها:

- برای جلوگیری از غیرفعال شدن SRS که باعث افزایش خطر آسیب به اشخاص یا مرگ در هنگام وقوع تصادف می گردد، باید تمام عملیات تعمیر و نگهداری به وسیله نمایندگی مجاز کرمان موتور انجام گردد.
- تعمیر و نگهداری نامناسب، شامل باز کردن و بستن غلط SRS می تواند باعث غیرفعال شدن سیستم گردد که موجب آسیب به اشخاص یا مرگ می گردد.
- درباره روش باز کردن فنر ساعتی و کنترل ایربگ، لطفاً به بخش ایربگ مراجعه کنید.
- روی تجهیزات مرتبط به سیم کشی SRS آزمایش الکتریکی انجام ندهید. مگر اینکه دستور العمل آن در کتاب راهنمای تعمیر آمده باشد. دسته سیم مدار ایربگ را می توان به وسیله کانکتورهای دسته سیم شناسایی کرد.

نکات ایمنی عمومی:

۱. هنگام بررسی سیستم کنترل الکتریکی فقط مجاز به استفاده از مولتی متر دیجیتال می باشید.
۲. هنگام عملیات تعمیر و نگهداری، لطفاً از قطعات اصلی JAC استفاده کنید.
- در غیر این صورت نمی توان از عملکرد عادی سیستم اطمینان داشت. دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)
۳. هنگام تعمیر و نگهداری فقط اجازه استفاده و مصرف بنزین بدون سرب را دارید.
۴. هنگام انجام عملیات تعمیر و نگهداری، لطفاً استانداردهای تعمیر و روش غیب یابی را رعایت کنید.
۵. هنگام تعمیر و نگهداری، بازکردن و باز کردن قطعات سیستم ممنوع است.
۶. در مدت تعمیر و نگهداری، هنگام برداشتن و گذاشتن قطعات الکترونیکی (واحد کنترل الکترونیکی، سنسورها و غیره...) لطفاً برای جلوگیری از سقوط کردن آن ها احتیاط کنید.
۷. در مدت تعمیر و نگهداری حفاظت از محیط زیست را رعایت کرده و زباله های تولیدی را درست دفع کنید.

نکات ایمنی هنگام تعمیر و نگهداری

۱. هنگام انجام شبیه سازی شرایط حرارتی یک عملکرد نامطلوب یا عملیات دیگر تعمیر نگهداری که ممکن است باعث افزایش دما شود، اجازه ندهید دمای واحد کنترل الکترونیک بیشتر از 80°C گردد.
۲. فشار سوخت در سیستم پاشش سوخت بالا است (۳۵۰ kpa). تمام لوله های سوخت استفاده شده در این سیستم باید توانایی مقاومت در برابر فشار بالا داشته باشند. حتی وقتی موتور خاموش است، لوله های سوخت دارای فشار زیادی است. بنابراین، در مدت تعمیر و نگهداری لطفاً توجه داشته باشید که نباید لوله های سوخت را باز کنید. اگر تعمیر و نگهداری سیستم سوخت رسانی لازم است، قبل از باز کردن لوله های سوخت از تخلیه فشار داخل سیستم سوخت رسانی اطمینان پیدا کنید.
۳. باز کردن لوله های سوخت و تعویض فیلتر سوخت باید در محل دارای تهویه مناسب و توسط پرسنل تعمیر و نگهداری حرفه ای انجام گردد.
۴. هنگام باز کردن پمپ بنزین از روی باک برای جلوگیری از تولید جرقه الکتریکی که باعث آتش سوزی می شود پمپ بنزین را فعال نکنید. آزمایش عملکرد پمپ بنزین با پمپ خشک یا داخل آب مجاز نمی باشد. در غیر اینصورت طول عمر پمپ کاهش پیدا می کند. به علاوه، هرگز مثبت (+) و منفی (-) پمپ را معکوس، متصلاً، نکنند.

۵. هنگام بررسی سیستم جرقه، فقط وقتی لازم است آزمایش جرقه را برای حداقل زمان ممکن انجام دهید. در مدت بررسی، دریچه گاز را باز نکنید، در غیر این صورت مقدار زیادی بنزین نسوخته داخل لوله اگزوز شده و باعث معیوب شدن مبدل کاتالیست سه راه گردد.
۶. تنظیم دور آرام موتور کاملاً به وسیله سیستم کنترل الکترونیکی انجام می گردد و نیاز به تنظیم دستی نمی باشد. پیچ تنظیم دریچه گاز روی بدنه دریچه گاز توسط کارخانه سازنده درست تنظیم شده است. کاربران مجاز به تغییر موقعیت اولیه آن به صورت اختیاری نمی باشند.
۷. هنگام اتصال باتری برای جلوگیری از معیوب شدن اجزاء الکترونیکی مثبت (+) و منفی (-) آن را اشتباه متصل نکنید. سیستم از منفی بدنه استفاده می کند.
۸. هنگام روشن بودن موتور جدا کردن کابل های باتری مجاز نمی باشد. قبل از جوشکاری روی خودرو از جدا بودن کابل های مثبت و منفی از باتری و ECU اطمینان پیدا کنید.
۹. شناسایی سیگنال های الکتریکی ورودی و خروجی اجزاء را به وسیله سوراخ کردن روکش سیم آن ها انجام ندهید.

دیجیتال خودرو

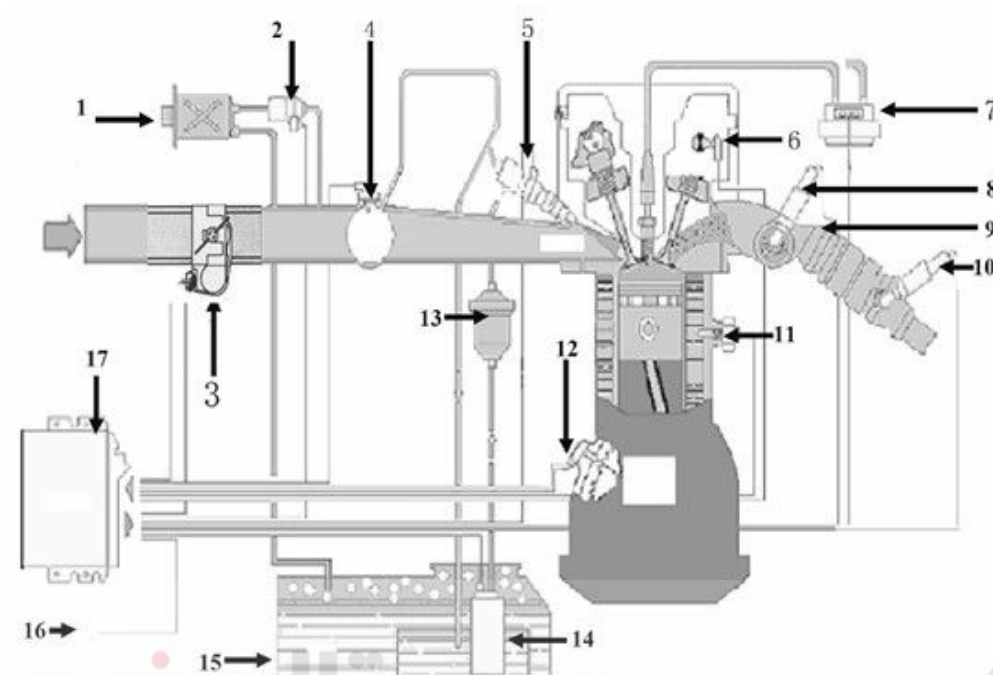
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



ساختار و تعمیر و نگهداری سیستم کنترل موتور

معرفی سیستم



دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

۱. سیستم کنترل موتور
۲. ۱-کنیستر
۳. شیر برقی کنیستر
۴. مجموعه بدنه دریچه گاز برقی
۵. سنسور فشار / دمای هوا
۶. انژکتور
۷. سنسور موقعیت میل سوپاپ
۸. کوئل جرقه ۸ - سنسور اکسیژن جلو
۹. سه راه مبدل کاتالیست
۱۰. سنسور اکسیژن عقب
۱۱. سنسور دمای مایع خنک کننده
۱۲. سنسور موقعیت میل لنگ
۱۳. فیلتر بنزین
۱۴. پمپ بنزین الکتریکی
۱۵. باک
۱۶. سوکت عیب یابی
۱۷. واحد کنترل موتور

نکته:

- این شمایک دیاگرام سیستم کنترل موتور است. اگر محل سنسورها مطابق واقعیت نمی باشد لطفاً به قسمت مربوطه مراجعه کنید.

سیستم پاشش سوخت چند نقطه ای

۱. معرفی سیستم

سیستم پاشش سوخت چند نقطه ای (MPI) شامل واحد کنترل الکترونیکی موتور (ECM) و سنسور که کارایی موتور تشخیص می دهد می باشد. سیستم بر مبنای سیگنال سنسورها کنترل می گردد. هر کدام از عملگرها تحت کنترل ECM عمل می کند. عملکرد ECM شامل کنترل پاشش سوخت، دور آرام و زمان جرعه زنی و غیره است. همچنین ECM دارای چند روش تشخیص می باشد که در هنگام بروز عملکرد نامطلوب می تواند فرآیند عیب یابی را آسان کند.

۲. سیگنال ورودی / خروجی

جدول سیگنال ورودی / خروجی

سنسور	سیگنال ورودی به ECM	ECM	عملگر
سنسور موقعیت میل لنگ	سرعت پیستون موتور	کنترل مقدار مخلوط و پاشش سوخت	انژکتور سوخت
سنسور موقعیت میل سوپاپ			
سنسور فشار هوای ورودی	جریان هوای ورودی		
سنسور دمای هوای ورودی			
سنسور موقعیت دریچه گاز برقی	موقعیت دریچه گاز		
سنسور اکسیژن	غلظت اکسیژن در گاز اگزوز		
سنسور ناک	شرایط ناک موتور		
سوئیچ کولر A/C	فشارکولر		
سنسور سرعت چرخ	سرعت	دمای مایع خنک کننده موتور	
سنسور دمای مایع خنک کننده موتور	دمای مایع خنک کننده موتور		

۳. کنترل روشن شدن موتور

در مدت روشن شدن موتور باید جریان هوای ورودی، پاشش سوخت و تایمینگ چرخه باید با روش محاسبه خاص کنترل گردد. در ابتدای روشن شدن، هوای داخل منیفولد هوا ساکن و فشار آن برابر فشار اتمسفر است. هنگامی که دریچه گاز بسته است، دریچه گاز برقی به عنوان پارامتر ثابت برای مبنای دمای شروع مشخص شده است. در یک فرآیند مشابه "زمان تزریق" ویژه ای به عنوان پالس تزریق اولیه مشخص شده است. جریان تزریق سوخت با دمای موتور تغییر می کند تا تشکیل فیلم سوخت روی دیواره منیفولد ورودی و سیلندر تسهیل گردد. بنابراین هنگام رسیدن دور موتور به مقدار معین مخلوط غنی اضافه می گردد. به محض آن که موتور روشن شود، سیستم بلافاصله شروع به کاهش غنی سازی زمان استارت کرده و تا پایان زمان وضعیت استارت غنی سازی به طور کامل متوقف می گردد. (۶۰۰ الی ۲۰۰ RPM). در هنگام روشن شدن، زاویه آوانس جرعه متناسب با دمای موتور، دمای هوای ورودی و سرعت موتور به طور دائم تغییر کرده و تنظیم می گردد.

۴. کنترل حرارت گرم کن و سه راه مبدل کاتالیست

بعد از روشن شدن موتور جریان هوای ورودی به سلیندر، پاشش سوخت و جرعه زنی برای با بالاترین گشتاور مورد نیاز تنظیم می گردد. این فرآیند تا رسیدن به دمای مناسب ادامه می یابد. در این فاز، سریع گرم شدن مبدل کاتالیست بسیار مهم است، چون به وسیله انتقال سریع به دمای عملکرد سه راه مبدل کاتالیست می تواند آلاینده های گازهای اگزوز را به طور قابل ملاحظه کاهش دهد. در این شرایط، به وسیله تأخیر نسبی در زاویه آوانس جرعه و با استفاده از گازهای آلاینده اگزوز سه راه مبدل کاتالیست گرم می شود.

۵. شتاب مثبت / شتاب منفی و کنترل قطع سوخت موتور

در زمانی مشترک از فرآیندهای فوق الذکر قسمتی از سوخت های تزریق شده داخل منیفولد هوا تحویل سیلندر نخواهد شد. در عوض سوخت به شکل فیلم نازک روی دیواره منیفولد قرار می گیرد. با افزایش بار کاری موتور و طولانی شدن تزریق سوخت حجم سوخت ذخیره شده در فیلم روغن به شدت افزایش پیدا خواهد کرد. هنگام باز شدن دریچه گاز، مقداری از سوخت های تزریق شده به وسیله فیلم سوخت جذب خواهد شد. بنابراین، هنگام شتاب مثبت برای جلوگیری از رقیق شدن مخلوط لازم است تا برای جبران مقدار مناسبی سوخت اضافه گردد.

