

بسمه تعالی

راهنمای تعمیرات و سرویس آریو

سوخت رسانی

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



فهرست

۵	پیشگفتار
	فصل اول - سیستم سوخت رسانی
۹	اقدامات احتیاطی
۱۰	ابزار مخصوص
۱۳	بررسی سیستم سوخت
۱۴	انژکتور و ریل سوخت
۱۸	فیلتر سوخت
۲۳	باک سوخت
۲۷	سیستم بخارات سوخت
۲۹	خط لوله جریان سوخت رسانی
۳۳	سیستم هواکش محفظه میل لنگ (PCV)
۳۶	کوئل
۳۸	شمع

فصل دوم - سیستم کنترل موتور

۴۳	تعمیرات و نگهداری سیستم انژکتوری
۴۷	اجزای اصلی سیستم انژکتوری
۴۸	ساختار سیستم کنترل موتور
۵۱	معرفی عملکرد سیستم
۵۳	عملکرد سیستم تشخیص خطا
۵۴	دسته بندی خطا
۵۸	دریچه گاز و پدال گاز الکترونیکی
۶۷	سنسور دما و فشار هوای ورودی
۷۳	سنسور دمای مایع خنک کن
۷۷	سنسور ضربه
۸۱	سنسور اکسیژن
۸۷	سنسور سرعت
۹۲	سنسور فاز
۹۷	واحد کنترل الکترونیکی موتور (ECU)
۱۰۳	پمپ سوخت
۱۰۹	انژکتور سوخت
۱۱۳	کوئل جرقه زنی
۱۱۵	شیر برقی کنیستر
۱۲۲	رگلاتور فشار سوخت
۱۲۶	ریل سوخت
۱۳۱	سیستم عیب یابی
۱۳۲	جدول عیب یابی

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



پیشگفتار

کتابی که در پیش رو دارید توسط متخصصین گروه خودروسازی سایپا به منظور راهنمایی کارشناسان و تعمیرکاران خودروی آریو تهیه و تدوین شده است.

امید است که تعمیرکاران و کارشناسان عزیز با مطالعه دقیق و رجوع مستمر به این کتاب، روش تعمیرات خود را با دستورات داده شده در این راهنما هماهنگ کرده تا علاوه بر جلوگیری از اتلاف وقت، رشد کیفی تعمیرات در کلیه زمینه ها حاصل گردد.

در پایان از آنجا که ممکن است در این راهنما نقایصی وجود داشته باشد، از کلیه عزیزانی که این کتاب را مطالعه می کنند درخواست می شود تا در صورت مشاهده هر نوع اشکال مراتب را همراه با پیشنهادات ارزشمند خود (فرم پیشنهادات در انتهای کتاب موجود می باشد) به مدیریت فنی و مهندسی شرکت سایپا یدک ارسال فرمائید. لازم به ذکر است که هر گونه تغییر یا کپی برداری از کتاب مزبور برای این شرکت محفوظ می باشد.

گروه خودروسازی سایپا

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



جدول تغییرات اطلاعاتی ابزارهای مخصوص تعمیراتی (مصوب خودروساز)

شماره فنی جدید	شماره سریال	شماره فنی موجود در مستندات	نام ابزار	صفحه	نام مستند تعمیراتی	شماره مدرک
030T2001	۱۰۰۰۷	شماره فنی ندارد *	فشارسنج (سوخت)	۱۰	راهنمای تعمیرات خودروی آریو - سیستم سوخت رسانی	S300RM1C/1/2
ابزار مخصوص نیست	در لیست استاندارد وجود ندارد	شماره فنی ندارد *	دستگاه عمیق‌نمایی سیستم EFI	۱۰	راهنمای تعمیرات خودروی آریو - سیستم سوخت رسانی	S300RM1C/1/2
ابزار عمومی	در لیست استاندارد وجود ندارد	شماره فنی ندارد *	آداپتور سیستم EFI	۱۰	راهنمای تعمیرات خودروی آریو - سیستم سوخت رسانی	S300RM1C/1/2
ابزار عمومی	در لیست استاندارد وجود ندارد	شماره فنی ندارد *	مولتی‌متر دیجیتال	۱۱	راهنمای تعمیرات خودروی آریو - سیستم سوخت رسانی	S300RM1C/1/2
ابزار عمومی	در لیست استاندارد وجود ندارد	شماره فنی ندارد *	گیج فشار سیلندر	۱۱	راهنمای تعمیرات خودروی آریو - سیستم سوخت رسانی	S300RM1C/1/2
030T2001	۱۰۰۰۷	شماره فنی ندارد *	گیج فشار سوخت	۱۲	راهنمای تعمیرات خودروی آریو - سیستم سوخت رسانی	S300RM1C/1/2
تجهیز عمومی	در لیست استاندارد وجود ندارد	شماره فنی ندارد *	آنالیز کننده دود خروجی	۱۳	راهنمای تعمیرات خودروی آریو - سیستم سوخت رسانی	S300RM1C/1/2
تجهیز عمومی	در لیست استاندارد وجود ندارد	شماره فنی ندارد *	دستگاه تمیز کردن و تست اگزوزها	۱۳	راهنمای تعمیرات خودروی آریو - سیستم سوخت رسانی	S300RM1C/1/2

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



فصل اول

سیستم سوخت رسانی

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



سیستم سوخت رسانی اقدامات احتیاطی

هشدار:

مطمئن شوید که هنگام جایگزینی قطعات مدار سوخت رسانی از مقررات زیر پیروی کنید:

- علامت "توجه: قابل اشتعال" را در کارگاه نصب کنید.
- از کار کردن در محیطی که دارای تهویه هوای مناسب است مطمئن شوید و کپسول آتشنشانی از نوع دی اکسیدکربن را در کارگاه قرار دهید.
- هنگام انجام تعمیرات سیستم سوخت رسانی سیگار نکشید. در محیط کار سیگار نکشید و آتش روشن نکنید.

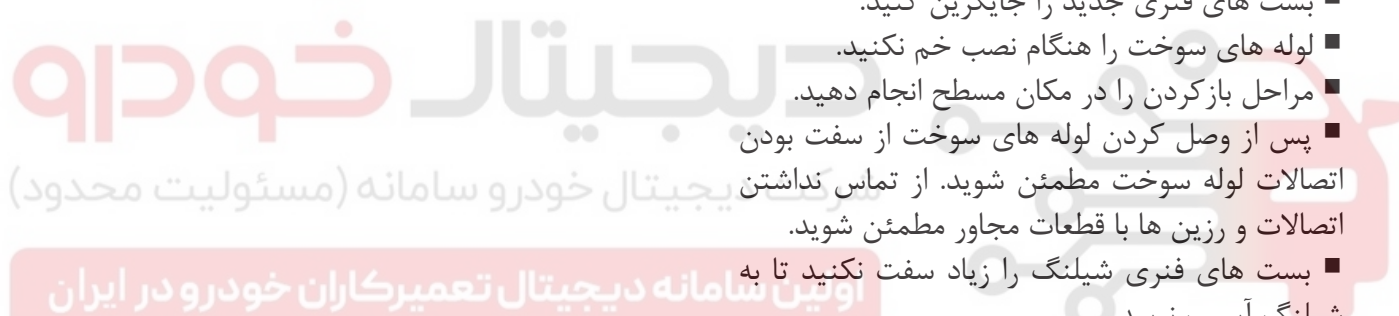
- سوخت تخلیه شده را در ظرفی بریزید و در آن را ببندید و در محیط مطمئن قرار دهید.
- هنگام بازکردن قطعات مدار سوخت رسانی به مقررات زیر توجه کنید:

- کابل قطب منفی باتری را جدا کنید.
- بست های فنری جدید را جایگزین کنید.
- لوله های سوخت را هنگام نصب خم نکنید.
- مراحل بازکردن را در مکان مسطح انجام دهید.
- پس از وصل کردن لوله های سوخت از سفت بودن اتصالات لوله سوخت مطمئن شوید. از تماس نداشتن اتصالات و رزین ها با قطعات مجاور مطمئن شوید.
- بست های فنری شیلنگ را زیاد سفت نکنید تا به شیلنگ آسیب نرسد.

- از عدم وجود نشتی سوخت پس از نصب لوله های سوخت مطمئن شوید و برای این کار اقدامات زیر را انجام دهید:

- سوئیچ را باز کنید این کار باعث ایجاد فشار توسط پمپ سوخت در لوله سوخت می شود (استارت نزنید).
- سپس وجود یا عدم وجود نشتی سوخت در محل های اتصال را بررسی کنید.

- خودرو را روشن کنید و پدال گاز را فشار دهید. سپس وجود یا عدم وجود نشتی سوخت در محل های اتصال را بررسی کنید.
- فقط از درب پر کن اصلی باید استفاده کرد.



اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



ابزار مخصوص

نوع ابزار: فشارسنج

شرح: فشار سوخت را اندازه گیری می کند



خلاصه‌ای از لیست ابزارهای تعمیراتی

نام ابزارها: دستگاه عیب یابی سیستم EFI

عملکرد: خواندن/پاک کردن کد خطای سیستم EFI،

مشاهده داده های جاری و انجام تست روی اجزاء و

قطعات و غیره



شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



نام ابزارها: آداپتور سیستم EFI

عملکرد: سیگنال الکتریکی هر یک از پین های واحد

کنترل الکترونیکی و حالت های مدار را کنترل می کند.



نام ابزارها: مولتی متر دیجیتال
عملکرد: ولتاژ، جریان و مقاومت مربوط به سیستم
EFI را کنترل می کند.



دیجیتال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو (سازنده لوازم الکترونیک و ولتیت محدود)
اولین سامانه دیجیتال خودرو در ایران



نام ابزارها: گیج فشار سیلندر
عملکرد: فشار سیلندر یا هر سیلندر هوا را کنترل
می کند.



نام ابزارها: گیج فشار سوخت
عملکرد: فشار سیستم سوخت و حالات کارکرد پمپ سوخت و رگلاتور فشار سوخت در سیستم سوخت رسانی را مشخص می کند.



نام ابزارها: آنالیز کننده دود خروجی
عملکرد: میزان آلاینده ها در خروجی اگزوز را کنترل نموده و خطاهای سیستم EFI را



نام ابزارها: دستگاه تمیز کردن و تست انژکتورها
عملکرد: انژکتورها را تمیز کرده و عملکرد آنها را بررسی می کند.

بررسی سیستم سوخت

بررسی لوله سوخت

لوله های سوخت، درب پرکن و مخزن را از لحاظ نصب صحیح، نشستی، ترک، آسیب دیدگی، شل بودن اتصالات، پوسیدگی و دفرمگی بررسی کنید.

بررسی فشار سوخت

توجه:

- از اورینگ برای محکم نگه داشتن و آب بندی اتصالات شیلنگ سوخت استفاده کنید.
- هنگام بررسی فشار سوخت از سیستم برقی استفاده نکنید.
- ظرفی زیر لوله سوخت قرار دهید تا از ریزش سوخت روی زمین جلوگیری شود.

(۱) فشار سوخت را به صفر برسانید.

(۲) مهره سوراخ بررسی فشار سوخت را که روی ریل انژکتور است بردارید.

(۳) فشارسنج سوخت را وصل کنید.

(۴) سوئیچ را باز کنید و سپس نشستی سوخت را بررسی کنید.

(۵) موتور را روشن کنید و وجود نشستی سوخت را بررسی یجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود) کنید.

(۶) علائم روی فشارسنج را بخوانید.

■ فشار سوخت: 350KPa

توجه:

■ هنگامی که خودرو روشن است مراحل باز کردن برای بررسی را انجام ندهید.

■ در هنگام بررسی نشستی سوخت فشار اعمال شده در مدار سوخت را قطع نکنید.

(۷) اگر نتایج آزمون رضایت بخش نبود مراحل بعد را ادامه دهید.

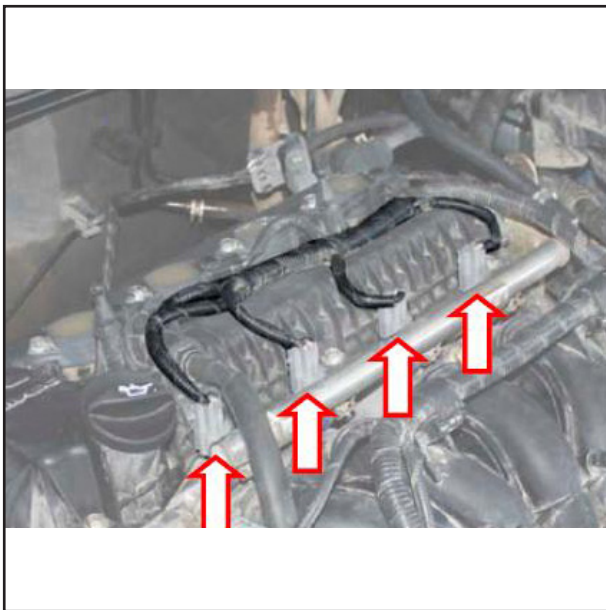
(۸) موارد زیر را بررسی کنید.

۱- شیلنگ سوخت و لوله ها را از لحاظ گرفتگی کنترل کنید.

۲- فیلترهای سوخت را از لحاظ گرفتگی کنترل کنید.

۳- پمپ و مدار سوخت را کنترل کنید.





انژکتور و ریل سوخت

باز کردن

هشدار:

■ قبل از هر اقدامی در سیستم سوخت رسانی "احتیاط های کلی" را بخوانید. به "احتیاط های کلی" مراجعه کنید.

■ فشار سوخت را قبل از باز کردن قطعات، تخلیه کنید.

(۱) فشار مدار سوخت را تخلیه کنید.

(۲) سوئیچ را ببندید و کابل قطب منفی باتری را جدا کنید.

(۳) اتصالات دسته سیم انژکتور سوخت را جدا کنید.

(۴) اتصالات شیلنگ ریل سوخت را جدا کنید.

توجه:

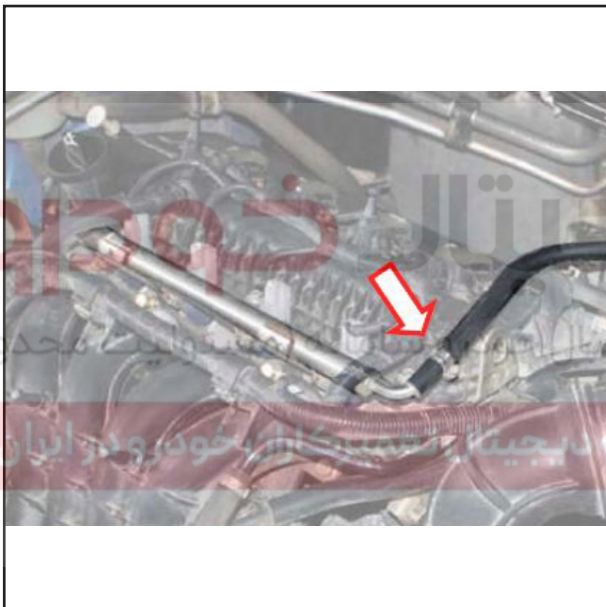
■ یک ظرف و پارچه برای تمیز کردن آماده کنید تا در صورت نشت سوخت استفاده کنید.

■ از وسایل آتش زا و جرقه دوری کنید.

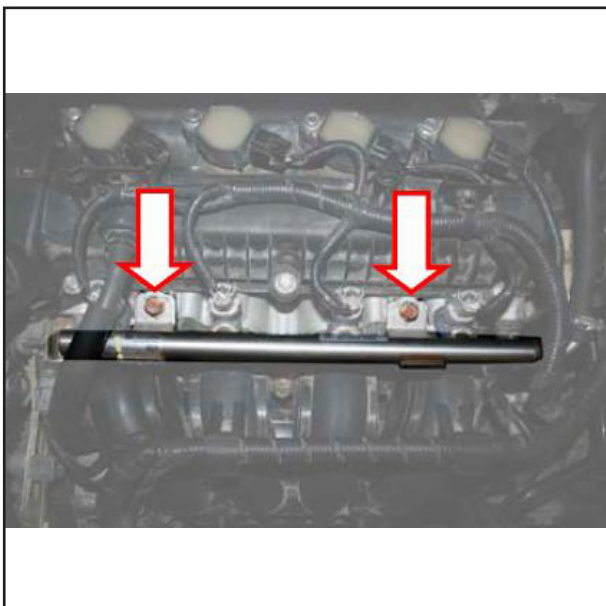
■ تمام قطعات را دور از منبع گرما نگه دارید. خصوصاً هنگامی که در آن نزدیکی جوشکاری در حال انجام است مراقب باشید.

■ قطعات را در معرض الکترولیت باتری یا مایعات اسیدی دیگری قرار ندهید.

■ اتصالات را برای تمیز نگه داشتن و جلوگیری از آسیب دیدن و ورود مواد خارجی با کیسه های پلاستیکی یا مشابه آن بپوشانید.



(۵) پیچ های نگهدارنده ریل سوخت را باز کنید.





۶) ریل سوخت مجهز به انژکتور سوخت را از یک طرف منیفولد ورودی هوا بیرون آورید.

توجه:

- هنگام باز کردن از تداخل با انژکتور سوخت جلوگیری کنید.
- با پارچه تمیز سوخت تخلیه شده از لوله ها را خشک کنید.

۷) انژکتور سوخت را از ریل سوخت طی مراحل زیر جدا کنید:

- خار را آزاد کنید.
- انژکتور سوخت را مستقیماً از لوله سوخت خارج کنید.

توجه:

- از نشت سوخت باقی مانده جلوگیری کنید.
- از آسیب رساندن به نازل انژکتور جلوگیری کنید.
- مواظب باشید نیفتد و به آن ضربه نزنید.
- قطعات انژکتور را جدا نکنید.

بررسی پس از باز کردن

۱) انژکتور سوخت

- وجود ترک خوردگی، و پوسیدگی اورینگ آب بندی بالا و پایین انژکتور را بررسی کنید.
- گرفتگی نازل انژکتور را بررسی کنید. در صورت گرفتگی آن را به وسیله ابزار مخصوص تمیز یا تعویض کنید.

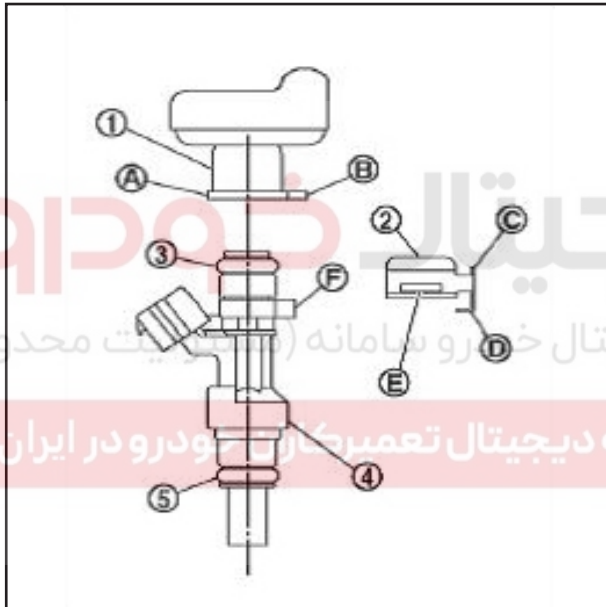
۲) ریل سوخت

- دریچه تست را از نظر آسیب دیدگی یا گرفتگی بررسی کنید و در صورت وجود آن را تعویض کنید.
- وجود رسوب داخل ریل سوخت را بررسی نمایید. در صورت رسوب آن را تمیز کنید.

نصب

۱) لطفاً هنگام نصب کردن اورینگ روی انژکتور سوخت به دستورات احتیاطی زیر توجه کنید:

- اورینگ های بالا و پایین متفاوت هستند.
- اورینگ سمت لوله سوخت: ضخیم
- اورینگ سمت نازل انژکتور: نازک
- اورینگ را با دست نصب کنید.
- اورینگ را با بنزین روان کنید.
- اورینگ را با حلال تمیز نکنید.
- مطمئن شوید که مواد خارجی در اورینگ و متعلقات آن وجود ندارد.
- اورینگ را با ابزار یا ناخن هنگام نصب خراش ندهید.
- مراقب باشید در اورینگ تغییر شکل و شل شدگی رخ ندهد.
- یک اورینگ جدید را مستقیماً وارد انژکتور سوخت کنید.
- از این دستورات منحرف نشده و یا به صورت دیگری انجام ندهید.



- ۲) انژکتور سوخت ۴ را به ترتیب زیر روی ریل سوخت ۱ نصب کنید:
- اورینگ ضخیم ۳
- اورینگ نازک ۵
- الف. قلاب ۲ را در شکاف نگهدارنده خار روی انژکتور سوخت وارد کنید. خار قسمت D را در ناحیه پیش بینی شده F انژکتور سوخت وارد کنید.

توجه:

- بعد از هر بار باز کردن انژکتور سوخت از خار جدید استفاده کنید.
- مطمئن شوید که خار با اورینگ تماس ندارد.

- ب. انژکتور سوخت را در ریل سوخت دارای خار وارد کنید.

توجه:

- مطمئن شوید که جهت وارد کردن هم راستا با محور است.
- خار قسمت C را وارد قسمت حساس ۸ ریل سوخت کنید.

- ج. مطمئن شوید که فلنج ریل سوخت A درست روی شکاف نگهدارنده E فلنج خاردار نصب شود.
- مطمئن شوید که انژکتور سوخت در جای خود ثابت

و درست نصب شده است.
(۳) مجموعه ریل سوخت و انژکتور را در لبه داخلی منیفولد ورودی نصب کنید.
■ مواظب باشید که سر نازل انژکتور با دیگر قطعات تماس نداشته باشد.
(۴) مراحل نصب عکس باز کردن می باشد.

بررسی پس از نصب

نشتی سوخت را بصورت زیر بررسی کنید:
(۱) سوئیچ را باز کنید (موتور خاموش است) و سپس محل های اتصال ریل سوخت را از لحاظ نشتی بررسی کنید.
(۲) موتور را روشن کنید و دور موتور را بالا ببرید. مجدداً محل های اتصال ریل سوخت را از لحاظ نشتی بررسی کنید.

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



فیلتر سوخت

باز کردن

هشدار:

■ حتماً "احتیاط های کلی" قبل از کار با سیستم سوخت را مطالعه کنید. به "احتیاط های کلی" مراجعه کنید.

■ فشار سیستم سوخت را قبل از باز کردن تخلیه کنید.

توجه:

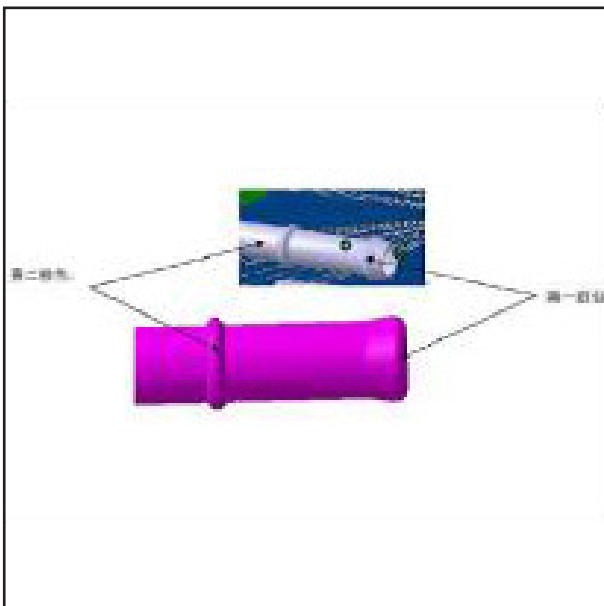
فیلتر سوخت باید به طور منظم و مطابق با دستورالعمل تعمیر و نگهداری بیان شده در "کتابچه راهنمای کاربر" تعویض شود.



۱) اتصالات لوله سوخت و پیچ های نگهدارنده فیلتر سوخت را باز کنید. گشتاور بستن پیچ های بالا $7 \pm 1 \text{N.m}$ و گشتاور بستن پایه نگهدارنده $5 \pm 0.5 \text{N.m}$ است.

توجه:

فیلتر سوخت را با حوله یا مشابه آن بپوشید تا از پاشیدن سوخت باقی مانده جلوگیری کنید. اتصالات را به صورت زیر جدا کنید: بست های هر دو سر فیلتر سوخت را باز کنید.



توجه:

لوله های لاستیکی و لوله های سیستم سوخت باید در قسمت برآمدگی دوم روی لوله اتصال نصب شوند. لوله های لاستیکی باید بین برآمدگی اول و دوم باشد و توسط بست های آن سفت شود.

**توجه:**

- فقط با فشردن نقاط پیش بینی شده اتصالات جدا می‌شوند. اتصالات را خیلی خم نکنید.
- اتصالات را با هیچ ابزاری جدا نکنید.
- از گرم شدن رزین جلوگیری کنید. هنگام جوشکاری نزدیک لوله رزین بیشتر مراقب باشید.
- از تماس مایعات اسیدی همچون الکترولیت باتری با لوله رزین خودداری کنید.
- هنگام نصب و جدا کردن لوله رزین، آن را نیچانید و خم نکنید.
- برای تمیز نگه داشتن اتصالات و جلوگیری از آسیب دیدگی و ورود مواد خارجی لطفاً آنها را با کیسه پلاستیکی و یا مشابه آن بپوشانید.

(۲) فیلتر سوخت و لوله سوخت را بیرون آورید.

نصب

به رویه های احتیاطی زیر توجه کنید مراحل نصب عکس باز کردن می باشد.

دیجیتال خودرو

(۱) فیلتر سوخت به جهت نصب آن دقت کنید ← به سمت لوله ورودی دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود) سوخت

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

(۲) اتصال

وجود مواد خارجی یا آسیب دیدگی در اتصالات را بررسی کنید. پایه نگهدارنده لوله سوخت را سفت کنید.

بررسی پس از نصب

- (۱) نشتی سوخت را مطابق با مراحل زیر بررسی نمایید. سوئیچ را باز کنید (موتور خاموش است) و سپس محل های اتصالات لوله سوخت را از لحاظ نشتی بررسی کنید.
- (۲) موتور را روشن کنید و با فشردن پدال گاز دور موتور را بالا ببرید. مجدداً محل های اتصالات لوله سوخت را از لحاظ نشتی بررسی کنید.

مجموعه پمپ سوخت باز کردن

هشدار:

قبل از هر اقدامی در سیستم سوخت رسانی "احتیاط های کلی" را بخوانید.

۱) نشانگر سوخت در جلو آمپر را بررسی کنید. اگر بیانگر پر بودن سوخت یا تقریباً پر است سوخت داخل باک را خالی کنید تا عقربه نشانگر آن به زیر سطح «E» برسد.

توجه:

اگر ارتفاع بالاتر از سطح سنسور ارتفاع سوخت است هنگام باز کردن سنسور سطح، سوخت سرریز خواهد شد.



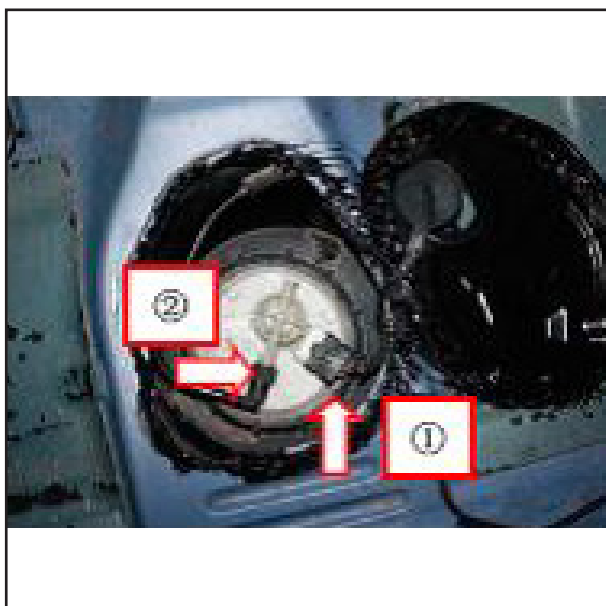
- ۲) در باک را باز کنید.
- ۳) فشار باک سوخت را تخلیه کنید.
- ۴) پشتی صندلی عقب را برگردانید.
- ۵) قاب محافظ باک سوخت را بردارید.

۶) اتصالات پمپ سوخت و اتصالات لوله سوخت را جدا کنید.

- اتصالات دسته سیم پمپ سوخت
- اتصالات لوله های پمپ سوخت

توجه:

فشار سیستم سوخت را قبل از باز کردن آن تخلیه کنید.



اتصالات را به ترتیب زیر جدا کنید:

- کنار اتصال را بگیرید، قسمت برجسته اتصال را فشار دهید. و لوله سوخت را بیرون بکشید.
- اگر اتصال به لوله رزین چسبیده است آن را چندین بار به طرفین حرکت دهید سپس آن را بیرون بکشید.

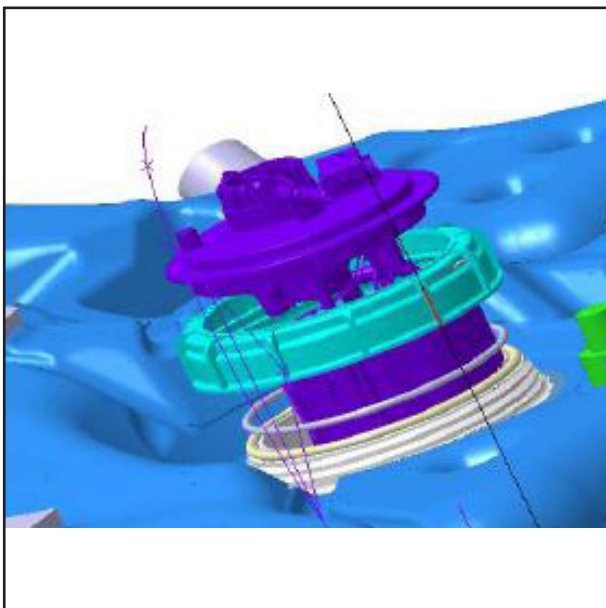
توجه:

- فقط زمانی که قسمت برجسته کاملاً فشرده شود می توان اتصالات را جدا کرد. اتصالات را خیلی خم نکنید.
- اتصالات را با ابزار جدا نکنید.
- از قرار گرفتن رزین در برابر حرارت جلوگیری کنید. هنگام جوشکاری نزدیک لوله رزین بیشتر مراقب باشید.
- از تماس لوله رزین با مایعات اسیدی مانند الکترولیت باتری جلوگیری کنید.
- لوله رزین را هنگام نصب و بازکردن نیچانید و خم نکنید.
- برای تمیز نگه داشتن اتصالات و جلوگیری از آسیب دیدگی و ورود مواد خارجی، لطفاً آنها را با کیسه پلاستیکی یا مشابه آن بپوشانید.

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



۷) پمپ سوخت را با ابزار مخصوص باز کنید. گشتاور بستن $75 \pm 5 \text{ N.m}$ است.

۲) اتصال

اتصالات شیلنگ سوخت را به شرح زیر وصل کنید:

- ① وجود مواد خارجی و آسیب دیدگی را بررسی کنید.
 - ② اتصال را به سمت لوله رزین قرار دهید و آن را بصورت مستقیم وارد کنید تا صدایی به معنای قفل شدن شنیده شود.
 - ③ اتصالات را به شرح زیر کنترل کنید.
- بصورت چشمی اتصال صحیح دو قسمت برجسته با اتصال را بررسی کنید.
 - لوله رزین و اتصال آن را محکم بکشید تا از نصب صحیح آنها مطمئن شوید.

بررسی پس از نصب

نشتی سوخت را به شرح زیر بررسی کنید:

- ۱) سوئیچ را باز کنید (موتور خاموش است) و وجود نشتی سوخت در اتصالات لوله سوخت را بررسی کنید.
- ۲) موتور را روشن کنید و دور موتور را افزایش دهید. سپس وجود نشتی سوخت در اتصالات لوله سوخت را بررسی کنید.

۸) پمپ سوخت را در آورید.

بررسی پس از بازکردن

۱) پمپ سوخت

① بررسی ظاهری

- پمپ را از نظر آسیب دیدگی و وجود ناخالصی سوخت بررسی کنید در صورت وجود آن را تمیز یا تعویض کنید.
- ② بررسی کارکرد پمپ سوخت
- با منبع تغذیه 12V پمپ سوخت را روشن و عملکرد آن را بررسی کنید.

توجه:

پمپ سوخت را به مدت طولانی به منبع تغذیه وصل نکنید.

۲) رینگ آب بندی «نوع-Y»

- قطعه را از نظر پوسیدگی یا آسیب دیدگی بررسی کنید.

۳) مهره قفلی

- آن را از نظر دفرمگی، ترک، ساییدگی، خوردگی،

پوسیدگی یا آسیب دیدگی دنده‌ها بررسی کنید.

۴) مقاومت سطح سوخت

- مقاومت سطح سوخت را از لحاظ رسوب گرفتگی و آسیب دیدگی توسط شناور سوخت کنترل کنید.

نصب

به رویه های احتیاطی زیر توجه کنید و مراحل نصب عکس باز کردن می باشد.

۱) مجموعه پمپ سوخت

- رینگ آب بندی «نوع-Y» باید کاملاً به اندازه باک سوخت باشد.

■ به طور مایل در داخل پمپ سوخت قرار دهید و به جهت نصب آن دقت کنید.

■ رینگ آب بندی «نوع-Y» در هنگام نصب پمپ سوخت نباید لبه دار شود.

■ مهره قفل قبل از نصب باید پیش سفت شود و سپس به صورت افقی قفل شود.

مجموعه باک سوخت



باز کردن و نصب (۱) باز کردن

هشدار:

- مجموعه را در محیطی با تهویه مناسب باز کنید و تجهیزات اطفاء حریق را فراهم نمایید.
- حتماً "احتیاط های کلی" را قبل از کار با سیستم سوخت رسانی بخوانید. به "احتیاط های کلی" مراجعه کنید.
- در صورت لزوم سوخت درون باک را تخلیه کنید.
- در محیطی مسطح مجموعه را باز کنید.
- ① به مراحل بازکردن «پمپ سوخت» مراجعه کنید.
- ② شیلنگ سوخت و شیلنگ هوا را جدا کنید.
- ③ شیلنگ EVPA را جدا کنید.
- ④ با جک سوسماری پایین باک سوخت را مهار کنید.

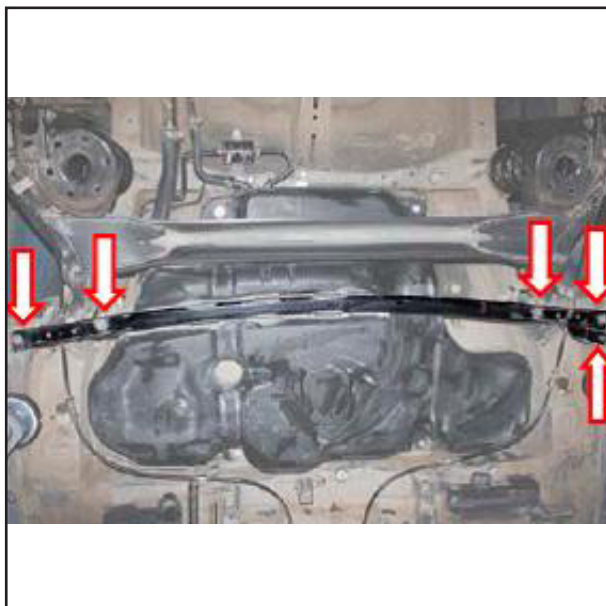
توجه:

- موقعیت نگهدارنده نباید بگونه‌ای باشد که به باک سوخت گیر کند.

- ⑤ لوله پرکن و گیره باک سوخت را بردارید و لوله پرکن و باک سوخت را جدا کنید.

دیجیتال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



- ⑥ مهره های روی میله ثابت باک سوخت را جدا کنید.
گشتاور بستن: $45 \pm 5 \text{ N.m}$

- ⑦ پیچ های نگهدارنده روی باک سوخت را جدا کنید.
گشتاور بستن: $45 \pm 5 \text{ N.m}$



- ⑧ جک مهیار کردن را بردارید و با دست باک سوخت را ننگه دارید تا نیفتد.
- مطمئن شوید که تمام اتصالات جدا شده اند.
 - مطمئن شوید که خودروها با هم برخورد نکنند.

۲) بررسی پس از باز کردن

① باک سوخت

- وجود ناخالصی در داخل باک سوخت را بررسی کنید.
- در صورت وجود آن را با آب گرم تمیز نمایید.