هنگام کاهش فاکتور بار، سوخت های اضافه شده به فیلم سوخت روی دیواره منیفولد هوا آزاد خواهند شد. بنابراین در مدت شتاب منفی لازم است که طول زمان تزریق کاهش پیدا کند. وضعیت موتورینگ یا کششی به وضعیتی اشاره می کند که در آن مقدار قدرت ارائه شده موتور به فلاپیول منفی باشد. در این حالت، اصطکاک و پمپاژ کردن موتور باعث کاهش سرعت خودرو می گردند. هنگامی که موتور در وضعیت موتورینگ یا کششی قرار دارد، تزریق سوخت قطع شده و مصرف سوخت و آلودگی کاهش یافته و مهمتر از آن از سه راه مبدل کاتالیست محافظ می گردد. هنگام کاهش دور موتور و رسیدن به دور خاصی که بالاتر از دور آرام موتور و مناسب برای تأمین سوخت، سیستم تزریق سوخت را دوباره شروع می کند. در حقیقت روش بازیابی محدوده سرعت در ECM وجود دارد. به وسیله محاسبه محدوده های مختلف دمای موتور، تغییرهای دینامیکی دور موتور و پارامترهای دیگر از کاهش دور موتور به حداقل دور خاص جلوگیری می کند.

هنگامی که سیستم تزریق شروع به تأمین سوخت می کند، سیستم پالس تزریق اولیه را برای تأمین سوخت اضافی را آغاز کرده و فیلم سوخت روی دیواره منیفولد هوا اصلاح می گردد. بعد از بهبود تزریق سوخت، یک سیستم کنترل مبتنی بر گشتاور به آرامی و یکنواخت گشتاور موتور را افزایش می دهد (انتقال آرام)

۶. کنترل دور آرام

هنگامی که موتور در دور آرام کار می کند، گشتاور برای فلاپیول فراهم نمی گردد. هنگامی که دور آرام موتور در کمترین مقدار ممکن است برای اطمینان از پایداری در عملکرد موتور، باید سیستم کنترل دور آرام حلقه بسته بالانس ما بین گشتاور تولیدی به وسیله موتور و "قدرت مصرفی" را برقرار کند. موتور در دور آرام نیاز به قدرت معینی برای برطرف کردن بار وارده دارد.

این بار از میل لنگ، مکانیزم سوپاپ و تجهیزات جانبی از قبیل اصطکاک داخلی و اثر پمپ به موتور اعمال می گردد. کنترل بر گشتاور استراتژی سیستم است. مبنای کنترل حلقه بسته دور آرام، تعیین گشتاور خروجی برای حفظ سرعت مورد نیاز در هر شرایط عملکردی است با کاهش دور موتور گشتاور خروجی افزایش یافته و با افزایش دور موتور گشتاور خروجی کاهش می یابد. سیستم به "عوامل بازگذاری" جدید از قبیل روشن و خاموش کردن کمپرسور تهویه مطبوع با بزرگتر کردن گشتاور پاسخ می دهد. هنگامی که دمای موتور کم است، برای جبران اصطکاک داخلی یا نگر داشتن دور آرام در حد بالاتر گشتاور افزایش می یابد. تمام موارد مورد نیاز گشتاور خروجی به هماهنگ کننده گشتاور منتقل می گردد. سپس هماهنگ کننده گشتاور چگالی گاز، ترکیب مخلوط و تایمینگ جرعه را توسط محاسبه برآورد می کند.

۷. کنترل حلقه بسته

فرآیند مجدد دود آگزوز در سه راه مبدل کاتالیست برای کاهش غلظت مواد مضر آلاینده مؤثر است. سه راه مبدل کاتالیست کاهش ۹۸ درصد یا بیشتر هیدروکربن (HC)، منو اکسید کربن (CO) و دی اکسید ازت (NOX). آن ها را به آب (H_2O)، دی اکسید کربن (CO_2) و نیتروژن (N_2) تبدیل می کند. اگر چه، فقط هنگامی که ضریب هوای اضافی موتور و محدوده بسیار نزدیک آن می تواند به چنین کارایی بالایی را برسد. هدف از کنترل حلقه بسته اطمینان از قرار داشتن چگالی مخلوط گاز در این محدوده است.

سیستم کنترل حلقه بسته فقط وقتی کار می کند که مجهز به سنسور اکسیژن باشد. سنسور اکسیژن در کنار کاتالیست کانورتور سه راه برای تشخیص مقدار اکسیژن گازهای آلاینده استفاده می شود. یا رقیق بودن مخلوط گاز (۱) و سنسور اکسیژن تقریباً $10 \pm mV$ ولتاژ تولید می کند. در حالی که با مخلوط غنی (۱) سنسور ولتاژ در حدود $900 mV$ تولید می کند. هنگامی که سنسور دارای ولتاژ جهشی است. کنترل حلقه بسته با تغییر سیگنال (= رقیق بودن مخلوط، غنی بودن مخلوط) به وسیله تغییر متغیر کنترل و فاکتور تصحیح خروجی به عنوان یک ضریب برای اصلاح مدت تزریق سوخت پاسخ می دهد.

۸. کنترل آلایندگی بخار بنزین

سوخت داخل باک به دلیل دریافت حرارت از تابش خارجی و سوخت برگشتی گرم شده و در نتیجه تبخیر می گردد. مطابق مقررات انتشار مواد تبخیری، بخار سوخت که حاوی مقدار زیاد ترکیبات HC است مجاز به پمپاژ شدن مستقیم به اتمسفر ندارد. این سیستم، بخار سوخت را از طریق لوله داخل کنیستر جمع آوری کرده و برای سوخت در فرآیند احتراق به موتور هدایت می کند. جریان هوای تصفیه کننده توسط کنترل ECM به سوپاپ کنترل کنیستر می رسد. فقط هنگامی کار می کند که تحت عملکرد کنترل حلقه بسته باشد.

۹. کنترل تزریق سوخت

تایمینگ تزریق سوخت و پهنای پالس تزریق سوخت موتور با بهترین نسبت هوا/ هوا-سوخت برای تطابق با تغییر شرایط عملکردی موتور کنترل می گردد. در ورودی هر سیلندر یک انژکتور سوخت نصب می باشد. سوخت توسط پمپ بنزین به خارج باک پمپاژ شده و به هر کدام از انژکتور سوخت ها ارسال می گردد. در شرایط نرمال، میل لنگ دو دور چرخش می کند در حالی که سوخت یک بار به هر سیلندر تزریق می شود. ترتیب کار کردن سیلندرها ۱-۳-۴-۲ است.

۱۰. کنترل تایمینگ جرقه

ترانزیستور قدرت مدار اولیه جرقه زنی را کنترل کرده و به وسیله قطع و وصل کردن جریان مدار اولیه کوئل جرقه بر مبنای شرایط عملکردی موتور بهترین تایمینگ جرقه زنی را ایجاد می کند.

تایمینگ جرقه مطابق دور موتور، جریان هوای ورودی، دمای مایع خنک کننده و فشار اتمسفر به وسیله ECM کنترل می شود.

۱۱. عملکرد عیب یابی هوشمند

هنگام تشخیص حالت غیر عادی به وسیله سنسور یا عملگر مربوط به کنترل آلایندگی، چراغ اخطار موتور (چراغ بررسی موتور) روشن و به راننده اطلاع رسانی می شود.

معادل با حالت غیر عادی تشخیص داده شده به وسیله سنسور یا عملگر کد خطای وضعیت غیر عادی به نمایش در خواهد آمد. داده های RAM (حافظه موقت) در ECM که مربوط به سنسورها و عملگرها می باشد، را می توان به وسیله تجهیزات عیب یابی قرائت کرد. و در بعضی شرایط می توان عملگرها را فعال کرد.

۱۲. عملکردهای کنترلی دیگر

(۱) کنترل پمپ بنزین:

هنگام دوران میل لنگ موتور به رله پمپ بنزین متصل شده و جریان الکتریکی پمپ بنزین را تأمین می کند.

(۲) کنترل رله فن:

سرعت فن رادیاتور و فن کندانسور بر اساس دمای مایع خنک کننده موتور، سرعت خودرو و سیگنال سوئیچ تهویه مطبوع (AC) کنترل می گردد.

سیستم عیب یابی هوشمند

۱. معرفی

سیستم عیب یابی هوشمند (یا به اختصار سیستم OBD) مربوط به سیستم عیب یابی هوشمند در سیستم کنترل موتور می باشد که برای نمایش عیوب قطعات مؤثر در آلودگی گازهای خروجی موتور و عملکرد اصلی موتور استفاده می گردد. نمایش عیوب دارای عملکرد شناسایی، ذخیره کردن و نمایش (از طریق چراغ اخطار عیب (MIL)) پیغام های خطا می باشد.

۲. ضبط پیغام خطا

ECU به طور پیوسته سنسورها، عملگرها، مدارهای مربوطه، MIL، ولتاژ باتری و حتی ECU را مونیتر می کند. همچنین معتبر بودن سیگنال های خروجی سنسورها به علاوه سیگنال های محرک و سیگنال های داخلی عملگرها (به عنوان مثال کنترل حلقه بسته، دمای مایع خنک کننده، کنترل دور آرام و کنترل ولتاژ باتری و غیره) را بررسی می کند. بلافاصله بعد از پیدا کردن یک اتصال غیر متعارف یا یک مقدار سیگنال غیر قابل قبول ECU یک پیغام خطای ضبط شده را در حافظه RAM ثبت خواهد کرد. پیغام خطای ضبط شده به شکل کد خطا (DTC) ذخیره و به ترتیب ایجاد خطا به نمایش در می آید. خطاها را می توان به وسیله فرکانس ایجاد کرده به "خطا دائم" و "خطای موقت" (به عنوان مثال، این ها در اثر قطع شدن مدار در دسته سیم یا ضعیف شدن اتصال کانکتورها ایجاد می گردد) تقسیم کرد.

۳. معرفی و استراتژی کنترل چراغ اخطار عیب

(۱) چراغ اخطار عیب (MIL): مطابق با قوانین و مقررات قطع ارتباط قطعات یا معیوب شدن سیستم را نشان می دهد. MIL معمولاً یک چراغ نشانگر است که سوی صفحه نشانگرها به نمایش در می آید و دارای شکل متناسب با الزامات قانونی و مقررات و استانداردها است.

(۲) MIL براساس عمل کرد مطابق زیر فعال باقی می ماند:

(۱) هنگام قرار گرفتن سوئیچ موتور در وضعیت ON (بدون روشن شدن موتور)، MIL روشن می ماند.

(۲) اگر خطایی وجود نداشته باشد بعد از روشن شدن موتور MIL برای ۳ ثانیه روشن می شود و سپس خاموش خواهد شد. (مسئولیت محدود)

(۳) اگر درخواست برای روشن شدن MIL در حافظه خطا یا درخواستی مشابه از MIL خارج گردد، MIL روشن خواهد شد.

(۴) هنگامی که درخواست روشن و خاموش شدن:

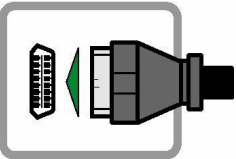
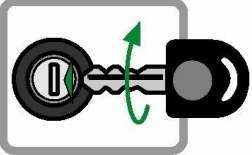
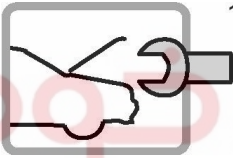
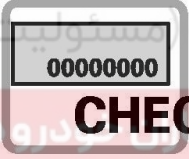
MIL توسط ECU یا به دلیل وجود misfire، یا یک درخواست خطا برای روشن و خاموش شدن MIL در حافظه خطا وجود دارد MIL در یک فرکانس

1 Hz روشن و خاموش می گردد.

۴. مراحل عیب یابی

(۱) برای خودروهای با عملکرد OBD، عیب یابی معمولاً به روش زیر انجام می گردد:

جدول روش تعمیر OBD

	۱-دستگاه عیب یاب را به کانکتور عیب یابی متصل کرده و دستگاه عیب یاب را روشن کنید.
	۲-سوئیچ موتور را در وضعیت ON قرار دهید.
	۳-اطلاعات مربوط به خطا را قرائت کنید {freeze frames (FFS), DTC و غیره} به کتاب راهنمای تعمیر مراجعه کرده و اجزاء معیوب و نوع خطا را شناسایی کنید. مطابق با اطلاعات و آزمایش مرتبط با خطا طرحی مناسب برای تعمیر و نگهداری آماده کنید.
	۴-عیب یابی را انجام دهید.
	۵-حافظه خطا را پاک کنید. متناسب با الگوی حرکت منطبق بر معیار تشخیص عیب با خودرو حرکت کنید، اطلاعات خطا را قرائت کرده و از رفع شدن عیب مطمئن شوید.