■ ظرفیت باک سوخت: 55L

② شیلنگ و بست فنری EVPA

- صاف بودن شیلنگ، عدم تاشدگی و یا ترک بر روی آن را بررسی کنید.

هرگونه آسیب یا پوسیدگی بست فنری را بررسی کنید.

③ صفحه تقویتی و نمدی نگهدارنده آن

- سطح صفحه تقویتی را از لحاظ خراشیدگی و تغییر شکل بررسی کنید.

نمدی نگهدارنده را از نظر ترک خوردگی، پوسیدگی، تغییر شکل دادن یا آسیب دیدگی بررسی کنید.

نصب

- به نکته های احتیاطی زیر توجه کنید و مراحل نصب عکس باز کردن می باشد.

■ شیلنگ سوخت را وصل کنید.

■ شیلنگ را در فضای انبساط لوله سوخت قرار ندهید.

■ مراقب اتصال لوله سوخت باشید.

بررسی بعد از نصب

نشت سوخت را به ترتیب زیر بررسی کنید.

- ۱) سوئیچ را باز کنید (موتور خاموش است) و سپس اتصالات لوله سوخت را از لحاظ نشتی بررسی کنید.

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

۲) موتور را روشن کنید و دور موتور را افزایش دهید. دوباره اتصالات لوله سوخت را از لحاظ نشتی بررسی کنید.

مشخصات گشتاور بستن

گشتاور (N.m.)	عنوان
7±1	پیچ های نگهدارنده فیلتر سوخت
5±0.5	پیچ های پایه نگهدارنده اتصالات لوله و فیلتر سوخت
75±5	گشتاور باز کردن پمپ سوخت
45±5	پیچ های نگهدارنده باک سوخت
45±5	پیچ های روی میله ثابت باک سوخت

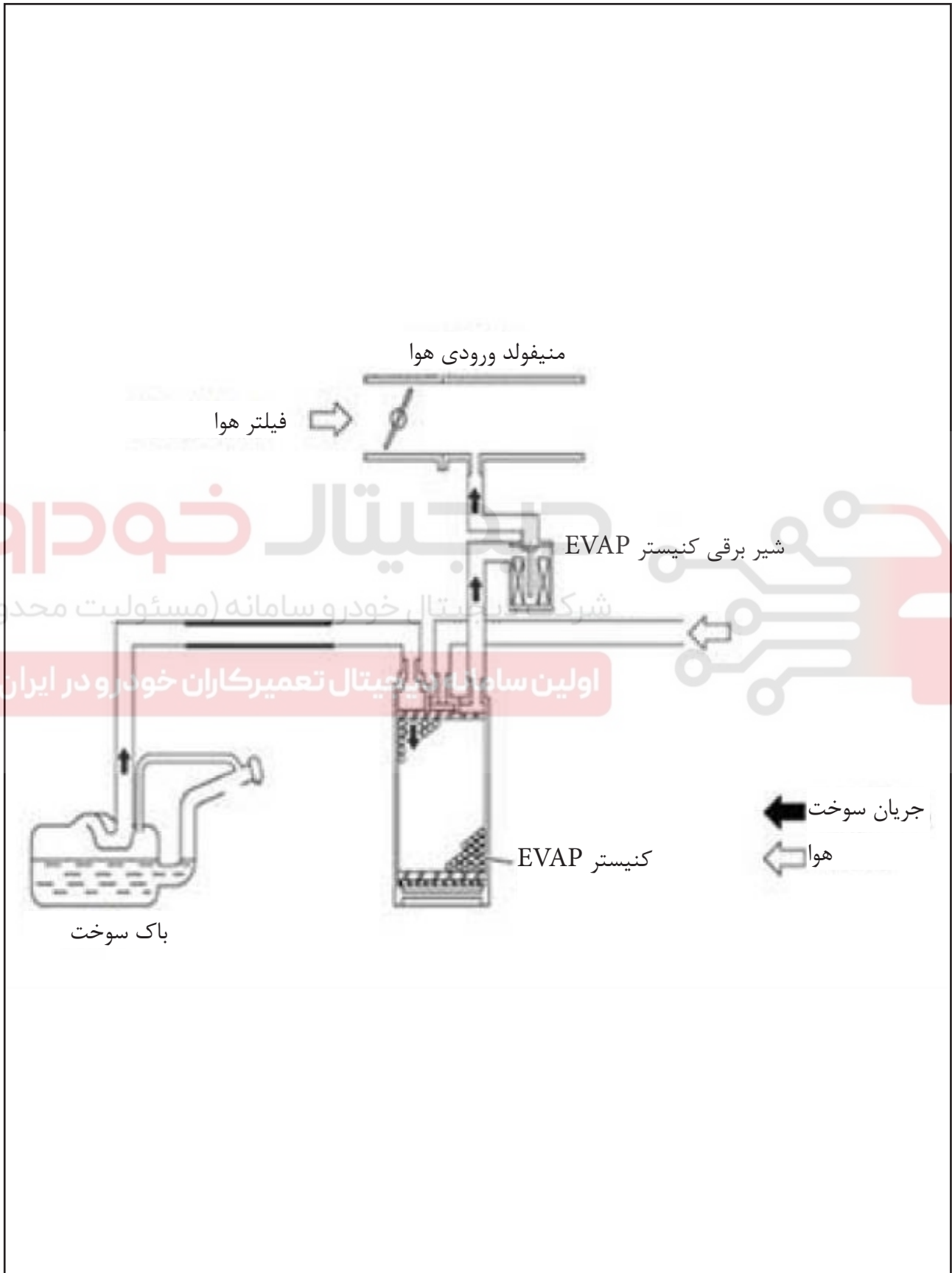
دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



سیستم کنترل پاشش
سیستم تبخیر سوخت
۱- شرح سیستم



طرح کلی سیستم تبخیر سوخت

سیستم تبخیری سوخت می تواند هیدروکربن آزاد شده سیستم به جو را کاهش دهد. اگر کنیستر EVAP از کربن فعال شده استفاده کند انتشار هیدروکربن می تواند کاهش یابد. وقتی که موتور روشن نیست یا در زمان سوخت گیری مجدد باک سوخت، جریان سوخت خارج شده از باک سوخت به کنیستر EVAP حاوی کربن فعال شده جذب می شود که ذخیره گردد. وقتی موتور کار می کند جریان سوخت در کنیستر EVAP از طریق خط لوله ی بخار سوخت به داخل منیفولد کشیده می شود. سوپاپ برقی کنیستر EVAP با ECU کنترل می شود. وقتی موتور روشن است جریان سوخت کنترل شده به وسیله ی سوپاپ برقی کنیستر EVAP با افزایش جریان هوا افزایش می یابد. وقتی که موتور در حالت کاهش دور می باشد سوپاپ برقی کنیستر EVAP خط لوله بخار سوخت جریان را می بندد.

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



۲- دیاگرام خط لوله ی جریان سوخت رسانی



دیاگرام خط لوله ی جریان سوخت

- ۱- مجموعه کنیستر
- ۲- شیلنگ ورودی سوخت موتور
- ۳- لوله متصل به کنیستر و سوپاپ برقی
- ۴- شیلنگ متصل به کنیستر و سوپاپ برقی
- ۵- لوله سوخت
- ۶- فیلتر سوخت

توجه: هنگام نصب لوله خلاء یا لوله ی بخار سوخت از هیچ کف صابونی یا واسطه تمیز کننده‌ای استفاده نکنید.

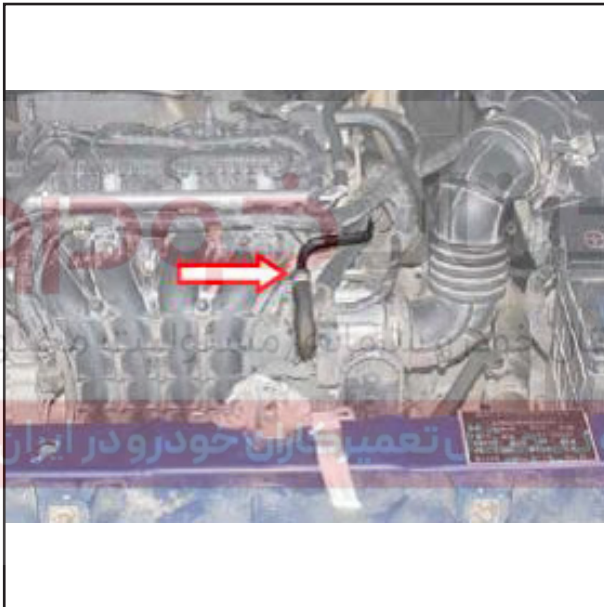


۳- بررسی اجزای ترکیبی:

(۱) کنیستر EVAP

① کنیستر EVAP را با توجه به مراحل زیر مورد بررسی قرار دهید:

(a) دریچه ی مسدودی ۱ و پایین آن به داخل دریچه ۳ برای ایجاد خروج آزادانه جریان هوا از دریچه ۲
(b) دریچه مسدودی ۳ و پایین آن به داخل دریچه ۱ برای ایجاد خروج آزادانه جریان هوا از دریچه ۲



② شیلنگ خلاء را جدا نمایید.

بست های متصل کننده کنیستر و باک سوخت و همینطور کنیستر و سوپاپ برقی را با انبر دست باز کنید.



③ جدا سازی کنیستر

قسمتهای بالایی کنیستر را بردارید و از گیره خارج کنید.



۲) شیر برقی کنیستر EVAP

میزان جریان هوا با باز کردن خط لوله ی مجرای فرعی جریان در سوپاپ برقی کنیستر EVAP کنترل می شود. بستگی به سیگنال ارسال شده توسط ECU سوپاپ برقی کنیستر EVAP عمل روشن- خاموش را تکرار می کند تا تغییرات باز شدن سوپاپ به بهترین شرایط کنترل موتور نایل شود. بالاترین ارزش اندوخته شده در ECU به وضعیت مختلف موتور بستگی دارد. وقتی که موتور در حال کار کردن است میزان جریان هوای جریان سوخت در سوپاپ برقی کنیستر EVAP با تغییر جریان هوا تنظیم می گردد.

① تشریح جزء ترکیبی

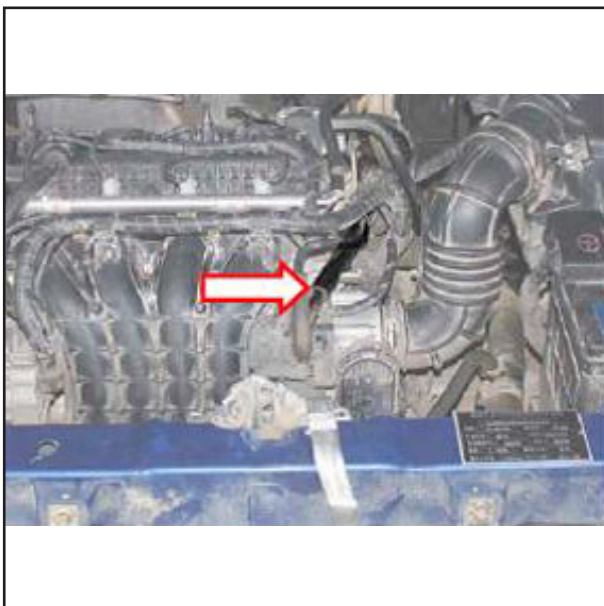
سوپاپ برقی کنیستر EVAP میزان جریان سوخت از آن راه، با نسبت عملکرد روشن-خاموش کنترل می کند. سوخت با سیگنال نسبت عملکرد روشن - خاموش فرستاده شده از ECU ارسال می شود. هرچه پهنای پالس روشن بیشتر باشد میزان سوخت بیشتری از شیر جریان می یابد.

② باز کردن

(a) کانکتور دسته سیم سوپاپ برقی کنیستر EVAP را جدا کنید.



(b) شیلنگ خلاء سوپاپ برقی کنیستر EVAP را جدا کنید.



(C) سوپاپ برقی کنیستر EVAP را از گیره نگهدارنده باز کنید.

۳) درپوش پرکن باک سوخت

درپوش پرکن به سوپاپ خلاء مجهز است. وقتی فشار باک سوخت بالا است (جریان سوخت زیاد)، سوپاپ خلاء برجسته می شود تا مانع انتشار جریان سوخت به هوا گردد. وقتی فشار باک سوخت پایین است (فشار منفی) سوپاپ برجسته می شود تا جریان هوای بیرونی را به داخل باک سوخت هدایت کند.

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



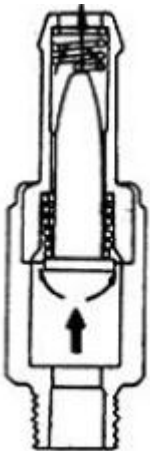
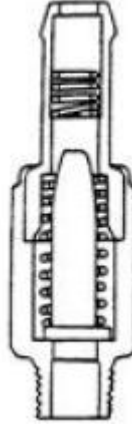
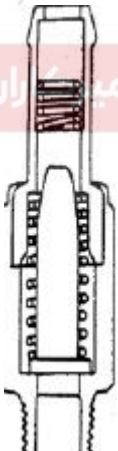
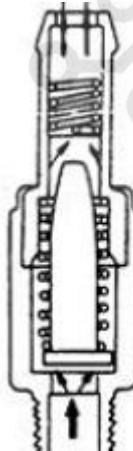
سیستم هواکش محفظه میل لنگ

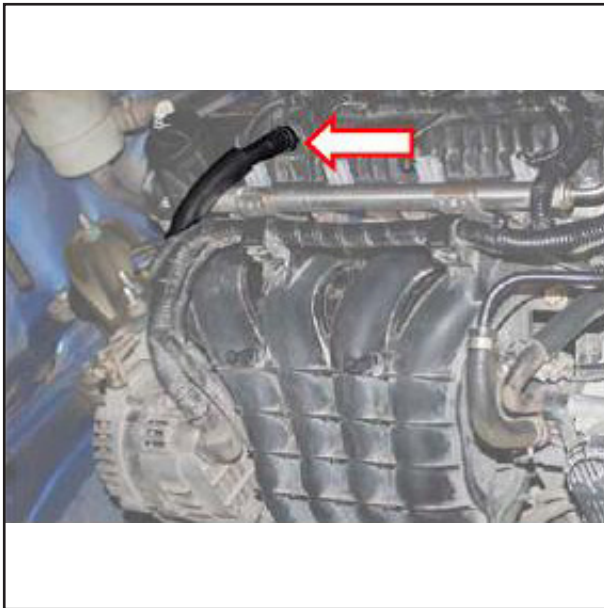
تشریح سیستم

سوپاپ هواکش محفظه میل لنگ (PCV) برای تخلیه بخارات محفظه کارتل به منیفولد استفاده می گردد. وقتی که دریاچه گاز تا اندازه ای باز است، منیفولد بخارات کارتل را از طریق سوپاپ PCV به طرف خود خواهد کشید. به طور معمول، ظرفیت هواکش سوپاپ PCV برای کشیدن تمام بخار محفظه میل لنگ و اندکی هوای تهویه کننده کافی می باشد. محفظه میل لنگ، هوای تهویه کننده از طریق لوله ی ورودی به داخل را خواهد کشید. شیلنگ هواکش هوای تازه را از انتهای عقبی فیلتر هوا خواهد کشید و آن را به محفظه میل لنگ خواهد فرستاد. در طی مدت کل فرایند، فشار محفظه میل لنگ را تحت حدودی معین نگه می دارد. وقتی که دریاچه گاز به طور کامل باز است درجه ی خلاء منیفولد ورودی برای باز کردن سوپاپ PCV و کشیدن بخار محفظه میل لنگ کافی نیست. جریان هوا از طریق شیلنگ اتصال در جهت عکس جاری خواهد شد. در وسایل نقلیه ای که نشت گاز جدی است، سوپاپ PCV نمی تواند کارکرد مفیدی ارائه کند زیرا یک قسمت از گاز تحت هر شرایطی از طریق شیلنگ به درون لوله ورودی به داخل جریان پیدا خواهد کرد.



عملکرد سوپاپ

<p>خلاء بالا</p>  <p>روکش کناری محافظه سوپاپ</p>		<p>بدون خلاء</p>  <p>محفظه سوپاپ روکش کناری</p>	
دور آرام یا بدون گاز دادن	شرایط کاری موتور	کار نمی کند	شرایط کاری موتور
کاملاً باز	سوپاپ PCV	کار نمی کند	سوپاپ PCV
کمی	تغییر درجه خلاء	محدود شده	تغییر درجه خلاء
<p>بدون خلاء</p>  <p>روکش کناری محافظه سوپاپ</p>		<p>خلاء متوسط</p>  <p>روکش کناری محافظه سوپاپ</p>	
گاز کم و سرعت بالا	شرایط کاری موتور	کارکرد عادی	شرایط کاری موتور
کارکرد آرام	سوپاپ PCV	کارکرد عادی	سوپاپ PCV
زیاد	تغییر درجه خلاء	زیاد	تغییر درجه خلاء



باز کردن و نصب

(۱) جداسازی

① شیلنگ سوپاپ PCV و درپوش سیلندر را باز کنید.



② سوپاپ PCV را از درپوش سیلندر جدا کنید.

(۲) بررسی بعد از باز کردن

① سوپاپ PCV: سوپاپ تحت شرایط عادی وقتی که هوا جریان پیدا می کند صدای هیس هیس ایجاد می کند. هنگامی که انگشتان را در ورودی سوپاپ قرار دهید فوراً یک فشار خلاء قوی احساس می کنید.

② شیلنگ هواکش سوپاپ PCV

(a) شیلنگ و محل اتصال آن را از لحاظ نشتی بررسی کنید.

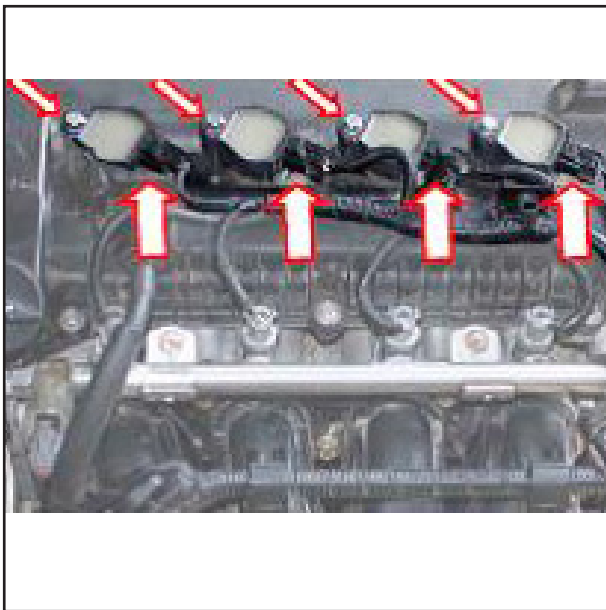
(b) همه شیلنگ ها را جدا کنید و آن ها را با هوای فشرده تمیز کنید. اگر گرفتگی شیلنگ ها برطرف نشدند آن را تعویض کنید.

(۳) نصب کردن

مراحل نصب عکس باز کردن می باشد.

کویل
شکل کلی





باز کردن و نصب کویل

۱- باز کردن

■ مطمئن شوید که سوئیچ جرقه زنی روی موقعیت "صفر" قرار دارد.

۱) درپوش تزئینی روی موتور را باز کنید.

۲) سوئیچ را ببندید و کابل قطب منفی باتری را باز کنید.

۳) سوکت دسته سیم را از کویل جدا کنید و پیچ آن را باز کنید.

۴) کویل را جدا کنید.



۵) شمع را باز کنید.

توجه:

■ مراقب باشید شمع نیفتد یا به آن ضربه وارد نشود.

بررسی پس از باز کردن

① کویل

مقاومت سیم پیچ کویل اولیه: $0.77 \sim 0.95\Omega$

مقاومت سیم پیچ کویل ثانویه: $7.75 \sim 10.231\Omega$

② شمع جرقه

شمع را بررسی کنید:

■ شمع را از لحاظ شکستگی یا آسیب دیدگی بررسی کنید.

■ علل تجمع کربن روی شمع را بررسی نمایید. دلایل در جدول زیر آمده اند.

علل تجمع کربن روی شمع

عیب	دوده	رسوب سفید
علت	سوخت پر شده دارای ناخالصی است یا تراکم گاز ترکیب شده زیاد است.	سوخت پر شده دارای ناخالصی است یا زمانبندی جرقه زنی غلط است یا شمع در جای خود محکم نشده است.

- الکتروود شمع را از نظر آسیب دیدگی بررسی کنید.
- دهانه شمع را بررسی کنید.
- دهانه شمع را با فیلر بررسی کنید.
- دهانه استاندارد: 0.7~0.8mm
- اگر فاصله دهانه شمع بیشتر از مقدار استاندارد باشد آن را تعویض نمایید.
- ظرفیت جرقه زنی شمع را چک کنید.
- a. شمع را به کویل وصل کنید.
- b. فاصله بین سر شمع با اتصال بدنه فلزی را در حدود ۱۴ میلی متر تنظیم کنید.
- c. پس از ۳ ثانیه روشن کردن موتور ببینید که آیا جرقه بین شمع و اتصال بدنه فلزی اتفاق می افتد یا خیر. اگر جرقه ضعیف بود یا جرقه ای ایجاد نشود ممکن است شمع نیم سوز یا سوخته باشد.

شرکت دیجیتال خودرو (مسئولیت محدود)

توجه:

- هنگام چک کردن مراقب شوک الکتریکی باشید.
- اگر فاصله کمتر از ۱۴ میلی متر باشد، علی رغم وجود اشکال در جرقه زنی امکان تولید جرقه وجود دارد.
- اگر جرقه ایجاد نشد، شمع را تعویض نمایید.

نصب

مراحل نصب عکس باز کردن می باشد.

عیوب شمع

راه حل	دلیل احتمالی	نشانه های خرابی
کویل یا سوئیچ جرقه زنی را بررسی کرده یا تعویض کنید.	کویل یا سوئیچ جرقه زنی مشکل دارد.	موتور روشن نمی شود و یا به سختی روشن می شود.
شمع را بررسی کرده یا تعویض کنید.	عدم عملکرد شمع	
خطوط ولتاژ بالا را بررسی کنید.	خطوط ولتاژ بالا قطع شده اند یا وصل نیستند.	
خطوط ولتاژ بالا یا شمع را بررسی کرده و یا تعویض نمایید.	خطوط ولتاژ بالا یا شمع مشکل دارند.	دور آرام ناپایدار
کویل را بررسی کرده یا آن را تعویض نمایید.	کویل مشکل دارد.	
خطوط ولتاژ بالا را بررسی کرده یا تعویض نمایید.	خطوط ولتاژ بالا مشکل دارد.	موتور در پاسخگویی تأخیر دارد یا شتاب نمی گیرد.
شمع را بررسی کرده یا تعویض نمایید.	مشکل در شمع	
شمع را بررسی کرده یا تعویض نمایید.	مشکل در شمع	مصرف سوخت بالا است.

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

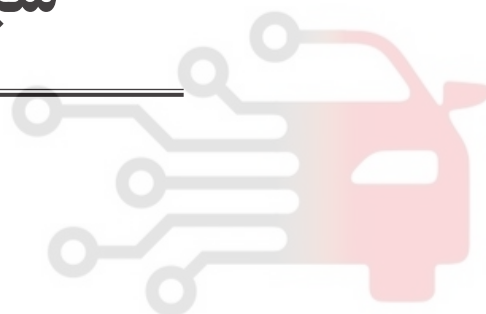


فصل دوم

سیستم کنترل موتور

دیجی‌تال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



را روشن کرده و آن را در حالت دور آرام قرار دهید، دستگاه عیب یاب را در حالت "تست عملگر" قرار داده و به آن متصل کنید، سپس پمپ سوخت را خاموش کرده تا موتور خود به خود خاموش گردد.

■ باز کردن لوله سوخت و تعویض فیلتر سوخت باید توسط افراد حرفه‌ای و در محیطی با تهویه مناسب انجام گردد.

■ هنگام باز کردن پمپ سوخت از روی مخزن سوخت، به منظور جلوگیری از ایجاد جرقه و آتش سوزی، پمپ سوخت را راه اندازی نکنید.

■ انجام تست عملکرد پمپ سوخت در شرایط خشک یا درون آب مجاز نمی باشد، در غیر اینصورت عمر کاری آن کاهش می یابد، پایه های مثبت و منفی پمپ سوخت نباید بصورت معکوس اتصال یابند.

■ تست جرقه فقط در بررسی سیستم جرقه زنی استفاده شده و زمان تشخیص آن تا حد ممکن کوتاه است، در حین بررسی دریچه گاز را باز نکنید در غیر اینصورت مقدار زیادی سوخت خام وارد لوله آگزوز شده و به کاتالیست آسیب می زند.

■ تنظیمات دور آرام کاملاً از طریق سیستم EFI، و بدون نیاز به تنظیمات دستی انجام می شود. موقعیت پیچ محدود کننده گاز بر روی دریچه گاز در کارخانه تنظیم شده و شخص اجازه ندارد موقعیت اولیه آن را تغییر دهد.

■ قطب‌های مثبت و منفی باتری برای اجتناب از آسیب به قطعات الکترونیکی نباید اشتباهاً به یکدیگر متصل شوند. این سیستم با قطب منفی زمین منطبق است. کابل منفی باتری را هنگام روشن بودن موتور نباید جدا نمود.

■ پیش از انجام عملیات جوشکاری روی خودرو لازم است، کابل قطب مثبت و منفی باتری به علاوه اتصالات واحد کنترل الکترونیکی (ECU) را جدا کنید.

■ هنگام اندازه‌گیری سیگنال‌های خروجی و ورودی اجزاء و قطعات، روکش سیم‌های اتصال را زخمی نکنید.

دستورالعمل تعمیرات و نگهداری برای سیستم انژکتوری

Electronic Fuel Injection (EFI)

دستورالعمل تعمیرات و نگهداری کلی

■ تنها می توان از مولتی متر دیجیتال برای کنترل سیستم EFI استفاده نمود.

■ تنها از اجزاء و قطعات مجاز برای عملیات تعمیرات استفاده نمایید، در غیر اینصورت عملکرد صحیح سیستم EFI را نمی توان تضمین نمود.

■ تنها بنزین بدون سرب برای استفاده در تعمیرات مجاز است.

■ روش عیب یابی تعمیرات را برای انجام عملیات تعمیری بکار ببرید.

■ از دمنواژ کردن اجزاء و قطعات سیستم EFI در تعمیرات خودداری کنید.

■ در جابجایی اجزاء الکترونیکی (واحد کنترل الکترونیکی، سنسور و ...) در طول تعمیرات دقت لازم را داشته و مراقب باشید با زمین برخورد نکنند.

■ در دور انداختن قطعات و مواد ضایعاتی حاصل از تعمیرات، نکات زیست محیطی را رعایت کنید. احتیاط‌های لازم حین تعمیرات

■ به منظور جلوگیری از آسیب‌های تصادفی یا ورود آب، روغن کثیف یا هرگونه شیء خارجی به داخل سوکت‌ها و تاثیر نامناسب بر عملکرد صحیح سیستم EFI، هرگز اجزاء و قطعات و سوکت‌های آنها را در سیستم EFI از قسمت نصب آنها باز نکنید.

■ هنگامی که سوکت‌های سیستم وصل هستند، سوئیچ را ببندید، در غیر اینصورت اجزاء الکترونیکی آسیب می بینند.

■ دمای واحد کنترل الکترونیکی (ECU) نباید در شرایط شبیه سازی حرارتی و سایر عملیات تعمیراتی که ممکن است منجر به افزایش دما گردد، از 80°C بالاتر رود.

■ در سیستم EFI فشار سوخت در حدود 350kpa بوده و تمامی خطوط لوله باید با مقاومت در برابر فشار بالا سازگار باشند. حتی هنگامی که موتور در حالت حرکت نیست فشار سوخت درون خطوط لوله در حالت فشار بالا قرار می گیرد بنابراین به راحتی لوله های سوخت را در حین تعمیرات جدا نکنید. در صورتیکه باید تعمیرات بر روی سیستم سوخت انجام گیرد ابتدا باید فشار سوخت سیستم قبل از باز کردن اجزاء کاهش یابد. روش کاهش فشار سوخت به شرح زیر است: موتور

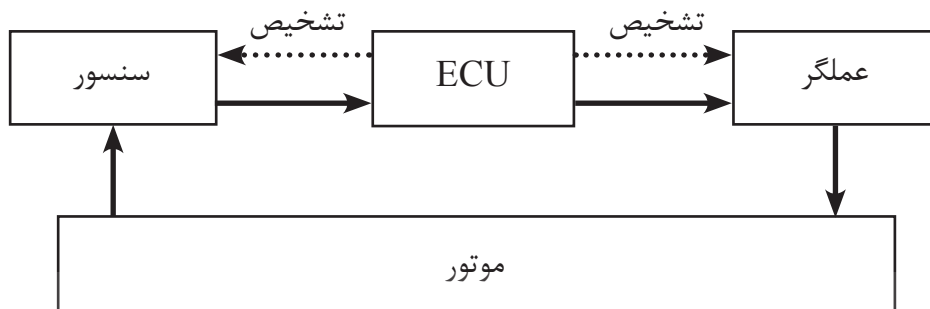
- DG: سنسور سرعت
 DVE: دریچه گاز الکترونیکی
 FPM: پدال گاز الکترونیکی
 DR: رگلاتور فشار سوخت
 DS-S-TF: فشار ورودی و سنسور دما
 ECU: واحد کنترل الکترونیکی
 EKP: پمپ سوخت
 EMS: سیستم مدیریت موتور
 EV: انژکتور
 LSF: سنسور اکسیژن با گرمکن
 KS: سنسور ضربه (ناک)
 KSZ: مجموعه لوله های سوخت
 KVS: لوله سوخت
 PG: سنسور فاز
 ROV: سیستم تزریق سوخت با توزیع کننده
 RUV: سیستم تزریق سوخت بدون توزیع کننده
 TEE: مجموعه براکت پمپ سوخت
 TEV: شیر کنترل
 TF-W: سنسور دمای آب خنک کن
 ZSK: کویل

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران





دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

دیاگرام سیستم کنترل الکترونیکی موتور

معرفی سیستم ME788

اصول اولیه سیستم

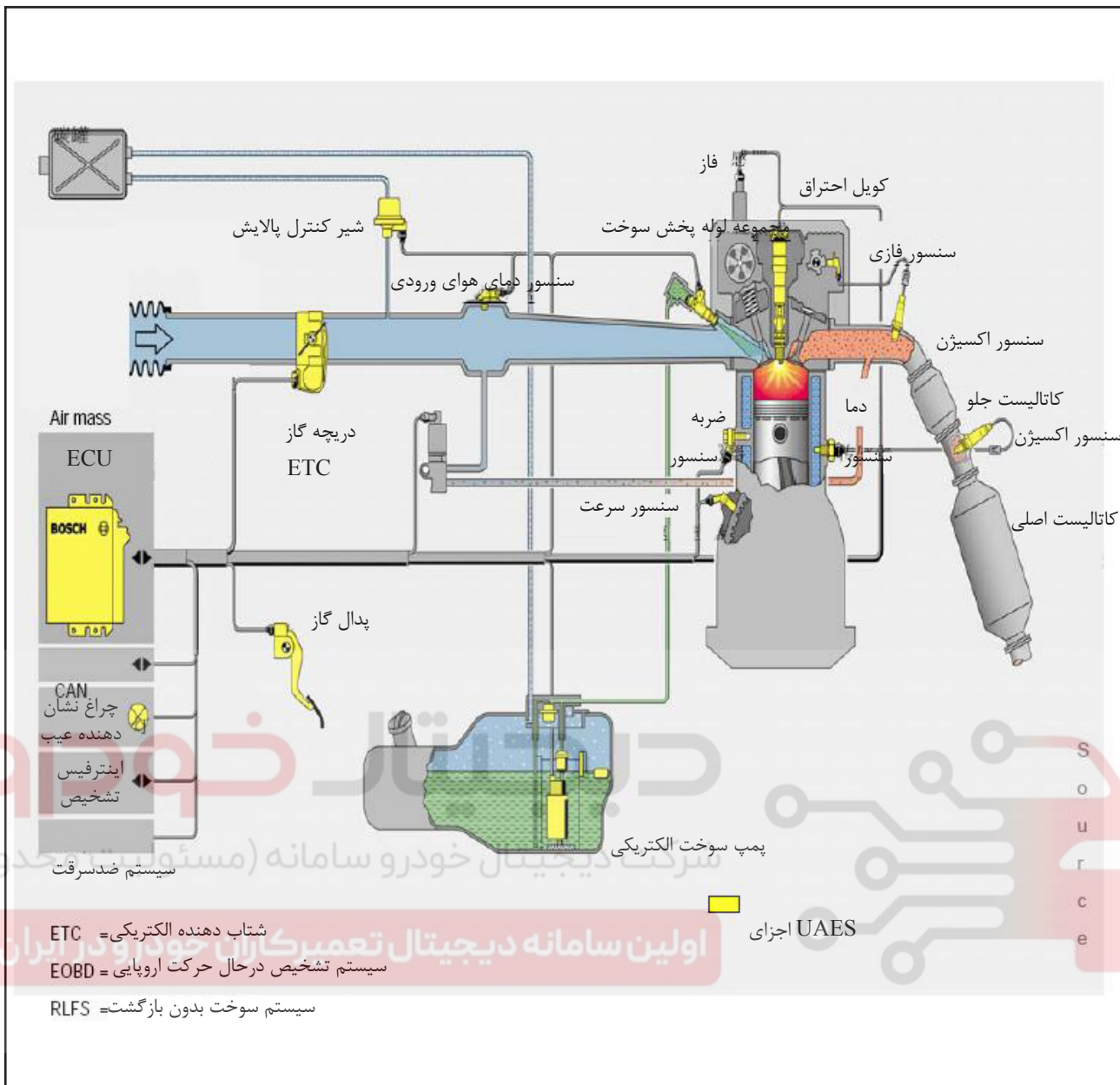
۱. مرور سیستم: سیستم مدیریت موتور ME788-Motronic

سیستم مدیریت موتور که معمولاً شامل سنسور، میکروپروسسور (ECU) و عملگر می باشد که کنترل کننده میزان هوای ورودی، میزان تزریق سوخت و زاویه جرقه زنی در هنگام کار موتور می باشد. ساختار اصلی سیستم در شکل نشان داده شده است.

سنسور به عنوان قسمت ورودی در سیستم کنترل الکترونیکی موتور (ECU) قرار دارد که وظیفه ی اندازه گیری سیگنالهای مختلف فیزیکی (دما، فشار و ...) و تبدیل آنها به سیگنال های الکتریکی متناظر را دارد. ECU نیز وظیفه دریافت سیگنالهای ورودی از سنسور را دارد و آنها را متناسب با برنامه ی داده شده برای تولید سیگنالهای کنترلی محاسبه می کند و این سیگنالها را به مدار قوای محرکه انتقال داده که باعث عملیات متفاوتی برای هر عملگر جهت به کار انداختن موتور طبق استراتژی از قبل کنترل شده می شود. و سپس، سیستم تشخیص خطای ECU تمام اجزای درگیر در سیستم را نمایش می دهد، کدهای خطا را در صورت تشخیص، ثبت و تایید کرده سپس حالت Limp-Home (عملکرد سنسور دریچه گاز) را فرا می خواند؛ و مقادیر عادی برای عملکرد پس از تشخیص و حذف، بهبود داده می شود.

بزرگترین مشخصه سیستم کنترل الکترونیکی موتور (ECU) ME788 کنترل بر مبنای گشتاور می باشد. عمده ترین هدف از کنترل بر مبنای گشتاور، ارتباط دادن مقادیر زیادی از اهداف مختلف کنترل به یکدیگر می باشد. این روشی منحصر به فرد برای انتخابی قابل انعطاف و ادغام عملکردهای متنوع با ECU های مختلف با توجه به نوع موتور و خودرو می باشد. ساختار سیستم ME788 در شکل صفحه بعد نشان داده می شود

جیتال خودرو
اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



اجزای اصلی سیستم ME788 شامل موارد زیر می باشد:

- | | |
|---------------------|--|
| پدال گاز الکترونیکی | واحد الکترونیکی کنترل (ECU) |
| انژکتور | گیج جریان هوا (بسته به پروژه) |
| پمپ سوخت الکتریکی | سینسور فشار/ دما ورودی (بسته به پروژه) |
| رگلاتور فشار سوخت | سینسور دمای مایع خنک کننده |
| براکت پمپ سوخت | بدنه دریچه گاز |
| ریل سوخت | سینسور فازی |
| شیر کنترل کنیستر | سینسور سرعت |
| (کویل) احتراق | سینسور ضربه |
| | سینسور اکسیژن |

۲. ساختار گشتاور: ME788 سیستم بر اساس کنترل گشتاور

در سیستم مدیریت موتور ME788 مبتنی بر گشتاور، کلیه دستورات داخلی و خارجی موتور باید با اعمال نیازمندیهای راندمان یا گشتاور موتور مطابق با شکل صفحه بعد تعریف گردند. این دستورات را به متغیرهای کنترلی گشتاور یا راندمان تبدیل نموده و سپس متغیرها را وارد ماژول هماهنگ کننده مرکزی گشتاور نمایید.