عیب یابی موتور

۱. عیب یابی سیستم کنترل موتور

اگر اجزاء الکتریکی سیستم کنترل موتور (برای مثال، سنسورها، ECM، انژکتور سوخت ها، و غیره) دارای عملکرد نامطلوب، قطع موقت تأمین سوخت یا در شرایط مختلف کارکرد موتور حجم تأمین سوخت اشتباه باشد موارد زیر ایجاد خواهد شد.

(a) سخت روشن شدن یا روشن نشدن موتور

(b) دور آرام ناپایدار

(c) ضعیف شدن توانایی حرکتی

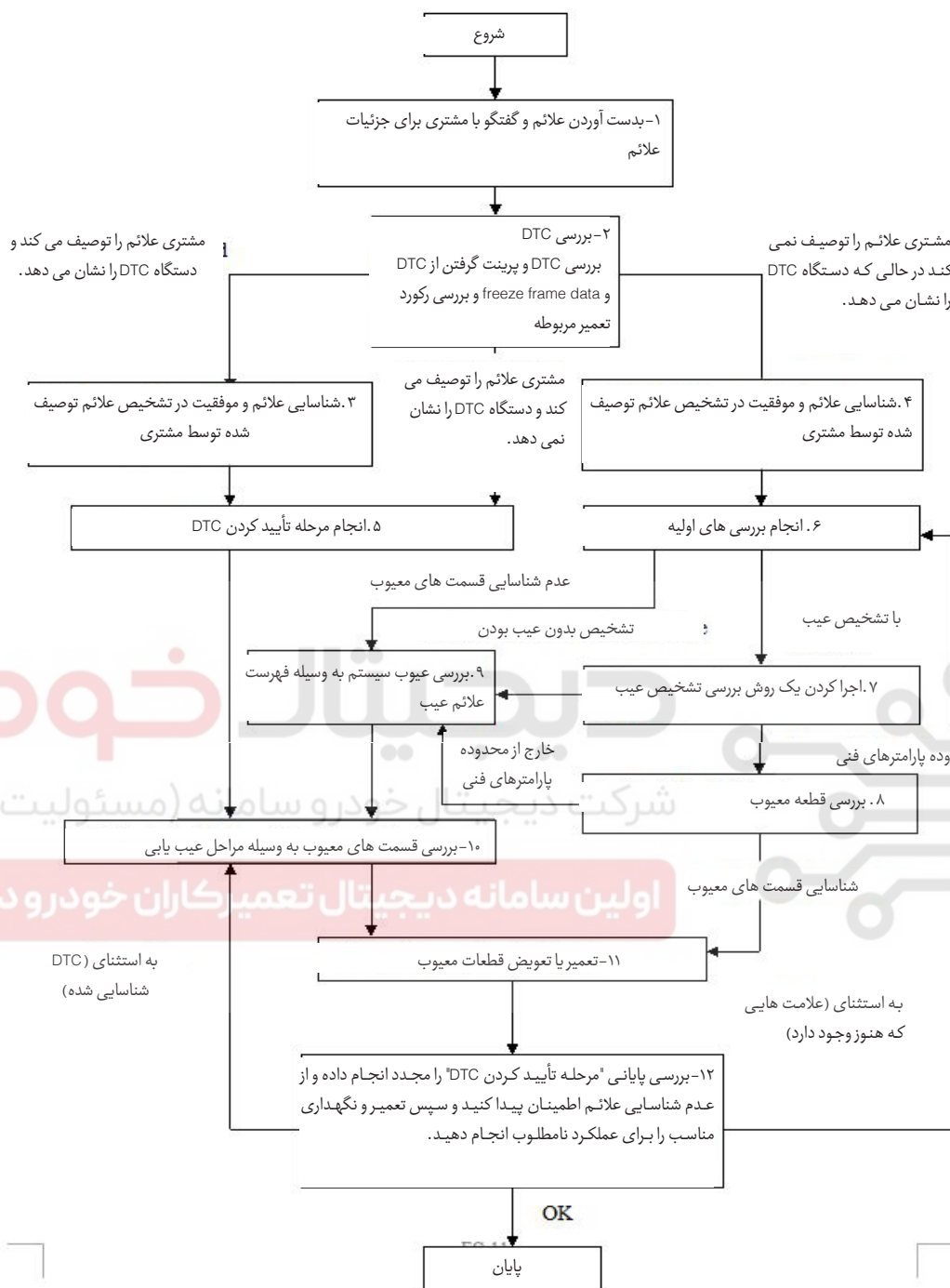
اگر هر کدام از موارد فوق الذکر ایجاد گردید، ابتدا آزمایش های عمومی شامل بررسی های اولیه (عیوب سیستم جرقه، صحیح بودن تنظیم های موتور و غیره) را انجام دهید. بعد از آن اجزاء الکترونیکی سیستم کنترل موتور را با تجهیزات عیب یابی بررسی کنید.

△ نکته:

- قبل از باز کردن و بستن قطعات ابتدا کدهای خطا را قرائت کرده و سپس کابل منفی را از باتری جدا کنید.
- لطفاً قبل از قرار دادن سوئیچ موتور در وضعیت off دسته سیم متصل به ترمینال های باتری را جدا کنید. اگر موتور روشن یا سوئیچ موتور در وضعیت ON باشد و دسته سیم های باتری جدا گردد باعث معیوب شدن ECM می گردد.
- دسته سیم مابین ECM و سنسورها باید توسط سیم شیلد اتصال بدنه به شاسی خودرو متصل گردد تا از تداخل امواج سیستم جرقه و رادیو جلوگیری شود.
- اگر حفاظ دسته سیم معیوب باشد، دسته سیم باید تعویض گردد.
- شرایط شارژ دینام را بررسی کنید و برای جلوگیری از معیوب شدن ECM کابل مثبت را از باتری جدا نکنید.
- هنگام استفاده از دستگاه شارژ برای شارژ باتری، لطفاً برای جلوگیری از معیوب شدن ECM کابل های باتری را از آن جدا کنید.



۲. نمودار گردش کار در عیب یابی



۳. چک لیست ایرادات

چک لیست ایرادات

بررسی	ایرادات	
۱	عدم ارتباط با سیستم	عدم ارتباط با اسکنر عیب یاب
۲	فقط ارتباط با ECM	
۳	هنگام قرار داشتن سوئیچ موتور در وضعیت ON چراغ اخطار بلافاصله روشن نمی گردد	چراغ هشدار موتور و اجزاء مربوطه
۴	روشن شدن هم زمان چراغ های اخطار موتور و خاموش شدن آن ها	
۵	عدم وجود احتراق اولیه (عدم توانایی در روشن شدن)	روشن شدن
۶	با احتراق اولیه، اما کامل نشدن سوختن (عدم توانایی در روشن شدن)	
۷	طولانی بودن زمان روشن شدن (عدم توانایی در روشن شدن نرمال)	
۸	دور آرام ناپایدار (دور آرام دارای نوسان و لرزش)	دور آرام ناپایدار (دور آرام غیر عادی)
۹	دور آرام بالا (غیر عادی بودن دور آرام)	
۱۰	دور آرام پایین (غیر عادی بودن دور آرام)	
۱۱	هنگام سرد بودن موتور، در زمان دور آرام خاموش می شود (خاموش شدن در زمان رها کردن پدال گاز)	دور آرام ناپایدار (خاموش شدن موتور)
۱۲	هنگام گرم بودن موتور، در دور آرام خاموش می شود (خاموش شدن در زمان رها کردن پدال گاز)	
۱۳	خاموش شدن موتور در زمان استارت (خاموش شدن در زمان گاز دادن)	
۱۴	خاموش شدن موتور در زمان گاز دادن	حرکت
۱۵	ضربه در خودرو و کاهش یا ناپایداری سرعت خودرو	
۱۶	وجود ضربه یا ارتعاش هنگام گاز دادن	
۱۷	وجود ضربه یا ارتعاش هنگام کم شدن سرعت	
۱۸	عملکرد ضعیف در شتاب گیری	
۱۹	موج دار شدن	
۲۰	ناک سیلندر	
۲۱	عدم توانایی در متوقف شدن	
۲۲	غلظت زیاد HC و CO در مدت دور آرام	
۲۳	ولتاژ پایین دینام	
۲۴	غیر عادی بودن دور آرام در زمان روشن بودن تهویه مطبوع	
۲۵	صحیح عمل نکردن فن خنک کننده	

۴. لیست ایرادات

لیست ایرادات

عنوان	علامت
استارت	روشن نشدن
	استارت موتور را می چرخاند، اما اگر احتراق در سیلندر وجود نداشته باشد موتور روشن نخواهد شد.
	توقف موتور بعد از روشن شدن
ناپایداری دور آرام	سخت روشن شدن
	احتراق در سیلندر وجود دارد، اما موتور بلافاصله متوقف می شود
	بعد از چند دقیقه دوران میل لنگ موتور روشن می شود
	لرزش
	ثابت نبودن دور آرام و تغییر در محدوده دور آرام
	نوسان دور آرام
	معمولاً، می توان آن را به وسیله نوسان عقربه دور سنج موتور تشخیص داد. همچنین از طریق ارتعاش غریبک فرمان، اهرم تعویض دنده و بدنه و غیره قابل تشخیص است.
حرکت کردن	غلط بودن دور آرام
	صحيح نبودن دور آرام موتور
	خاموش شدن (در زمان شتاب منفی)
حرکت موی شکل خودرو و کاهش سرعت خودرو	خاموش شدن (در زمان شتاب مثبت)
	در زمان فشردن ناگهانی یا فشردن و نگه داشتن پدال گاز موتور خاموش می شود
	"پدیده موج" پدیده ای است که در آن دور موتور کمتر از دور مورد نیاز می باشد هنگامی که برای سرعت گرفتن به پدال نیرو وارد می شود یا در مدت شتابگیری دور موتور موقتا کاهش می یابد.
ناپایداری	عملکرد ضعیف در شتاب گیری
	عملکرد ضعیف در شتاب گیری مربوطه به آن است که خودرو برای تغییر سرعت نمی تواند باز شدن دریچه گاز را ایجاد کند. حتی برای شتاب گیری خیلی نرم یک عیب می باشد. یا مربوط به عدم توانایی برای رسیدن به سرعت حداکثر است.
	هنگام ابتدای اعمال نیروی به پدال برای سرعت گرفتن دور موتور به آرامی افزایش پیدا می کند
ضربه	هنگام بالا رفتن یا پایین آمدن دور موتور یک ضربه یا ارتعاش بزرگ را می توان احساس کرد
	حرکت موی
	هنگام حرکت در سرعت ثابت یا سرعت متغیر یک حرکت موی شکل به طرف جلو وجود دارد.
هنگام پارک کردن	ناک در سیلندر
	در مدت حرکت، صدای قوی مانند صدای چکش روی دیواره سیلندر که برای رانندگی مضر است.
	حرکت دائم (عدم توانایی در توقف)

۵. بررسی عیوب اصلی

هنگام بررسی عیوب موتور، ابتدا باید به ترتیب اولویت سیستم های اصلی بررسی گردند. اگر پدیده های روشن نشدن، دور آرام ناپایدار و کافی نبودن مقدار سوخت وجود دارد، لطفاً سیستم اصلی به شرح زیر را بررسی کنید:

(a) منبع تغذیه به باتری، سیم ذوب شونده یا سوختن فیوز

(b) سیم اتصال بدنه

(c) تأمین سوخت: لوله بنزین، فیلتر بنزین و پمپ بنزین

(d) سیستم جرقه: شمع، وایر و کوئل

(e) سیستم کنترل آلایندگی: نشت خلاء

(f) دیگر موارد: تایمینگ جرقه و دور آرام

سیستم کنترل الکترونیکی موتور معمولاً به علت ضعیف شدن اتصالات دسته سیم معیوب می شود. بنابراین، مناسب بودن اتصالات کانکتور تمام دسته سیم ها را بررسی کنید.

۶. بررسی دور آرام

(۱) بررسی شرایط:

نکته:

• ابتدا عوامل شامل شمع، انژکتور سوخت و فشار کمپرس سیلندر را بررسی کنید.

(۱) موتور را گرم کنید.

(۲) چراغ، فن الکترونیکی و تمام تجهیزات دیگر باید خاموش باشد.

(۳) گیربکس را در وضعیت خلاص قرار دهید.