سیستم ME788 الویت دستورات متضاد را تشخیص داده، مهمترین دستور را اجرا نموده و پارامترهای کنترلی موتور مانند زمان پاشش سوخت، زمانبندی جرکه و ... را از طریق ماژول تبدیل گشتاور بدست می آورد. اجرای این پارامترها اثری بر روی متغیرهای دیگر ندارد. این مساله، وجه تمایز و برتری سیستم کنترلی مبتنی بر گشتاور می باشد.

از آنجایی که سیستم کنترلی مبتنی بر گشتاور دارای متغیرهای مستقل است، تطبیق منحنی مشخصات و پالس موتور باید تنها بر پایه داده های موتور بدون استفاده از متغیرها و توابع محاسباتی دیگر باشد. در نتیجه نیاز به تکرار کالیبراسیون در سیستم از بین رفته، پروسه انطباق ساده شده و هزینه آن نیز کاهش می یابد.

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

ساختار سیستم کنترلی الکترونیکی موتور ME788

سیستم مدیریت موتور ME788-Motronic که به صورت الکترونیکی سیستم کنترل موتور بنزینی را تحت تأثیر قرار می دهد، می تواند مشخصه های کنترلی فراوانی را با توجه به عملکرد و نوع خودرو و تجهیزات آن فراهم کند؛ سیستم با انتخاب روش ترکیبی سیکل باز و بسته (بازخورد) با یکدیگر سیگنال های متنوع کنترلی را برای کارکرد موتور فراهم می کند. عملکردهای اصلی این سیستم به شکل زیر می باشد:

۱) عملکرد اصلی مدیریت موتور با استفاده از مدل فیزیکی

ساختار سیستم بر اساس گشتاور

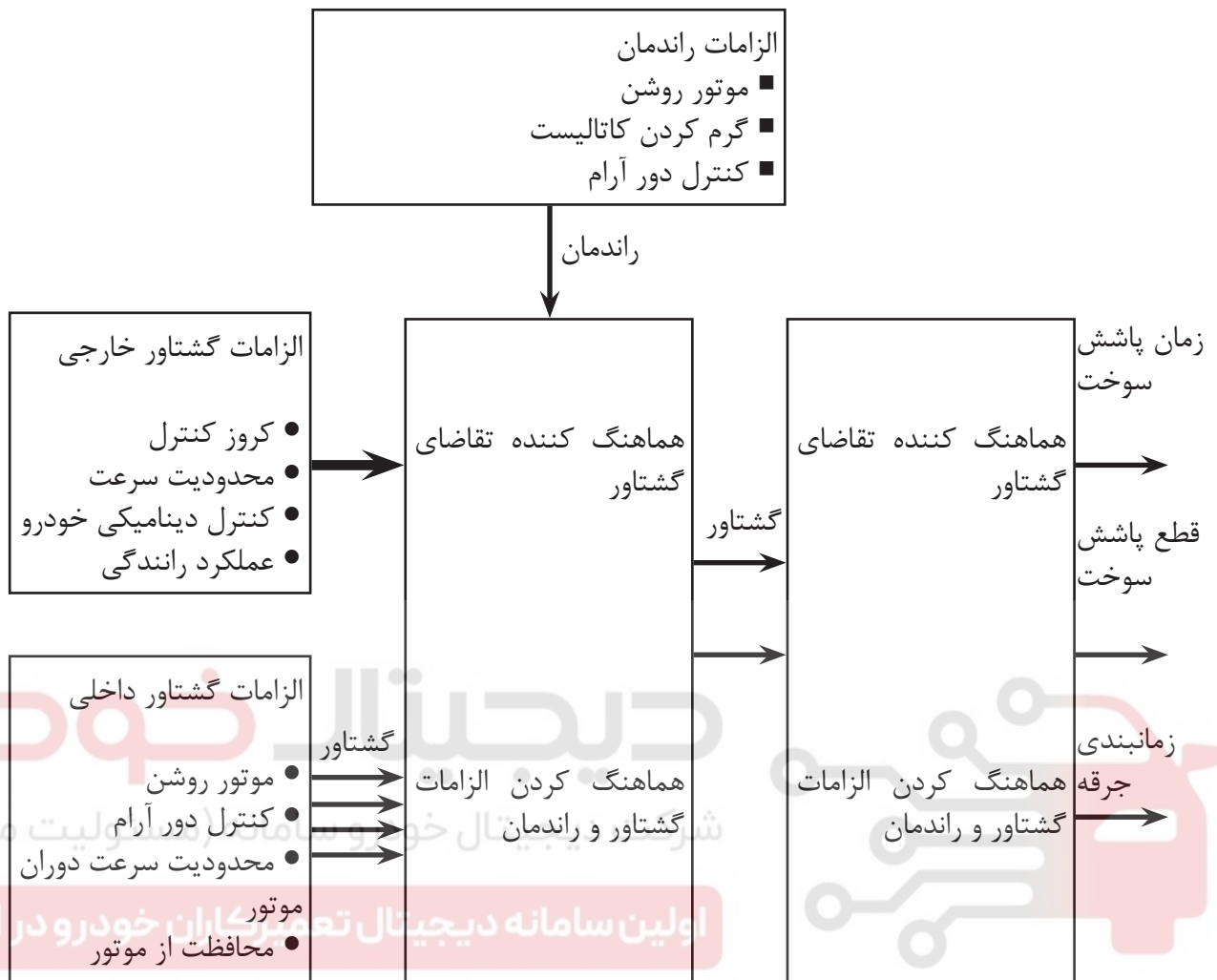
- تشخیص میزان بار سیلندر از طریق سنسور فشار/ جریان هوای ورودی
- بالا بردن کنترل ترکیبی عملکرد تحت شرایط استاتیکی و دینامیکی
- کنترل سیکل بسته
- تزریق سوخت متوالی سیلندر به سیلندر
- زمان بندی احتراق، که شامل کنترل ضربه سیلندر به سیلندر
- عملکرد کنترل گازهای خروجی
- گرم کردن کاتالیست
- کنترل پالایش
- کنترل دور آرام
- Limp-Home عملکرد دریچه گاز
- تشخیص سرعت از طریق سیستم افزایشی

۲) عملکردهای اضافی

- عملکرد هشدار سرقت
- ارتباط بین گشتاور و سیستم خارجی (مانند مکانیزم محرک یا کنترل دینامیک خودرو)
- کنترل چندگانه اجزای موتور
- همسان سازی سطح مشترک بین ابزار برنامه ریزی EOL و ابزار تعمیرات

۳) تشخیص در حال حرکت

- تکمیل کننده سری های عملکردی OBD
- از این عملکرد برای سیستم مدیریت استفاده می شود.



این اطلاعات، سیگنالهای کنترلی مورد نیاز عملگر را پس از پردازش سیگنال توسط ECU ایجاد می نماید و سیگنال ها از طریق مدار خروجی به عملگر مربوطه ارسال می شوند. این سیگنال های کنترلی شامل موارد زیر می باشد:

- باز شدن دریچه گاز الکترونیکی
- زمانبندی و مدت تزریق سوخت
- رله پمپ سوخت
- باز شدن شیر کنترل کنیستر
- زمان های ریتارد و آونس جرقه
- رله کمپرسور تهویه مطبوع
- رله فن خنک کننده

ساختار سیستم مبتنی بر گشتاور ME788

در مقایسه با سیستم مدیریت EFI در موتورهای سری M قبلی، مشخصه های اصلی سیستم ME788 به شکل زیر می باشد:

- این ساختار جدید عملکردی موتور با در نظر گرفتن گشتاور به عنوان متغیری که به راحتی سازگار با سایر اجزای سیستم است، قابلیت توسعه زیادی دارد؛
- ساختار مدولار نرم افزاری و ساختار سخت افزاری جدید، با قابلیت پرتابل؛
- دیاگرام خصوصیات اصلی موتور مبتنی بر مدل آن که متقابلاً فرآیند کالیبراسیون را ساده تر و مستقل می سازد؛

- این سیستم مجهز به سنسور فاز می باشد. پاشش سوخت متوالی در بهبود فاز تخلیه موثر است.
- عملکرد ضد سرقت در سیستم تعبیه شده است.
- این سیستم از طریق هماهنگی مرکزی الزامات گشتاور مختلف عملکرد رانندگی را بهبود می دهد.
- واحد پردازنده مرکزی ۱۶ بیتی، فرکانس ساعت 40MHz، و کش 768k
- سیستم با توجه به نیازهای آینده مانند قوانین آلاینده OBDII، قابلیت گسترش دارد.

سیگنال کنترلی:

سیگنال ورودی / خروجی سیستم ME788

سیگنالهای ورودی سنسور اصلی ECU در سیستم ME788 شامل موارد زیر می باشند:

- سیگنال فشار ورودی
- سیگنال پدال گاز
- سیگنال دمای ورودی
- سیگنال دینام-دریچه گاز
- سیگنال دمای مایع خنک کننده
- سیگنال سرعت دور موتور
- سنسور فازی
- سیگنال سنسور ضربه
- سیگنال سنسور اکسیژن
- سیگنال سرعت خودرو
- سیگنال فشار گاز سیستم تهویه مطبوع

دیجیتال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

مقدار لایه ی سوختی تشکیل شده بر روی دیواره منیفولد با افزایش بار و زمان تزریق سوخت افزایش می یابد. مقدار سوخت تزریقی که توسط لایه ی سوختی بر روی دیواره با افزایش درصد باز شدن دریچه گاز افزایش یافته، بنابراین از مقدار سوخت اضافی متعاقباً به سیستم تزریق می شود که از رقیق شدن غلظت مخلوط سوختی در هنگام شتابگیری جلوگیری می کند. هنگامی که عامل بار کاهش می یابد، سوخت اضافی باقیمانده در لایه ی تشکیل شده بر روی دیواره ی منیفولد ورودی آزاد شده، که موجب کاهش زمان تزریق در زمان کاهش شتاب می گردد.

در شرایط رانندگی با یدک کش مقدار نیروی موتور در موقعیت فلاپویل مقداری منفی می باشد. در چنین شرایطی، فقدان (کاهش) اصطکاک و مکش موتور مانند حالت کاهش شتاب در خودرو ارزیابی می گردد. هنگامی که موتور در شرایط کشش در حال رانندگی می باشد، برای کاهش میزان مصرف سوخت و گازهای خروجی سوخت قطع شده، و مهمترین مسئله محافظت از مبدل کاتالیستی می باشد.

هنگامی که سرعت دوران کاهش می یابد تا به مقدار سرعت دوران بهبود یافته ی مشخصی بالاتر از دور آرام برسد، سیستم تزریق سوخت مجدداً شروع به ارسال سوخت می نماید. در واقع، طرح بهبودی برای سرعت دوران در برنامه ی ECU تعریف شده است. این مشخصه ها با توجه به تغییرات دمای موتور، سرعت دوران موتور، متغیرهای پویا و سایر پارامترها برای جلوگیری از کاهش دوران موتور از پایین ترین حد آستانه ی مقرر شده از طریق کامپیوتر تغییر می کنند. هنگامی که سیستم اقدام به عرضه سوخت می کند، سیستم با استفاده از پالس اولیه پاشش شروع به تهیه ی سوخت اضافی و لایه ی سوختی بر روی دیواره منیفولد ورودی می نماید. پس از بهبود تزریق سوخت، سیستم کنترلی مبتنی بر گشتاور افزایش گشتاور موتور را به آرامی و بصورت پایدار انجام می دهد.

۴. کنترل دور آرام

در حالت دور آرام، موتور گشتاوری برای فلاپویل تولید نمی کند. برای تضمین اینکه موتور بتواند در پایین ترین دور ممکن به صورت پایدار کار کند، سیستم سیکل- بسته کنترل دور آرام می بایست تعادل بین گشتاور تولید شده و مقدار مصرف موتور را حفظ کند. نیروی مشخص تولید شده در دور آرام دارای نقطه ی اشتراک

معرفی عملکرد سیستم

۱. کنترل استارت

در حین فرآیند استارت، روش های محاسباتی خاصی برای کنترل شارژ، تزریق سوخت و مدت زمان احتراق اتخاذ می شود. در مرحله ی آغازین این فرآیند، هوای موجود در منیفولد ورودی ساکن بوده و فشار داخلی در منیفولد باید نشان دهنده ی فشار هوای محیط باشد. دریچه گاز بسته، و با توجه به دما تنظیم کننده ی دور آرام پارامتر مشخص را انتخاب می کند. در فرآیندی مشابه، مقدار مشخص زمان تزریق سوخت تعیین می گردد.

مقدار سوخت تزریقی با توجه به دمای موتور متغیر می باشد بنابراین برای تشکیل لایه ی سوخت بر روی دیواره ی منیفولد ورودی و سیلندر، ترکیب غنی تری باید استفاده شود تا وقتی که سرعت دوران به حد مشخصی برسد.

هنگامی که موتور آغاز به کار می کند، سیستم فوراً باید به کاهش میزان غلظت لحظه ی استارت اقدام کرده و تا زمان کامل شدن فرآیند استارت این غنی سازی مخلوط هوا و سوخت را کاملاً لغو کند (600...700min⁻¹). زاویه ی احتراق نیز باید دائماً تحت شرایط کاری لحظه ی استارت تنظیم شده و باید با توجه به دمای موتور، دمای هوای ورودی و سرعت دوران موتور تغییر کند.

۲. گرم کردن و کنترل حرارتی مبدل کاتالیستی

بعد از استارت موتور با دمای پایین، پر شدن سیلندر، تزریق سوخت و احتراق الکتریکی باید به گونه ای تنظیم شود که جبران کننده الزامات گشتاوری موتور باشد؛ این فرآیند باید تا زمان رسیدن به دمای آستانه مناسب، ادامه پیدا کند.

مهمترین عامل در این مرحله گرم شدن سریع مبدل کاتالیستی برای آغاز کار به آن می باشد. تحت چنین شرایطی روش تأخیری مناسبی برای زمان آوانس احتراق اتخاذ می شود تا برای گرم کردن مبدل کاتالیستی از گازهای خروجی استفاده شود.

۳. شتاب گیری / کم شدن شتاب و کنترل قطع سوخت

مقداری از سوخت تزریقی به داخل منیفولد ورودی به موقع به داخل سیلندر وارد نشده تا در مرحله بعدی احتراق مورد استفاده قرار گیرد. از طرفی تشکیل دهنده لایه از سوخت بر روی دیواره منیفولد می شود.

زمان تزریق سوخت مورد استفاده قرار می گیرد.

۶. کنترل بخارات خروجی

سوخت موجود در داخل باک به دلیل تشعشعات خارجی گرما از سوخت برگشتی، داغ شده و شروع به تولید بخار می کند. با توجه به مقررات بخارات خروجی، این بخارات حاوی مقدار زیادی از ترکیبات HC می باشد که مجاز به ورود به جو نمی باشد. بخارات سوختی در سیستم توسط لوله در یک کنیستر ذغالی جمع آوری شده ضمن بازیابی و پالایش مجدداً برای بازگشت به چرخه احتراق وارد موتور می شود. نرخ جریان شستشو (پالایش) از طریق شیر کنترل کنیستر توسط ECU محاسبه می شود. این عملیات کنترلی تنها زمانی که سیستم سیکل - بسته λ در حالت سیکل - بسته باشد، کار می کند.

۷. کنترل ضربه

این سیستم خصوصیات لرزشی بوجود آمده توسط ضربه را از طریق سنسور ضربه نصب شده در محل مناسبی از موتور تست کرده و این خصوصیات لرزشی را به سیگنال های الکترونیکی تبدیل کرده و آن را برای بکارگیری به ECU منتقل می کند. ECU با استفاده از فرآیند و روش محاسباتی خاص تشخیص می دهد آیا پدیده ی ضربه در هر سیکل احتراق در هر سیلندر رخ داده یا نه. کنترل سیکل - بسته ضربه هنگامی که ضربه تشخیص داده می شود راه اندازی می شود. اثر ضربه در سیلندر مورد ضربه به آرامی در زاویه ی پیشروی جرقه زنی تعدیل شده، برطرف می شود. مقدار آستانه کنترلی سنسور ضربه، سازگاری مناسبی با سوخت های مختلف تحت شرایط کاری متفاوت را دارا می باشد.

با میزان بار مصرفی با توجه به جنبه های مختلف می باشد. که شامل میل لنگ، مکانیزم زمانبندی سوپاپ و متعلقات آن ها مانند اصطکاک داخلی در واتر پمپ می باشد.

سیستم ME788 از گشتاور به عنوان اصلی ترین پارامتر کنترلی استفاده کرده تا گشتاور خروجی مورد نیاز برای حفظ دوران آرام ضروری تحت هر شرایطی را تعیین کند. این گشتاور خروجی با کاهش سرعت دوران موتور افزایش یافته و با افزایش سرعت دوران موتور کاهش می یابد. سیستم نیازمند، گشتاور بزرگتری برای پاسخگویی به عوامل مختل کننده نظیر روشن/خاوش شدن کمپرسور تهویه مطبوع و یا تغییر دنده در گیربکس اتوماتیک می باشد. هنگامی که دمای موتور پایین تر از حد معمول می باشد، برای جبران کاهش اصطکاک داخلی و یا حفظ دوران آرام بالاتر، نیازمند افزایش میزان گشتاور می باشد. تمامی این الزامات گشتاور خروجی، به هماهنگ کننده گشتاور برای تعیین و محاسبه ی عملکرد موتور و به دست آوردن میزان تراکم هوای ورودی و میزان مخلوط سوخت و زمانبندی احتراق منتقل می شود.

۵. کنترل سیکل - بسته

عملیات صورت گرفته بر روی گازهای خروجی در مبدل کاتالیستی مؤثر ترین روش برای کاهش تمرکز مواد خطرناک در گاز خروجی می باشد. مبدل کاتالیستی می تواند از تمرکز HC، CO و Nox تا ۹۸٪ کاسته و آن ها را به H_2O ، CO_2 و N_2 تبدیل کند. با این حال این راندمان تنها در نزدیک به ضریب هوای ۱- قابل دسترس بوده و هدف از کنترل حلقه بسته تضمین وجود مخلوط سوخت مناسب در این محدوده ی استاندارد می باشد.

سیستم کنترلی سیکل - بسته تنها زمانی که به سنسور اکسیژن مجهز باشد کار می کند. سنسور اکسیژن می تواند میزان اکسیژن موجود در گازهای خروجی در سمت مبدل کاتالیستی را نشان دهد؛ بنابراین برای مخلوط رقیق $100mV$ ($\lambda > 1$) و مخلوط غنی $900mV$ ($\lambda < 1$) برای سنسور ولتاژ نیاز می باشد. هنگامی که $\lambda = 1$ سنسور ولتاژ پرش می کند. سیستم کنترل سیکل - بسته به سیگنال ورودی پاسخ داده ($\lambda > 1$) = مخلوط ناب و ($\lambda < 1$) = مخلوط غنی) و متغیرهای کنترل را تعریف می کند و عامل تصحیح کننده را تولید می کند که به عنوان عاملی چند - کاربردی برای مدت

معرفی عملکرد سیستم تشخیص خطا



ثبت اطلاعات خطا

واحد کنترل الکترونیک (ECU) دائماً در حال کنترل سنسور ها، عملگر ها، مدارهای مرتبط، چراغ های نشانگر خطا، ولتاژ باتری و یا خودش می باشد، و اعمال تست های کنترلی بر روی سیگنال های خروجی سنسور ها، سیگنال عملگر ها و سیگنال های داخلی (مانند کنترل سیکل - بسته A، دمای مایع خنک کننده، کنترل ضربه، کنترل دور آرام، ولتاژ باتری و...) می باشد. هنگامی که خطا در یک ارتباط مشخص وجود دارد و یا یک سیگنال مشخص، معتبر نیست، ECU فوراً اطلاعات این خطا را در حافظه RAM واحد ثبت می کند. اطلاعات خطا باید به شکل کد های خطا ثبت شده و به ترتیب وقوع نمایش داده شوند.

خطا ها می توانند به دو دسته ی "خطای دائم" و "خطای موقت" (نظیر خطا هایی به دلیل قطعی گذرا در اتصال دسته سیم ها و یا اتصال ضعیف کانکتورها) با توجه به تعداد دفعات وقوع خطا طبقه بندی می شوند.

اطلاعات خطا می تواند از حافظه ی خطا حذف شود. سطح اولویت ۲۰ می باشد. چراغ SVS پس از تأیید خطا خاموش می شود. خطا پس از تأیید ناپدید شده و طی شناسایی کامل پس از ۳ سیکل رانندگی دیگر مشاهده نمی شود.

Class 3:

هنگامی که این خطا بوجود می آید، در حافظه ثبت می شود. پس از تأیید خطا چراغ MIL روشن می شود. تأیید خطا نیازمند ۳ سیکل رانندگی می باشد. در ابزار عیب یابی قابل مشاهده می باشد. اگر این خطا تأیید نشود و در ۴۰ سیکل رانندگی (مانند یک سیکل گرم کردن $E_xxx=1$ اما $Z_xxx=0$) رخ ندهد، اطلاعات خطای مربوط به آن از حافظه خطا حذف می شود. اگر خطا فوراً قبل از تأیید آن رخ ندهد و در ۴۰ سیکل رانندگی از گرم کردن مشاهده نشود، اطلاعات خطا می تواند از حافظه ی خطا حذف شود. سطح اولویت ۳۰ می باشد. چراغ SVS پس از تأیید خطا خاموش می شود. اگر خطا پس از تأیید ناپدید شود، خطا از طریق ۳ سیکل رانندگی اصلاح می شود.

Class 4:

هنگامی که این خطا بوجود می آید، در حافظه ثبت می شود. هنگامی که خطا به مدت 250ms رخ داد چراغ MIL روشن می شود. در دستگاه عیب یابی قابل مشاهده می باشد. اگر این خطا تأیید نشود و در ۴۰ سیکل رانندگی (مانند یک سیکل گرم کردن $E_xxx=1$ اما $Z_xxx=0$) رخ ندهد، اطلاعات خطای مربوط به آن از حافظه خطا حذف می شود. اگر خطا فوراً قبل از تأیید آن رخ ندهد و در ۴۰ سیکل رانندگی از گرم کردن مشاهده نشود اطلاعات خطا می تواند از حافظه ی خطا حذف شود. سطح اولویت ۴۰ می باشد. چراغ SVS پس از تأیید خطا خاموش می شود. اگر خطا پس از تأیید ناپدید شود، خطا از طریق ۳ سیکل رانندگی اصلاح می شود.

دسته بندی نوع خطا

مسیر تشخیص خطا و دسته بندی نوع خطا

مسیر تشخیص (DFP) در واقع یک زیر تابع می باشد که می تواند یک بررسی وابسته برای سنسور یا عملگر و سایر اجزای سیستم EMS به طور مشخصی انجام دهد. اطلاعات خطا از طریق مسیر تشخیص متناظر آن به ماژول مدیریت تشخیص فرستاده شده و عملیات متناسب با آن توسط ماژول مدیریت انجام شده و تصمیم گیری می کند که آیا چراغ اعلام خطا را روشن کرده یا نه و یا آن را در دستگاه عیب یابی (دیاگ) نشان بدهد یا خیر.

هنگامی که خطا تشخیص داده شد، نوع خطا نیز در همان موقع شناسایی می گردد. نوع خطا شامل انواع مختلف زیر می باشد:

B_mxdfp حداکثر خطا، سیگنال خطا از بالاترین حد نرمال تجاوز می کند.

B_mndfp حداقل خطا، سیگنال خطا از کمترین حد نرمال تجاوز می کند.

B_sidfp خطای سیگنال، عدم وجود سیگنال

تعریف دسته بندی خطا

۱۰ نوع دسته بندی خطا در این برنامه وجود دارد. یکی از آن ها که به عنوان **Class 0** تعریف شده است مسیر خطا بسته شده، یعنی اطلاعات خطا وارد حافظه خطا نشده و قابل تشخیص توسط دستگاه عیب یابی (دیاگ) نمی باشد. **Class 2-7**، **Class 11**، **Class 12**، **Class 13** متعلق به طبقه بندی کلاسی می باشد که توسط سیستم به طور یکنواخت تعریف می شوند.

Class 2:

هنگامی که این خطا بوجود می آید، در حافظه ثبت می شود. این خطا که مربوط به سرایت آتش است، عموماً در کلاس ۲ طبقه بندی می شود. در حالت خطای سرایت آتش که باعث صدمه به کاتالیست می شود، چراغ MIL فوراً برای هشدار دادن به راننده، شروع به چشمک زدن می کند. خطای سرایت آتش موجب ایجاد مشکل در مرحله تخلیه می شود. اگر این خطا در سه سیکل متوالی تکرار گردد، چراغ MIL روشن می شود. اگر این خطا تأیید نشود در ۴۰ سیکل رانندگی (مانند یک سیکل گرم کردن $E_xxx=1$ اما $Z_xxx=0$) رخ ندهد، اطلاعات خطای مربوط به آن از حافظه خطا حذف می شود. اگر خطا قبل از تأیید آن رخ ندهد و در ۴۰ سیکل رانندگی از گرم کردن مشاهده نشود

:Class 6

چراغ SVS پس از تأیید خطا خاموش می شود. اگر خطا پس از تأیید ناپدید شود، خطا از طریق ۴ سیکل رانندگی اصلاح می شود.

:Class 12

هنگامی که این خطا بوجود می آید، در حافظه ثبت می شود. پس از تأیید خطا چراغ MIL روشن نمی شود. خطا فوراً در هنگام تشخیص تأیید می شود. اگر این خطا تأیید نشود و در ۴۰ سیکل رانندگی (مانند یک سیکل گرم کردن $E_{xxx}=1$ اما $Z_{xxx}=0$) رخ ندهد، اطلاعات خطای مربوط به آن از حافظه خطا حذف می شود. اگر خطا قبل از تأیید از بین برود و در ۴۰ سیکل ظاهر نشود، می توان آن را از حافظه حذف نمود. اگر خطا بعد از تأیید از بین برود و در ۴۰ سیکل ظاهر نشود، می توان آن را از حافظه حذف نمود. سطح اولویت ۵۰ می باشد. چراغ SVS پس از تأیید خطا روشن می شود. اگر خطا پس از تأیید ناپدید شود، سیستم بعد از 120ms اصلاح شده و چراغ SVS خاموش می شود.

: Class 13

هنگامی که این خطا بوجود می آید، در حافظه ثبت می شود. پس از تأیید خطا چراغ MIL روشن می شود. تأیید خطا نیازمند ۳ سیکل رانندگی می باشد. در دستگاه عیب یابی قابل مشاهده می باشد. اگر این خطا تأیید نشود و در ۴۰ سیکل رانندگی (مانند یک سیکل گرم کردن $E_{xxx}=1$ اما $Z_{xxx}=0$) از بین نرود، اطلاعات خطای مربوط به آن از حافظه خطا حذف می شود. اگر خطا قبل از تأیید از بین برود و در ۴۰ سیکل ظاهر نشود، می توان آن را از حافظه حذف نمود. اگر خطا بعد از تأیید از بین برود و در ۴۰ سیکل ظاهر نشود، می توان آن را از حافظه حذف نمود. سطح اولویت ۳۰ می باشد. چراغ SVS پس از تأیید خطا روشن می شود. اگر خطا پس از تأیید از بین برود، خطا سیستم طی ۴ سیکل اصلاح می شود و چراغ SVS خاموش می شود. خطای بدون دلیل B_npdfp دارای سیگنال بوده ولی علت خاصی ندارد.

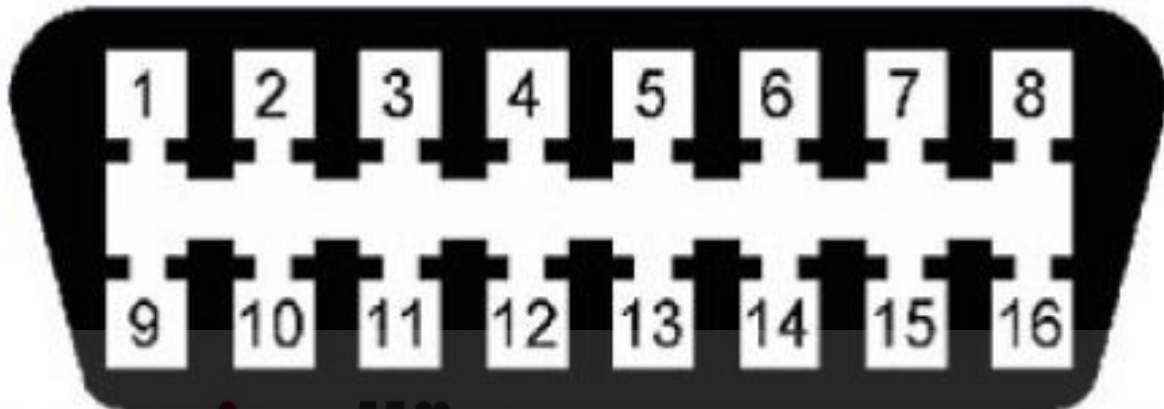
هنگامی که این خطا بوجود می آید، در حافظه ثبت می شود. پس از تأیید خطا چراغ MIL روشن نمی شود. خطا فوراً در هنگام تشخیص تأیید می شود. اگر این خطا تأیید نشود و در ۴۰ سیکل رانندگی (مانند یک سیکل گرم کردن $E_{xxx}=1$ اما $Z_{xxx}=0$) از بین نرود، اطلاعات خطای مربوط به آن از حافظه خطا حذف می شود. اگر خطا پس از تأیید از بین برود و در ۴۰ سیکل ظاهر نشود، می توان آن را از حافظه حذف نمود. سطح اولویت ۵۰ می باشد. چراغ SVS پس از تأیید خطا خاموش می شود. اگر خطا پس از تأیید از بین برود، سیستم پس از 120ms اصلاح می شود.

:Class 7

هنگامی که این خطا بوجود می آید، در حافظه ثبت می شود. پس از تأیید خطا چراغ MIL روشن نمی شود. خطا فوراً در هنگام تشخیص تأیید می شود. در دستگاه عیب یابی قابل مشاهده می باشد. اگر این خطا تأیید نشود در ۴۰ سیکل رانندگی (مانند یک سیکل گرم کردن $E_{xxx}=1$ اما $Z_{xxx}=0$) رخ ندهد، اطلاعات خطای مربوط به آن از حافظه خطا حذف می شود. اگر خطا پس از تأیید آن رخ ندهد و در ۵ سیکل رانندگی از گرم کردن مشاهده نشود اطلاعات خطا می تواند از حافظه ی خطا حذف شود. سطح اولویت ۵۰ می باشد. چراغ SVS پس از تأیید خطا خاموش می شود. اگر خطا پس از تأیید ناپدید شود، خطا پس از 120ms اصلاح می شود.

: Class 11

هنگامی که این خطا بوجود می آید، در حافظه ثبت می شود. پس از تأیید خطا چراغ MIL روشن می شود. تأیید خطا نیازمند ۳ سیکل رانندگی می باشد. در دستگاه عیب یابی قابل مشاهده می باشد. اگر این خطا تأیید نشود و در ۴۰ سیکل رانندگی (مانند یک سیکل گرم کردن $E_{xxx}=1$ اما $Z_{xxx}=0$) رخ ندهد، اطلاعات خطای مربوط به آن از حافظه خطا حذف می شود. اگر خطا فوراً قبل از تأیید آن رخ ندهد و در ۴۰ سیکل رانندگی از گرم کردن مشاهده نشود اطلاعات خطا می تواند از حافظه ی خطا حذف شود. اگر خطا پس از تأیید ناپدید شود، اطلاعات خطا می تواند پس از رخ ندادن در ۴۰ سیکل رانندگی می تواند از حافظه خطا حذف شود. سطح اولویت ۲۰ می باشد.



دیجیتال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)



اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

ISO 9141-2 کانکتور عیب یاب استاندارد

کانکتور دستگاه عیب یابی

این سیستم با استفاده از پروتکل اتصالی "K" و کانکتور عیب یاب با استاندارد ISO 9141-2 طبق شکل متصل می شود. این کانکتور عیب یاب استاندارد به طور دائم به مدار دسته سیم موتور متصل می باشد. پایه های شماره ۴، ۷ و ۱۶ بر روی کانکتور تشخیصی استاندارد برای اتصال به سیستم مدیریت موتور (EMS) استفاده می شود. پایه شماره ۴ بر روی کانکتور تشخیصی استاندارد برای اتصال به سیم بر روی خودرو استفاده می شود. پایه شماره ۷ به پایه شماره ECU 71 متصل می شود به این معنی که سیم دیجیتال K موتور، پایه شماره ۱۶ به قطب مثبت باتری متصل می شود.

خصوصیات سیستم

سیستم تزریق سوخت متوالی چند درگاهی؛
 ساختار عملکردی جدید موتور که با استفاده از گشتاور
 به عنوان متغیر به راحتی قابل تطبیق با سایر اجزای
 سیستم بوده و دارای قابلیت انبساط بالایی می باشد؛
 ساختار نرم افزاری مدولار و سخت افزاری با قابلیت
 جابجایی بالا؛

سیگنال سیلندر (سنسور فازی PG3.8)؛

سیگنال سرعت (سنسور سرعت DG6)؛

موتور پله ای کنترل هوا،

تصدیق کنترل سیکل - بسته گشتاور سرعت دور آرام؛

کنترل ضربه مستقل برای هر سیلندر (سنسور ضربه

KS-1-K)؛

عملیات گرم کردن و حفاظت برای کاتالیست؛

عملکرد Limp-home؛

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



ساختار، قواعد و تجزیه تحلیل خطای اجزا سیستم ME788
دریچه گاز و پدال گاز الکترونیکی





خودرو دیجیتال
شرکت دیجیتال خودرو سامانه مسئولیت محدود)
اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

۱. قواعد کاری

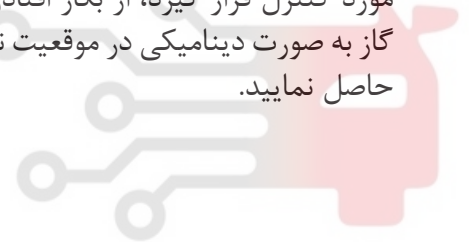
بدنه دریچه گاز الکترونیکی قسمتی از اجزای کلیدی سیستم EGAS برای تشکیل سیستم ورودی موتور می باشد و مهمترین عملکرد آن تنظیم حوزة ی کانال ورودی و کنترل هوای ورودی با توجه به شرایط رانندگی راننده می باشد، برای برآورده کردن نیازهای ورودی موتور تحت شرایط کاری مختلف و همچنین بازخورد سیگنال موقعیت صفحه دریچه گاز برای کنترل دقیق واحد کنترل می باشد.

دریچه گاز الکترونیکی شامل ۴ بخش اصلی می باشد: ماژول متحرک، ماژول انتقال، ماژول اجرا و ماژول بازخورد و تمامی این اجزا به صورت یکپارچه در محفظه دریچه گاز قرار گرفته اند. ماژول بازخورد دریچه گاز دارای پیکره بندی تکراری دو طرفه می باشد. در هنگام وقوع خطا، صفحه ی دریچه گاز در موقعیت Limp Home ایستاده و از روش مکانیکی تشخیص می دهد که بالاتر از نقطه ی مرگ پایینی قرار بگیرد.