(۴) غریبک فرمان را در حالت حرکت مستقیم قرار دهید (با سیستم فرمان هیدرولیک)

(۲) متصل کردن دستگاه عیب یاب

(۳) موتور را روشن کرده و در حداقل دور آرام کار کند.

(۴) دور موتور را برای ۵ ثانیه یا بیشتر در دور 3000 ~ 2000 RPM قرار دهید.

بعد از آن موتور برای ۲ دقیقه در دور آرام کار کند.

(۵) دور آرام را قرائت کنید. $(750 \pm 30 \text{ r/min})$

۷. فشار سوخت را تست کنید.

△ نکته:

• قبل از جدا کردن لوله های بنزین برای جلوگیری از خطر ابتدا فشار داخل لوله ها را تخلیه کنید.

• همیشه از اورینگ برای حفظ آب بندی خوب کانکتور لوله های بنزین استفاده کنید.

• لطفاً هنگام بررسی سیستم الکتریکی را فعال نکنید.

نکته: قبل از جدا کردن لوله های بنزین برای جلوگیری از ریختن بنزین یک ظرف مناسب آماده کنید.

(۱) فشار سوخت را تخلیه کرده تا به صفر برسد. لطفاً به بخش "تخلیه فشار سوخت" مراجعه کنید.

(۲) مهره بررسی فشار سوخت را از ریل سوخت باز کنید.

(۳) گیژ فشار سوخت را متصل کنید.

(۴) سوئیچ موتور را در وضعیت "ON" قرار دهید و وجود نشتی سوخت را بررسی کنید.

(۵) موتور را روشن کرده و ۱۵ دور آرام نشت سوخت را بررسی کنید.

(۶) فشار را از روی گیژ فشار سوخت قرائت کنید.

• فشار سوخت: 350 Kpa

علت احتمالی	رفع عیب	علائم عیب
مسدود شدن فیلتر سوخت	تعویض فیلتر سوخت	خیلی کم بودن فشار بنزین
معیوب بودن پمپ یا نشت سوخت در لوله برگشت سوخت سمت رگولاتور فشار بنزین	تعویض پمپ بنزین	
گیرپاژ بودن رگولاتور فشار بنزین	تعویض پمپ بنزین	خیلی زیاد بودن فشار بنزین
مسدود شدن لوله برگشت سوخت	تعمیر یا تعویض لوله	

۸. موتور را خاموش کرده و تغییرات فشار برای ۵ دقیقه از روی گیژ فشار سنج قرائت کنید. اگر فشار قرائت شده از روی گیژ کمتر از مقدار مجاز است، مطابق جدول زیر تجزیه و تحلیل و عیب یابی را انجام دهید.

جدول ۲ عیب یابی سیستم سوخت رسانی

علائم عیب	علت احتمالی	رفع عیب
فشار بنزین بعد از خاموش کردن موتور به آرامی کاهش می یابد	نشتی در انژکتور سوخت	تعویض انژکتور
فشار بنزین بعد از خاموش کردن موتور کاملاً خالی می شود	معیوب بودن پمپ بنزین	تعویض پمپ بنزین

۹. فشار لوله های سوخت را تخلیه کنید.

۱۰. گیژ فشار سنج را باز کرده و مهره محل بررسی را نصب کنید.

۱۱. وجود نشتی بنزین را به شرح مراحل زیر بررسی کنید.

(۱) سوئیچ موتور را در وضعیت "ON" قرار دهید (موتور خاموش) و وجود نشتی در اتصالات لوله ها بنزین را بررسی کنید.

(۲) موتور را روشن کرده و دور آن را افزایش دهید و وجود نشتی در اتصالات سیستم سوخت رسانی را مجدداً بررسی کنید.

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

ساختار و تعمیر و نگهداری اجزاء الکترونیکی موتور

سنسور فشار / دمای هوای ورودی (MAP/MAT)

۱. معرفی قطعه

سنسور فشار/ دمای هوای ورودی برای اندازه گیری فشار مطلق و دمای هوای ورودی منیفولد هوا استفاده می گردد و تأمین کننده اطلاعات بار موتور و دمای هوای ورودی است.

پیژو الکتریک فشار هوای ورودی را اندازه گیری کرده و کنترل کننده مطابق اختلاف مابین فشار اتمسفر و فشار منیفولد هوا " سیگنال بار" را ایجاد می کند. ولتاژ تغذیه ۵ ولت توسط کنترل کننده تأمین می گردد. ولتاژ برگشتی ۰-۵V به کنترل کننده مطابق با فشار هوای ورودی است.

سنسور NTC (ضریب دمای منفی) که مقدار مقاومت آن با دمای هوای ورودی تغییر می کند دمای هوا ورودی را اندازه گیری کرده و ولتاژ که نشان دهنده تغییر دما است را به ECU انتقال می دهد.

۲. موقعیت نصب قطعات

در پشت بدنه دریچه گاز قرار دارد. لطفاً به شکل سمت چپ مراجعه کنید.



۳. شرح ترمینال

ترمینال ۱ (اتصال بدنه): توسط (پین ۱۷) ECU اتصال بدنه می شود.

ترمینال ۲ (سیگنال دما): سیگنال خروجی دما به ECU (پین ۴۲)

ترمینال ۳ (منبع تغذیه ۵V): تأمین ولتاژ ۵V از ECU (پین ۳۳)

ترمینال ۴ (سیگنال دما): سیگنال دمای خروجی به ECU (پین ۳۷)

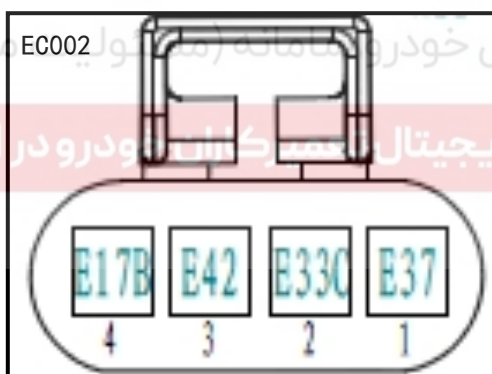
ولتاژ کارکرد: $5 \pm 0.1V$

۴. تشخیص عیب

- تغییر نکردن سیگنال
- نامناسب بودن سیگنال سنسور
- فشار هوای ورودی شناسایی شده به وسیله سنسور بیشتر از حد بالا است.
- فشار هوای ورودی شناسایی شده به وسیله سنسور کمتر از حد پایین است.
- ولتاژ سیگنال دما خیلی پایین است.
- ولتاژ سیگنال دما خیلی بالا است.

۵. عیب یابی

- اتصال کوتاه مدار یا قطع بودن مدار متصل مابین ECU و ۴ سیم سنسور را بررسی کنید.
- مسدود بودن سوراخ های روی سنسور را بررسی کنید.
- اتصال کوتاه مدار، قطع بودن مدار یا اتصال کوتاه مدار یا بدنه را در دسته سیم سنسور بررسی کنید.
- دسته سیم سنسور را جدا کرده و سوئچ موتور را در وضعیت "ON" قرار دهید و ولتاژ ترمینال ۳ باید ۵V باشد.



- اندازه گیری مشخصات سنسور دما: دسته سیم سنسور را جدا کرده و مقدار مقاومت مابین ترمینال ۱ و ترمینال ۲ سنسور را اندازه گیری کنید.
- (مقادیر مرجع مقاومت: ، ، ،)
- ولتاژ سیگنال فشار را اندازه گیری کنید. (مقادیر مرجع سیگنال فشار: $V_{۰.۴۰} - Kpa$ ، $V_{۰.۴۰} - Kpa$ ، $V_{۰.۴۰} - Kpa$ ، $V_{۰.۴۰} - Kpa$)
- در معرض ضربه قرار گرفتن سنسور را که باعث معیوب شدن سنسور می شود را بررسی کنید.
- محدود فشار عملکرد: $Kpa ۱۰ \sim Kpa ۱۱۵$
- محدود دمای عملکرد: $125^{\circ}C \sim -40^{\circ}C$
- ۶. باز کردن و بستن
- (۱) باز کردن

(۱) کانکتور دسته سیم سنسور فشار/ دما هوای ورودی را جدا کنید.

△ نکته:

- از قرار داشتن سوئیچ موتور در وضعیت off اطمینان پیدا کنید.
- (۲) پیچ های نگه دارنده سنسور فشار/ دما هوای ورودی را باز کرده و با استفاده از پیچ گوشتی چهارسو سنسور را از محل نصب خارج کنید.
- (۳) بستن
- لطفاً موارد زیر را مطالعه کرده و بستن عکس مراحل باز کردن است.
- برای نصب راحت تر اورینگ سنسور را به مقدار کمی روغن موتور تازه آغشته کنید.
- از کامل نصب شدن سنسور روی منیفولد هوا مطمئن گردید.
- از نصب محکم کانکتور دسته سیم مطمئن گردید.

دیجیتال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



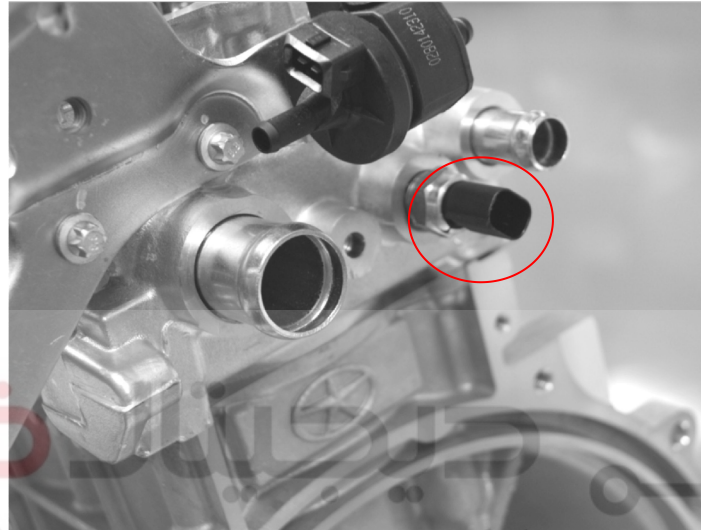
سنسور دمای مایع خنک کننده

۱. شرح قطعه

سنسور دمای مایع خنک کننده موتور دمای مایع خنک کننده موتور را تشخیص داده و برای کنترل روشن شدن، دور آرام، تایمینگ جرقه در مدت عملکرد نرمال و پهنای پالس تزریق سوخت به ECM سیگنال ارسال می کند. همزمان سنسور سیگنال دمای آب را برای نمایش دما به نشانگر دمای آب ارسال می کند. در سنسور یک ترمیستور با ضریب دمای منفی استفاده شده که با بالا رفتن دما مقدار مقاومت آن کاهش می یابد.

۲. موقعیت نصب قطعه

برای موقعیت نصب لطفاً به شکل مراجعه کنید.



۳. شرح ترمینال

ترمینال A (سیگنال دمای آب): سیگنال خروجی دمای آب خنک کننده به ECU (پین ۳۹)

ترمینال B: متصل به نشانگر دمای آب

۴. ترمینال C (بدنه): اتصال بدنه توسط ECU (پین ۱۷) تشخیص عیب

- سیگنال دمای آب بالاتر از حد مجاز است.
- سیگنال دمای آب پایین تر از حد مجاز است.
- قطع با اتصال کوتاه بودن مدار سنسور دمای آب

مقدار مقاومت در دمای نرمال: $2.5 \pm 5\% K \Omega$

(۲) مشخصات مقاومت — دما سنسور:

II - نشانگر		I - ECU	
مقاومت استاندارد Ω	دما	مقاومت استاندارد $K\Omega$	دما
100-120	60	13.71 - 16.49	-20
41-46	90	1.825 - 2.155	25
24-26	115	0.303 - 0.326	80
20.5 - 23.5	120	0.1383 - 0.1451	110

۵. -عیب یابی

- اتصال کوتاه مدار یا قطع بودن مدار متصل در ۳ سیم سنسور، ECU و نشانگر را بررسی کنید.
- اتصال کوتاه مدار، قطع بودن مدار یا اتصال کوتاه مدار با بدنه را در دسته سیم سنسور بررسی کنید.
- ضعیف بودن سیم اتصال بدنه به راحتی باعث نشان دادن بالای دمای آب موتور می گردد.

ولتاژ عملکرد: 5V

محدوده دمای عملکرد: 40°C~135°C

۶. باز کردن و بستن

(۱) باز کردن

(۱) مایع خنک کننده موتور را از رادیاتور تخلیه کنید.

لطفاً به بخش "تعویض مایع خنک کننده موتور" مراجعه کنید.

(۲) کانکتور دسته سیم سنسور دمای مایع خنک کننده موتور را جدا کنید.

(۳) سنسور دمای مایع خنک کننده را باز کنید.