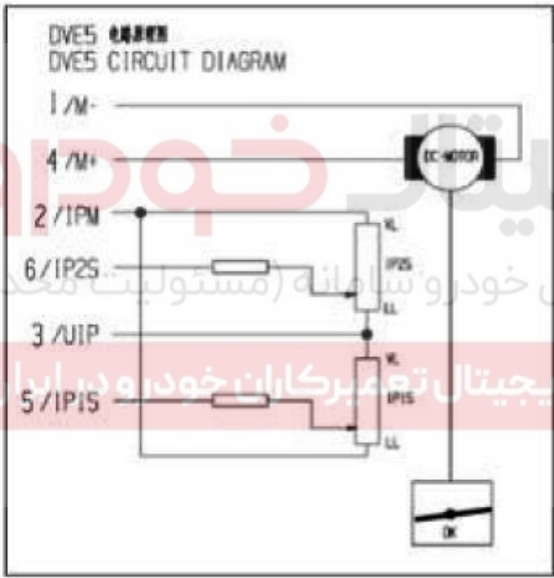
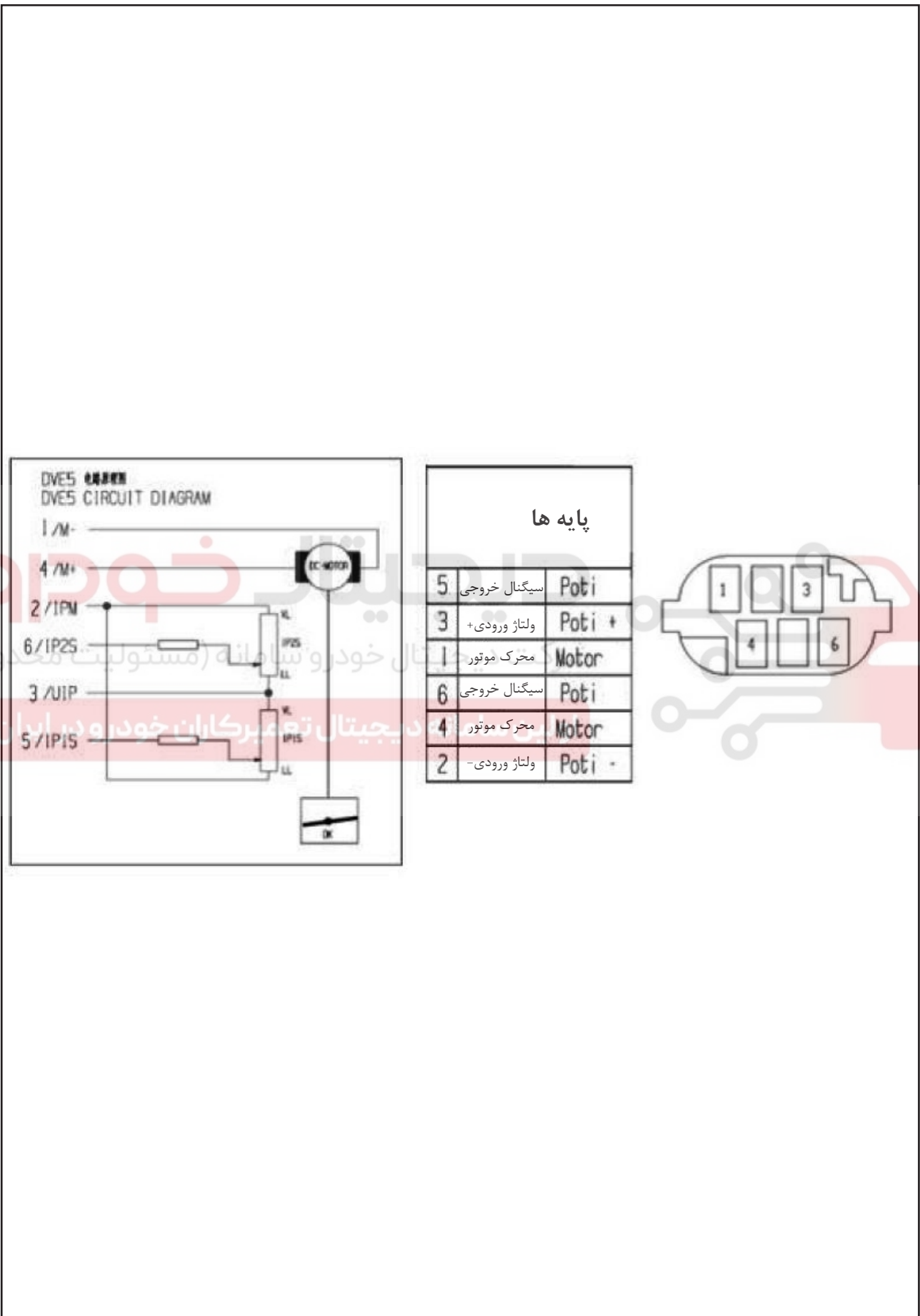
دریچه گاز الکترونیکی تنها می تواند از طریق واحد کنترل مرتبط و یا مدار تست الکترونیکی و قواعد آن مورد کنترل قرار گیرد، از بکار افتادن صفحه ی دریچه گاز به صورت دینامیکی در موقعیت نقطه مرگ اطمینان حاصل نمایید.

دیجیتال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

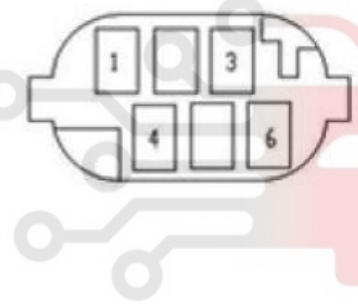


ترمینال دریچه گاز الکترونیکی



پایه ها

5	سیگنال خروجی	Poti
3	ولتاژ ورودی +	Poti +
1	محرک موتور	Motor
6	سیگنال خروجی	Poti
4	محرک موتور	Motor
2	ولتاژ ورودی -	Poti -



که ECU بالاجبار DEV5 را به اندازه ی کمی باز کند.

- سقوط یا ضربه هنگام استفاده و یا تعمیرات باعث قطع اجزا داخلی می شود (فلز آهن ربا و ...)
- لرزش بیش از اندازه در محل قرارگیری مینیفولد موتور باعث خارج شدن از حالت استاندارد می شود.
- رسوب دوده DEV5 به دلیل مشکلات موجود در موتور.

۶. توجه های لازم در هنگام تعمیرات و نگهداری از ضربه زدن به دریچه گاز الکترونیکی در زمان تعمیرات و نگهداری خودداری کرده و استفاده از دریچه گاز الکترونیکی ضربه دیده ممنوع می باشد؛ در صورت پیدا شدن خطایی مشکوک به دلیل دریچه گاز، با اندازه گیری ساده مقاومت بین پایه های کانکتور و سپس با انجام روش آزمایش cross-match قادر به شناسایی خواهید بود.

روش های تشخیص صدمات مکانیکی به شکل زیر می باشند:

- صفحه دریچه در شرایط خاموش باید در موقعیت NLP باشد، باید در زمان عملکرد دستی نیز باشد؛ اگر پدیده ی بسته شدن رخ دهد ممکن است به اجزای داخلی صدمه وارد شده باشد.
- اندازه گیری سنسور داخلی:

(کانکتور را باز کرده) مولتی متر دیجیتالی را در حالت ohm gear قرار دهید.

- ① پراب های مولتی متر باید به ترتیب به پایه های IP1S و IPM متصل شود، مقدار مقاومت باید بطور پیوسته با حرکت دادن صفحه ی دریچه گاز تغییر کند.
- ② پراب های مولتی متر باید به ترتیب به پایه های IP2S و IPM متصل شود، مقدار مقاومت باید بطور پیوسته با حرکت دادن صفحه ی دریچه گاز تغییر کند.
- ③ از یک منبع جریان ثابت (در صورت دسترسی) استفاده کرده تا بدنه دریچه گاز را در حالت کامل ON یا OFF قرار گیرد (جریان 3A بدنه دریچه گاز را در حالت کامل (UMA OFF) قرار می دهد، در حالیکه جریان 2A بدنه دریچه گاز را در حالت کامل ON (OMA) قرار می دهد) در همین هنگام، از منبع جریان ثابت 5V را به پایه های UIP و IPM متصل کرده و ولتاژ خروجی IP1S و IP2S را تحت شرایط کامل ON و OFF اندازه بگیرید.

۳. نکات در مواقع نصب و بازکردن

از یک طرف دریچه گاز الکترونیکی توسط پیچ و واشر آب بندی به مینیفولد ورودی متصل می شود، و از طرف دیگر توسط گیره و بست به لوله ی ورودی فیلتر هوا بسته می شود. عملیات نصب و جدا کردن دریچه گاز الکترونیکی باید توسط ابزار مخصوص صورت بگیرد.

۱) الزامات برای سفت کردن پیچ ها

- گشتاور سفت کردن پیچ $M_{max}=10N.m$ (کمترین قطر گل پیچ 12mm).
- ترتیب سفت کردن پیچ ها: ۱-۲-۳-۴. (توجه: پیچ ها باید به صورت قطری سفت شوند، برای اتصال دریچه گاز الکترونیکی با ۳ پیچ، از اعمال نیروی یکسان به هر پیچ اطمینان حاصل نمایید و دریچه گاز الکترونیکی و مینیفولد ورودی در شرایط مناسبی باشند).

۲) الزامات باز کردن

- از باز کردن بدنه الکترونیکی دریچه گاز الکترونیکی خودداری کنید.
- باز کردن دریچه الکترونیکی گاز باید زمانی صورت گیرد که اتومبیل تا دمای محیط خنک شده باشد.
- پیچ های پایه نصب را با نیروی پیوسته و عمودی و به صورت قطری طوری باز کنید که به سطوح بالایی و پایینی نصب آسیب نرسانده و مطمئن شوید که به دریچه گاز ضربه وارد نشود.
- به دلیل اینکه فنر برگردان داخلی دریچه گاز نیروی زیادی دارد، در هنگام فشار دادن صفحه دریچه احتیاط کنید که به دستتان آسیب نرسد.

۴. خودآموز (شناسایی خودکار دریچه گاز توسط ECU بدون نیاز به دستگاه عیب یاب)

یک بار عملیات شناسایی خودکار دریچه گاز باید پس از نصب آن با اطمینان اجرا شود. پس از شناسایی خودرو را روشن کرده و عملکرد صحیح آن را کنترل کنید .

۵. تجزیه تحلیل خطا

- پدیده بروز خطا:
- قادر نبودن خودرو برای شتابگیری، برگشت یا بسته شدن تکراری صفحه دریچه گاز
- دلایل خطاهای عمومی
- وجود مشکل در دسته سیم یا سنسور باعث می شود

UIP1S/5V×100%	UIP2S/5V×100%
UMA 10%±5%	90%±5%
%OMA 93%±5%	7 %±5

پدال گاز الکترونیکی

۱. محل نصب

در محل سینی جلوی بدنه ی خودرو نصب می شود.

۲. قواعد کاری

پدال گاز الکترونیکی قسمت مؤثری از سیستم E-GAS می باشد، که عملکرد اصلی آن شامل: دریافت اطلاعات بازخورد از پدال گاز توسط راننده، عملیات جامع سیگنال ها تحت هر شرایط کاری از طریق ECU، تنظیم کردن میزان باز شدن دریچه ی گاز الکترونیکی، و دستیابی به برطرف کردن نیازهای موتور تحت شرایط کاری مختلف موتور.

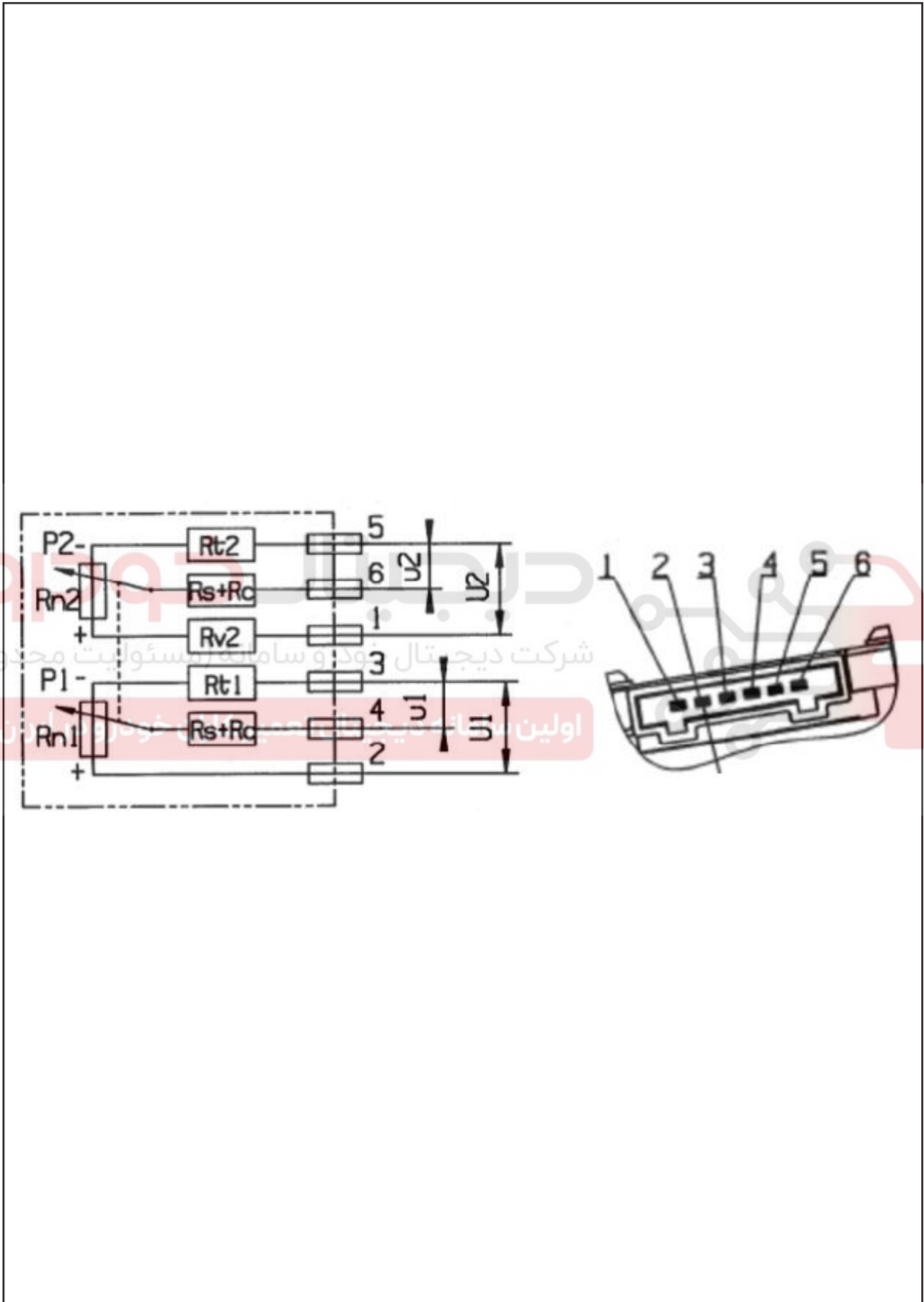
پدال گاز الکترونیکی به صورت عمده از قطعات مکانیکی و سنسور تشکیل شده است؛ خروجی آن سیگنال های الکترونیکی می باشد که به شکل خطی در طول فشار بر پدال گاز رخ می دهد و باعث می شود که راننده تغییر نیروی برگشتن پدال و تاخیر آن را احساس نماید.



شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

۳. شرح ترمینال پدال گاز الکترونیکی



۴. پارامترهای عملکردی فنی APM شامل پارامترهای عملکردی مکانیکی و الکتریکی به جدول زیر می باشد.

خصوصیات الکتریکی و مکانیکی در مدت عمر مفید			
همسان سازی پتانسیو متر را مشاهده کنید	0.786±0.05	50	نقطه مرگ
	0.15±0.025	0	دور آرام
u2/U2	01/01	جایجایی پدال	عملکرد

جدول پارامترهای فنی مربوط به پدال گاز الکترونیکی

مشخصات پتانسیومتر	
FACTOR 2	پتانسیومتر دو گانه
5V±0.3V	ولتاژ کاری (U1,U2)
kΩ±0.4 kΩ 1	مقاومت سری و مقاومت تماسی RS+RC
1.2kΩ ±0.5kΩ	مقاومت پتانسیومتر Rn1
1.7kΩ±0.8 kΩ	مقاومت پتانسیومتر Rn2+Rv2
±0.02u/U	خطی
	همسان سازی P1/P2

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

نکات زمان نصب

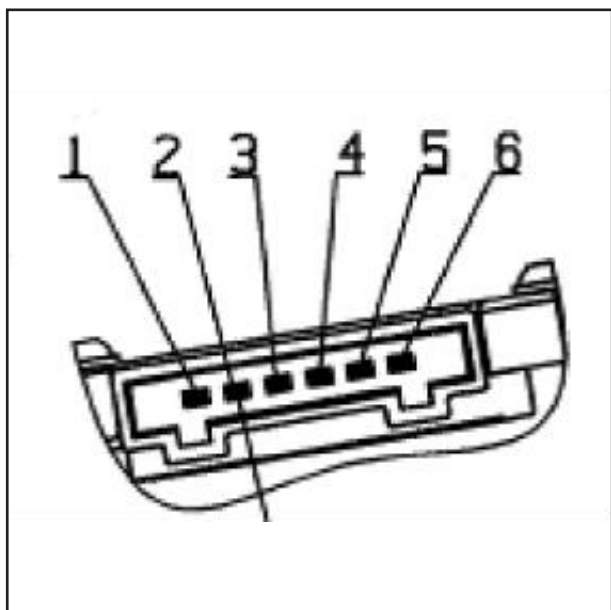
- گشتاور سفت کردن در هنگام نصب:
 $8 \pm 0.5 \text{ N.m(M6)}$
- این گشتاور محکم کردن تنها برای پدال گاز الکترونیکی که مجهز به بوش می باشد مؤثر است.
- از پیچ های خود قفل شونده باید در نصب پدال گاز الکترونیکی استفاده شود
- حداقل قطر واشر (یا گل پیچ): 12mm
- در هنگام و یا پس از نصب پدال گاز الکترونیکی از اجزای دیگری که ممکن است به عملکرد سیستم دریچه گاز الکترونیکی آسیب رساند خودداری کنید و در همین حال از ورود ناخالصی ها به داخل پدال گاز الکترونیکی جلوگیری کنید.

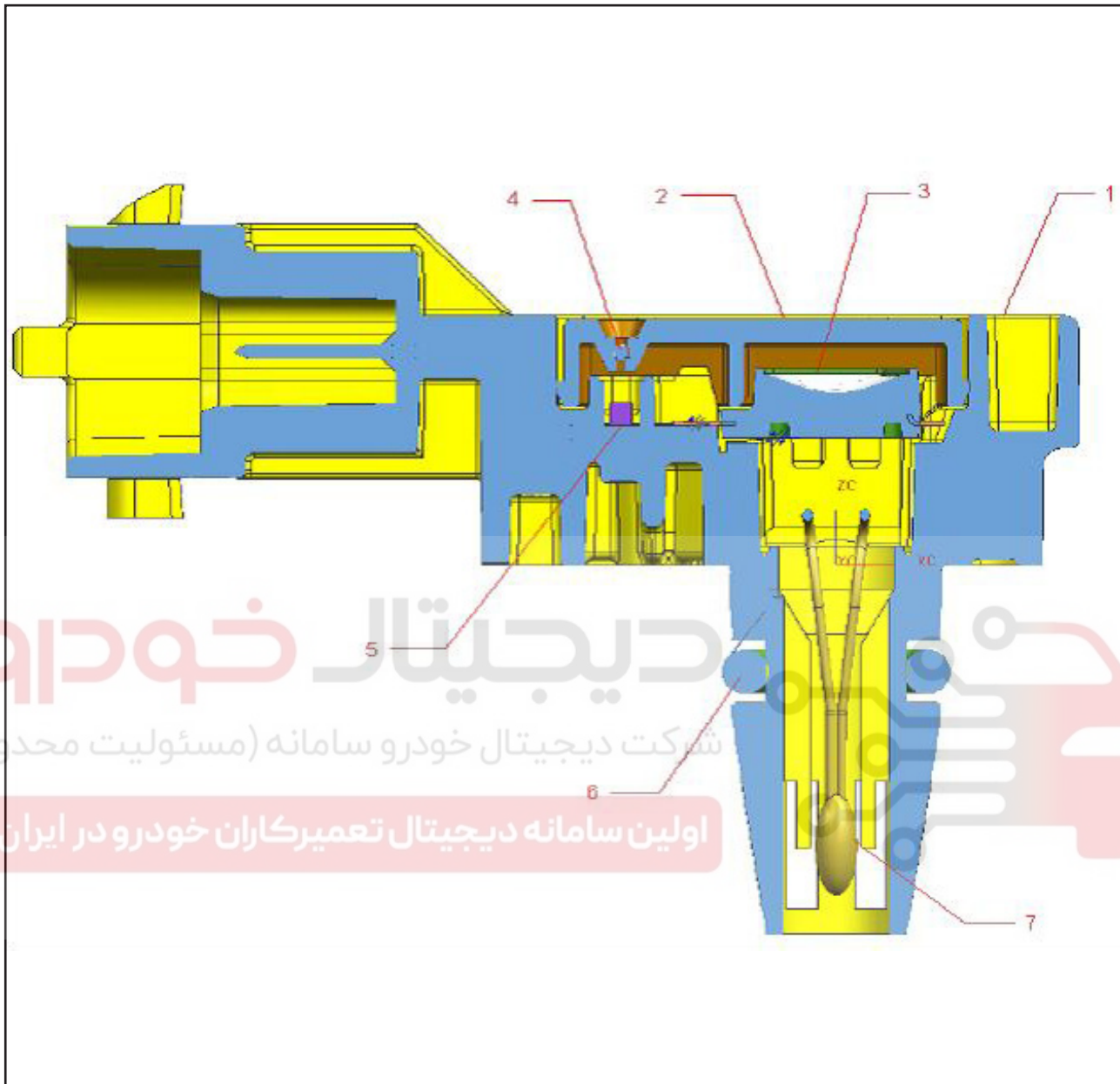
۶. پدیده بروز خطا و روش تشخیص آن

- پدیده بروز خطا: سرعت دوران موتور پس از فشار بر روی پدال بالا نمی رود؛
- دلایل عمومی خطا: خطای سنسور پدال گاز
- روش تشخیص:

دسته سیم را جدا کرده، مولتی متر دیجیتال را در حالت ohm gear قرار دهید، به ترتیب پراب های مولتی متر را به پایه های شماره ۲ و ۳ متصل کنید، در دمای عادی مقدار مقاومت باید $1.2 \pm 0.4 \text{K}\Omega$ باشد. در حالیکه مقدار مقاومت بین پایه های شماره ۴ و ۵ در دمای عادی باید $1.7 \pm 0.8 \text{K}\Omega$ باشد. پراب های مولتی متر را به ترتیب به پایه های شماره ۲ و ۴ یا ۱ و ۶ متصل کرده و پدال را حرکت دهید، مقدار مقاومت با چرخش پدال باید به طرز یکنواختی بدون تغییر ناگهانی، تغییر کند.

ابزار عیب یابی می تواند برای ارتباط ECU در سیستم EFI مورد استفاده قرار گیرد، اطلاعات خطا را در ECU خوانده و خطای سنسور موقعیت پدال گاز را شناسایی نمایید.





فشار مطلق منیفولد ورودی و برش عرضی سنسور دمای هوای ورودی

- ۱- محفظه
- ۲- صفحه پوشاننده
- ۳- چپ فشار
- ۴- توپی فلزی
- ۵- ظرفیت الکتریکی
- ۶- اورینگ، 7NTC

۱. محل نصب

این سنسور از ۲ سنسور تشکیل شده است: سنسور فشار مطلق منیفولد هوای ورودی و سنسور دمای هوای ورودی و بر روی منیفولد ورودی نصب می شود.

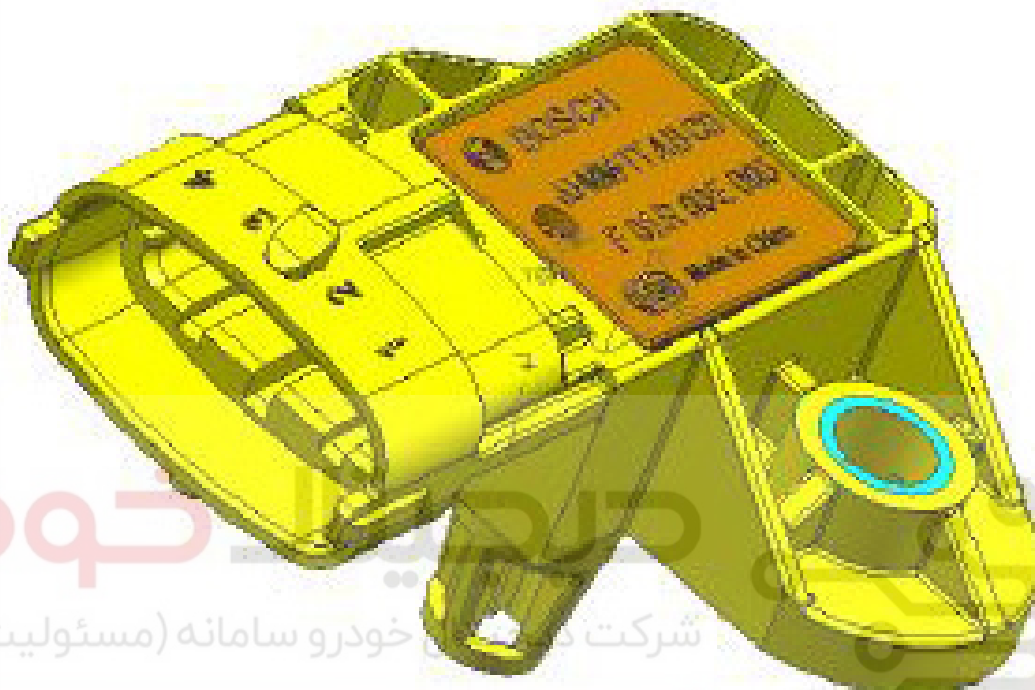
۲. قواعد کاری

سنسور فشار مطلق هوای ورودی منیفولد از یک چیپ سیلیکونی ساخته شده است. قسمتی از دیاگرام فشار بر روی چیپ سیلیکونی قرار داده شده است. ۴ مقاومت پیزو بر روی دیافراگم فشار قرار دارد و این ۴ مقاومت تشکیل پل وتسون به عنوان جز فشاری را می دهند. علاوه بر دیافراگم فشار بر روی چیپ سیلیکونی به حالت یکپارچه مدار پردازش سیگنال و مدار جبران دما نیز وجود دارند. محفظه ی خلأ مرجع نیز بر روی چیپ سیلیکونی قرار گرفته و فشار مطلق هوا در فضای مرجع نیز نزدیک به صفر می باشد. که به این ترتیب یک سیستم میکرو الکترومکانیکی تشکیل خواهد شد. فشار مطلق تحت آزمایش در منیفولد ورودی بر روی یک طرف غشای فشار از سمت بالا عمل می کند. ضخامت چیپ سیلیکونی در حدود چند میکرون (μm) می باشد، بنابراین تغییرات فشار مطلق منیفولد ورودی باعث تغییر شکل مکانیکی بر روی چیپ سیلیکونی می شود؛ و سپس ۴ مقاومت پیزو نیز دچار تغییر شکل شده و مقدار مقاومت آن ها نیز تغییر می کند. که این باعث به وجود آمدن سیگنال ولتاژ که رابطه ی خطی با فشار دارد پس از پردازش از طریق مدار پردازش چیپ سیلیکونی می شود.

سنسور دمای هوای ورودی مقاومتی با ضریب منفی (NTC) می باشد، مقدار مقاومت با توجه به تغییرات دمای هوای ورودی تغییر می کند؛ این سنسور ولتاژی را به تنظیم کننده منتقل می کند که نشان دهنده میزان دمای هوای ورودی می باشد.

دیجیتال خودرو
اولین سامانه تعمیرکاران خودرو در ایران
(مسئولیت محدود)

۳. شرح ترمینال سنسور دمای فشار مکش



شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

- ۱- خروجی سیگنال دمای ورودی،
- ۲- اتصال به 5V
- ۳- اتصال بدنه،
- ۴- خروجی سیگنال دمای ورودی

پارامترهای عملکردی فنی
(۱) داده های نهایی

واحد	مقدار			عنوان
	Max.	نمونه	Min.	
V	16			تحمل ولتاژی
kPa	500			تحمل فشاری
□ C	+130		-40	تحمل دمای انبارش

(۲) داده های مشخصه

واحد	مقدار			عنوان
	Max.	نمونه	Min.	
kPa	115		20	دامنه تست فشار
	130		-40	دمای عملکرد
V	5.25	5.0	4.75	ولتاژ منبع عملکرد
mA	12.5	9.0	6.0	جریان تحت شرایط $U_s=5.0V$
mA	0.1		-0.1	بار جریان مدار خروجی
KΩ			(pull up) 5 (pull down) 10	بار مقاومت به بدنه یا U_s
ms	1.0			زمان پاسخ
g		24		وزن

(۳) تابع انتقال سنسور فشار

$$U_A = (c_1 p_{abs} + c_0) U_s$$

In which, U_A = signal output voltage (V)

U_s = Power voltage (V)

p_{abs} = Absolute pressure (kPa)

$$c_0 = -9.4/95$$

$$c_1 = 0.85/95 (1/kPa)$$

در فرمول بالا اینطور نشان داده می شود که سیگنال ولتاژ خروجی سنسور فشار، نزدیک به ولتاژ منبع تحت فشار جو می باشد.

اگر ولتاژ منبع 5V می باشد، سیگنال ولتاژ خروجی سنسور فشار باید در حدود 4V تحت شرایط کاملاً باز دریچه گاز باشد.

۴) اطلاعات نهایی سنسور دما

دمای کاری: $-40/+130^{\circ}\text{C}$

ظرفیت تحمل کمتر از $25^{\circ}\text{C} : 100\text{mW}$

۵) داده های مشخصه سنسور دما

دمای عملکرد: $-40/+125^{\circ}\text{C}$

نرخ ولتاژ: عملکرد تحت مقاومت $1\text{k}\Omega$ و 5V یا تحت جریان تست $1\text{mA} \geq$

نرخ ولتاژ کمتر از $20^{\circ}\text{C} : 2.5 \pm 5\% \text{ k}\Omega$

ضریب دما و زمان در هوای $\text{air}\tau 63, v=6\text{m/s}, \leq 45\text{s}$

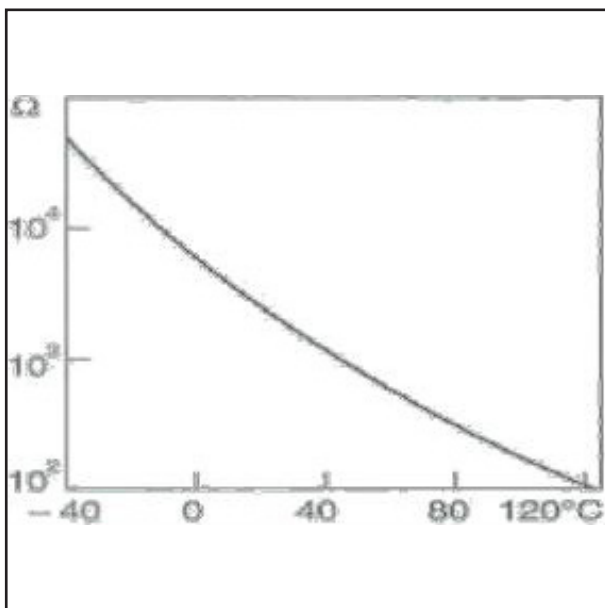
۵. پدیده بروز خطا و روش تشخیصی

- پدیده خطا: خاموش شدن، دوران آرام نامناسب و ...
- دلایل عمومی بروز خطا:

۱. ولتاژ بالای غیر عادی یا جریان معکوس سنگین در یجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود) زمان بکار گیری؛

۲. صدمه ی چپ فشار به علت فرآیند تعمیرات و نگهداری.

- نکات زمان تعمیرات و نگهداری: در هنگام تعمیرات از برخورد گاز فشار قوی با چپ فشار خودداری شود؛ پس از تعیین خطا و تعویض سنسور توجه داشته باشید که ولتاژ و جریان خروجی از دینام در حالت عادی باشد.
- روش اندازه گیری:



قسمت سنسور دما

(کانکتور را جدا کنید) مولتی متر دیجیتال در حالت ohm gear قرار دهید و پراب های آن را به ترتیب به پایه های شماره ۱ و ۳ سنسور متصل کنید، مقاومت خوانده شده در دمای کمتر از 20°C باید $2.5\text{k}\Omega \pm 5\%$ باشد و سایر مقادیر مقاومت ها می تواند از منحنی بالا خوانده شود. روش شبیه سازی نیز می تواند در اندازه گیری قرار گیرد، به این معنی که از فن الکتریکی برای تأمین هوای سنسور استفاده کنید (بیش از حد نزدیک نکنید) و تغییرات مقاومت سنسور را مشاهده کنید که در این حالت باید کاهش یافته باشد.

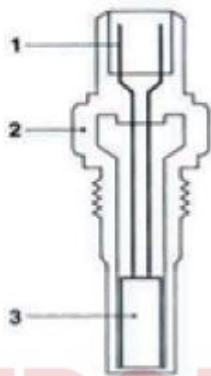
قسمت سنسور فشار:

(کانکتور را جدا کنید) مولتی متر دیجیتال را در حالت ولتاژ D.C قرار دهید، پراب تست مشکی رنگ را به بدنه و پراب قرمز رنگ را به ترتیب به پایه های شماره ۲ و ۴ متصل کنید، در حالت دور آرام ولتاژ مرجع 5V و ولتاژ پایه ۴ باید به مقدار 1.3V باشد (مقادیر خاص مربوط به نوع خودرو می باشد)؛ در حالت بدون بار، دریچه گاز را به آرامی باز کنید، تغییرات در مقدار ولتاژ پایه ۴ بزرگ نمی باشد؛ دریچه گاز را به سرعت باز کنید، ولتاژ پایه ۴ فوراً به مقدار حدودی 4V رسیده و سپس تا مقدار 1.5V کاهش خواهد یافت (مقادیر خاص مربوط به نوع خودرو می باشد).

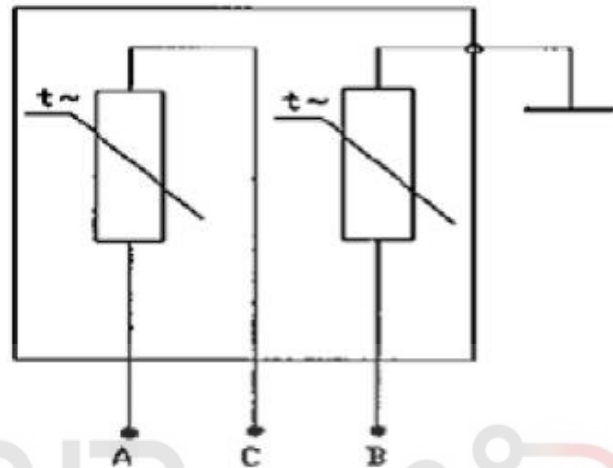
جیتال خودرو
اولین سامانه دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)
ایران



دیاگرام ساختار



- 1, اتصال الکتریکی
- 2, محفظه
- 3, مقاومت NTC



دیجیتال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

ترمینال سنسور دمای مایع خنک کننده

۱. محل نصب

نصب شده بر روی خروجی موتور

۲. قواعد کاری

این سنسور شامل ۲ ترمیستور با ضریب دمایی منفی (NTC) می باشد؛ مقدار مقاومت آن با کاهش دمای مایع خنک کننده افزایش می یابد، ولی این تغییرات به صورت رابطه ی خطی نمی باشد. ترمیستورهای با ضریب منفی (NTC) در داخل محفظه ای از مس نصب شده اند.

۳. توضیح در مورد ترمینال سنسور دمای مایع خنک کننده

این سنسور کلاً دارای ۲ پایه (A,C) و یا ۳ پایه (A,B,C) می باشد که در آن پایه های A,C جهت اتصال به ECU بوده و ترمینال B به صفحه پشت آمپر (در سنسور ۳ پایه) متصل می شود.

۴. پارامترهای مشخصات فنی
(۱) داده های نهایی

واحد	مقدار	عنوان
V	5 (ECU end)	نرخ ولتاژ
KΩ	1.98 (-0.155/+0.157)	نرخ مقاومت کمتر از 25°C
°C	to +130 -30	دامنه دمای عملکرد
mA	1	بیشترین حد جریان عبوری اندازه گیری شده از سنسور
m/s ²	600	شتاب لرزشی مجاز

(۲) داده های مشخصه

مقدار مقاومت پایه های A و C (KΩ)	دامنه دمایی (°C)
13.71~16, 49	-20±0.1
1.825~2.155	25±0, 1
0.303~0.326	80±0, 1
0.13831 1451	110±0.1
مقدار مقاومت انتهای B (KΩ)	
137,160	70±0, 2
75~97	90±0, 2
40~50	110±0.2
32.9~37.9	124±0.2

۵. توجهات در هنگام نصب

سنسور دمای مایع خنک کننده را بر روی سیلندر نصب کنید، قسمت بالایی رسانای مسی را در مایع خنک کننده بی حرکت نگاه دارید. محفظه ی سنسور باید دارای رزوه باشد، تاسنسور دمای مایع خنک کننده بتواند به آسانی در داخل سوراخ قلاویز شده بر روی سیلندر دوران کرده و شل و سفت شود. مقدار حداکثر مجاز گشتاور برای سفت شدن باید 39.2N.m باشد.