(۲) بستن

لطفاً موارد زیر را مطالعه کرده و عکس مراحل باز کردن، نصب کنید.

- رزوه های سنسور را به چسب آب بندی آغشته کرده و سپس آن را سفت کنید.

گشتاور بستن: 11 N.m ~ 16

- از نصب محکم کانکتور دسته سیم مطمئن شوید.

موتور را روشن کرده و در دور آرام کار کند. نشت مایع خنک کننده موتور را به صورت ظاهری بررسی کنید. (مسئولیت محدود)

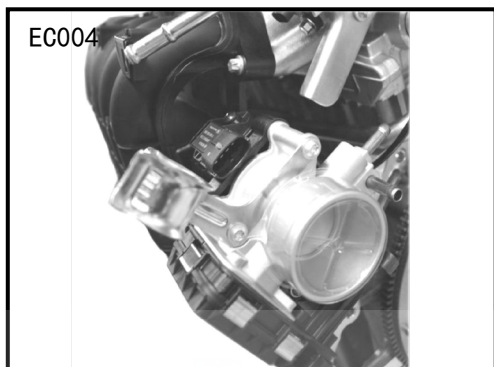
اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

دریچه گاز برقی

۱. معرفی قطعه

مجموعه بدنه دریچه گاز یک قطعه کلیدی سیستم مدیریت کنترل هوای ورودی در سیستم مدیریت موتور مدرن است. این قطعه به طور مستقیم بر روی حجم هوای ورودی به موتور کنترل دارد و به ترتیب دور موتور و قدرت خروجی موتور را کنترل می کند. سیستم کنترل مکانیکی که بدنه دریچه گاز مکانیکی را کنترل می کند از بدنه دریچه گاز برقی جدا است در حالی که موتور محرک و مکانیزم چرخ دنده محرک با آن یکپارچه است. همچنین لازم است تا اجزاء محرک مکانیکی و به ویژه سنسور موقعیت دریچه گاز از لحاظ عملکرد و قابلیت اطمینان فوق العاده قوی باشند.

۲. این قطعه روی منیفولد هوا نصب می باشد.



۳. شرح ترمینال بدنه دریچه گاز

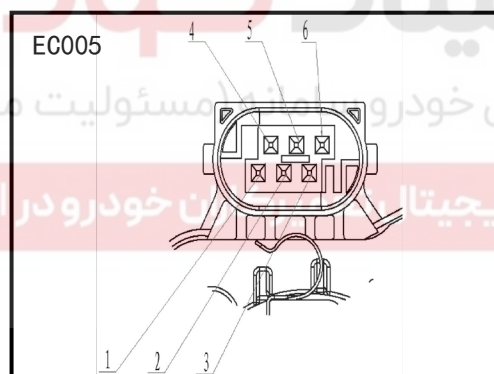
- ترمینال ۱ (منفی موتور): متصل به ECU (پین ۶۶، ۶۷)
- ترمینال ۲ (بدنه سنسور): بدنه توسط ECU (پین ۷۸)
- ترمینال ۳ (تغذیه سنسور): منبع تغذیه توسط ECU (پین ۳۲)
- ترمینال ۴ (مثبت موتور): متصل به ECU (پین ۶۴، ۶۵)
- ترمینال ۵ (سیگنال ۲): متصل به ECU (پین ۳۸)
- ترمینال ۶ (سیگنال ۱): متصل به ECU (پین ۴۰)

۴. تشخیص عیب

- معیوب بودن موتور محرک بدنه دریچه گاز
- قطع بودن مدار مجموعه موتور محرک
- اتصال کوتاه مدار سیم پیچ داخلی در مجموعه موتور محرک
- سوختن مدار داخلی مجموعه موتور محرک
- ساییدگی زیاد یا معیوب بودن داخلی مجموعه موتور محرک
- عیوب بدنه دریچه گاز
- ساییدگی زیاد و معیوب بودن چرخ دنده بدنه دریچه گاز
- گیر پاژ کردن یا معیوب بودن چرخ دنده بدنه دریچه گاز
- ضعیف شدن اتصال سنسور موقعیت دریچه گاز، ناپایداری سیگنال خروجی
- گرفتگی دریچه گاز با مواد خارجی یا رسوبات بخار روغن که باید به صورت دوره ای تمیز گردد.

۵. عیب یابی

- اتصال کوتاه مدار، قطع بودن مدار یا اتصال کوتاه مدار با بدنه را ما بیر، دسته سیم ECU و سنسور بررسی کنید.



- هنگام روشن بودن یا خاموش بودن دریچه گاز با استفاده از مولتی متر ارتباط ما بین پورت سیگنال سنسور و سیم اتصال بدنه را بررسی کنید.

دمای سازگار با شرایط کار: $40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$

زمان پاسخ دریچه گاز: (کاملاً باز به کاملاً بسته)، (کاملاً بسته به کاملاً باز)

محدوده اندازه گیری سنسور موقعیت دریچه گاز

نرخ تقسیم بندی ولتاژ		زاویه سنسور ۱	زاویه سنسور ۲
شرایط تازه بودن	نقطه مرگ پایین پیستون	$10\% \pm 4\%$	$90\% \pm 4\%$
	نقطه مرگ بالا پیستون	$93\% \pm 4\%$	$7\% \pm 4\%$
شرایط قدیمی بودن	نقطه مرگ پایین پیستون	$10\% \pm 5\%$	$90\% \pm 5\%$
	نقطه مرگ بالا پیستون	$93\% \pm 5\%$	$7\% \pm 5\%$

- ۶. باز کردن و بستن سنسور موقعیت دریچه گاز

(۱) باز کردن

(۱) کانکتور دسته سیم TPS را جدا کنید.

نکته: از قرار داشتن سوئیچ موتور در وضعیت OFF اطمینان پیدا کنید.

(۲) مجموعه بدنه دریچه گاز را باز کنید.

(۳) پیچ نگه دارنده TPS را باز کرده و سنسور را از محل نصب خارج کنید.

(۲) بستن

لطفاً موارد زیر را مطالعه کرده و عکس مراحل باز کردن است.

- از نصب محکم کانکتور دسته سیم مطمئن گردید.

۷. گشتاور بستن: $5.5 \sim 6.5 \text{ N.m}$

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

سنسور موقعیت میل لنگ و سنسور موقعیت میل سوپاپ

۱. معرفی قطعه

سنسور موقعیت میل لنگ و سنسور موقعیت میل سوپاپ از دسته سنسورهای اثر هال می باشند. آن ها با چرخ سیگنال میل لنگ و میل سوپاپ که مشابه با موقعیت مکانی ویژه ای از موتور است عمل می کند. مطابق سیگنال ولتاژ سنسور ECU شرایط موتور را تعیین کرده و کنترل یک به یک را انجام می دهد.

کارکرد:

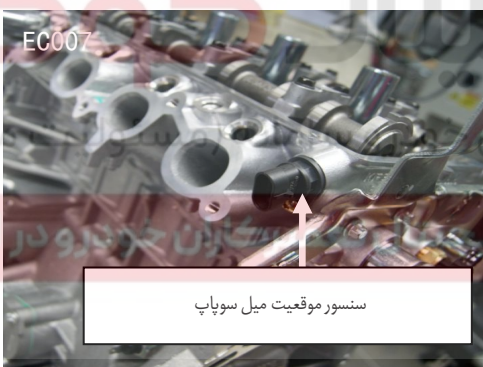
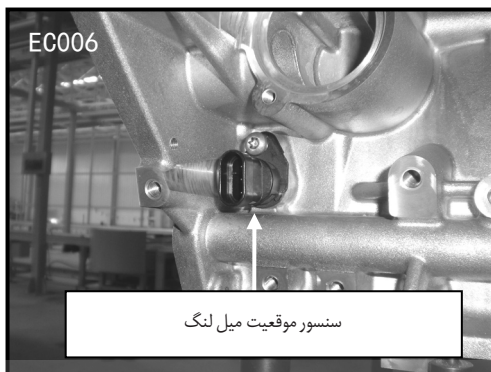
دمای عملکرد: $-40^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$

ولتاژ خروجی سیستم: 5.0V (تأمین تغذیه توسط کنترل کننده)

مقدار فاصله: $1.5 - 0.1\text{mm}$

۲. موقعیت نصب قطعه

به طور جداگانه نزدیک میل لنگ و میل سوپاپ نصب می گردد.



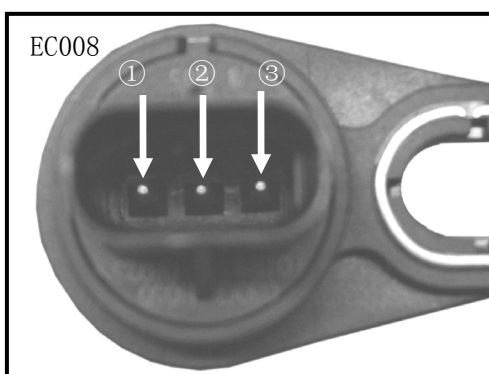
۳. شرح ترمینال

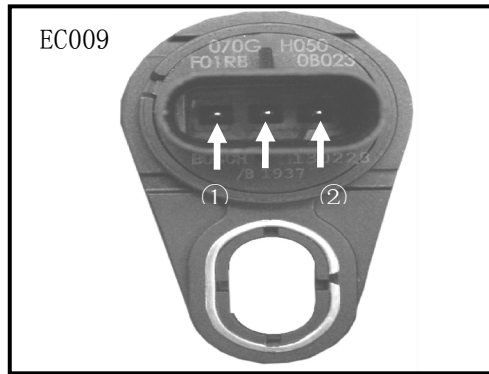
سنسور موقعیت میل لنگ:

ترمینال ۱: تأمین تغذیه توسط ECU (پین ۳۳) (5V)

ترمینال ۲: سیگنال خروجی به ECU (پین ۱۵)

ترمینال ۳: اتصال بدنه توسط ECU (پین ۱۷)





سنسور موقعیت میل سوپاپ:

ترمینال ۱: تأمین تغذیه توسط ECU (پین ۳۲) (5V)

ترمینال ۲: سیگنال خروجی به ECU (پین ۷۹)

ترمینال ۳: اتصال بدنه توسط ECU (پین ۳۶)

۴. تشخیص عیب

ECU روی سنسور و سیم ها نظارت می کند.

- قطع بودن مدار سنسور
- اتصال کوتاه داخلی مدار سنسور
- اتصال کوتاه به بدنه سیم المنت سنسور هال
- اتصال کوتاه ما بین المنت سنسور هال و سیم سیگنال ولتاژ مرجع

۵. عیب یابی

- عادی بودن سیم سنسور یا اتصال کوتاه سیم با بدنه را بررسی کنید
- با استفاده از اتصال Tee سنسور و دسته سیم را برای درست وصل شدن سیم های سیگنال، سیم اتصال بدنه و تغذیه بررسی کنید.

۶. باز کردن و بستن

(۱) باز کردن

(۱) کانکتور دسته سیم سنسور موقعیت میل لنگ و سنسور موقعیت میل سوپاپ را باز کنید.

(۲) پیچ نگه دارنده سنسور CKP را باز کرده و سنسور را از محل نصب خارج کنید.

(۲) بستن

لطفاً موارد زیر را مطالعه کرده و نصب عکس مراحل باز کردن است.

- در حفظ فاصله دقت کنید.
- مقدار استاندارد: 0.1 mm ~ 1.5
- گشتاور بستن: 8 N.m ~ 10

سنسور اکسیژن

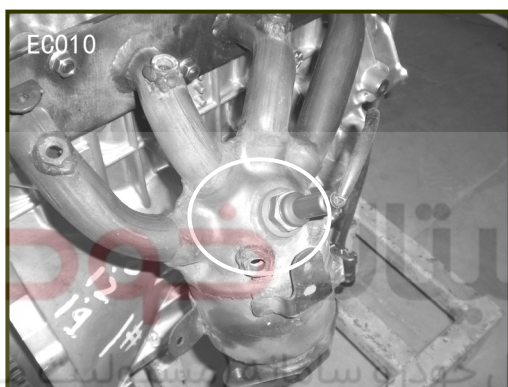
۱. معرفی قطعه

سنسور اکسیژن برای اطلاع پیدا کردن از وجود اکسیژن بعد از کامل شدن احتراق هوای ورودی و سوخت تزریق شده به داخل سیلندر موتور استفاده می گردد. برای اطمینان از رسیدن سه عنصر سمی اصلی در گاز خروجی موتور به حداکثر تغییر شکل و پالایش شدن در اثر عملکرد سه راه کانورتور کاتالیست ECU کنترل حلقه بسته مقدار سوخت را انجام می دهد.

قسمت حسگر یک نوع لوله سرامیکی متخلخل است. سمت خارجی دیواره لوله به وسیله گاز خروجی موتور پوشیده شده است در حالی که سمت داخل آن با اتمسفر در تماس است. سنسور به طور غیر مستقیم پهنای پالس تزریق سوخت را مطابق اختلاف غلظت اکسیژن داخل و خارج تیوب سرامیکی محاسبه می کند و این اختلاف برای کنترل مجدد با تزریق سوخت تحویل ECU می گردد. همچنین با آزمایش داده های خروجی سنسور اکسیژن عقب و مقایسه ما بین داده های خروجی سنسور اکسیژن جلو و عقب، درست عمل کردن سه راه کانورتور کاتالیست را نظارت می کند. تغییرات ولتاژ عملکرد سنسور اکسیژن مابین ۰٫۱ و ۰٫۹ و ۷ با فرکانس ۵ الی ۸ مرحله در ۱۰ ثانیه است. با افزایش طول عمر سنسور مقدار فرکانس کاهش یافته و لازم است تا تعویض گردد. سنسور غیر قابل تعمیر است.

۲. موقعیت نصب قطعه

سنسور اکسیژن جلو روی منیفولد دود در جلوی سه راه کانورتور کاتالیست قرار دارد.
سنسور اکسیژن عقب در پشت سه راه کانورتور کاتالیست قرار دارد.



۳. شرح ترمینال

سنسور اکسیژن جلو

ترمینال ۱ (سیم گرم کن +): تأمین تغذیه توسط رله اصلی

ترمینال ۲ (سیم گرم کن -): متصل به ECU (پین ۲۶)

ترمینال ۳ (اتصال بدنه): اتصال بدنه توسط ECU (پین ۳۶)

ترمینال ۴ (سیگنال): سیگنال خروجی به ECU (پین ۱۸)

سنسور اکسیژن عقب:

ترمینال ۱ (سیم گرم کن -): متصل به ECU (پین ۲۸)

ترمینال ۲ (سیگنال): سیگنال خروجی به ECU (پین ۵۵)

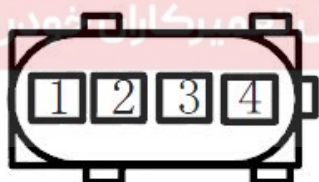
ترمینال ۳ (سیم گرم کن +): تأمین تغذیه توسط رله اصلی

ترمینال ۴ (اتصال بدنه): اتصال بدنه توسط ECU (پین ۳۶)

۴. تشخیص عیب

ECU مسیر سنسور اکسیژن، مدار قدرت آمپلی فایر داخلی ECU و مدار را تشخیص می دهد. هنگامی که یکی از شرایط زیر ایجاد شد خطای سنسور اکسیژن تعیین می گردد.

- کافی نبودن ولتاژ باتری
- کافی نبودن سیگنال فشار مطلق منیفولد



- خطای تحریک کردن انژکتور سوخت

بعد از تعیین خطای سنسور اکسیژن کنترل حلقه بسته مقدار سوخت قطع می شود و مقدار سوخت به وسیله زمان تزریق سوخت ذخیره شده در ECU تعیین می گردد.

- ۵. عیب یابی

- ضعیف بودن اتصالات ما بین سیم های سنسور، اتصال کوتاه یا قطع بودن مدار را بررسی کنید.
- سنسور معمولاً توسط سرب و فسفر معیوب می گردد. بنابراین به کیفیت فرآورده نفتی و همچنین مصرف بیش از اندازه روغن موتور که مثل سرب باعث معیوب شدن سنسور می گردد کاملاً دقت کنید.
- تغییرات فرکانس سنسور اکسیژن نباید کمتر از تعداد دفعات مشخصی در یک طول زمان معین باشد.

- ۶. باز کردن و بستن

- (۱) باز کردن

(۱) کانکتور دسته سیم سنسور اکسیژن را جدا کنید.

(۲) با استفاده از ابزار مخصوص سنسور اکسیژن را باز کنید.

نکته:

- سوراخ محل سنسور اکسیژن برای جلوگیری ورود مواد خارجی یا روغن/آب به داخل منیفولد دود با پارچه بدون پرز بپوشانید.

- ظاهر سنسور را با چشم بررسی کنید.

قرمز متمایل به قهوه ای: آلودگی با سرب

سفید: نرمال

مشکی: رسوبات کربن

- (۲) بستن

لطفاً موارد زیر را مطالعه کرده و نصب عکس مراحل باز کردن است.

- به مسیر عبور دسته سیم سنسور اکسیژن دقت کنید.

- گشتاور بستن: $4.0 \sim 6.0 \text{ N.m}$

بعد از بستن سنسور اکسیژن، برای برطرف کردن زنگ روی سنسور اکسیژن را به محلول ضد زنگ برآغشته کنید تا مانع باز شدن سنسور نگردد

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

انژکتور سوخت

۱. معرفی قطعه

سوخت تأمین شده توسط پمپ بنزین به ریل سوخت اختصاص یافته و در آن ذخیره می گردد تا برای سیستم سوخت رسانی فشار با پایداری بالا ایجاد کند. بالانس بودن فشار سیلندر و تغذیه سوخت کار کردن یکنواخت و نرم موتور را میسر می سازد. مطابق سیگنال های تزریق انتقالی از ECU انژکتور سوخت، سوخت را تزریق کرده و جریان پاشش سوخت توسط زمان باز بودن سولنوئید انژکتور سوخت تعیین می گردد.

۲. موقعیت نصب قطعه

انژکتور سوخت ها روی ریل سوخت نصب می باشند.



۳. شرح ترمینال ها

ترمینال ۱ (منبع تغذیه): بعد از رله منبع تغذیه

ترمینال ۲ (سیگنال): متصل به ECU (سیلندر اول پین ۲۷، سیلندر دوم پین ۶، سیلندر سوم پین ۷، سیلندر چهارم پین ۴۷)

۴. بررسی اجزاء

△ نکته:

لطفاً با استفاده از انژکتور شور تمیز و تجزیه و تحلیل کرده و در مدت زمان معین آن را تجزیه و تحلیل کنید. (مسئولیت محدود)

(۱) بررسی مقاومت

نکته: بعد از جدا کردن کانکتور دسته سیم بررسی کنید. اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

مقدار مقاومت استاندارد: $16 \sim 11 \Omega$

(۲) با استفاده از تستر عیب یابی زمان کار کردن انژکتور سوخت را بررسی کنید.

زمان استاندارد کارکرد: $2,0 \sim 3,0$ ms در دور آرام (افزایش هنگام شتاب گیری)

(۳) بررسی صدای عملکرد هر یک از انژکتور سوخت ها

△ نکته:

با استفاده از گوشی صنعتی در دور آرام صدای کلیک گوش کنید یا با استفاده از انگشت ارتعاش انژکتور سوخت را بررسی کنید.

اگر ارتعاشی حس نکردید، کانکتور دسته سیم، انژکتور سوخت یا سیگنال کنترل انژکتور سوخت را بررسی کنید.

۵. باز کردن و بستن

لطفاً به بخش "سیستم سوخت رسانی" مراجعه کنید.

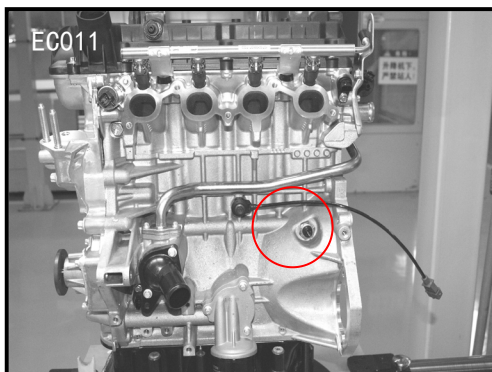
سنسور ناک

۱. معرفی قطعه

سنسور ناک در سمت جانبی سیلندر و معمولاً ما بین سیلندر ۲ و سیلندر ۳ نصب می باشد که باعث تعادل ناک موتور می گردد. ECU با استفاده از سیگنال فرکانس ارتعاش خروجی سنسور ناک که از فیلتر داخلی عبور می کند، وجود ناک در موتور را تعیین می نماید. هنگام شناسایی سیگنال ناک، ECU تا وجود نداشتن ناک به تدریج آن را کاهش داده و تا رسیدن به مرز ناک به تدریج آن را بازیابی می کند.

۲. موقعیت نصب قطعه

سنسور در سمت جانبی سیلندر نصب می باشد.



۳. بررسی قطعه

(۱) شرح ترمینال

ترمینال ۱ (سیگنال A سنسور ناک):

سیگنال ارسالی به ECU (پین ۱۹)

ترمینال ۲ (سیگنال A سنسور ناک):

سیگنال ارسالی به ECU (پین ۲۰)

ترمینال ۳ (حفاظ)

(۲) بررسی مقاومت

مقدار مقاومت: $1M\Omega(25\pm 5^{\circ}C)$

۴. تشخیص عیب

ECU سنسور ناک مدار تقویت قدرت و مدار تشخیص را شناسایی می کند.

هنگامی که یکی از شرایط زیر ایجاد گردید، خطای سنسور ناک اعلام می گردد:

- معیوب بودن سنسور ناک
- معیوب بودن مدار پردازش دیتای کنترل ناک
- معتبر نبودن سیگنال سیلندر
- معیوب بودن سیم سنسور

بعد از ثبت وضعیت معیوب بودن سنسور ناک، کنترل حلقه بسته ناک خاموش شده و زاویه آوانس جرقه ذخیره شده در ECU توسط نرم افزار کاربردی در یک زاویه ایمن ثابت باقی می ماند. هنگامی که فرکانس خطا به زیر مقدار مشخص افت کند، خطای سنسور ناک ریست می گردد.

۵. باز کردن و بستن

(۱) باز کردن

(۱) کانکتور سنسور ناک را جدا کنید.

(۲) پیچ نگه دارنده سنسور ناک را باز کرده و سنسور را از محل نصب خارج کنید.

△ نکته:

- سنسور به زمین سقوط نکرده یا معیوب نگردد.

(۲) بستن

روش بستن عکس مراحل باز کردن است.

- گشتاور بستن: 16 N.m ~ 24

رله و سوئیچ کولر

۱. معرفی قطعات

هنگام روشن شدن تهویه مطبوع، سوئیچ کولر سیگنال ولتاژ باتری را به ECM انتقال می دهد. بعد از وارد شدن سیگنال روشن بودن تهویه مطبوع، ECM درپچه گاز برقی را باز و دور آرام موتور افزایش داده و زاویه آوانس جرّقه را اصلاح می کند. همزمان ECM با کنترل عملکرد رله کولر باعث عمل کردن کلاچ الکترومغناطیسی کمپرسور می شود.

۲. بررسی اجزاء

هنگام کار کردن موتور در دور آرام با استفاده از دستگاه عیب یابی عملکرد مناسب سوئیچ تهویه مطبوع را بررسی کنید.

چک لیست سوئیچ کولر

عنوان بررسی	سوئیچ کولر	عملکرد نرمال
سوئیچ کولر	Off	Off
	ON	ON
کمپرسور کولر	Off	Off (کار نکردن کلاچ کمپرسور)
	ON	ON (کار کردن کلاچ کمپرسور)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

تایمینگ متغیر سوپاپ و سوپاپ کنترل

۱. معرفی قطعه

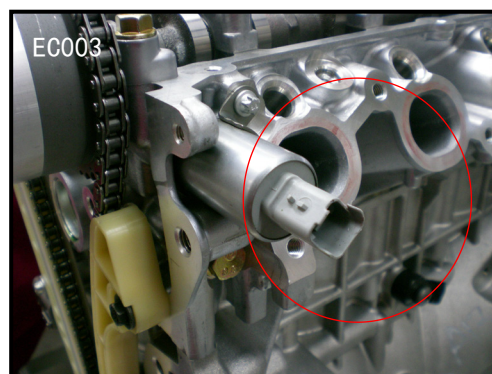
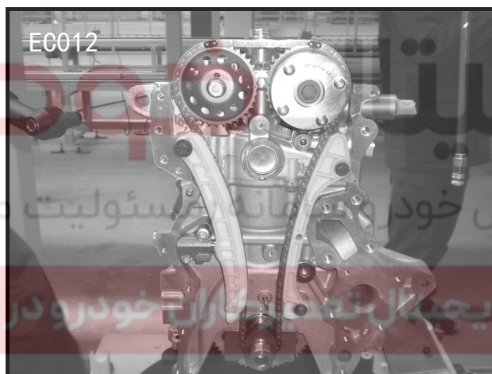
تایمینگ متغیر سوپاپ برای متغیر زمانبندی مکانیزم سوپاپ استفاده می گردد. این قطعه می تواند مطابق نیازمندی های سیستم برای رسیدن به کنترل فاز تایمینگ به طور دائم نسبت فازی بین میل لنگ و میل سوپاپ را تنظیم کند

شیر رگلاتور فشار VVT یک شیر برقی کنترل پالس چهار راه با دو مسیر حرکتی است که می تواند از طریق حرکت پلانجر سوپاپ جریان روغن را کنترل کند. مطابق با پهنای پالس سیگنال قابل تنظیم چرخه کار، ECU موتور جریان روغن هدایت شده به دو طرف تیغه های روتور را تغییر می دهد، به طوری که تایمینگ بادامک و فاز مربوط به میل لنگ کنترل می گردد.