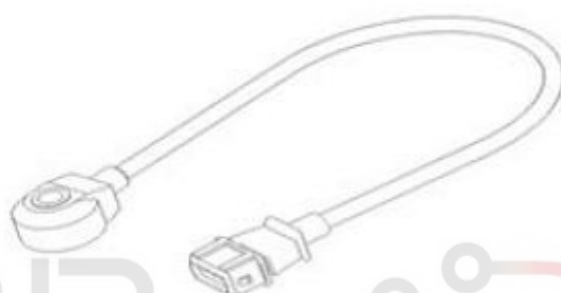
۶. پدیده بروز خطا و روش تشخیص

■ پدیده خطا: استارت سخت و ...

■ دلایل معمول خطا: اشتباهات انسانی

■ روش اندازه گیری: (کانکتور را جدا کنید) مولتی متر دیجیتال را در حالت ohm gear قرار داده و پراب های آن را به ترتیب به پایه های A و B وصل کنید؛ مقدار خوانده شده در دمای 25°C باید $1.98\text{k}\Omega \pm 8\%$ باشد، و سایر شرایط می تواند با استفاده از جدول صفحه قبل اندازه گیری شود. روش شبیه سازی نیز می تواند برای اندازه گیری استفاده شود، به این معنی که محل کارکرد سنسور را در داخل آب جوش قرار داده (کاملاً غوطه ور شود) و تغییرات مقاومت سنسور را مشاهده کنید، که باید در این حین به $170-180\Omega$ کاهش پیدا کند (مقادیر خاص بستگی به میزان دمای آب در حال جوش می باشد).

دیجیتال خودرو
اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



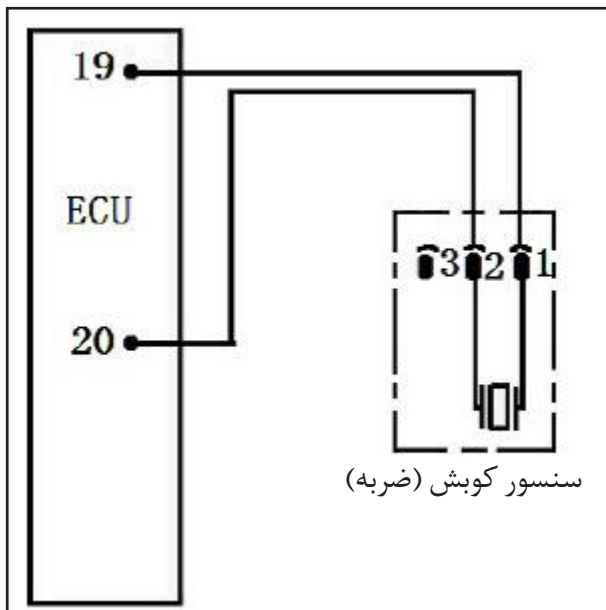
دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



- ۱. بلوک لرزشی
- ۲. محفظه
- ۳. سرامیک پیزوالکتریک
- ۴. کنتاکت
- ۵. کانکتور الکتریکی



۱. محل نصب

باید مابین سیلندر دوم و سوم نصب شود.

۲. قواعد کاری

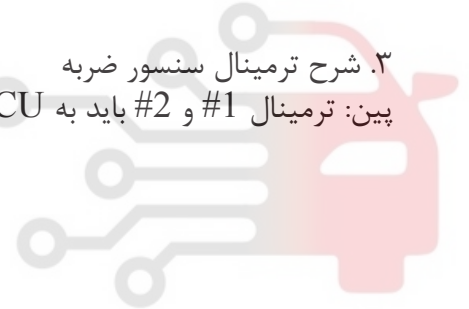
سنسور ضربه نوعی سنسور شتاب لرزشی می باشد که بر روی بدنه سیلندر موتور نصب می شود. یک و یا چند سنسور می تواند نصب شود. قسمت های حساس سنسور نوعی عنصر پیزو الکتریک می باشد. لرزش سیلندر موتور از طریق بلوک سنسور به کریستال پیزو الکتریک منتقل می شود. کریستال پیزو الکتریک اقدام به تولید ولتاژ بر روی سطح به دلیل فشار تولید شده از بلوک، کرده سپس سیگنال لرزشی را به سیگنال ولتاژ جایگزین برای خروج تبدیل می کند. منحنی مشخصه های فرکانسی پاسخ در شکل زیر نشان داده شده است. هنگامی که فرکانس سیگنال لرزشی به دلیل ضربات موتور بالا تر از فرکانس سیگنال عادی موتور باشد، سیگنال سنسور ضربه می تواند به دو نوع سیگنال ضربه و بدون ضربه برای عملیات در ECU تقسیم شود.

۳. شرح ترمینال سنسور ضربه

پین: ترمینال #1 و #2 باید به ECU وصل شوند.

دیجیتال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

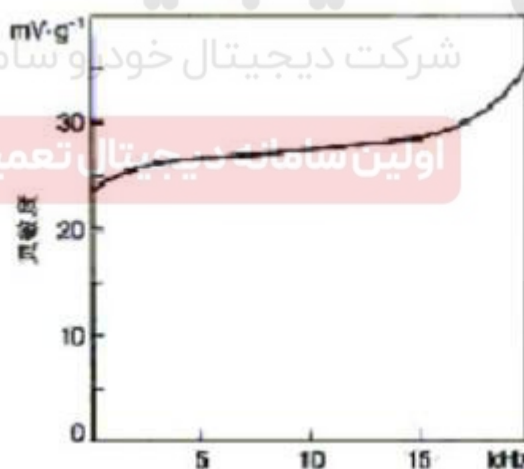


۴. پارامترهای عملکردی فنی
(۱) داده های نهایی

واحد	مقدار			عنوان
	Max.	نمونه	Min.	
□ C	+130		-40	دمای عملکرد

(۲) داده های مشخصه

واحد	مقدار	عنوان	
mV/g	24~35	حساسیت سنسور نو به سیگنال 9kHz	
mV/g	26~43	حساسیت سنسور نو به سیگنال 17kHz	
kHz	>30	فرکانس رزونانس اصلی	
MΩ	>6	امپدانس	مقاومت (عایق)
pF	1150±200		ظرفیت الکتریکی (خازنی)
MΩ	4.9±20%	نشت مقاومت (مقاومت بین ۲ پایه خروجی از سنسور)	
mV/g □ C	≤-0.04	تغییرات حساسیت به دلیل دما (در 9kHz)	



فرکانس

منحنی مشخصات فرکانسی پاسخ سنسور ضربه

۵. احتیاط ها در هنگام نصب

سنسور ضربه دارای حفره ای در قسمت میانی بوده که به طور محکم می تواند بر روی سیلندر توسط یک پیچ M8 بسته شود، که میزان گشتاور سفت کردن آن $20 \pm 5 \text{N.m}$ می باشد.

توجه داشته باشید که سنسور برای مدت طولانی با مایع های مختلف مانند روغن موتور، مایع خنک کننده، روغن ترمز و ... در تماس نباشد. در هنگام نصب استفاده از هر نوع شوینده ای ممنوع می باشد. سطح فلزی سنسور باید به سیلندر چسبیده باشد.

از تنش زیاد بین پایه های ۱ و ۲ باید جلوگیری شده، زیرا به اجزای الکتریکی با ولتاژ کم آن صدمه وارد می شود.

۶. پدیده بروز خطا و روش تشخیص

■ پدیده خطا: شتاب گیری ضعیف و ...

■ دلایل عمومی بروز خطا: تماس طولانی مدت سنسور با مایع های مختلف مانند روغن موتور، مایع خنک کننده، روغن ترمز، آب و ... موجب خوردگی و فرسایش سنسور شده است.

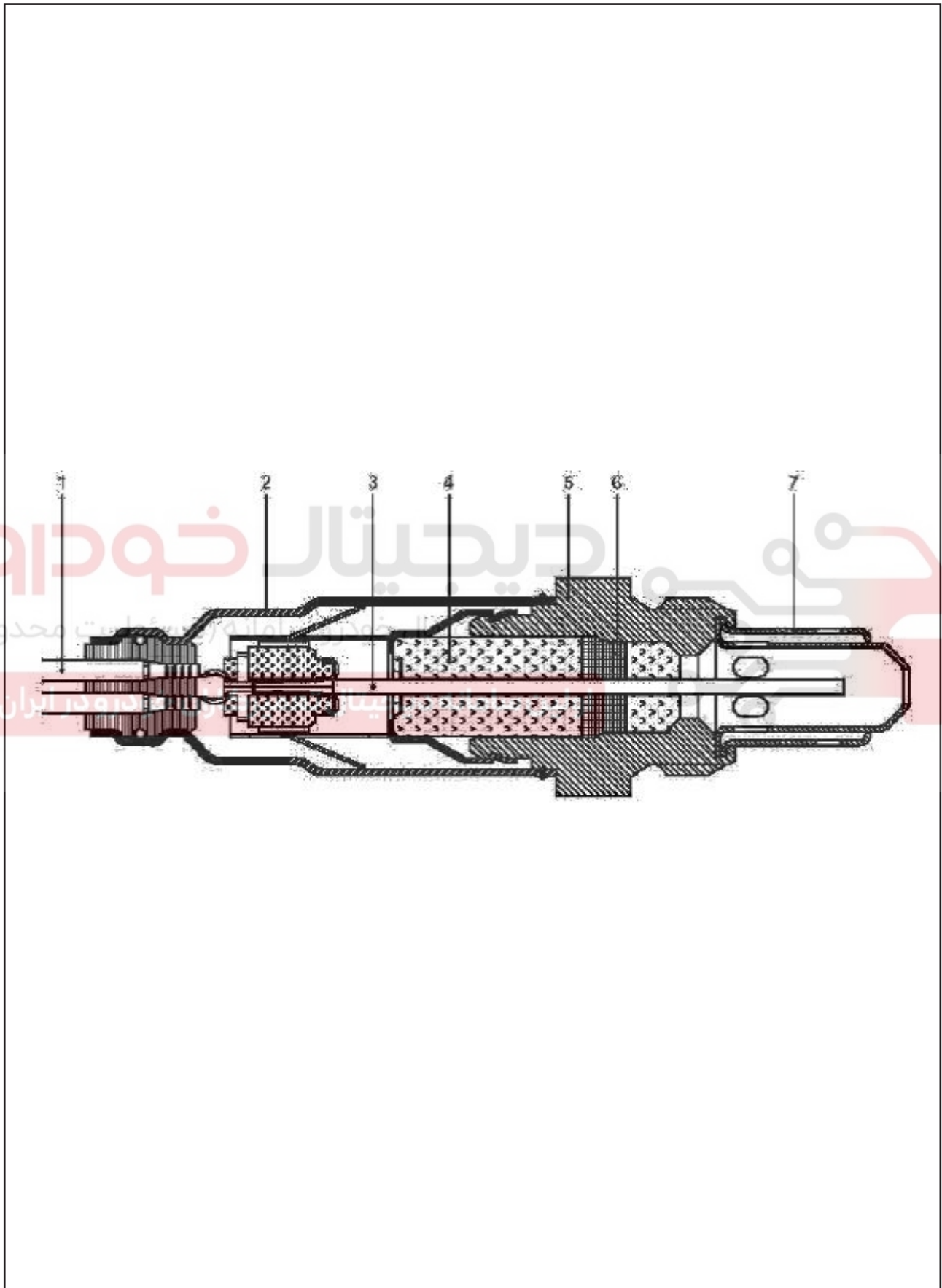
■ نکات در هنگام تعمیرات و نگهداری: (به نکات در هنگام نصب رجوع شود)

■ روش اندازه گیری: (کانکتور را جدا کنید) مولتی متر دیجیتال را در حالت ohm gear قرار دهید، پرابهای تست آن را به ترتیب به پایه های شماره ۱ و ۲ اتصال دهید، مقدار مقاومت آن ها باید بزرگتر از $1 \text{M}\Omega$ در شرایط دمای عادی باشد. مولتی متر دیجیتال را در حالت میلی ولت قرار دهید، در نزدیکی سنسور ضربه با یک چکش کوچک ضربه ای وارد کنید، در این هنگام سیگنال ولتاژی خروجی به وجود می آید.

دیجیتال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

سنسور اکسیژن
برش مقطع عرضی سنسور اکسیژن



۱. محل نصب

بر روی جلوی لوله ی آگزوز نصب می شود.

۲. قواعد کاری

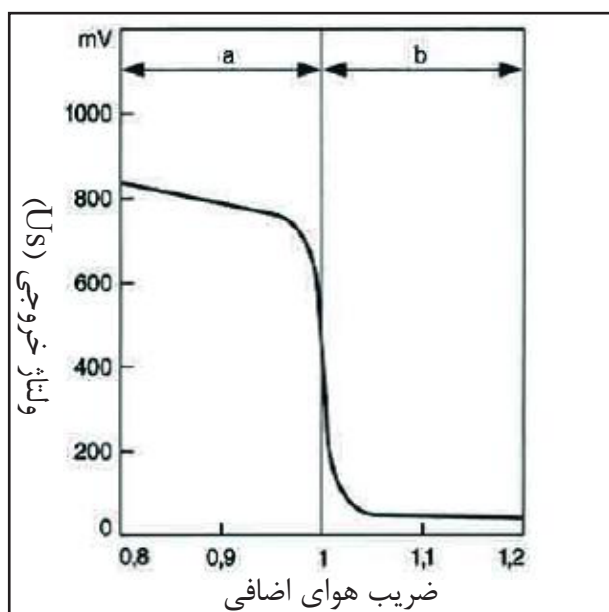
عنصر حساس سنسور اکسیژن نوعی لوله ی سرامیکی دارای منفذ می باشد. طرف خارجی دیواره ی لوله توسط لوله آگزوز موتور گرفته شده است، در حالیکه قسمت داخلی آن به هوای محیط متصل می باشد. دیواره ی لوله ی سرامیکی نوعی الکترولیت جامد بوده که مجهز به لوله ی گرم شونده در داخل آن می باشد.

کارکرد سنسور اکسیژن از طریق تبدیل اختلاف تمرکز یون اکسید بین داخل و خارج لوله ی سرامیکی به سیگنال ولتاژ خروجی تشخیص داده می شود. هنگامی که دمای لوله ی سرامیکی به 350°C می رسد، در این حالت دارای خاصیت الکترولیتی جامد می شود. طبیعت مواد خاص به کار رفته اجازه عبور آزادانه ی یون اکسیژن، از میان لوله ی سرامیکی را می دهد. به واسطه ی این خاصیت، اختلاف تمرکز می تواند به اختلاف پتانسیل تبدیل شده و تشکیل سیگنال خروجی دهد. اگر غلظت مخلوط بالا باشد، اختلاف تمرکز یون اکسیژن در داخل و خارج لوله ی سرامیکی بالاتر بوده و مقدار اختلاف پتانسیل نیز بالاتر می رود؛ و سپس مقدار زیادی از یون اکسیژن از داخل به خارج حرکت می کند، که متعاقباً باعث تولید ولتاژ خروجی بیشتری می شود (نزدیک به 1000mV - 800mV)؛ اگر غلظت مخلوط کمتر باشد، اختلاف تمرکز یون اکسیژن در داخل و خارج لوله ی سرامیکی کمتر بوده و مقدار اختلاف پتانسیل نیز کوچکتر می شود؛ پس مقدار کمی از یون های اکسیژن از داخل به خارج حرکت کرده که باعث تولید ولتاژ خروجی کمتری (نزدیک به 100mV) می شود. سیگنال ولتاژی که در هنگام تغییرات ناگهانی نزدیک به معادل های تئوری نسبت هوا به سوخت ($\lambda=1$) رخ میدهد، در شکل روبرو نشان داده شده است.

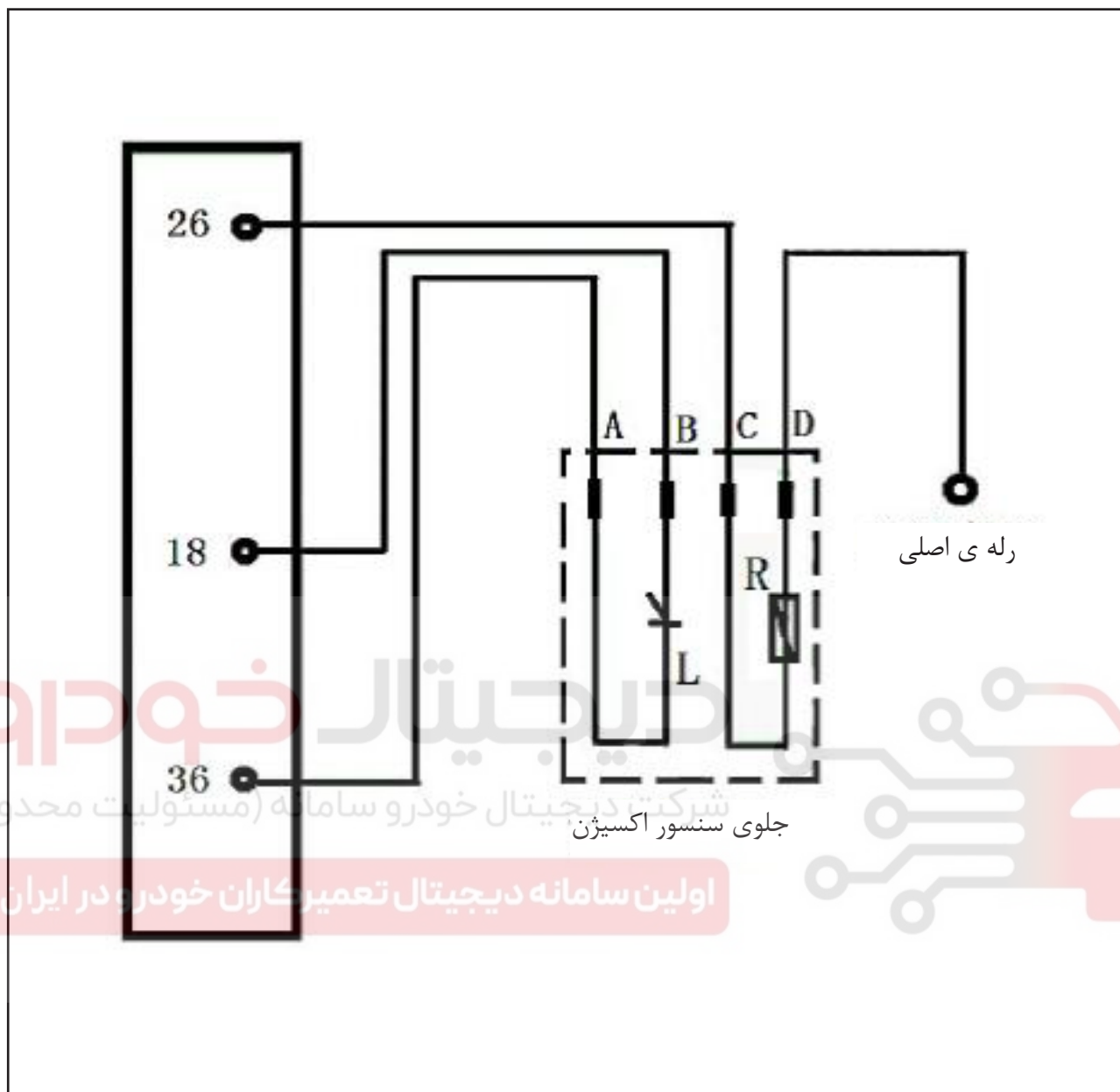
منحنی مشخصه های سنسور اکسیژن در 600°C

۲. توضیح در مورد ترمینال سنسور اکسیژن

تمامی سنسور های اکسیژن دارا کابل می باشند. سمت دیگر این کابل دارای کانکتور الکتریکی می باشد. کانکتور الکتریکی سنسور اکسیژن دارای ۴ پایه می باشد.



دیاگرام مدار سنسور اکسیژن



A به قطب منفی سیگنال متصل می شود؛
 C به قطب منفی منبع گرمایی (ECU) متصل می شود؛
 B به قطب مثبت سیگنال متصل می شود؛
 D به قطب مثبت منبع گرمایی (ECU) متصل می شود

۴. پارامترهای عملکردی فنی

(۱) داده های نهایی

واحد	مقدار			عنوان
	Max.	نمونه	Min.	
°C	+100		-40	دمای انبارش
°C	850		200	انتهای لوله ی سرامیکی (دمای آگروز)
°C	570 \geq			محفظه ۶ گوش (دمای آگروز)
°C	250 \geq			بست فلزی کابل و اتصال دهنده کابل
°C	120 \geq			سوکت اتصال دهنده
°C	930			آگروز در موقعیت انتهایی لوله ی سرامیکی
°C	630			سر ۶ گوش محفظه
°C	280			بست فلزی کابل و اتصال دهنده کابل
				بیشترین حد دمای مجاز برای گرم شدن اجزا در زمان اتصال (حداکثر زمان ۱۰ دقیقه هر بار، و حداکثر زمانها مجموعاً بالاتر از ۴۰ ساعت)
K/s	100 \geq			نرخ تغییرات دمایی مجاز در انتهایی لوله سرامیکی
°C	350 \geq			دمای مجاز اجزا سرامیکی در قسمت آگروز هنگامی که آب متراکم وجود دارد
m/s ²	800 \geq			لرزش تصادفی (مقدار اوج)
mm	0.3 \geq			لرزش منظم ساده (جابجایی لرزشی)
m/s ²	300 \geq			لرزش منظم ساده (شتاب لرزشی)
μA	Absolute value ≤ 10			جریان پیوسته D.C تحت دمای ۳۵۰°C
μA	±20			مکمل سوختی مجاز
مقدار مجاز و داده ها باید توسط مشتری از طریق آزمایش با مقیاس مشخص، تعیین گردد. مقدار آموزشی: $\leq 0.7L/1000km$				مصرف سوخت و احتراق موتور

(۲) داده های مشخصه

۲۵۰ ساعت پس از شرایط تست		قطعه نو		عنوان
850°C	350°C	850°C	350°C	دمای آگزوز پس از تصدیق داده های مشخصه
710±70	840±80	710±70	840±70	ولتاژ (mV) سنسورها وقتی 0.97=λ(CO=1%)
40±40	20±50	50±30	20±50	ولتاژ (mV) سنسورها وقتی 1.10=λ
≤0.3	≤1.5	≤0.1	≤1.0	مقاومت داخلی سنسورها (kΩ)
<400	<400	<200	<200	زمان پاسخ (ms) (600mV to 300mV)
<400	<400	<200	<200	زمان پاسخ (ms) (600mV to 300mV)

(۳) داده های الکتریکی سنسور

۲۵۰ ساعت پس از شرایط تست		قطعه نو		مورد
850°C	350°C	850°C	350°C	دمای آگزوز پس از تصدیق داده های مشخصه
710±70	840±80	710±70	840±70	اجزای حساسه وقتی (mV) ولتاژ λ=0.97(CO=1%)
40±40	20±50	50±30	20±50	ولتاژ (mV) اجزای حساسه وقتی
≤0.3	≤1.5	≤0.1	≤1.0	مقاومت داخلی اجزای حساسه
<400	<400	<200	<200	زمان پاسخ (ms) (600mV to 300mV)
<400	<400	<200	<200	زمان پاسخ (ms) (600mV to 300mV)

(۴) مدت زمان استفاده (عمر مفید)

عمر مفید (km)	میزان سرب در بنزین (g/L)
30000	≤0.6
50000	≤0.4
80000	≤0.15
160000	≤0.005 (بنزین بدون سرب)
160000	≤0.005 (بنزین بدون سرب)

۵. تذکراتی در مورد نصب

از بکار بردن مایع پاک کننده، مایع روغنی یا ماده فرار بر روی اتصال سنسور اکسیژن خودداری کنید.
قسمت رزوه دار سنسور اکسیژن با سایز $M18*1.5$ می باشد.
گشتاور بستن سنسور اکسیژن $40N.m-60$ می باشد.

۶. عیوب و روش بر طرف کردن آن

عیوب:
دور آرام ضعیف، شتاب کم، دود خارج شده بیش از حد، مصرف بیش از اندازه سوخت و غیره.

دلایل عمومی عیوب

۱- بخار آب وارد سنسور شده است، تغییرات ناگهانی دما، شکستن پراب سنسور
۲- خراب شدن سنسور اکسیژن (pb,s,br,si)
۳- تذکراتی در مورد تعمیرات و نگهداری:
از بکار بردن مایع پاک کننده، مایع روغنی یا ماده فرار برای انجام تعمیرات و نگهداری خودداری کنید.

روش اندازه گیری

(کانکتور را جدا کنید) مولتی متر دیجیتال را در حالت ohm gear قرار دهید، پراب های تست مولتی متر را به ترتیب به پین C و پین D سنسور وصل کنید. و شرایط دمایی نرمال مقدار مقاومت باید بین ۶-۱ اهم باشد.

(کانکتور را وصل کنید) انتخاب کننده مولتی متر را روی قسمت ولتاژ DC قرار دهید در وضعیت دور آرام و زمانی که سنسور اکسیژن به دمای کاری $350^{\circ}C$ میرسد پراب های مولتی متر را به ترتیب به پین B و A وصل کنید و در همین لحظه میزان ولتاژ باید بین 0.1-0.9 ولت به سرعت نوسان کند.



۱. محل نصب

کنار میل لنگ نزدیک گیربکس

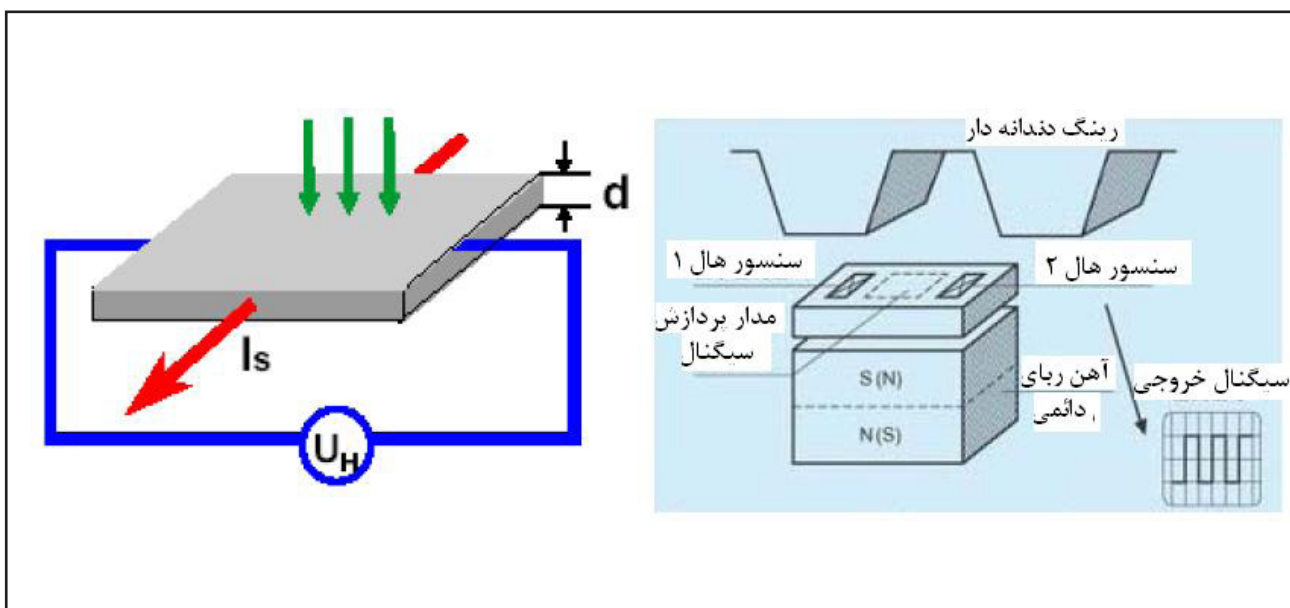
۲. نحوه کار

سنسور سرعت از اختلاف اثر هال استفاده می کند. وقتی که سیگنال به قسمت لقی مدار اثر مغناطیسی دائمی هال سنسور وارد می شود برای اینکه خطوط مغناطیسی نیرو را قطع کند، دو تا از چپ های داخلی سنسور سیگنال مغناطیسی را پردازش می کنند و آنها را به سیگنال خروجی با ولتاژ مربوطه تبدیل می کند. اگر یک سنسور به طور موقتی مقابل دندان یک چرخ و سنسور دیگر مقابل گپ دندان باشد، پس این دندان چرخ بعنوان یک جمع کننده شار مغناطیسی که میزان چگالی شار مغناطیسی را افزایش می دهد و بنابراین سیگنال متفاوتی را تولید می کند مورد توجه قرار می گیرد. با چرخش چرخ دندان دار، قطبیت این سیگنال متفاوت در یک سرعت همانند سرعت متناوب بین دندان چرخ و گپ دندان چرخ تغییر می کند. وقتی که نقطه گذر صفر مستقیماً در مکانی بین دندان چرخ و گپ دندان چرخ اتفاق می افتد این لبه از دندان چرخ بعنوان بزرگترین عدد اختلاف ایجاد می شود.

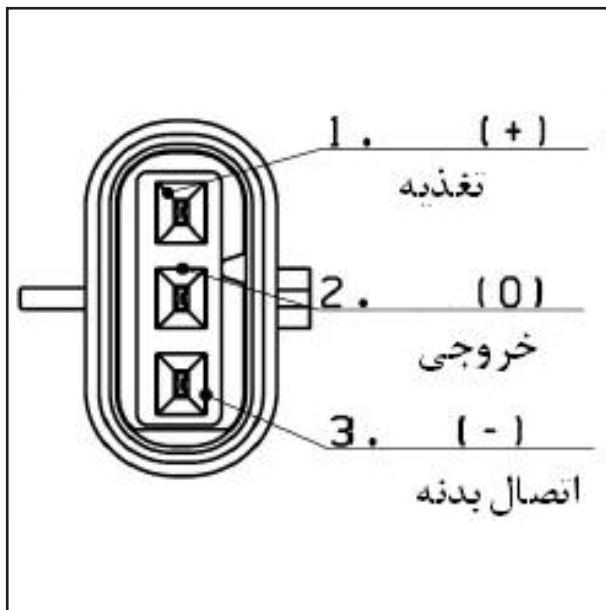
شرکت دیجیتال خودرو (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

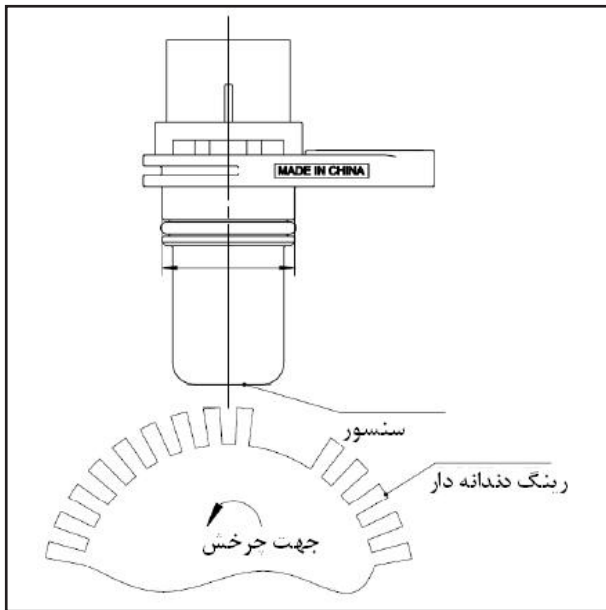
دیگرام اصول کاری سنسور سرعت



۳. توضیح ترمینالهای سنسور سرعت

توضیحات پین مربوط به سنسور سرعت
۴. پارامترهای کارکرد

پارامتر	نماد	حداقل	مقدار اسمی	حداکثر	واحد
دمای ذخیره		-40		+80	°C
سرعت	N	15		8000	Rpra
فاصله هوایی	Ag	0.5	1.0	1.5	Mm
دقت فاز (800rpm پایین)		-1		+1	Deg
دمای کاری ناحیه اتصال		-40		+130	°C
دمای کاری ناحیه سنسور		-40		+150	°C
میزان ولتاژ منبع تغذیه	Us	4.75		16	V
جریان تغذیه	Is		4.2	10	mA
زمان بالا رفتن خروجی (پایین - بالا)	Tr			25	μs
زمان پایین آمدن خروجی (پایین - بالا)	Tr			1	μs
منبع ولتاژ سیگنال خروجی	Us, o	0		18	V
جریان خروجی	Io	0		20	Ma
ولتاژ پایینی خروجی	Vol			0.5	V
حداکثر سیگنال ولتاژ خروجی		Us, 0-0.5	Us, 0-0.3		V
مدت زمان تغذیه	Ton			250	ms
N=800rpm دقیقه/تکرار		-0.1		+0.1	deg



۵. تذکراتی در مورد نصب

در ابتدا سنسور را به داخل سوراخ تا هنگامی که به مکان آب بندی فلنج برسد، فشار دهید (از ابزار سخت جهت ضربه زدن استفاده نکنید) بعد از آن پیچ را نصب کنید و آن را محکم ببندید.

گشتاور توصیه شده برای بستن مهره برابر است با:
 $10 \pm 2 \text{ N.m}$

دیگرام نصب سنسور سرعت

۶. عیوب و روش بر طرف کردن

معیارهای شکست

بررسی ابزارهای عیب یابی

روشن بودن چراغ عیب یابی موتور نشان دهنده وجود عیب در سیستم موتور می باشد. بنابراین دستگاه عیب یابی برای جستجوی عیب باید بکار برده شود.

روشی برای بررسی تجهیزات الکتریکی

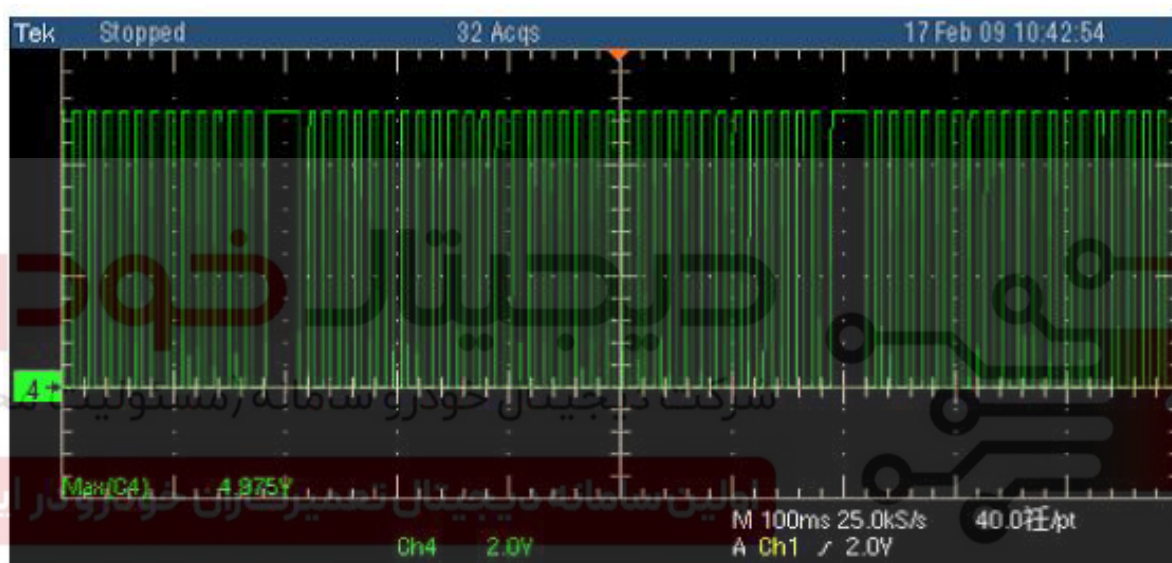
(کانکتور را متصل کنید) سوئیچ استارت را بچرخانید و در وضعیت استارت قرار دهید، مولتی متر را در حالت D.C قرار دهید و پراب های مولتی متر را به ترتیب به پینهای مربوطه وصل کنید: اتصال بدنه و سیگنال سنسور را کنترل نموده و ولتاژ ورودی باید میزان ۱۲ ولت ولتاژ مرجع را تامین کنند. موتور را روشن کنید و پس از آن اسلیسکوپ داخل خودرو را برای اینکه نرمال بودن وضعیت سیگنال خروجی را چک کنید بکار برید.