عملکردهای اصلی سیستم:

- بهبود رانندمان هوای ورودی
- هنگام بارهای جزئی با کنترل دقیق سازی، مصرف سوخت اقتصادی را بهبود می بخشد.
- به عنوان جایگزین سیستم برگشت گاز (EGR) با قابلیت کاهش با مقدار معادل آلایندگی NOX می باشد. همچنین دارای پتانسیل کاهش آلایندگی HC و تشعشع حرارت است.
- استفاده از برگشت سیستم تایمینگ متغیر به عنوان پیش فرض به بهبود کارایی استارت سرد و کاهش آلایندگی HC کمک می کند.

۲. موقعیت نصب قطعه



۳. دیاگرام مدار قطعه

ترمینال ۱ (سیگنال کنترل): ECU (پین ۴۸) تأمین سیگنال کنترل

ترمینال ۲: کنترل رله اصلی



۴. تشخیص عیب

تشخیص عیب سیستم یکی از پیچیده ترین بخش های سیستم کنترل تایمینگ متغیر سوپاپ است.

سنسور، چرخ دنده تارگت و سوپاپ کنترل روغن باید دارای قابلیت سطح تشخیص جزئی باشند و باید به طور مداوم بی عیب بودن سیگنال بادامک را تأیید کرده تا فاز بادامک اندازه گیری شود. سیگنال محرک سوپاپ کنترل روغن و همچنین سیگنال محرک نازل تزریق ساخت و کویل جرعه نیاز به بررسی دارد. اما برای سوپاپ کنترل روغن و تنظیم کننده فاز معمولاً عیب یابی مشتری وجود دارد. مدار تنظیم کننده فاز و سوپاپ کنترل روغن برای عیوب زیر توسط ECU شناسایی می گردند.

- واکنش آهسته چرخ دنده VCP میل سوپاپ هوا
- خطای سنسور چرخ دنده VCP میل سوپاپ هوا
- خارج از حد مجاز بودن تعریف چرخ دنده VCP میل سوپاپ هوا و بادامک
- گیر پاژ بودن سوپاپ کنترل هیدرولیکی چرخ دنده VCP میل سوپاپ هوا

۵. عیب یابی

- اتصال کوتاه بودن یا قطع بودن مدار سیگنال سنسور را بررسی کنید.
- وجود مسیرهای متقاطع مابین دسته سیم را بررسی کنید.
- اتصال کوتاه ما بین سیم سنسور و منبع تغذیه را بررسی کنید.
- مسدود بودن با تهویه مناسب در داخل VCP و سوپاپ کنترل روغن را بررسی کنید.
- VCP را به شرح زیر بررسی کنید:

عنوان	مقدار
ولتاژ ورودی	VDC 11.5 - 18.0; اسمی 13.5 ± 1.0 VDC
میانگین جریان عملکردی هنگام باقی ماندن در وضعیت *	AMP 1.0
جریان حداکثر	هنگام ۱۰۰٪ بودن چرخه کار ۲.۵ AMP هنگام ۱۵.۵V, ۴۰°C-
دمای محیط	-40°C to 150°C
دمای زیر درب موتور	-40°C to 150°C
دمای شیر برقی	-10°C to 150°C

- شرایط کارکرد سوپاپ کنترل روغن را به شرح زیر بررسی کنید:

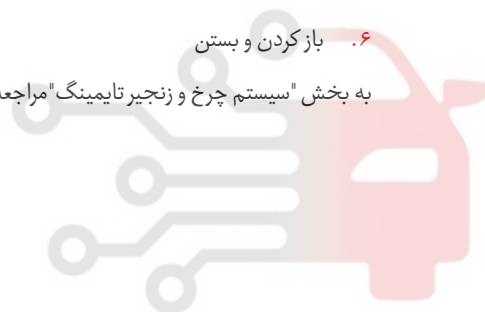
نوع	شیر برقی کنترل روغن
امپدانس سیم پیچ	اسمی: $7.0 \Omega @ 20^\circ \text{C}$ $5.6 \Omega @ -30^\circ \text{C}$ $10.6 \Omega @ 150^\circ \text{C}$
ظرفیت القاء مغناطیسی سیم پیچ	$18 \text{mH} @ 1 \text{KHz}$
حداقل جریان برای باز شدن کامل پلانجر سوپاپ	AMP 1.07
ولتاژ ورودی (به وسیله کویل)	اسمی: $0.5 \text{V} \pm 13$ حداقل: 11.0V حداکثر: 18V (نیازمندی CARB)
زمان واکنش در استارت نرمال	کمتر از 50 ms در دما سیم پیچ کمتر از ۶۵
ولتاژ ورودی	
خاموش شدن واکنش	کمتر از 50 ms در دمای کویل کمتر از ۶۵

دیجیتال خودرو

۶. باز کردن و بستن
به بخش "سیستم چرخ و زنجیر تایمینگ" مراجعه کنید.

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

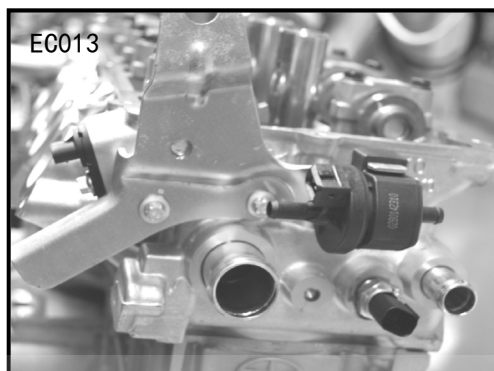


شیر برقی کنیستر

۱. معرفی قطعه

جریان هوای پاک کننده را از کنیستر به منیفولد هوا کنترل می کند. به دلیل آن که کنیستر دارای ظرفیت جذب محدود است، اگر بنزین انباشته شده در آن خارج گردد باعث آلودگی اتمسفر شده و در داخل کنیستر یک شیر برقی وجود دارد که کنترل باز شدن آن توسط پالس مربعی دیجیتال خروجی از ECU کنترل می گردد. شیر برقی کنیستر مطابق شرایط مختلف کار کردن موتور باز می شود. برای اطمینان از قدرت خروجی موتور هنگامی که بار موتور زیاد است و در دور آرام شیر برقی کنیستر کار نمی کند.

۲. موقعیت نصب قطعه



۳. شرح ترمینال

ترمینال ۱: خروجی رله اصلی

ترمینال ۲ (سیگنال کنترل): ECU (پین ۴۶) تأمین سیگنال کنترل

۴. تشخیص عیب

- اتصال کوتاه مدار ما بین سیم سنسور و بدنه
- اتصال کوتاه مدار ما بین سیم سنسور و منبع تغذیه
- قطع بودن مدار در سیم سنسور
- ۵. عیب یابی
- اتصال کوتاه مدار یا قطع بودن مدار سیگنال سنسور را بررسی کنید.
- وجود مسیرهای متقاطع ما بین دسته سیم را بررسی کنید.
- اتصال کوتاه مدار ما بین سیم سنسور و منبع تغذیه را بررسی کنید.
- مسدود شدن یا تهویه مناسب در داخل شیر برقی کنترل کنیستر را بررسی کنید.
- دمای عملکرد: $40^{\circ}\text{C} \sim 120^{\circ}\text{C}$
- مقاومت سیم پیچ: $20.5 \sim 1.5\Omega (20^{\circ}\text{C})$
- ولتاژ کارکرد مجاز: $8 \sim 16\text{V}$
- ولتاژ عملکرد: 12V
- ۶. باز کردن و بستن
- (۱) باز کردن

(۱) لوله در سمت جانبی شیر برقی کنیستر را جدا کنید.

(۳) شیر برقی کنیستر را از روی نگه دارنده آن خارج کنید.

(۲) بستن

- هنگام بستن از درست بودن جهت جریان هوا مطمئن گردید و شیر برقی کنیستر را برای وجود ترک یا فرسودگی بررسی کنید.
- در مدت باز کردن و بستن از ورود مایعات از قبیل آب و روغن به داخل سوپاپ جلوگیری کنید.

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



کوئل جرقه

۱. معرفی قطعه

کوئل جرقه ولتاژ ضعیف سیم پیچ اولیه را به داخل سیم پیچ ثانویه ولتاژ قوی انتقال داده و شمع با تخلیه جرقه مخلوط سوخت و هوا داخل سیلندر را محترق می کند.



- محدوده ولتاژ کوئل: 6V ~ 16

- مقاومت سیم پیچ ثانویه کوئل: $8.7 \pm 0.87 \text{ K}\Omega$

۲. موقعیت نصب قطعه

روی سر سیلندر نصب می گردد.

۳. شرح ترمینال

ترمینال ۱ (سیگنال کنترل): سیگنال کنترل انتقالی به ECU (سیلندر شماره ۱)

منطبق با پین ۲۷، سیلندر شماره ۲ منطبق با پین شماره ۶، سیلندر شماره ۳

منطبق پین شماره ۷، سیلندر شماره ۴، منطبق با پین شماره ۴۷)

ترمینال ۲ (منبع تغذیه): کنترل رله اصلی

ترمینال ۳ (اتصال بدنه): بدنه موتور

۴. تشخیص عیب

ECU دارای عملکرد تشخیص عیب برای کوئل نمی باشد. اگر کوئل معیوب گردد، از ECU خطا خارج نخواهد شد. فقط با بررسی مقاومت کوئل می توان کارکرد مناسب کوئل را تعیین کرد. در شرایط محیطی نرمال، گرمای دریافتی کوئل در اثر کار کردن نسبتاً زیاد است، که باعث افزایش مقدار مقاومت کوئل می گردد. در نتیجه معایبی از قبیل ناپایداری در عملکرد موتور و خاموش شدن اتوماتیک ایجاد می گردد. اگر چه مسیر کنترل کوئل می تواند توسط ECU نظارت گردد. هنگام تشخیص خطای کوئل ECU مطابق سیلندر مربوطه پاشش سوخت را قطع می کند.

- اتصال کوتاه مدار مابین مسیر کنترل و بدنه

- اتصال کوتاه مدار مابین مسیر کنترل و بدنه و مدار منبع تغذیه

- قطع بودن مدار در مسیر کنترل

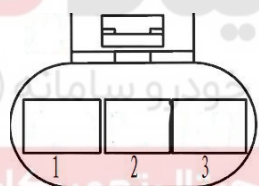
۵. عیب یابی

- اتصال کوتاه مدار و یا قطع شدن مدار داخلی کوئل را بررسی کنید.

- نشی کوئل و ترک داشتن پوسته را بررسی کنید.

- فرسودگی کوئل به دلیل ناکافی بودن انرژی جرقه

- باز کردن و بستن



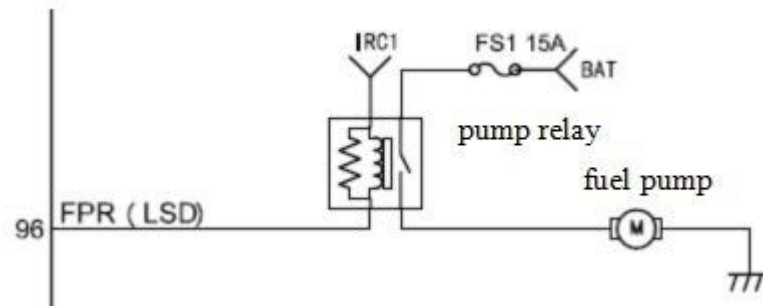
پمپ بنزین الکتریکی

۱. معرفی قطعه

۲. سوخت باک را با فشار و جریان معین به ریل سوخت تحویل داده و فشار سوخت را ثابت نگه می دارد (بوسیله رگولاتور فشار). محل قرارگیری قطعات درون مخزن سوخت قرار دارند.

۳. دیاگرام مدار قطعه

معرفی پین: پمپ بنزین الکتریکی دارای دو پین است. به علاوه پوسته پمپ بنزین دارای دو علامت "+" و "-" است که به ترتیب به معنی اتصال مثبت (رله پمپ) و بدنه می باشد.



۴. بررسی قطعه:

۱) مقاومت داخلی پمپ بنزین را بررسی کنید.

مقاومت داخلی صفر یا بی نهایت نمی باشد.

۲) فشار سوخت را بررسی کنید.