دیجیتال خودرو

دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

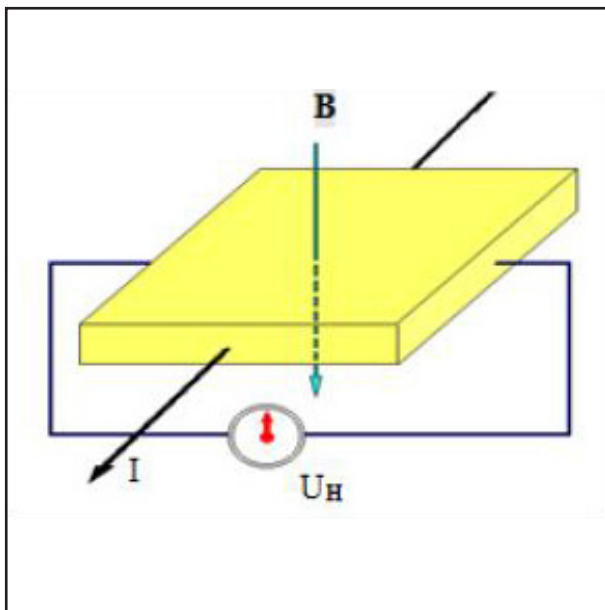
سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

شکل موج تست



سنسور فاز
دیاگرام سنسور فاز





۱. محل نصب

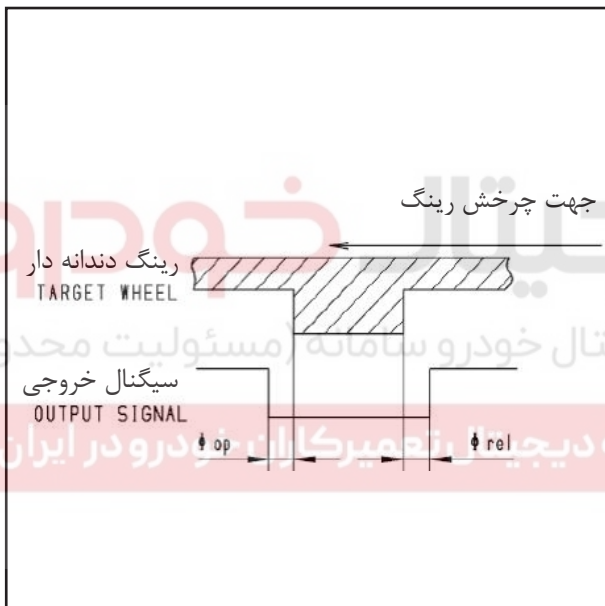
قسمت انتهایی درپوش میل سوپاپ

۲. نحوه کار

این سنسور از اساس کاری هال استفاده میکند: ولتاژ هال از اثر تغییر قدرت میدان مغناطیسی القایی بوجود می آید.

نحوه کار سنسور هال

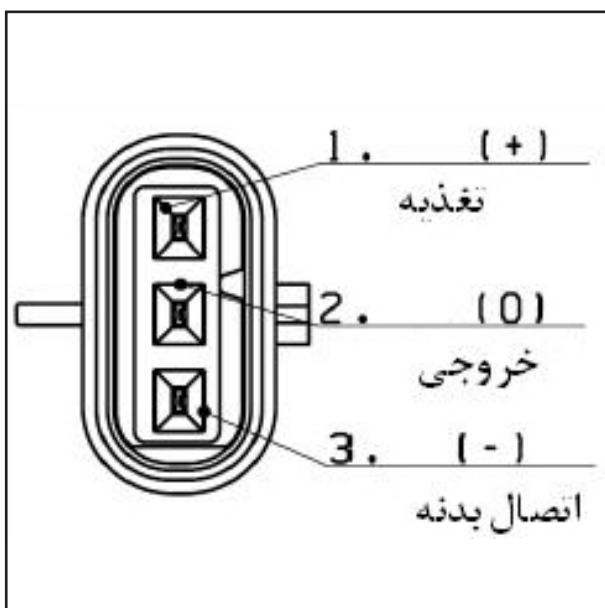
وقتی که جریان از نیمه چپ راهنما عبور می کند، ولتاژ هال U_H در چرخش به سمت راست تولید خواهد شد و مقدار U_H در تناسب با مقدار القای مغناطیسی B (عمود بر جریان I_S) و جریان I_S خواهد بود. ولتاژ هال به خاطر اثر تغییر قدرت میدان مغناطیسی القایی ایجاد می شود.



نحوه کار سنسور فاز

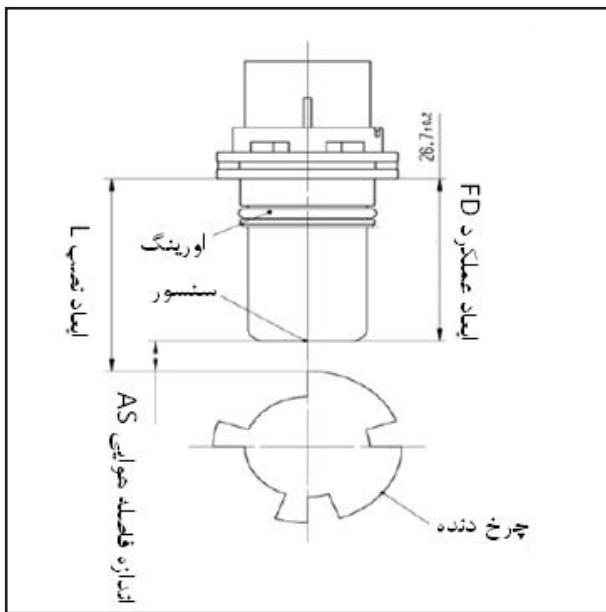
۳. توضیحات ترمینال سنسور فاز

علامت "۱" تغذیه الکتروود مثبت ، "۲" سیگنال خروجی و "۳" زمین را نشان می دهد.



۳.۷.۳ پارامترهای کارکردی فنی
ویژگیهای کارکردی

واحد	حداکثر	اسمی	حداقل	نماد	پارامتر
°C	+80		-40		دمای ذخیره
Rpm	4000			N	سرعت
Mm	1.5		0.5	Ag	فاصله هوایی
Deg	6		-6		دقت فاز (800rpm پایین)
°C	+130		-40		دمای کاری ناحیه اتصال
°C	+150		-40		دمای کاری ناحیه سنسور
V	16	5.0	4.75	Us	میزان ولتاژ منبع تغذیه
mA	10	6.5		Is	جریان تغذیه
μs	15			Tr	زمان بالا رفتن خروجی (پایین - بالا)
μs	1			Tr	زمان پایین آمدن خروجی (پایین - بالا)
V	16		0	Us, o	منبع ولتاژ سیگنال خروجی
Ma	20		0	Io	جریان خروجی
V	0.5			Vol	ولتاژ پایینی خروجی
V		Us, 0-0.3	Us, 0-0.5		حداکثر سیگنال ولتاژ خروجی
μs	500			Ton	توان به موقع
deg	+0.5		-0.5		N= 800rpm دقیقه/تکرار



۵. تذکراتی در مورد نصب

در ابتدا سنسور را به داخل سوراخ تا هنگامی که به مکان آب بندی فلنج برسد، فشار دهید (از ابزار سخت جهت ضربه زدن استفاده نکنید) بعد از آن پیچ را نصب کنید و آن را محکم ببندید.

گشتاور توصیه شده برای بستن مهره برابر است با:
 $10 \pm 2 \text{ Nm}$

فاصله هوایی بین سنسور سرعت و دندانه چرخ سیگنال:
 0.5 میلیمتر تا $1/5$ میلیمتر

دیاگرام سنسور فاز

عیوب و روش بر طرف کردن

عیوب: آلودگی بیش از حد، افزایش مصرف سوخت و غیره

دلایل عیوب عمومی: اشتباهات انسانی

روش اندازه گیری:

(کانکتور را متصل کنید) سوئیچ استارت را بچرخانید

اما موتور را استارت نزنید، مولتی متر را در حالت D.C

قرار دهید و پراب های مولتی متر را به ترتیب به پین

های مربوطه وصل کنید. اتصال بدنه و سیگنال سنسور

را کنترل نموده و ولتاژ ورودی باید میزان ۱۲ ولت

ولتاژ مرجع را تامین کنند. موتور را روشن کنید و پس

از آن از اسیلسکوپ داخل خودرو را برای کنترل نرمال

بودن وضعیت سیگنال خروجی استفاده کنید. (شکل زیر

سیگنال نمونه از ۴ دندانه چرخ سیگنال میل بادامک را

نشان می دهد)

دیجیتال خودرو

دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

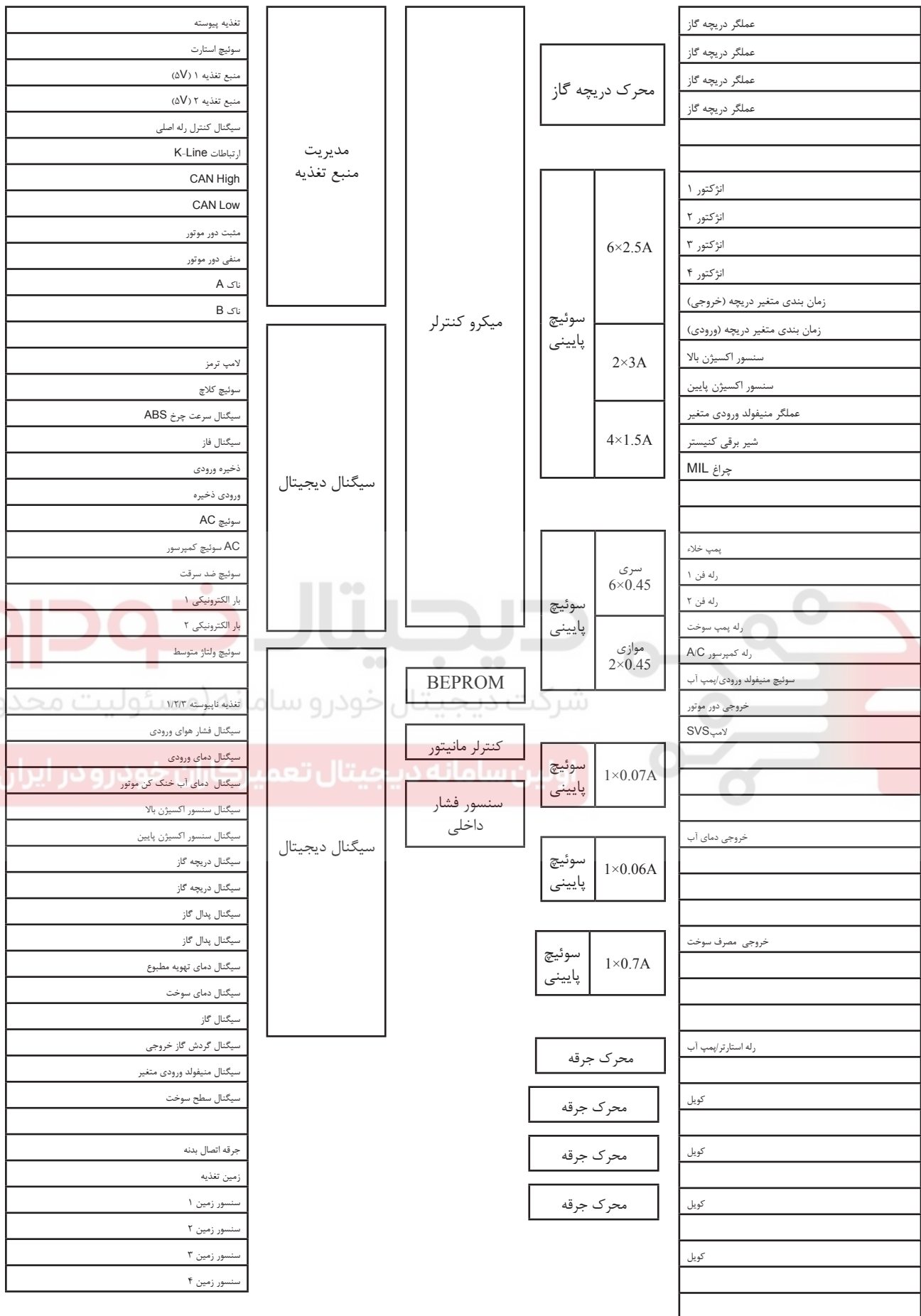
سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

سیگنال میل بادامک



واحد کنترل الکترونیکی و شکل ظاهری آن (ECU)





۲. کارکرد

- تزریق چند نقطه ای ترتیبی
- کنترل جرقه زنی
- کنترل مکش هوا
- کنترل ضربه زنی موتور
- ایجاد تغذیه برای سنسورها: ۵ولت/۱۰۰ میلی آمپر
- کنترل حلقه بسته با استفاده از خود تطابقی
- شیر برقی کنیستر
- سوئیچ A/C
- سرویس سریع موتور
- کنترل مقدار صحیح سوخت
- خروجی سیگنال سرعت موتور (TN سیگنال)
- ورودی سیگنال سرعت خودرو
- خود عیب یابی
- دریافت سیگنال بار موتور

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



۳. توضیحات پینهای ECU

ME788 توزیع پینها

۲ کویل ۲	۲	کویل ۴	۱
۴ کویل ۳	۴	اتصال بدنه کویل	۳
CAN بالا	۶۲	کویل ۱	۵
Ground Power	۶۱	CAN پایین	۸۱
A/C سوئیچ ولتاژ متوسط	۶۰	Ground Power	۸۰
سیگنال سرعت خودرو	۵۹	سنسور فاز	۷۹
سوئیچ ترمز	۵۸	Sensor ground 4	۷۸
A/C سوئیچ کمپرسور	۵۷	بار الکترونیکی ۲	۷۷
سیگنال دمای سوخت	۵۶	بار الکترونیکی ۱	۷۶
سیگنال سنسور اکسیژن پایینی	۵۵	A/C سوئیچ	۷۵
سیگنال دریچه گاز	۵۴	سوئیچ کلاچ	۷۴
Electronic ground	۵۳	سوئیچ ضد سرقت	۷۳
استارتر	۵۲	ABS سیگنال سرعت چرخ	۷۲
Electronic ground	۵۱	ارتباط خطی K-line	۷۱
فن ۱ (مسئولیت محدود)	۵۰	رله کمپرسور تهویه هوا	۷۰
عملگر منیفولد ورودی متغیر	۴۹	رله پمپ سوخت	۶۹
زمانبندی سوپاپ متغیر	۴۸	فن ۲	۶۸
انژکتور سوخت ۳	۴۷	عملگر دریچه گاز	۶۷
شیر برقی کنیستر	۴۶	عملگر دریچه گاز	۶۶
تغذیه ناپیوسته	۴۵	عملگر دریچه گاز	۶۵
تغذیه ناپیوسته	۴۴	عملگر دریچه گاز	۶۴
سیگنال منیفولد ورودی متغیر	۲۴	تغذیه ناپیوسته	۶۳
سیگنال شتاب	۲۳	سیگنال سطح سوخت	۴۳
A/C سیگنال دمای	۲۲	سیگنال دمای هوای ورودی	۴۲
چراغ ترمز	۲۱	سیگنال گاز خروجی برگشت داده شده	۴۱
سیگنال ضربه زنی موتور B	۲۰	سیگنال پدال گاز	۴۰
سیگنال ضربه زنی موتور A	۱۹	سیگنال دمای آب خنک کننده	۳۹
سیگنال سنسور اکسیژن بالایی	۱۸	سیگنال دریچه گاز	۳۸
Sensor ground1	۱۷	سیگنال فشار هوای ورودی	۳۷
سیگنال پدال شتاب	۱۶	Sensor ground 2	۳۶

چرخش سرعت مثبت	۱۵	Sensor ground3	۳۵
کنترل رله اصلی	۱۴	چرخش سرعت منفی	۳۴
سوئیچ جرقه زنی	۱۳	5V تغذیه ۱	۳۳
تغذیه پیوسته	۱۲	5V تغذیه ۲	۳۲
چراغ SVS	۱۱	چراغ MIL	۳۱
خروجی مصرف سوخت	۱۰	پمپ خلا الکترونیکی	۳۰
خروجی سرعت خودرو	۹	زمانبندی متغیر سوپاپ گاز خروجی	۲۹
خروجی سرعت موتور	۸	گرمای سنسور اکسیژن پایینی	۲۸
انژکتور سوخت ۲	۷	انژکتور سوخت ۱	۲۷
انژکتور سوخت ۴	۶	گرمای سنسور اکسیژن بالایی	۲۶
		عملگر منیفولد هوای ورودی متغیر	۲۵
= بدون کاربرد، آپشنال			

۴. پارامترهای عملکردی فنی

واحد V	حداقل	نمونه	حداکثر	عنوان
	16.0		9.0	عملکرد نرمال
V	16.0 to 18.0		6.0 to 9.0	ولتاژ باتری کارکرد محدود شده
s	60	نگهداشت کارکرد قطعه و اجرای عیب یابی		عدد ولتاژ و زمان تحمل ولتاژ باتری
°C	+105		-40	دمای کاری
°C	+105		-40	دمای ذخیره

۵. نکات مربوط به نصب

- در هنگام نصب به حفاظت ضد استاتیکی توجه کنید.
- به حفاظت از پینهای کانکتور توجه کنید.

۶. عیوب و روش برطرف کردن

- عیوب: دور آرام ناپایدار، شتاب ضعیف، عدم توان استارت زنی، سرعت دور آرام بیش از حد، آلودگی گاز خروجی، اشکال در استارت زنی، عیب در سیستم تهویه هوا، عیب در سیستم کنترل سوخت انژکتورها، و غیره
- دلایل عیوب به طور عمومی:

۱. سوختن یا وجود عیب در قطعات داخلی ECU به خاطر بار الکتریکی بیش از حد دستگاه های خروجی
۲. زنگ زدگی مدار الکترونیکی ECU به خاطر ورود آب به داخل آن

■ تذکرات تعمیر و نگهداری:

۱. ECU را در هنگام تعمیرات و نگهداری دوره ای جدا نکنید.

۲. کابل قطب مثبت باتری را به مدت حداقل یک دقیقه قبل از باز کردن ECU جدا کنید .

۳. قبل از جوشکاری ECU را جدا کنید و به نحوه

نگهداری آن بعد از جدا کردن توجه کنید: شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

۴. از اتصال مدار فرعی به مدار اتصال ECU خودداری کنید.

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

■ روش اندازه گیری

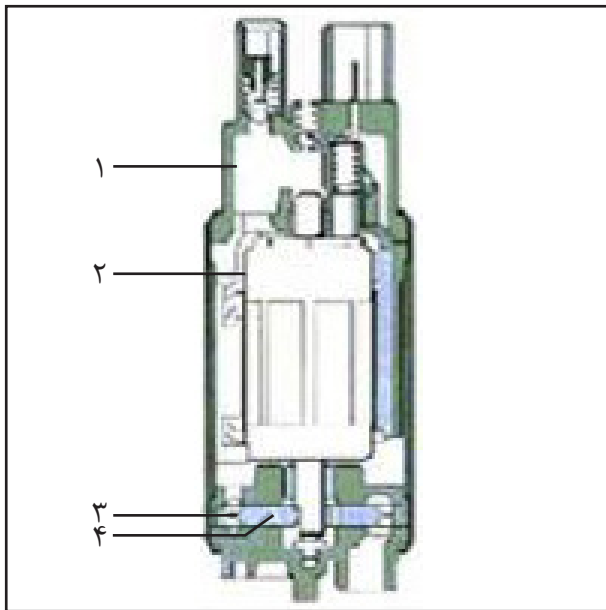
۱. (کانکتور را متصل کنید) از K-line موتور استفاده کنید برای اینکه ثبت شده های استارت موتور را بخوانید.

۲. (کانکتور را جدا کنید) بررسی کنید آیا مدارهای اتصال ECU در وضعیت خوبی هستند و بررسی کنید که اتصال تغذیه و اتصال بدنه مدار ECU برقرار باشد.

۳. بررسی کنید که سنسور خارجی عملکرد مناسب داشته و آیا سیگنال خروجی صحیح می باشد و مدار در وضعیت مناسبی است.

۴. بررسی کنید آیا عملگر عملکرد مناسب دارد و مدار آن در وضعیت مناسبی می باشد.

۵. در انتها ECU را جدا کنید تا تست شود.



پمپ سوخت الکتریکی

۱. محل نصب

داخل مخزن سوخت

۲. نحوه عملکرد

پمپ سوخت الکتریکی از یک موتور AC، پمپ پره ای و پوشش (که شامل شیر فشار شکن، شیر اطمینان و اجزای جلوگیری از تداخل الکترومغناطیسی)، غیره تشکیل شده که در شکل روبرو نشان داده شده است.

۱- درپوش انتهایی پمپ سوخت

۲- مجرای سوخت

۳- موتور

۴- پره پمپ

پمپ و موتور باید به طور هم محور وصل و در محفظه آب بندی شوند. اطراف پمپ و موتور باید در محفظه کاملاً پر از سوخت باشد. برای اینکه بوسیله سوخت خنک کاری و روغنکاری شود. از طریق رله پمپ جریان الکتریکی به پمپ سوخت میرسد و از رله مدار الکتریکی پمپ سوخت زمانی استفاده می شود که رله موتور پمپ سوخت را روشن می کند و آنرا روشن نگه می دارد. در اثر تصادف که موتور خاموش می شود عملکرد پمپ سوخت به طور اتوماتیک متوقف می شود. حداکثر فشار در خروجی پمپ سوخت برابر 450-650 کیلو پاسکال می باشد. از آنجایی که این سیستم از سیستم سوخت بدون برگشت استفاده می کند، فشار کل سیستم سوخت رسانی بوسیله فشار رگولاتور سوخت تعیین می شود که معمولاً برابر با ۳۵۰ کیلو پاسکال می باشد.

بسته به میزان مصرف موتور، پمپ سوخت می تواند دبی های متفاوتی داشته باشد. به منظور سهولت تولید، پمپ سوخت سری EKP13 می تواند دور موتور را از طریق تنظیم کوپل و دبی، تنظیم نماید. نباید از یک پمپ سوخت به جای پمپ سوخت دیگر استفاده شود.

دیجیتال خودرو
اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

۳. توضیحاتی در مورد ترمینال پمپ سوخت
پمپ سوخت دارای چهار عدد پین می باشد که شامل
قطب منفی پمپ سوخت شماره ۱، قطب مثبت پمپ
سوخت شماره ۲، و شماره ۳ و ۴ که برای نشان دهنده
سطح سوخت در پمپ بنزین می باشد.

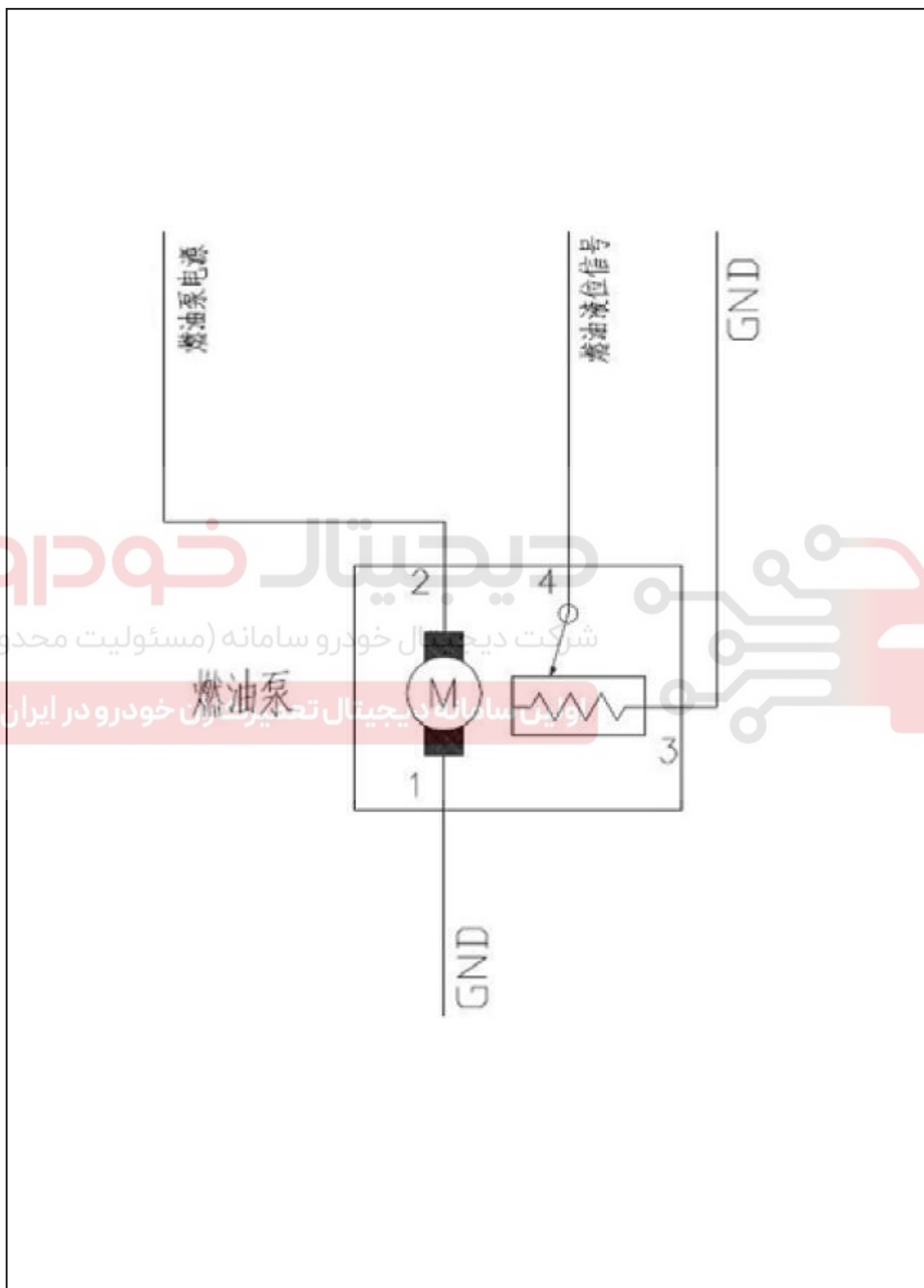
دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



دیاگرام مدار پمپ سوخت



۴. پارامترهای عملکردی منفی
(۱) اعداد محدودیت ها

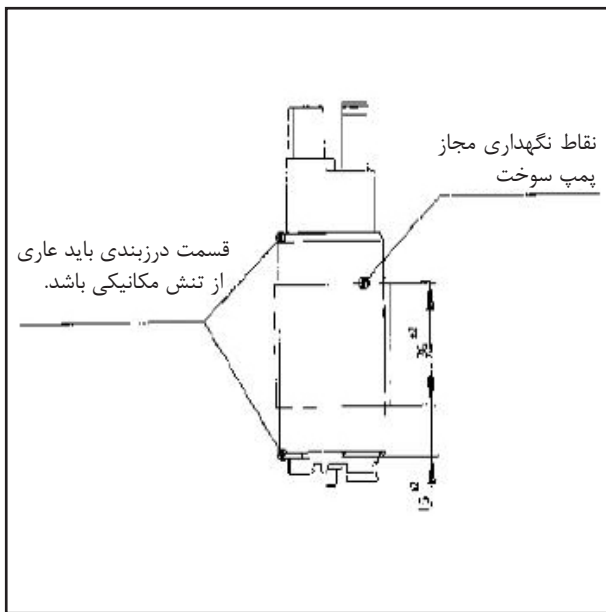
واحد	عدد			عنوان
	حداکثر	نمونه	حداقل	
V (D.C)	14		8	ولتاژ کاری
kPa		350		فشار سیستم
kPa	650		450	فشار خروجی
	+80		-40	دمای محیط (قابل کاربرد برای شرایط انبار و حمل و نقل)
	+70		-30	دمای سوخت مجاز
m/s ²	20			شتاب ارتعاشی مجاز

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران





(۲) اعداد ویژگی ها

دبی پمپ سوخت در فشار مشخص، با ولتاژ رابطه ی مستقیم دارد.

۵.

پمپ سوخت الکتریکی باید درون مخزن سوخت قرار گیرد. تور فیلتر ورودی سوخت باید در مقابل ضربه و بار محافظت شود. پمپ سوخت باید در هنگام نصب به دقت از بسته بندی خارج شود. پلاستیک محافظ باید بلافاصله بعد از هنگام نصب از پمپ سوخت جدا شود. تور فیلتر ورودی هرگز نباید دور انداخته شود. مواد خارجی که به داخل فیلتر سوخت وارد می شوند ممکن است به پمپ سوخت صدمه بزنند.

به تمیز بودن لوله های سوخت هنگام نصب توجه کنید. داخل پمپ سوخت باید تمیز شود. از بست جدید هنگام نصب لوله ها استفاده کنید، مکان دقیق بستهای لوله های سوخت مورد توجه قرار دهید و برای نصب از روش توصیه شده سازنده استفاده کنید.

هرگز پمپ سوخت را از سمت لوله سوخت و یا ورودی فیلتر نگه ندارید.

برای جلوگیری از صدمه دیدن پمپ سوخت هرگز آنرا در شرایط خشک فعال نکنید. هرگز از پمپ صدمه دیده و یا پمپی که ضربه خورده استفاده نکنید. پمپ سوخت را در اثر صربه خوردگی مخزن سوخت باید تعویض شود. مجاز نیست که بر روی برد ورودی پمپ سوخت نیرو وارد شود. قسمت آب بندی باید از تنش مکانیکی به دور باشد. قسمتی از پمپ که باید نگه داشته شود باید در حدود مشخص شده در شکل بالا باشد.

دیجیتال خودرو
اولین سامانه تعمیرکاران خودرو در ایران
(مسئولیت محدود)

سوخت در حالت دور آرام ۳۵۰ کیلو پاسکال باشد سپس بر روی پدال گاز فشار وارد کنید تا دور موتور به ۲۵۰۰ برسد و بررسی کنید که فشار سوخت ۳۵۰ کیلو پاسکال باشد.

حدود مجاز ننگه داشتن پمپ سوخت

در موارد برگشت کالاهای، لطفاً پمپ سوخت را به همراه صورت حساب، لیست کنترلی و برچسب های بسته بندی برگشت دهید. پمپ سوخت های برگشت داده شده باید طبق روش مورد نیاز بسته بندی شوند. اگر پمپ سوخت قبلاً استفاده شده است، لطفاً آنرا با مایعات تست بشویید و تمیز کنید سپس آنرا با هوا خشک کنید. از خشک کردن پمپ سوخت با باد گرفتن خودداری کنید. بادر نظر گرفتن فاکتور های ایمنی، پمپ های سوختی که محتوی سوخت هستند را مورد پذیرش قرار ندهید.

۶. عیوب و روش برطرف کردن آن

عیوب: کارکرد با صدای زیاد، شتاب ضعیف و عدم توانایی استارت موتور و غیره

■ دلایل عیوب: استفاده از سوخت با کیفیت پایین باعث می شود:

۱. تجمع رسوب ناشی از سوخت

۲. قفل کردن بوش یا آرماتور پمپ سوخت

۳. زنگ زدگی مجموعه سنسور سطح سوخت

■ تذکرات تعمیر و نگهداری

(۱) بسته به نیاز موتور، پمپ سوخت می تواند دبی های متفاوتی داشته باشد، و پمپ های سوخت با ظاهر یکسان و دارای قابلیت نصب، ممکن است که مناسب نباشند. بنابراین پمپ سوخت مورد استفاده برای تعمیرات باید دارای شماره فنی یکسان با نمونه ی اصلی باشند.

(۲) برای جلوگیری از صدمه تصادفی اجزای پمپ سوخت لطفاً آن را در شرایط خشک برای مدت طولانی بکار نیندازید.

(۳) توجه کنید که لوله سوخت و مخزن را تمیز نگاهداشته و فیلتر سوخت را اگر نیاز به تعویض پمپ سوخت می باشد تعویض نمایید.

■ روش اندازه گیری

(کانکتور را جدا کنید) مولتی متر را در حالت اهمی (ohm gear) قرار دهید، پرابهای مولتی متر را به پین های ۱ و ۲ وصل کنید. میزان مقاومت را اندازه گیری کنید نباید مقدار صفر یا مقدار بی نهایت باشد (اتصال کوتاه یا مدار باز نباشد).

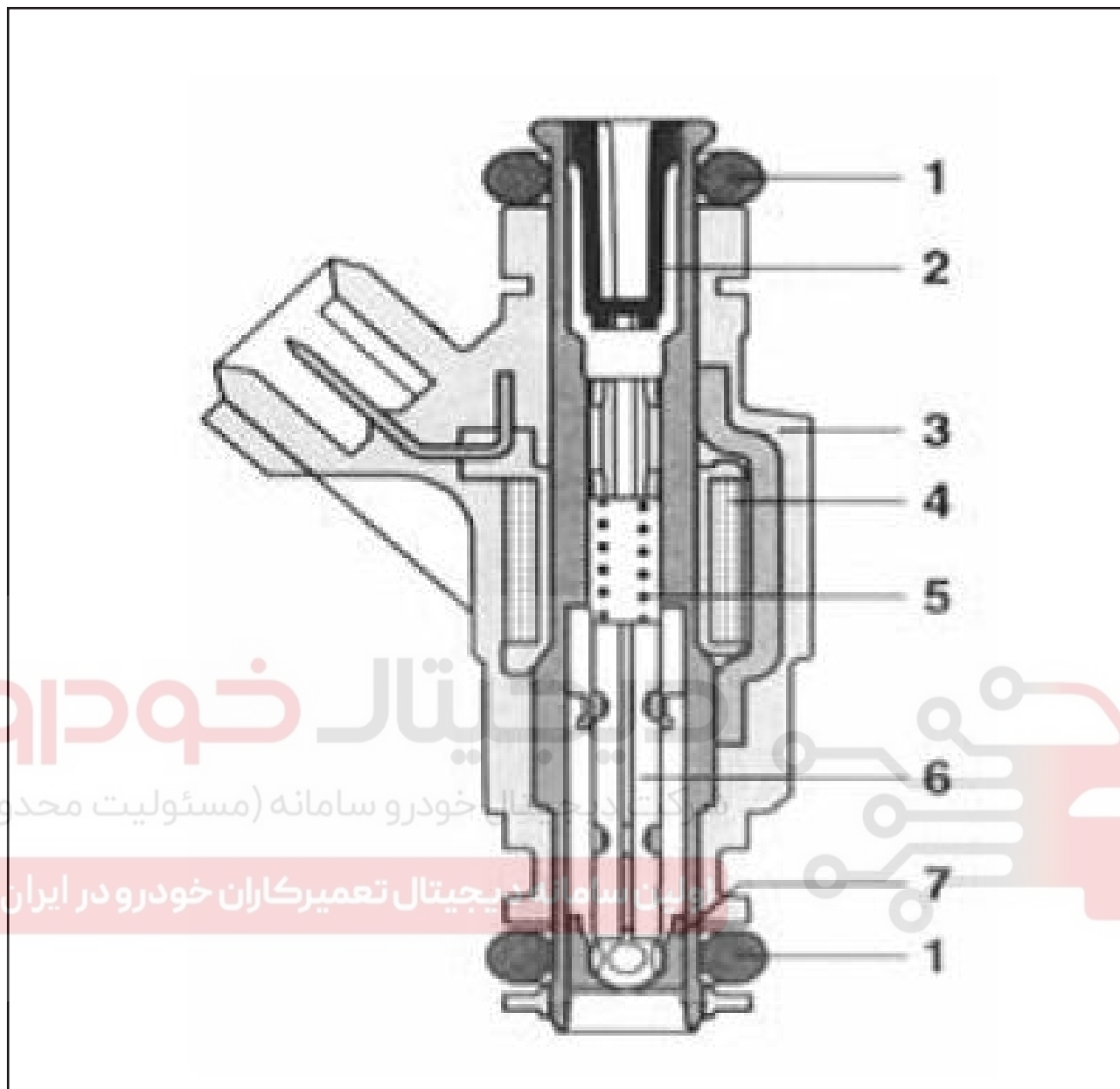
(کانکتور را متصل کنید) گیج فشار و لوله ورودی سوخت را متصل کرده و موتور را روشن کنید، اگر پمپ سوخت کار نمی کند وجود ولتاژ بین مثبت "+" را بررسی کنید و اگر پمپ سوخت کار می کند بررسی کنید که فشار

دیجیتال خودرو

سازمان سامانه دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

سازمان سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

انژکتور سوخت الکترومغناطیسی



- ۱- اورینگ
- ۲- فیلتر
- ۳- بدنه انژکتور سوخت با شمع
- ۴- سیم پیچ
- ۵- فنر
- ۶- سوپاپ سوزنی با سیم پیچ آرمیچر
- ۷- نشیمنگاه سوپاپ با اریفیس

۱. محل نصب

داخل منیفولد هوا کنار سوپاپ ورودی

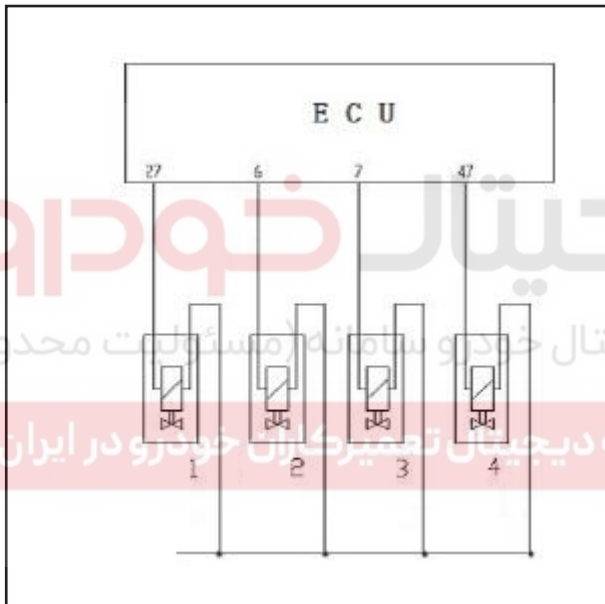
۲. نحوه عملکرد

ECU یک پالس الکتریکی را به سیم پیچ داخل انژکتور ارسال می کند تا نیروی مغناطیسی ایجاد شود، هنگامی که نیروی مغناطیسی به حدی می رسد که برتریکی از نیروی درونی فنر و اصطکاک و گرانش حاصل از سوزن انژکتور غلبه می کند، سوزن انژکتور به طرف بالا حرکت می کند، پاشش سوخت شروع می شود و وقتی که پالس الکتریکی قطع شود فشار فنر باعث برگشت سوزن و قطع پاشش سوخت خواهد شد.