لطفاً به بخش "سیستم سوخت" مراجعه کنید.

۵. باز کردن و بستن

لطفاً به بخش بخش "مجموعه پمپ بنزین" مراجعه کنید.

△ نکته:

به منظور جلوگیری از معیوب شدن پمپ بنزین، لطفاً آن را در وضعیت بدون سوخت فعال نکنید.

• اگر لازم است پمپ بنزین تعویض گردد، لطفاً باک بنزین و لوله های سوخت را شستشو کرده و فیلتر بنزین را تعویض کنید.

دیجیتال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

واحد کنترل الکترونیکی موتور (ECM)

۱. معرفی سیستم

سیستم M(E)7 سیستم EMS است که بر اساس مدل نظری موتور می باشد.

- مدل محاسبه مقدار هوا: از طریق باقی مانده گاز اگزوز، فشار برگشتی گاز اگزوز و دمای هوای ورودی می تواند جرم واقعی هوای ورودی در هر سیکل به طور دقیق محاسبه کرده که به عنوان مبنا برای کنترل گشتاور و محاسبه تزریق سوخت عمل می کند.
- مدل پیش بینی بار: بر مبنای شیب تغییرات فشار منیفولد هوا، می توان جرم هوای واقعی ورودی در یک جرعه را محاسبه کرد که به عنوان مبنا برآورد فیلم سوخت در شرایط کارکرد دینامیکی قبل از تزریق سوخت عمل می کند.
- مدل محاسبه گشتاور: مدل گشتاور بر مبنای زمان واقعی آزمایش و شامل تایمینگ جرعه و تغییرات میزان هوا- سوخت می باشد و یک مسیر اصلی اجرایی در این سیستم است.
- مدل حفاظت دما: مدل دمای گاز اگزوز بر مبنای زمان واقعی آزمایش و شامل تغییرات میزان هوا- سوخت، تایمینگ جرعه و متأثر از تغییرات دمای محیط است. که توانایی رسیدن به بهترین تعادل مابین حفاظت مبدل کاتالیست و مصرف سوخت را ایجاد می کند.

(۱) عملکرد

- کنترل رله اصلی منبع تغذیه
- سرعت و دانسیته هوا
- کنترل حلقه بسته پاشش سوخت چند نقطه ای (شامل CID فشار MAP برای تشخیص سیلندرها)
- کنترل حلقه بسته پاشش سوخت چند نقطه ای
- راه های مختلف تأمین سوخت از قبیل برگشت سوخت، برگشت نکردن سوخت، برگشت تیمی از سوخت
- کنترل عملکرد پمپ بنزین
- جرعه زنی مستقیم بدون دلكو و واحد جرعه یکپارچه با ECU با جرعه دائم برای ۴ سیلندر
- استفاده از دریچه گاز برقی برای کنترل واکنش سریع و دقیق بودن جریان هوای ورودی و استفاده ECU برای رسیدن به کنترل گشتاور و بهبود عملکرد

- VVT-I (کنترل الکتریکی تایمینگ متغییر میل سوپاپ هوا) کنترل میزان شارژ شدن هوای ورودی موتور، گشتاور و افزایش قدرت
- کنترل ناک
- کنترل شیر برقی کنیستر
- کنترل فن تهویه مطبوع و فن رادیاتور موتور
- حافظه مسافت طی شده
- حفاظت از ولتاژ بیش از حد
- امنیت الکترونیکی
- شبکه ارتباطی CAN-Bus که می تواند با واحد کنترل گیربکس اتوماتیک با سیستم ABS ارتباط برقرار کند.
- زبان برنامه نویسی C را باز کنید و ...

(۲) شرح پین های ECM

جدول شرح پین های ECM

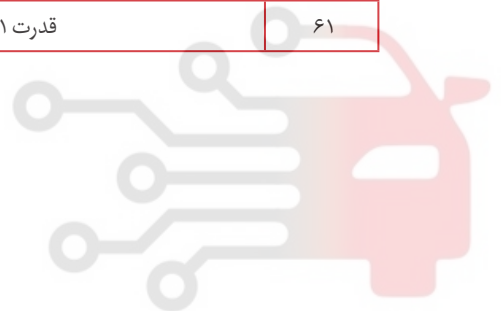
پین	عملکرد	پین	عملکرد
۱	کویل (سیلندر شماره ۲)	۱۲	UPS
۲	کویل (سیلندر شماره ۳)	۱۳	سوئیچ استارت موتور
۳	جرقه	۱۴	رله اصلی
۴	کویل (سیلندر شماره ۴)	۱۵	سنسور دور موتور
۵	کویل (سیلندر شماره ۱)	۱۶	سنسور پدال گاز
۶	انژکتور سوخت ۴ (سیلندر شماره ۲)	۱۷	سنسور ۱
۷	انژکتور سوخت ۴ (سیلندر شماره ۳)	۱۸	سنسور اکسیژن اول
۸	خروجی دور موتور	۱۹	ترمینال A سنسور ناک
۹	خروجی دمای آب موتور	۲۰	ترمینال A سنسور ناک
۱۰	خروجی مصرف سوخت	۲۱	چراغ ترمز
۱۱	چراغ SVS	۲۲	
۲۳		۶۲	
۲۴		۶۳	منبع تغذیه موقت
۲۵		۶۴	عملگر دریچه گاز
۲۶	گرم کن سنسور اکسیژن اول	۶۵	عملگر دریچه گاز
۲۷	انژکتور سوخت ۱ (سیلندر شماره ۱)	۶۶	عملگر دریچه گاز
۲۸	گرم کن سنسور اکسیژن دوم	۶۷	عملگر دریچه گاز
۲۹		۶۸	کنترل فن ۲
۳۰		۶۹	رله پمپ بنزین
۳۱	چراغ MIL	۷۰	رله کمپرسور کولر
۳۲	۵V منبع تغذیه ۲	۷۱	عیب یابی K-Line
۳۳	۵V منبع تغذیه ۱	۷۲	سنسور ناک بالا
۳۴		۷۳	
۳۵	سنسور ۳	۷۴	سوئیچ کلاچ
۳۶	سنسور ۲	۷۵	سوئیچ کولر
۳۷	سنسور فشار هوای ورودی	۷۶	سوئیچ فرمان پر قدرت
۳۸	سنسور ۲ موقعیت دریچه گاز	۷۸	سنسور ۴
۳۹	سنسور دمای مایع خنک کننده موتور	۷۹	سنسور موقعیت میل بادامک
۴۰	سنسور پدال گاز	۸۰	قدرت
۴۱			
۴۲	سنسور دمای هوای ورودی		
۴۳			
۴۴	منبع تغذیه موقت		
۴۵	منبع تغذیه موقت		

۴۶	شیر برقی کنیستر		
۴۷	انژکتور سوخت ۳ (سیلندر شماره ۴)		
۴۸	تایمینگ متغیر سوپاپ (هوای ورودی)		
۴۹			
۵۰	کنترل فن ۱		
۵۱	الکترونیک ۲		
۵۲			
۵۳	الکترونیک ۱		
۵۴	سنسور موقعیت دریچه گاز ۱		
۵۵	سنسور اکسیژن دوم		
۵۶			
۵۷			
۵۸	سوئیچ ترمز		
۵۹			
۶۰	سوئیچ ولتاژ متوسط کولر		
۶۱	قدرت ۱		

دیجیتال خودرو

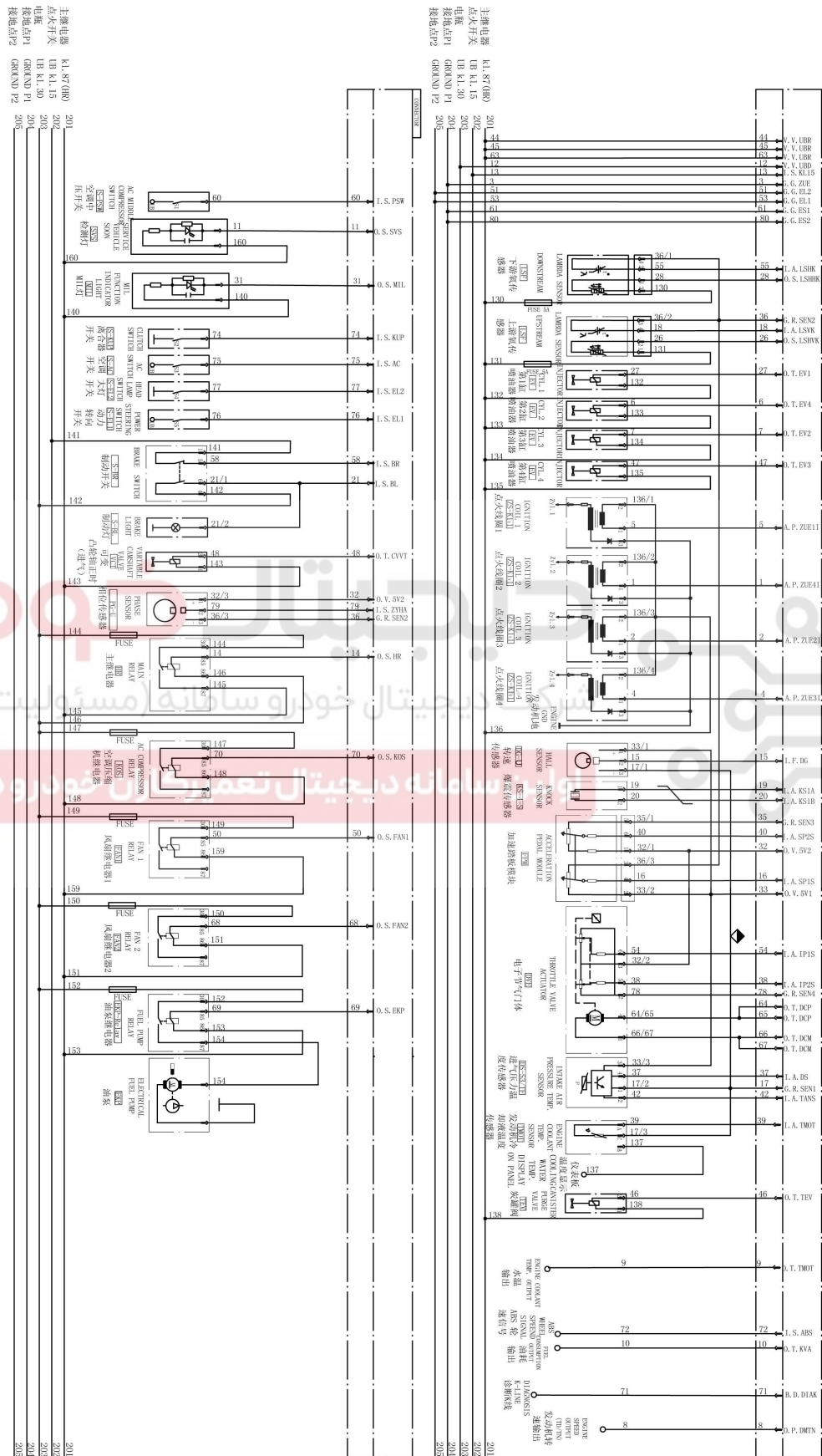
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



*شماره ب. هـ. مخصص. شماتیک دسته سه است. ("NC" به معنای تمنا، ب. د. ک. است.)

(۳) شماتیک الکتریکی



۴. بررسی اجزاء

- (۱) عیوب موتور را بر مبنای دیتای موتور از K-Line قرائت کنید.
- (۲) با تمرکز بر اینکه آیا مسیر اتصال بدنه و منبع تغذیه ECM نرمال است، سالم بودن مسیر اتصال ECM را بررسی کنید.
- (۳) درست کار کردن سنسور خارجی، معتبر بودن سیگنال خروجی و سالم بودن مسیر را بررسی کنید.
- (۴) درست کار کردن عملگر و سالم بودن مسیر را بررسی کنید.
- (۵) در نهایت ECM را تعویض کرده و آزمایش را انجام دهید.

(۱) باز کردن و بستن

(۱) باز کردن

- (۱) سوئیچ موتور را در وضعیت "OFF" قرار دهید و کابل منفی را از باتری جدا کنید.
- (۲) بخش پایین داشبورد زیر صفحه کیلومتر را باز کنید. لطفاً به بخش "صفحه کیلومتر" مراجعه کنید.
- (۳) کانکتور دسته سیم ECM را جدا کنید. لطفاً به بخش "نکات ایمنی" مراجعه کنید.
- (۴) پیچ های نگه دارنده ECM را باز کرده و ECM را از محل نصب خارج کنید.

(۲) بستن

- روش بستن عکس مراحل باز کردن است.
- نکات ایمنی بستن را رعایت کنید. لطفاً به بخش "نکات ایمنی" مراجعه کنید.

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