۳. توضیحاتی در مورد ترمینال انژکتور سوخت

هر انژکتور سوخت دارای دو پین می باشد. که در آن پینی که با شماره ۹ مشخص شده است باید از یک طرف به پین شماره ۸۷ انتهای رله اصلی متصل شده و از طرف دیگر به پین های شماره ۲۷، ۶، ۷ و ۴۷ ECU متصل شود.

دیگرام مدار انژکتور سوخت



انژکتور سوخت الکترو مغناطیسی



۴. پارامترهای عملکرد فنی

(۱) اعداد محدودیت ها

واحد	مقدار			عنوان
	حداکثر	نمونه	حداقل	
°C	+70		-40	دمای انبار (بسته بندی اصلی)
°C	+140			میزان مجاز دمای انژکتور سوخت در خودرو (هنگام بدون عملکرد)
°C	+110		40	پیوسته
°C	+130			زمان کوتاه (در حدود ۳ دقیقه) بعد از استارت گرم
°C	+70			پیوسته
°C	+100			زمان کوتاه (در حدود ۳ دقیقه)
°C	+45			دمایی که در آن تفرانس میزان جریان سوخت با ۵٪ در نسبت به ۲۰ درجه سانتیگراد می رسد
رطوبت در اطراف اورینگ مجاز است ولی نشستی مجاز نیست.				مقدار مجاز نشستی اورینگ در حدود دمای 35°C to -40°C
m/s2	400			میزان مجاز شتاب ارتعاشی (عدد پیک)
V	16		6	ولتاژ منبع تغذیه
			1	مقاومت عایق
kPa	1100			فشار سوخت درونی قابل تحمل
N.m	6			تنش خمشی قابل تحمل
N	600			تنش محوری قابل تحمل

(۲) اعداد ویژگی ها

واحد	مقدار			عنوان
	حداکثر	نمونه	حداقل	
kPa		350		فشار کاری (اختلاف فشار)
Ω		12+/-0.6		مقاومت انژکتور سوخت تحت دمای 20°C

■ قطعات معیوب باید بوسیله دست باز شوند، ابتدا بست انژکتور را جدا کرده و بعد از آن انژکتور را از نشیمنگاه خارج کنید.

■ مطمئن شوید که نشیمنگاه انژکتور سوخت تمیز است و از آلوده شدن آن بعد از باز شدن جلوگیری کنید.

۶. عیوب و روش برطرف کردن

■ عیوب: دور آرام پایین، شتاب ضعیف، عدم توانایی برای استارت زدن و غیره

■ دلایل عیوب: عیوب به خاطر جمع شدن رسوب حاصل از سوخت داخل انژکتور به خاطر کاهش انجام تعمیرات و نگهداری می باشد.

■ تذکراتی در مورد تعمیرات و نگهداری: (به تذکراتی در مورد نصب مراجعه کنید)

■ روش اندازه گیری (کانکتور را جدا کنید) مولتی متر را در وضعیت اهمی (ohm gear) قرار دهید. پراب های مولتی متر را به دو تا از پینهای انژکتورهای سوخت متصل کنید و مقاومت برای نرخ مقاومت EV6 در دمای کاری ۲۰ درجه سانتیگراد باید ۱۲ اهم، ۱۴/۵ اهم و ۱۵/۹۵ اهم باشند.

پیشنهاد: از دستگاه تست انژکتور برای تمیز کاری و آنالیز انژکتور سوخت بصورت دوره ای استفاده کنید.

(۳) سوخت مجاز

برای انژکتورهای سوخت تنها باید از سوختی مطابق با استاندارد ملی و استاندارد محیط زیست ملی استفاده شود. همچنین برای سوخت هایی که مدتی طولانی انبار شده اند از مواد پاک کننده سوخت استفاده شود.

۵. تذکراتی در مورد نصب

برای راحتی نصب، توصیه می شود که از سوخت موتور بدون سیلیکون برای پوشاندن سطح بالایی اورینگ که به ریل سوخت متصل است استفاده شود. توجه داشته باشید که از ورود آلودگی به داخل انژکتور سوخت و سوراخ های انژکتور جلوگیری شود. انژکتور سوخت را به داخل نشیمنگاه انژکتور سوخت در جهتی عمود بر نشیمنگاه نصب کنید و از یک بست برای ثابت کردن انژکتور روی نشیمنگاه استفاده کنید.

توجه داشته باشید که:

■ به منظور جلوگیری از نصب نامناسب انژکتور سوخت و بسته به روش نصب آن می توان از دو نوع بست محوری و شعاعی استفاده نمود.

■ برای نصب انژکتور به صورت محوری، تیغه ی میانی بست کاملا درون شیار آن قرار گیرد و شیار دو طرف بست کاملا در لبه ی بیرونی نشیمنگاه انژکتور سوخت بسته شود.

■ برای نصب انژکتور به صورت محوری و شعاعی از بست های محوری و شعاعی استفاده نموده و بلوک نصب انژکتور را با استفاده از پین در لبه ی بیرونی نشیمنگاه انژکتور ببندید.

■ اگر انژکتور دارای دو شکاف است، توجه داشته باشید که بستها اشتباها بکار برده نشود.

■ نصب انژکتورها میتواند با دست انجام شود از ضربه زدن به انژکتور با استفاده از چکش یا سایر وسایل خودداری کنید.

■ در موارد نصب یا جدا کردن انژکتور، اورینگ باید تعویض شود، به سطح نشیمنگاه انژکتور سوخت صدمه نزنید.

■ واشر محافظ اورینگ نباید از انژکتور سوخت خارج شود، از صدمه زدن به سطح داخلی انژکتور، اورینگ، واشر محافظ، اوریفیس انژکتور و کانکتور انژکتور در هنگام نصب جلوگیری کنید.

■ کیفیت آب بندی ریل سوخت را بعد از نصب انژکتور آزمایش کنید. قطعاتی که بدون نشتی باشند از نظر کیفی تایید هستند.



شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

۱. محل نصب

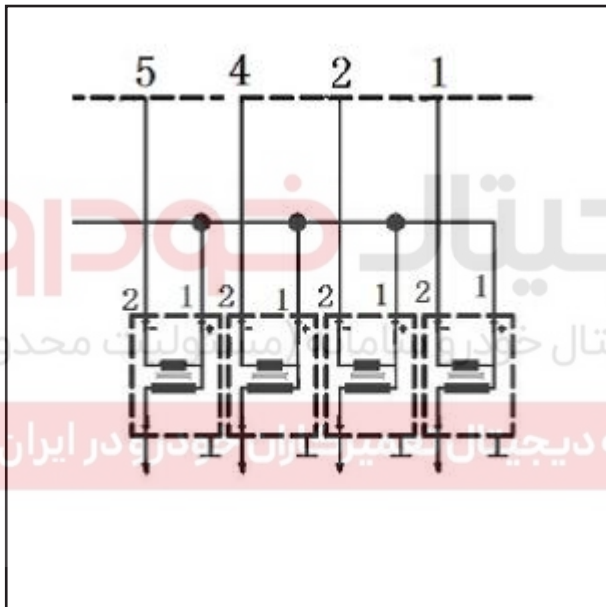
روی موتور

۲. نحوه کار

کویل از سیم پیچ اولیه و سیم پیچ ثانویه و یک هسته آهنی و محفظه مربوطه تشکیل شده است. وقتی که اتصال بدنه سیم پیچ اولیه مشخصی وصل شده باشد این سیم پیچ دارای الکتروسیته می شود هنگامی که مدار سیم پیچ اولیه بوسیله ECU قطع می شود، جریان قطع شده و این باعث بوجود آمدن ولتاژ زیادی در سیم پیچ ثانویه که از آن برای جرقه زنی در شمع ها استفاده می شود.

۳. توضیحاتی در مورد ترمینال کوئل

کویل ۱ کویل ۲ کویل ۳ کویل ۴



۴. عیوب و روش برطرف کردن

- عیوب: عدم توانایی برای استارت زنی و غیره
- دلایل عیوب: سوختگی، آسیب دیدگی و غیره که به دلیل جریان الکتریکی بیش از حد اتفاق می افتد.
- تذکراتی در مورد تعمیرات و نگهداری از بکار بردن روش اتصال کوتاه برای آزمایش عملکرد در هنگام تعمیرات و نگهداری خودداری کنید، برای اینکه از آسیب دیدگی کنترل کننده الکترونیکی جلوگیری کنید.





۱. محل نصب

روی لوله خلاء منیفولد ورودی

۲. نحوه عملکرد

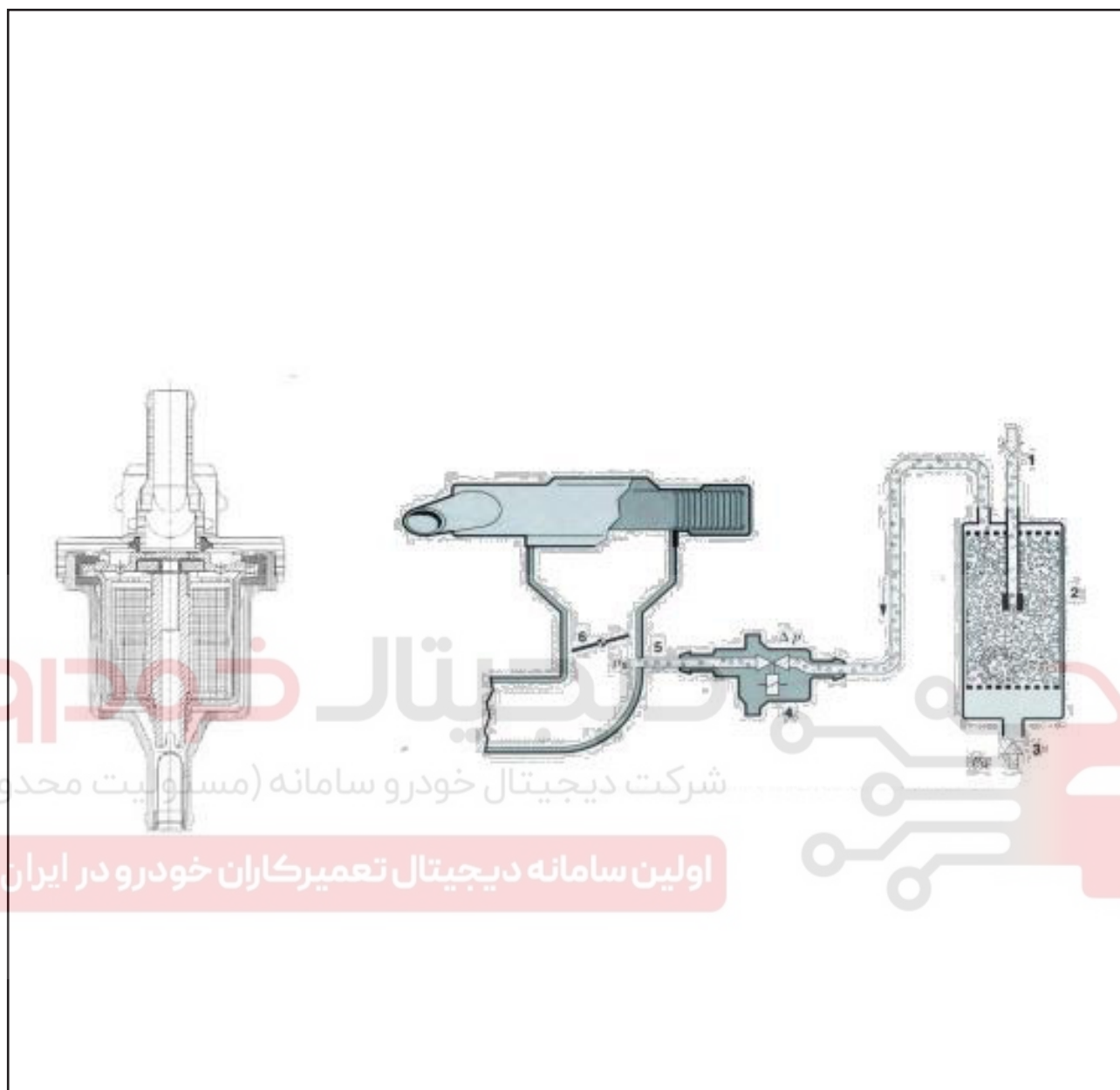
شیر برقی کنیستراز یک سیم پیچ الکترو مغناطیسی، آرمیچر، سوپاپ و غیره تشکیل شده است. قسمت ورودی به فیلتر مجهز شده است. جریان هوایی که از شیر برقی کنیستر می گذرد به پالس خروجی از ECU ارتباط دارد و از طرف دیگر به اختلاف فشار بین ورودی و خروجی شیر برقی کنیستر مرتبط است. وقتی که پالسی از طرف ECU وجود ندارد شیر برقی کنیستر باید بسته باشد.

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران





ΔP : اختلاف بین فشار محیط PU و فشار منیفولد ورودی PS

- ۱- جلوی مخزن سوخت
- ۲- کنیستر
- ۳- هوا
- ۴- شیر برقی کنیستر
- ۵- به سمت منیفولد ورودی
- ۶- دریچه گاز

۴. توضیحاتی در مورد ترمینال شیر برقی کنیستر شیر برقی کنیستر دارای دو عدد پین می باشد یکی از آنها به پین شماره ۸۷، خروجی ترمینال رله اصلی و دیگری به پین شماره ECU 46 متصل است.

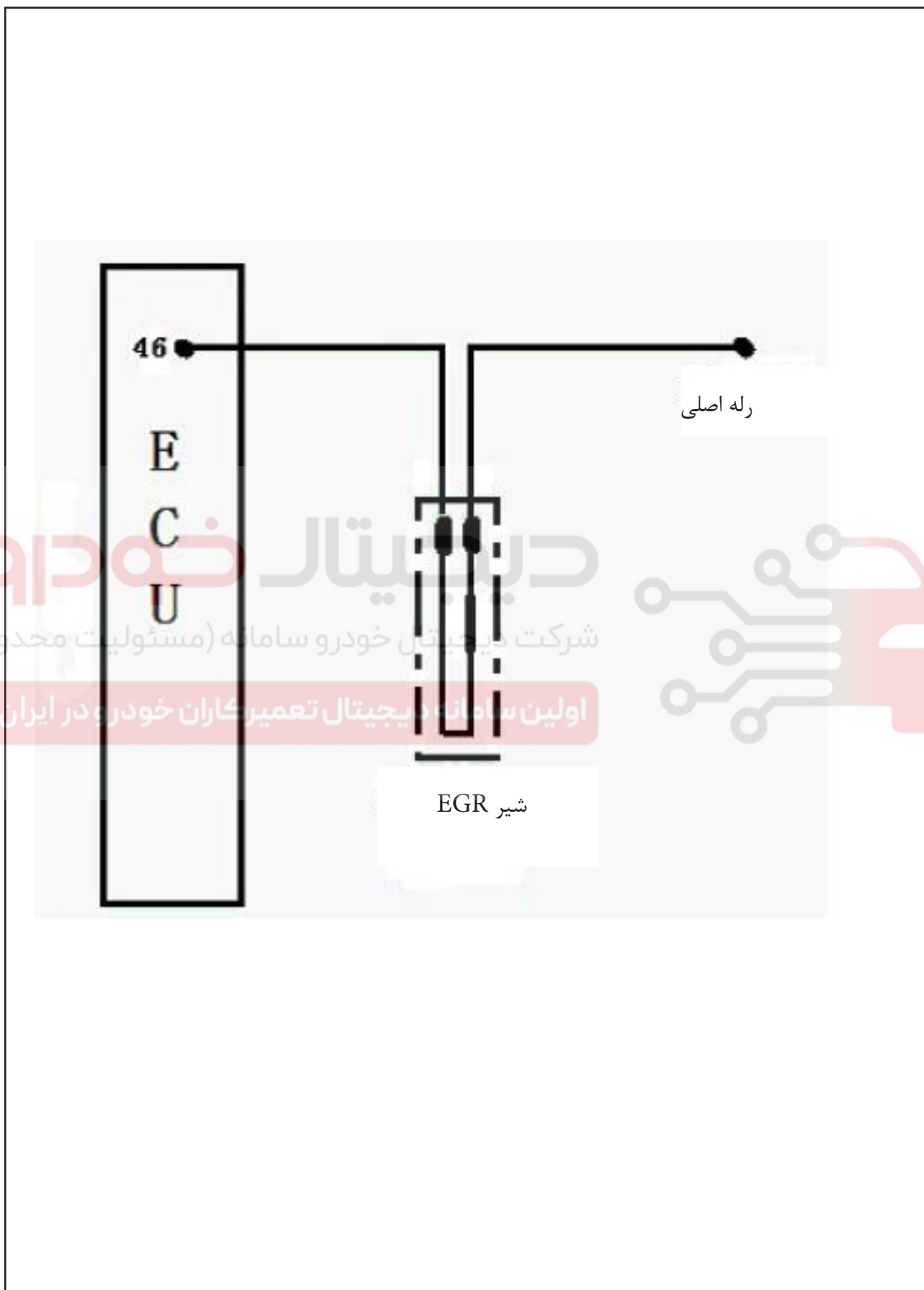
دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



دیاگرام مدار شیر برقی کنیستر



۴. پارامترهای عملکردی فنی

(۱) اعداد محدودیت ها

واحد	مقدار			عنوان
	حداکثر	نمونه	حداقل	
V	16		9	ولتاژ کاری
V		22		۱ دقیقه ولتاژ بالا
V			7	حداقل ولتاژ استارت
V			1.0	حداقل ولتاژ باز شدن
°C	+120		-30	حد مجاز دمای کاری
°C	+130			دمای کاری مجاز کوتاه مدت
°C	+130		40	دمای ذخیره مجاز
mbar	800			اختلاف فشار بین ورودی و خروجی مجاز
		108		حد مجاز تعداد دفعات روشن و خاموش کردن
m/s ²	300			حد مجاز شتاب ارتعاشی روی محصول
m ³ /h	0.002			میزان نشتی تحت اختلاف فشار به میزان ۴۰۰ میلی بار

(۲) اعداد ویژگی ها

واحد	مقدار			عنوان
	حداکثر	نمونه	حداقل	
V		13.5		ولتاژ
		26		مقاومت در +۲۰ درجه سانتیگراد
A		0.5		جریان تحت ولتاژ
Hz	3.0			فرکانس پالس کنترل کننده
ms		7		عرض باند پالس کنترل نمونه
ms		6		
m ³ /h	3.3	3.0	2.7	مقدار ولتاژ وقتی که اختلاف فشار ۲۰۰ میلی بار است و چرخه ۱۰۰ درصد کامل است
m ³ /h	2.3	2.0	1.7	

۵. عیوب و روش برطرف کردن

- عیوب: عیوب عملکردی و غیره
- دلایل عمومی عیوب: زنگ زدگی و کیفیت آب بندی ضعیف و غیره که به دلیل ورود مواد خارجی به داخل سوپاپ ایجاد می شود.

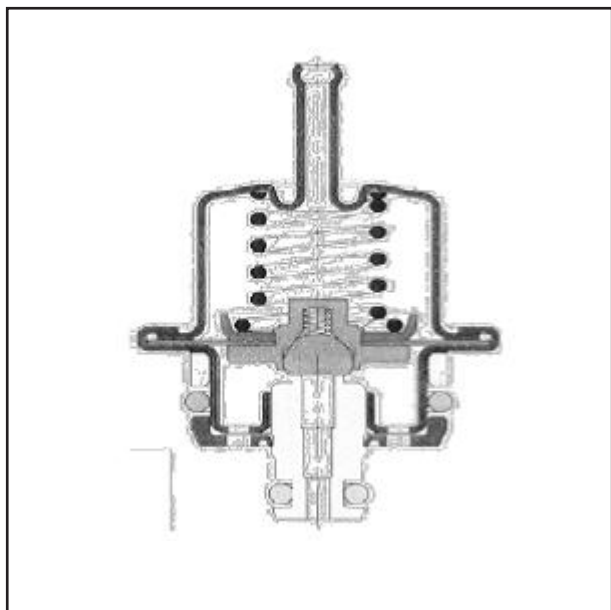
■ تذکراتی در مورد نگهداری و تعمیرات:

- (۱) جهت جریان باید مطابق با الزامات نصب باشد.
- (۲) وضعیت کنیستر را بررسی کنید هنگامی که شیر کنترل به خاطر وجود ذرات درون آن معیوب می شود و لازم است که تعویض شود.
- (۳) از ورود آب، سوخت و غیره به درون شیر کنترل در هنگام انجام تعمیرات و نگهداری خودداری کنید.
- (۴) برای اینکه از ایجاد صدا جلوگیری کنید توصیه می شود شیر برقی کنیستر را بر روی شیلنگ در حالت معلق نصب کنید.

- روش اندازه گیری: (کانکتور را جدا کنید) مولتی متر را در حالت اهمی قرار دهید، پرابهای مولتی متر را به ترتیب به پینهای شیر برقی کنیستر متصل کنید، مقاومت به میزان 26 ± 4 اهم تحت دمای 20 درجه سانتیگراد می باشد.

دیجیتال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



رگلاتور فشار سوخت

شکل رگلاتور سوخت



رگلاتور فشار سوخت



۱. محل نصب

روی مجموعه براکت پمپ سوخت

۲. نحوه عملکرد

یک تکه از لایه نازک انعطاف پذیر که از فیبر لاستیکی ساخته شده است محفظه بالایی و پایینی رگولاتور فشار سوخت را از هم جدا می کند. محفظه بالایی به هوای اتمسفر متصل بوده و به یک فنر مجهز می باشد، محفظه پایینی با سوختی پر شده است که از طریق ورودی و خروجی اطراف رگولاتور فشار سوخت به قسمت پایینی آن جریان می یابد. قسمت پایینی لایه فیبر لاستیکی فشار سوخت را دریافت می کند در حالی که قسمت بالایی دارای مجموع فشار اتمسفر و فشار فنر می باشد. لایه فیبر لاستیکی می تواند تغییر شکل دهد و نیرو سوپاپ را باز یا بسته کند اما نیروی فنر می تواند در صورت تغییر شکل کم لایه فیبر لاستیکی تغییر نکند. بنابراین باز و بسته شدن سوپاپ در اثر اختلاف فشار بین فشار سوخت در محفظه پایینی و فشار اتمسفر در محفظه بالایی می باشد. در ابتدا سوپاپ بسته است، بعد از آن اختلاف فشار بین محفظه بالایی و پایینی به خاطر افزایش فشار سوخت افزایش می یابد و بعد از آن لایه فیبر لاستیکی در اثر فشار سوخت به طرف بالا فشرده می شود، سوپاپ باز می شود و سوخت به طرف مخزن سوخت از طریق قسمت مرکزی رگولاتور فشار برگشت داده می شود. میزان فشار سوخت کاهش پیدا می کند تا اینکه سوپاپ بسته شود. با این روش وضعیت کاری موتور تغییر می کند و اختلاف فشار بین سیستم سوخت رسانی و فشار اتمسفر بدون تغییر باقی می ماند.

دیجیتال خودرو
 دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)
 سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

۳. پارامترهای عملکرد فنی

(۱) اعداد محدودیت ها

واحد	مقدار			عنوان
	حداکثر	نمونه	حداقل	
Cm ³ /min	9			نشستی سوپاپ تحت فشار 0.8*
°C	+80		-30	حد مجاز دمای کاری پیوسته
°C	+80			حد مجاز دمای سوخت حداکثر

(۲) اعداد ویژگی ها

واحد	مقدار			عنوان
	حداکثر	نمونه	حداقل	
kPa		400		میزان اختلاف ولتاژ تحت میزان جریان ۸۰ لیتر بر ساعت
kPa	20			مقدار فشار کاری را تغییر دهید وقتی که میزان جریان بین 15-140 l/h لیتر بر ساعت تغییر می کند.
L/h	220		10	محدود میزان جریان
kPa/L/h	0.16			شیب منحنی ویژگیها

شرکت دیجیتال خودرو (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

قطر داخلی لوله لاستیکی سوخت باید $7.9 \pm 0.3 \Phi$ باشد.

۳. تذکراتی در مورد نصب

- به مقدار کم اورینگ را بوسیله سوخت موتور بدون سیلیکون یا با روغن های مورد تایید BOSCH آغشته کنید.
- باعث تغییر شکل سوپاپ و یا آسیب دیدگی اورینگ در هنگام نصب یا جدا کردن قطعات نشوید.
- از اورینگ جدید برای نصب دوباره رگلاتور فشار سوخت استفاده کنید و سوپاپی که فشاری بیش از مقدار ۵۰۰ کیلو پاسکال را دریافت کرده باید تعویض شود.
- از رگلاتور فشاری که قبلاً برای انجام آزمایش دوام یا پارگی استفاده شده برای نصب نباید استفاده کرد.

۴. عیوب و روش برطرف کردن

■ عیوب:

فشار سوخت بیشتر یا کمتر از حد مجاز، مشکل در استارت زدن، مشکل در نگهداشتن فشار و غیره.

■ دلایل عیوب به طور عمومی:

عدم انجام تعمیرات و نگهداری به موقع

(۱) گرفتن فیلتر

(۲) نشستی به خاطر خراشیدگی آب بندی و یا ناخالصی

های ناشی از ذرات خارجی

(۳) آسیب دیدگی های ناشی از خطای انسانی

■ تذکراتی در مورد تعمیرات و نگهداری

(۱) از بکار بردن گاز با فشار بالا به علت صدمه به تجهیزات خودداری کنید.

(۲) از مایعات قوی ضد زنگ برای پاک کردن بپرهیزید.

(۳) از وارد کردن نیروی خارجی که باعث دفرمگی می شود خودداری کنید.

روش اندازه گیری

گیج فشار را به لوله ورودی سوخت وصل کنید، موتور را روشن کنید که در حالت دور آرام کار کند و بررسی کنید که فشار به مقدار ۴۰۰ کیلو پاسکال باشد، بر روی پدال گاز فشار وارد کنید تا دور موتور به ۲۵۰۰ دور در دقیقه برسد و دوباره بررسی کنید که فشار ۴۰۰ کیلو پاسکال باشد.

به پارامترهای ویژه فشار رگلاتور برای فشار سیستم و به پارامترهای عملکردی انژکتور سوخت برای الزامات سوخت مراجعه کنید. آب بندی قطعه باید بدون نشستی در تحت شرایط فشار کاری باشد.

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



انژکتور سوخت روی ریل سوخت

۱. محل نصب

در ورودی منیفولد

۲. نحوه عملکرد

مجموعه ریل سوخت از لوله توزیع و انژکتورها تشکیل شده است که برای ذخیره و توزیع سوخت بکار می رود.

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



۳. پارامترهای عملکردی فنی

واحد	مقدار			مورد
	حداکثر	نمونه	حداقل	
°C	+120		-40	دمای کاری هنگامی که ریل سوخت و اورینگ به طور صحیح متصل شده باشند
°C	+130			حداکثر دمای کاری هنگامی که پاشش برای ۱۵ دقیقه انجام می شود
m/s ²	300			شتاب ارتعاشی مجاز حداکثر

به پارامترهای ویژه رگلاتور فشار برای فشار سیستم مراجعه شود و به پارامترهای عملکردی انژکتور سوخت برای مشاهده الزامات سوخت مراجعه شود. کیفیت آب بندی باید به گونه ای باشد که بدون نشتی تحت فشار کاری باشد.

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



۴. تذکراتی در مورد نصب

- اتصال بین لوله ورودی سوخت و لوله لاستیکی باید بوسیله بست ثابت شود نوع بست انتخاب شده باید با لوله لاستیکی هماهنگ باشد برای اینکه آب بندی اتصال بین لوله ورودی سوخت و لوله لاستیکی تضمین شود.
- لوله ورودی سوخت باید بدون ترک، خراشیدگی و سراخ و غیره باشد.
- از روغن تمیز برای روانکاری اورینگ پایینی انژکتور سوخت قبل از اتصال مجموعه لوله سوخت استفاده کنید.

۵. عیوب و روش برطرف کردن

- کیفیت آب بندی ریل سوخت از طریق روش آفت فشار قابل آزمایش می باشد: اورینگ انژکتور ریل سوخت را بررسی کنید و حد مجاز نشتی در فشار 4.5bar باید کمتر از $1.5\text{cm}^3/\text{min}$ باشد.

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



جدول مشخصات گشتاور برای اجزا

ردیف	نام اجزا	گشتاور بستن (N.m)
۱	سنسور دمای مایع خنک کننده	39.2 (ماکزیمم)
۲	سنسور تشخیص ضربه زنی موتور	20±5
۳	سنسور اکسیژن	50±10
۴	سنسور سرعت	10±2
۵	سنسور فاز	10±2
۶	انژکتور سوخت	6
۷	پدال گاز الکترونیکی	6±0.5
۱	سنسور دمای مایع خنک کننده	10 (ماکزیمم)

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



ME 788 سیستم عیب یابی

تذکر:

- ۱- در هنگام انجام تعمیرات و نگهداری مقدار جریان باید ثابت نگه داشته شود در غیر این صورت عیب یابی با مشکل مواجه میشود.
- ۲- در برخی از موارد برای اندازه گیری باید از مولتی متر دیجیتال استفاده شود به عنوان مثال برای بررسی سیستم EFI استفاده از مولتی متر آنالوگ ممنوع است
- ۳- از سیستم ضد سرقت برای خودرو استفاده کنید و ECU را بعد از تعویض برنامه ریزی کنید.
- ۴- اگر کد عیب نشان دهنده وجود ولتاژ بیش از حد پایین در قسمت مشخصی از مدار باشد این نشان دهنده وجود اتصال کوتاه در اتصال بدنه در آن نقطه از مدار است و اگر کد عیب نشان دهنده وجود ولتاژ بیش از حد بالا در قسمتی از مدار باشد این نشان دهنده وجود اتصال کوتاه در تغذیه می باشد و اگر کد عیب نشاندهنده وجود عیب در قسمتی از مدار باشد این به دلیل اتصال کوتاه و یا عیوب مختلف دیگر می تواند باشد.

راهنمای عیب یابی

- ۱- این کد عیب نمی توان پاک کرد و عیب یک عیب پایدار می باشد.
- در موارد عیوب موقت توجه کنید که آیا مسئله شل شدن سیم ها وجود دارد.
- ۲- مشکل غیر متعادلی بعد از بررسی به شیوه ذکر شده بالا وجود ندارد.
- ۳- از ضربه زدن به سیستم فشار سیلندر یا سیستم جرقه زنی و غیره در هنگام تعمیرات و نگهداری خودداری کنید.
- ۴- برای انجام تست ECU را جدا کنید.
- در این هنگام اگر کد عیب مشخص شد بنابراین محل عیب باید داخل ECU باشد ولی اگر کد عیب مشخص نشد به ECU اصلی برگردید و روش را دوباره تکرار کنید تا دوباره بررسی صورت گیرد.

بررسی اولیه

در ابتدا بررسی اولیه را انجام دهید قبل از اینکه روش تشخیص عیب را بر اساس مسئله عیب موتور شروع کنید.

- ۱- توجه کنید که چراغ نشانگر عیب خودرو در وضعیت نرمال کاری قرار دارد.

۲- از وسیله تشخیص عیب برای اینکه مطمئن شوید که ثبت عیبی وجود ندارد استفاده کنید.

۳- مطمئن شوید که عیب موجود بوسیله مالک خودر مورد شکایت قرار گرفته باشد و مطمئن شوید که شرایط عیب اتفاق افتاده باشد و بعد از آن بررسی ظاهری را انجام دهید:

- ۱) لوله سوخت را از جهت وجود نشتی بررسی کنید.
- ۲) لوله خلاء را از جهت پیچ خوردگی و یا شکستگی بررسی کرده و مطمئن شوید که به طور صحیح متصل شده باشد.
- ۳) لوله هوا را از جهت نشتی، گرفتگی و یا آسیب دیدگی بررسی کنید.
- ۴) سیستم جرقه زنی را از جهت سیم ها و یا شکستگی و یا تناوب جرقه زنی بررسی کنید.
- ۵) بررسی کنید که آیا قسمت اتصال بدنه دسته سیم تمیز و مناسب باشد.
- ۶) نقاط اتصال سنسورها و عملگرها را بررسی کنید تا مطمئن شوید که آیا آنها دارای اتصال شل یا ضعیف هستند.

تذکر مهم:

اگر مشکلات ذکر شده در بالا وجود داشت آن را با تعمیرات برطرف کنید و گرنه باعث تاثیر گذاری بر روی تشخیص عیوب بعدی خواهند شد.

راهنمای عیب یابی

۱. مطمئن شوید که موتور بدون هیچگونه ثبت عیبی باشد.
۲. مطمئن شوید که شکایت از عیب وجود دارد.
۳. مشکل غیر متعادلی بعد از بررسی به شیوه ذکر شده بالا وجود ندارد.
۴. از ضربه زدن به سیستم فشار سیلندر یا سیستم جرقه زنی و غیره در هنگام تعمیرات و نگهداری خودداری کنید.
۵. برای انجام تست ECU را جدا کنید.
- در این هنگام اگر کد عیب پاک شد بنابراین محل عیب باید داخل ECU باشد ولی اگر کد عیب پاک نشد به ECU اصلی برگردید و روش را دوباره تکرار کنید تا دوباره بررسی صورت گیرد.
- تشخیص عیب را بر اساس عیب موتور انجام دهید.

جدول عیب های عمومی

۱	موتور به هنگام استارت خوردن راه نمی افتد یا به آرامی راه می افتد.
۲	موتور می چرخد، گردش دارد ولی وقتی که استارت می خورد روشن نمی شود.
۳	وجود مشکل وقتی که موتور گرم است.
۴	وجود مشکل وقتی که موتور سرد است.
۵	سرعت چرخش موتور نرمال است ولی در هر زمانی استارت زدن مشکل است.
۶	استارت زدن نرمال است ولی سرعت دور آرام در هر زمانی ناپایدار است.
۷	استارت زدن نرمال است ولی سرعت دور آرام در هنگام گرم شدن موتور ناپایدار است.
۸	استارت زدن نرمال است ولی سرعت دور آرام در هنگام بعد از گرم شدن موتور ناپایدار است.
۹	استارت زدن نرمال است ولی سرعت دور آرام ناپایدار است یا احتراق موتور تحت بار قطع می شود (مانند روشن بودن تهویه مطبوع)
۱۰	استارت زدن نرمال است ولی سرعت دور آرام خیلی زیاد است.
۱۱	دور موتور بالا نمی رود یا احتراق موتور هنگام گاز دادن قطع می شود.
۱۲	پاسخ دهی آرام خودرو به شتاب گیری.
۱۳	شتاب ضعیف و عملکرد نامناسب.

شرکت دیجیتال خودرو (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

۱. خودرو به هنگام استارت خوردن راه نمی افتد یا به آرامی راه می افتد.

محل عیب به طور عمومی

۱. باتری
۲. استارتر
۳. دسته سیم و یا سوئیچ استارت
۴. قسمت های مکانیکی موتور

روش عیب یابی به طور عمومی

روش نتیجه شده	نتایج بررسی	روش عملیات	ردیف
روش بعدی	بله	با استفاده از مولتی متر میزان ولتاژ باتری را اندازه گیری کنید مقدار آن در هنگام روشن شدن خودرو باید بین 8-12V باشد.	۱
باتری را تعویض کنید.	خیر		
روش بعدی	بله	سوئیچ استارت را در حالت استارت زنی نگه دارید و با استفاده از مولتی متر ولتاژ الکتروود مثبت موتور استارت را اندازه گیری کنید مقدار آن باید بیشتر از 8V باشد.	۲
دسته سیم را تعمیر یا تعویض کنید	خیر		
موتور استارت را تعمیر یا تعویض کنید.	بله	موتور استارت را باز کنید و وضعیت کاری استارتر را بررسی کنید. استارتر را از جهت اتصال کوتاه شدن و یا گیر کردن قطعات به خاطر روغنکاری ضعیف بررسی کنید.	۳
روش بعدی	خیر		
روغن موتور را تعویض کنید	بله	اگر این عیب در زمستان اتفاق می افتد بررسی کنید که آیا افزایش مقاومت بیش از حد استارتر به خاطر انتخاب نامناسب روغن موتور می باشد.	۴
روش بعدی	خیر		
بررسی کرده و مقاومت درونی موتور تعمیر کنید.	بله	بررسی کنید که آیا مقاومت مکانیکی بیش از حد درون موتور باعث عدم توانایی موتور برای راه افتادن می باشد و یا موتور به آرامی شروع بکار می کند.	۵
به راهنمای عیب یابی مراجعه شود	خیر		

۲. موتور می چرخد، ولی وقتی که استارت می خورد روشن نمی شود.

محل عیوب به طور عمومی

۱. خالی بودن مخزن سوخت
۲. پمپ سوخت
۳. سنسور دور موتور
۴. کویل
۵. قسمت های مکانیکی موتور

روش عیب یابی به طور عمومی

روش نتیجه شده	نتایج بررسی	روش عملیات	ردیف
روش بعدی	بله	گیج فشار را به ریل سوخت متصل کنید، موتور را روشن کنید مقدار فشار سوخت باید در حدود ۳۵۰ کیلو پاسکال باشد.	۱
سیستم تامین سوخت را بررسی و تعمیر کنید.	خیر		
روش بعدی	بله	وسیله عیب یابی سیستم EFI را متصل کنید، دور موتور مشاهده کنید، موتور را روشن کنید و خروجی سیگنال دور موتور را مشاهده کنید.	۲
مدار سنسور سرعت را بررسی و تعمیر کنید.	خیر		
روش بعدی	بله	کویل بالای هر سیلندر را که شامل شمع هم می باشد از هر سیلندر بیرون آورید و آنرا در فاصله ۵ میلیمتری بدنه موتور قرار داده و استارت بزنید جرقه ایجاد شده باید آبی باشد.	۳
سیستم جرقه زنی را بررسی و تعمیر کنید.	خیر		
عیب موتور را رفع کنید.	بله	وضعیت فشار هر سیلندر موتور را بررسی کنید و مشاهده کنید که آیا هر سیلندر موتور دارای فشار ناکافی می باشد.	۴
روش بعدی	خیر		

۳. وجود مشکل وقتی که موتور گرم است.

محل عیوب به طور عمومی

- ۱- وجود آب در سوخت
- ۲- پمپ سوخت
- ۳- سنسور دمای مایع خنک کننده
- ۴- لوله خلا رگولاتور فشار سوخت
- ۵- کوئل

روش عیب یابی به طور عمومی

روش نتیجه شده	نتایج بررسی	روش عملیات	ردیف
روش بعدی	بله	گیج فشار را به ریل سوخت متصل کنید، موتور را روشن کنید مقدار فشار سوخت باید در حدود ۳۵۰ کیلو پاسکال باشد.	۱
سیستم تامین سوخت را بررسی و تعمیر کنید	خیر		
روش بعدی	بله	کوئل بالای هر سیلندر را که شامل شمع هم می باشد از هر سیلندر بیرون آورید و آنرا در فاصله ۵ میلیمتری بدنه موتور قرار داده و استارت بزنید جرقه ایجاد شده باید آبی باشد.	۲
سیستم جرقه زنی را بررسی و تعمیر کنید	خیر		
دسته سیم را بررسی و تعویض کنید	بله	سوکت سنسور دمای مایع خنک کن را بکشید و موتور را روشن کنید آیا موتور در این حالت براحتی روشن می شود؟ (یا یک مقاومت ۳۰۰ ohm را بجای سنسور دمای مایع خنک کن در محل سوکت آن سری کرده و بررسی نمایید موتور در این حالت براحتی روشن می شود)	۳
روش بعدی	خیر		
تعمیر یا تعویض کنید	بله	لوله خلا رگولاتور فشار سوخت را از جهت نشستی یا شل بودن بررسی کنید.	۴
روش بعدی	خیر		
سوخت را تخلیه کنید	بله	وضعیت سوخت را بررسی کنید و مشاهده کنید آیا عیب فوراً بعد از پر کردن سوخت اتفاق می افتد.	۵
روش بعدی	خیر		

۴- وجود مشکل وقتی که موتور سرد است.

محل عیوب به طور عمومی

- ۱- وجود آب در سوخت
- ۲- پمپ سوخت
- ۳- سنسور دمای مایع خنک کننده
- ۴- انژکتور سوخت
- ۵- کوئل
- ۶- دریچه گاز
- ۷- قسمت های مکانیکی موتور

روش عیب یابی به طور عمومی

روش نتیجه شده	نتایج بررسی	روش عملیات	ردیف
روش بعدی	بله	گیج فشار را به ریل سوخت متصل کنید، موتور را روشن کنید مقدار فشار سوخت باید در حدود ۳۵۰ کیلو پاسکال باشد.	۱
سیستم تامین سوخت را بررسی و تعمیر کنید.	خیر		
روش بعدی	بله	کوئل بالای هر سیلندر را که شامل شمع هم می باشد از هر سیلندر بیرون آورید و آنرا در فاصله ۵ میلیمتری بدنه موتور قرار داده و استارت بزنید جرقه ایجاد شده باید آبی باشد.	۲
سیستم جرقه زنی را بررسی و تعمیر کنید.	خیر		
دسته سیم را بررسی و تعویض کنید.	بله	سوکت سنسور دمای مایع خنک کن را بکشید و موتور را روشن کنید آیا موتور در این حالت براحتی روشن می شود؟ (یا یک مقاومت ۳۰۰ ohm را بجای سنسور دمای مایع خنک کن در محل سوکت آن سری کرده و بررسی نمایید موتور در این حالت براحتی روشن می شود)	۳
روش بعدی	خیر		
داکت هوای دور درجا و دریچه گاز را تمیز کنید.	بله	بر روی پدال گاز به آرامی فشار وارد کنید تا مشاهده کنید آیا موتور به خوبی روشن میشود.	۴
روش بعدی	خیر		
به دلیل عیب تعویض کنید.	بله	انژکتور سوخت را دمونتاژ کنید و از دستگاه تست انژکتور جهت مشاهده هر نوع گرفتگی یا نشتی در انژکتور استفاده کنید.	۵
روش بعدی	خیر		
سوخت را تخلیه کنید.	بله	وضعیت سوخت را بررسی کنید و مشاهده کنید آیا که عیب فوراً بعد از پر کردن سوخت اتفاق می افتد.	۶
روش بعدی	خیر		

شماره	روش عملیات	نتایج بررسی	روش نتیجه شده
۷	فشار هریک از سیلندرها را بررسی کنید و مشاهده کنید آیا فشار درون سیلندر موتور ناکافی است.	بله	عیب مربوط به قطعات مکانیکی موتور را برطرف کنید.
		خیر	روش بعدی
۸	آداپتور سیستم EFI را وصل کنید، سوئیچ استارت را روشن کنید و بررسی کنید که آیا تغذیه برای پین های ۱۲،۱۳،۴۴،۴۵ و ۶۳ در وضعیت مناسب هستند. بررسی کنید که آیا اتصال بدنه پینهای ۳،۵۱،۵۳،۶۱ و ۸۰ در وضعیت مناسب هستند.	بله	به راهنمای عیب یابی مراجعه نمایید.
		خیر	دسته سیم های مربوطه را بررسی و تعمیر کنید.

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



۵. دور موتور نرمال است ولی استارت زدن در هر زمانی مشکل است.

محل عیوب به طور عمومی

۱. وجود آب در سوخت
۲. پمپ سوخت
۳. سنسور دمای مایع خنک کننده
۴. انژکتور سوخت
۵. کوئل
۶. دریچه گاز
۷. کانال ورودی
۸. زمان بندی جرچه زنی
۹. قسمت های مکانیکی موتور

روش عیب یابی به طور عمومی

روش عیب یابی به طور عمومی	روش عملیات	نتایج بررسی	روش نتیجه شده
۱	بررسی کنید که آیا فیلتر هوا دارای گرفتگی و یا کانال ورودی هوا دارای نشتی هوا می باشد.	بله	سیستم هوای ورودی را بررسی و تعمیر کنید.
		خیر	روش بعدی
۲	گیج فشار را به ریل سوخت متصل کنید ، موتور را روشن کنید مقدار فشار سوخت باید در حدود ۳۵۰ کیلو پاسکال باشد	بله	روش بعدی
		خیر	سیستم تامین سوخت را بررسی و تعمیر کنید.
۳	کوئل بالای هر سیلندر را که شامل شمع هم میباشد از هر سیلندر بیرون آورید و آنرا در فاصله ۵ میلیمتری بدنه موتور قرار داده و استارت بزنی جرچه ایجاد شده باید آبی باشد.	بله	روش بعدی
		خیر	سیستم جرچه زنی را بررسی و تعمیر کنید
۴	شمعهای موتور را از جهت نوع و لقی آن با توجه به ویژگیهای فنی بررسی کنید.	بله	روش بعدی
		خیر	تنظیم کنید یا تعویض کنید.
۵	کانکتور سنسور دمای مایع خنک کننده را بیرون آورید موتور را روشن کنید و بررسی کنید آیا موتور در این زمان به خوبی روشن میشود.	بله	دسته سیم را بررسی کنید و در صورت لزوم آنرا تعویض کنید
		خیر	روش بعدی
۶	بر روی پدال گاز به آرامی فشار وارد کنید تا مشاهده کنید آیا موتور به خوبی روشن میشود.	بله	داکت هوای دور درجا و دریچه گاز را تمیز کنید.
		خیر	روش بعدی
۷	انژکتور سوخت را دمونتاژ کنید و از دستگاه ویژه آنالیز انژکتور جهت مشاهده هر نوع گرفتگی یا نشتی در انژکتور استفاده کنید.	بله	به دلیل عیب تعویض کنید.
		خیر	روش بعدی

ردیف	روش عملیات	نتایج بررسی	روش نتیجه شده
۸	وضعیت سوخت را بررسی کنید و مشاهده کنید آیا که عیب فوراً بعد از پر کردن سوخت اتفاق می افتد.	بله	سوخت را تخلیه کنید.
		خیر	روش بعدی
۹	فشار هریک از سیلندرها را بررسی کنید و مشاهده کنید آیا فشار درون سیلندر موتور ناکافی است.	بله	عیب مربوط به قطعات مکانیکی موتور را بر طرف کنید.
		خیر	روش بعدی
۱۰	بررسی کنید که آیا تناوب زمانی جرقه زنی مطابق با ویژگیهای فنی ذکر شده می باشد.	بله	روش بعدی
		خیر	زمانبندی جرقه زنی را بررسی کنید.
۱۱	آداپتور سیستم EFI را وصل کنید، سوئیچ استارت را روشن کنید و بررسی کنید که آیا تغذیه برای پین های ۱۲، ۱۳، ۴۴، ۴۵ و ۶۳ در وضعیت مناسب هستند. بررسی کنید که آیا اتصال بدنه پین های ۶۱، ۵۳، ۵۱، ۳ و ۸۰ در وضعیت مناسب هستند.	بله	راهنمای عیب یابی
		خیر	دسته سیم های مربوطه را بررسی و تعمیر کنید.

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



۶. روشن شدن نرمال است ولی دور آرام موتور در هر زمانی ناپایدار است.

محل عیوب به طور عمومی

۱. وجود آب در سوخت
۲. پمپ سوخت
۳. سنسور دمای مایع خنک کننده
۴. انژکتور سوخت
۵. شمع ها
۶. دریچه گاز
۷. کانال ورودی
۸. زمان بندی جرقه زنی
۹. قسمت های مکانیکی موتور
۱۰. کانال هوای برگشت

روش عیب یابی به طور عمومی

روش نتیجه شده	نتایج بررسی	روش عملیات	ردیف
سیستم هوای ورودی را بررسی و تعمیر کنید.	بله	بررسی کنید که آیا فیلتر هوا دارای گرفتگی و یا کانال ورودی هوا دارای نشستی هوا می باشد.	۱
روش بعدی	خیر		
تمیز کردن یا تعویض کردن	بله	بررسی کنید آیا رگلاتور دور آرام دارای گرفتگی می باشد.	۲
روش بعدی	خیر		
روش بعدی	بله	شمع های موتور را از جهت مدل و لقی آن با توجه به ویژگیهای فنی بررسی کنید.	۳
تعویض یا تنظیم	خیر		
تمیز کردن	بله	بررسی کنید آیا بدنه دریچه گاز و یا کانال هوا مشکل رسوب دوده دارد.	۴
روش بعدی	خیر		
برطرف کردن عیب	بله	انژکتور سوخت را باز کنید و از دستگاه تست انژکتور جهت مشاهده هر نوع گرفتگی یا نشستی در انژکتور استفاده کنید.	۵
روش بعدی	خیر		
سوخت را تعویض کنید.	بله	وضعیت سوخت را بررسی کنید و مشاهده کنید آیا که عیب فوراً بعد از پر کردن سوخت اتفاق می افتد.	۶
روش بعدی	خیر		
عیب قسمت های مکانیکی موتور را برطرف کنید.	بله	فشار هریک از سیلندرها را بررسی کنید و مشاهده کنید آیا فشار درون سیلندر موتور ناکافی است.	۷
روش بعدی	خیر		
روش بعدی	بله	بررسی کنید که آیا تناوب زمانی جرقه زنی مطابق با ویژگیهای فنی ذکر شده می باشد.	۸
زمان بندی جرقه زنی را بررسی و تعمیر کنید.	خیر		

روش نتیجه شده	نتایج بررسی	روش عملیات	ردیف
راهنمای عیب یابی	بله	آداپتور سیستم EFI را وصل کنید، سوئیچ استارت را روشن کنید و بررسی کنید که آیا تغذیه برای پین های ۱۲،۱۳،۴۴،۴۵ و ۶۳ در وضعیت مناسب هستند. بررسی کنید که آیا اتصال زمین پین های ۳،۵۱،۵۳،۶۱ و ۸۰ در وضعیت مناسب هستند.	۹
دسته سیم های مربوطه را بررسی و تعمیر کنید	خیر		

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



۷. روشن شدن نرمال است ولی دور آرام در حین گرم شدن موتور ناپایدار می باشد.

محل عیوب به طور عمومی

۱. وجود آب در سوخت
۲. سنسور دمای مایع خنک کننده
۳. شمع ها
۴. دریچه گاز
۵. کانال ورودی هوا
۶. قسمت های مکانیکی موتور

روش عیب یابی به طور عمومی

روش نتیجه شده	نتایج بررسی	روش عملیات	ردیف
سیستم هوای ورودی را بررسی و تعمیر کنید.	بله	بررسی کنید که آیا فیلتر هوا دارای گرفتگی و یا کانال ورودی هوا دارای نشی هوا می باشد.	۱
روش بعدی	خیر		
تنظیم کردن یا تعویض کردن قطعات مر بوطه را تمیز کنید.	بله	شمع های موتور را از جهت نوع و لقی آن با توجه به ویژگی های فنی بررسی کنید.	۲
روش بعدی	خیر		
بررسی کنید آیا دریچه گاز مشکل رسوب کربن دارد.	بله	بررسی کنید آیا دریچه گاز مشکل رسوب کربن دارد.	۳
روش بعدی	خیر		
دسته سیم های مربوطه را بررسی و تعمیر کنید و سنسور را تعویض کنید.	بله	کانکتور سنسور دمای مایع خنک کننده را در آورید. موتور را روشن کنید و بررسی کنید آیا دور موتور حین گرم شدن موتور ناپایدار است.	۴
روش بعدی	خیر		
برطرف کردن عیب	بله	انژکتور سوخت را دمونتاژ کنید و از دستگاه تست انژکتور جهت مشاهده هر نوع گرفتگی یا نشی در انژکتور استفاده کنید.	۵
روش بعدی	خیر		
سوخت را تعویض کنید.	بله	وضعیت سوخت را بررسی کنید و مشاهده کنید آیا که عیب فوراً بعد از پر کردن سوخت اتفاق می افتد.	۶
روش بعدی	خیر		
عیب قسمت های مکانیکی موتور را برطرف کنید.	بله	فشار هریک از سیلندرها را بررسی کنید و مشاهده کنید آیا فشار درون سیلندر موتور ناکافی است.	۷
روش بعدی	خیر		
راهنمای عیب یابی	بله	آداپتور سیستم EFI را وصل کنید، سوئیچ استارت را روشن کنید و بررسی کنید که آیا تغذیه برای پین های ۱۲، ۱۳، ۴۴، ۴۵ و ۶۳ در وضعیت مطلوب هستند. بررسی کنید که آیا اتصال بدنه پینهای ۳، ۵۱، ۵۳، ۶۱ و ۸۰ در وضعیت مناسب هستند.	۸
دسته سیم های مربوطه را بررسی و تعمیر کنید	خیر		

۸. روشن شدن نرمال است ولی دور آرام بعد از گرم شدن موتور ناپایدار می باشد.

محل عیوب به طور عمومی

۱. وجود آب در سوخت
۲. سنسور دمای مایع خنک کننده
۳. شمع ها
۴. دریچه گاز
۵. کانال ورودی هوا
۶. قسمت های مکانیکی موتور

روش عیب یابی به طور عمومی

ردیف	روش عملیات	نتایج بررسی	روش نتیجه شده
۱	بررسی کنید که آیا فیلتر هوا دارای گرفتگی و یا کانال ورودی هوا دارای نشی هوا می باشد.	بله	سیستم هوای ورودی را بررسی و تعمیر کنید.
		خیر	روش بعدی
۲	شمع های موتور را از جهت نوع و لقی آن با توجه به ویژگی های فنی بررسی کنید.	بله	روش بعدی
		خیر	تنظیم کردن یا تعویض کردن
۳	بررسی کنید آیا دریچه گاز مشکل رسوب کربن دارد.	بله	قطعات مربوطه را تمیز کنید.
		خیر	روش بعدی
۴	کانکتور سنسور دمای مایع خنک کننده را در آورید. موتور را روشن کنید و بررسی کنید آیا دور موتور حین گرم شدن موتور ناپایدار است.	بله	دسته سیم های مربوطه را بررسی و تعمیر کنید و سنسور را تعویض کنید.
		خیر	روش بعدی
۵	انژکتور سوخت را دمونتاژ کنید و از دستگاه تست انژکتور جهت مشاهده هر نوع گرفتگی یا نشی در انژکتور استفاده کنید.	بله	برطرف کردن عیب
		خیر	روش بعدی
۶	وضعیت سوخت را بررسی کنید و مشاهده کنید آیا که عیب فوراً بعد از پر کردن سوخت اتفاق می افتد.	بله	سوخت را تعویض کنید.
		خیر	روش بعدی
۷	فشار هریک از سیلندرها را بررسی کنید و مشاهده کنید آیا فشار درون سیلندر موتور ناکافی است.	بله	عیب قسمت های مکانیکی موتور را برطرف کنید.
		خیر	روش بعدی
۸	آداپتور سیستم EFI را وصل کنید، سوئیچ استارت را روشن کنید و بررسی کنید که آیا تغذیه برای پین های ۱۲، ۱۳، ۴۴، ۴۵ و ۶۳ در وضعیت نرمالی هستند. بررسی کنید که آیا اتصال بدنه پین های ۳، ۵۱، ۵۳، ۶۱ و ۸۰ در وضعیت مناسب هستند.	بله	راهنمای عیب یابی
		خیر	دسته سیم های مربوطه را بررسی و تعمیر کنید.

۹. استارت زدن نرمال است ولی سرعت دور آرام ناپایدار است یا احتراق موتور تحت بار قطع می شود (مانند روشن بودن تهویه مطبوع)

محل عیوب به طور عمومی

۱. سیستم تهویه

۲. رگلاتور دور آرام

روش عیب یابی به طور عمومی

ردیف	روش عملیات	نتایج بررسی	روش نتیجه شده
۱	بررسی کنید آیا دریچه گاز مشکل رسوب دوده دارد.	بله	قطعات مربوطه را تمیز کنید.
		خیر	روش بعدی
۲	بررسی کنید آیا توان خروجی موتور افزایش می یابد هنگامی که سیستم تهویه روشن می شود همچنین از دستگاه عیب یابی سیستم EFI استفاده کنید برای اینکه تغییرات در زاویه آوانس جرقه زنی و پهنای باند پالس تزریق سوخت و ورودی هوا را بررسی کنید.	بله	به روش ۴ مراجعه کنید.
		خیر	روش بعدی
۳	دستگاه عیب یابی سیستم EFI را متصل کنید اتصال سیم پین ۷۵ واحد کنترل الکترونیکی را قطع کنید و بررسی کنید آیا ترمینال دسته سیم دارای سطح سیگنال بالا هنگام کار سیستم تهویه مطبوع می باشد.	بله	روش بعدی
		خیر	سیستم تهویه را بررسی و تعمیر کنید.
۴	بررسی کنید آیا فشار سیستم تهویه، کلاچ الکترو مغناطیسی کمپرسور و پمپ کمپرسور سیستم تهویه در وضعیت خوبی هستند.	بله	روش بعدی
		خیر	سیستم تهویه را بررسی و تعمیر کنید.
۵	انژکتور سوخت را باز کنید و از دستگاه تست انژکتور جهت مشاهده هر نوع گرفتگی یا نشتی در انژکتور استفاده کنید.	بله	برطرف کردن عیب
		خیر	روش بعدی
۶	آداپتور سیستم EFI را وصل کنید، سوئیچ استارت را روشن کنید و بررسی کنید که آیا تغذیه برای پینهای ۱۲، ۱۳، ۴۴، ۴۵ و ۶۳ در وضعیت مناسب هستند. بررسی کنید که آیا اتصال زمین پینهای ۳، ۵۱، ۵۳، ۶۱ و ۸۰ در وضعیت مناسب هستند.	بله	راهنمای عیب یابی
		خیر	دسته سیم های مربوطه را بررسی و تعمیر کنید

۱۰. روشن شدن به صورت نرمال انجام میشود ولی مقدار دور درجا زیاد است.

محل عیوب به طور عمومی

۱. دریچه گازو کانال هوای بای پس دور آرام
۲. لوله تخلیه
۳. رگولاتور دور آرام
۴. سنسور دمای مایع خنک کننده
۵. زمان بندی جرعه زنی

روش عیب یابی به طور عمومی

روش نتیجه شده	نتایج بررسی	روش عملیات	ردیف
تنظیم کنید روش بعدی	بله خیر	بررسی کنید آیا کابل پدال گاز گیر کرده یا به شدت محکم شده است.	۱
سیستم هوای ورودی را بررسی و تعمیر کنید.	بله خیر	بررسی کنید آیا سیستم ورودی هوا و لوله خلاء متصل شده دارای نشتی می باشد.	۲
قطعات مربوطه را تمیز کنید. روش بعدی	بله خیر	رگولاتور دور آرام را دمونتاژ کنید بررسی کنید آیا دریچه گاز یا رگولاتور دور آرام یا کانال هوای بای پس دور آرام مشکل رسوب کربن دارد.	۳
دسته سیم های مربوطه را بررسی و تعمیر کنید و سنسور را تعویض کنید.	بله خیر	کانکتور سنسور دمای مایع خنک کننده را در آورید. موتور را روشن کنید و بررسی کنید آیا دور موتور حین گرم شدن موتور خیلی زیاد است.	۴
روش بعدی	بله خیر	بررسی کنید که آیا تناوب زمانی جرعه زنی مطابق با ویژگی های فنی ذکر شده می باشد.	۵
راهنمای عیب یابی	بله خیر	آداپتور سیستم EFI را وصل کنید، سوئیچ استارت را روشن کنید و بررسی کنید که آیا تغذیه پینهای ۴۵، ۴۴، ۱۳، ۱۲ و ۶۳ در وضعیت مطلوب هستند. بررسی کنید که آیا اتصال بدنه پین های ۳، ۵۱، ۵۳، ۶۱ و ۸۰ در وضعیت مطلوب هستند.	۶

۱۱. دور موتور بالا نمی رود یا احتراق موتور هنگام گاز دادن قطع می شود.

محل عیوب به طور عمومی

۱. وجود آب در سوخت
۲. سنسور فشار هوای ورودی و سنسور موقعیت دریچه گاز
۳. سنسور دمای مایع خنک کننده
۴. انژکتور سوخت
۵. شمع ها
۶. دریچه گاز
۷. کانال ورودی
۸. زمانبندی جرقه زنی
۹. لوله اگزوز
۱۰. رگولاتور دور درجا

روش عیب یابی به طور عمومی

روش نتیجه شده	نتایج بررسی	روش عملیات	ردیف
سیستم هوای ورودی را بررسی و تعمیر کنید.	بله	بررسی کنید که آیا فیلتر هوا دارای گرفتگی و یا کانال ورودی هوا دارای نشتی هوا می باشد.	۱
روش بعدی	خیر		
روش بعدی	بله	گیج فشار را به ریل سوخت متصل کنید، موتور را روشن کنید مقدار فشار سوخت باید در حدود ۳۵۰ کیلو پاسکال باشد.	۲
سیستم تامین سوخت را بررسی و تعمیر کنید.	خیر		
روش بعدی	بله	شمع های موتور را از جهت مدل و لقی آن با توجه به ویژگی های فنی بررسی کنید.	۳
تنظیم کردن یا تعویض کردن	خیر		
قطعات مر بوطه را تمیز کنید.	بله	رگولاتور دور آرام را باز کنید بررسی کنید آیا دریچه گاز یا رگولاتور دور آرام یا کانال هوای بای پس دور آرام مشکل رسوب دوده دارد.	۴
روش بعدی	خیر		
روش بعدی	بله		
دسته سیم های مربوطه را بررسی و تعمیر کنید و سنسور را تعویض کنید	خیر	بررسی کنید سنسور هوای ورودی، سنسور موقعیت دریچه گاز و مسیر آنها دارای رسوب کربن می باشد	۵
عیوب را برطرف کنید.	بله	انژکتور سوخت را دمونتاژ کنید و از دستگاه تست انژکتور جهت مشاهده هر نوع گرفتگی یا نشتی در انژکتور استفاده کنید.	۶
روش بعدی	خیر		
سوخت را تعویض کنید.	بله	وضعیت سوخت را بررسی کنید و مشاهده کنید آیا که عیب فوراً بعد از پر کردن سوخت اتفاق می افتد.	۷
روش بعدی	خیر		

روش نتیجه شده	نتایج بررسی	روش عملیات	ردیف
روش بعدی	بله	بررسی کنید که آیا تناوب زمانی جرعه زنی مطابق با ویژگیهای فنی ذکر شده می باشد.	۸
زمان بندی جرعه زنی را بررسی و تعمیر کنید.	خیر		
روش بعدی	بله	آیا لوله اگزوز در حالت آرام و مناسب است.	۹
لوله اگزوز را تعویض یا تعمیر کنید.	خیر		
راهنمای عیب یابی	بله	آداپتور سیستم EFI را وصل کنید، سوئیچ استارت را روشن کنید و بررسی کنید که آیا منبع تغذیه برای پین های ۱۲،۱۳،۴۴،۴۵ و ۶۳ در وضعیت نرمالی هستند. بررسی کنید که آیا اتصال زمین پین های ۳،۵۱،۵۳،۶۱ و ۸۰ در وضعیت نرمالی هستند.	۱۰
دسته سیم های مربوطه را بررسی و تعمیر کنید.	خیر		

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



۱۲. عدم پاسخ دهی مناسب به شتاب گیری

محل عیوب به طور عمومی

۱. وجود آب در سوخت
۲. سنسور فشار هوای ورودی و سنسور موقعیت دریچه گاز
۳. سنسور دمای مایع خنک کننده
۴. انژکتور سوخت
۵. شمع ها
۶. دریچه گاز
۷. کانال ورودی
۸. زمانبندی جرقه زنی
۹. لوله اگزوز
۱۰. رگولاتور دور درجا

روش عیب یابی به طور عمومی

روش نتیجه شده	نتایج بررسی	روش عملیات	ردیف
سیستم هوای ورودی را بررسی و تعمیر کنید.	بله	بررسی کنید که آیا فیلتر هوا دارای گرفتگی و یا کانال ورودی هوا دارای نشتی هوا می باشد.	۱
روش بعدی	خیر		
سیستم تامین سوخت را بررسی و تعمیر کنید.	بله	گیج فشار را به ریل سوخت متصل کنید، موتور را روشن کنید مقدار فشار سوخت باید در حدود ۳۵۰ کیلو پاسکال باشد.	۲
روش بعدی	خیر		
شمع های موتور را از جهت نوع و لقی آن با توجه به ویژگی های فنی بررسی کنید.	بله		۳
تنظیم کردن یا تعویض کردن	خیر		
قطعات مر بوطه را تمیز کنید.	بله	رگولاتور دور آرام را دمونتاژ کنید بررسی کنید آیا دریچه گاز یا رگولاتور دور آرام یا کانال هوای بای پس دور آرام مشکل رسوب کربن دارد.	۴
روش بعدی	خیر		
دسته سیم های مربوطه را بررسی و تعمیر کنید و سنسور را تعویض کنید.	بله	بررسی کنید سنسور هوای ورودی، سنسور موقعیت دریچه گاز و مسیر آنها دارای رسوب کربن می باشد.	۵
برطرف کردن عیب	بله		
روش بعدی	خیر	انژکتور سوخت را دمونتاژ کنید و از دستگاه ویژه آنالیز انژکتور جهت مشاهده هر نوع گرفتگی یا نشتی در انژکتور استفاده کنید.	۶
سوخت راتعویض کنید.	بله		
روش بعدی	خیر	وضعیت سوخت را بررسی کنید و مشاهده کنید آیا که عیب فوراً بعد از پر کردن سوخت اتفاق می افتد.	۷

شماره	روش عملیات	نتایج بررسی	روش نتیجه شده
۸	بررسی کنید که آیا تناوب زمانی جرعه زنی مطابق با ویژگیهای فنی ذکر شده میباشد.	بله	روش بعدی
		خیر	زمانبندی جرعه زنی را بررسی و تعمیر کنید.
۹	آیا سیستم اگزوز در حالت خروجی آرام و مناسب است.	بله	روش بعدی
		خیر	لوله اگزوز را تعویض یا تعمیر کنید.
۱۰	آداپتور سیستم EFI را وصل کنید، سوئیچ استارت را روشن کنید و بررسی کنید که آیا منبع تغذیه برای پینهای ۱۲، ۱۳، ۴۴، ۴۵ و ۶۳ در وضعیت نرمالی هستند. بررسی کنید که آیا اتصال زمین پین های ۳، ۵۱، ۵۳، ۶۱ و ۸۰ در وضعیت نرمالی هستند	بله	به راهنمای عیب یابی مراجعه کنید
		خیر	دسته سیم های مربوطه را بررسی و تعمیر کنید

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



۱۳. شتاب گیری ضعیف و عملکرد ضعیف

محل عیوب به طور عمومی

۱. وجود آب در سوخت
۲. سنسور فشار هوای ورودی و سنسور موقعیت دریچه گاز
۳. سنسور دمای مایع خنک کننده
۴. انژکتور سوخت
۵. شمع ها
۶. دریچه گاز
۷. کانال ورودی
۸. زمان بندی جرعه زنی
۹. لوله اگزوز
۱۰. رگولاتور دور درجا

روش عیب یابی به طور عمومی

روش نتیجه شده	نتایج بررسی	روش عملیات	ردیف
تعمیر کنید. روش بعدی	بله خیر	بررسی کنید آیا عیبهای زیر وجود دارد: سر خوردن کلاچ، فشار کم باد لاستیک، کشیدن ترمز، ابعاد نادرست لاستیک، قرار گیری نادرست چهار چرخ و غیره.	۱
سیستم هوای ورودی را بررسی و تعمیر کنید. روش بعدی	بله خیر	بررسی کنید که آیا فیلتر هوا دارای گرفتگی و یا کانال ورودی هوا دارای نشستی هوا می باشد.	۲
روش بعدی	بله خیر	گیج فشار را به ریل سوخت متصل کنید، موتور را روشن کنید مقدار فشار سوخت باید در حدود ۳۵۰ کیلو پاسکال باشد.	۳
روش بعدی	بله خیر	کوئل بالای هر سیلندر را که شامل شمع هم میباشد از هر سیلندر بیرون آورید و آنرا در فاصله ۵ میلیمتری بدنه موتور قرار داده و استارت بزنید جرعه ایجاد شده باید آبی باشد.	۴
روش بعدی	بله خیر	شمع های موتور را از جهت نوع و لقی آن با توجه به ویژگی های فنی بررسی کنید.	۵
قطعات مر بوطه را تمیز کنید. روش بعدی	بله خیر	بررسی کنید آیا بدنه دریچه گاز و یا کانال هوامشکل رسوب کربن دارد.	۶
روش بعدی	بله خیر	بررسی کنید آیا سنسور فشار هوای ورودی و دسته سیم دریچه گاز در وضعیت نرمالی است.	۷

شماره	روش عملیات	نتایج بررسی	روش نتیجه شده
۸	انژکتور سوخت را باز کنید و از دستگاه تست انژکتور جهت مشاهده هر نوع گرفتگی یا نشتی در انژکتور استفاده کنید.	بله	برطرف کردن عیب
		خیر	روش بعدی
۹	وضعیت سوخت را بررسی کنید و مشاهده کنید آیا که عیب فوراً بعد از پر کردن سوخت اتفاق می افتد.	بله	روش بعدی
		خیر	سوخت را تخلیه کنید.
۱۰	بررسی کنید که آیا تناوب زمانی جرقه زنی مطابق با ویژگی های فنی ذکر شده می باشد.	بله	روش بعدی
		خیر	زمان بندی جرقه را تعویض یا تعمیر کنید.
۱۱	آیا سیستم اگزوز در حالت خروجی آرام و مناسب است.	بله	روش بعدی
		خیر	لوله اگزوز را تعویض یا تعمیر کنید.

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



جدول کد عیب ها (FCODE)

EUIV EBOD	شرح	کد خطا	ردیف
مدل خطا			
3	خطای کارکرد VVT ورودی هوا	P000A	۱
3	خطای باز بودن مدار VVT ورودی هوا	P0010	۲
5	خطا در موقعیت قفل VVT ورودی هوا	P0012	۳
3	انحراف موقعیت نسبی میل لنگ و میل سوپاپ	P0016	۴
3	باز شدن مدار کنترل سنسور اکسیژن بالایی	P0030	۵
3	اتصال کوتاه به زمین مدار کنترل سنسور اکسیژن بالایی	P0031	۶
3	اتصال کوتاه به منبع تغذیه مدار کنترل سنسور اکسیژن بالایی	P0032	۷
3	باز شدن مدار کنترل سنسور اکسیژن پایینی	P0036	۸
3	اتصال کوتاه به زمین مدار کنترل سنسور اکسیژن پایینی	P0037	۹
3	اتصال کوتاه به منبع تغذیه مدار کنترل سنسور اکسیژن پایینی	P0038	۱۰
3	خطای مقاومت حرارتی سنسور اکسیژن بالایی	P0053	۱۱
3	خطای مقاومت حرارتی سنسور اکسیژن بالایی	P0054	۱۲
5	سیگنال فشار هوای ورودی بدون تغییر می باشد.	P0105	۱۳
3	خطای سنسور فشار هوای ورودی	P0106	۱۴
3	اتصال کوتاه به زمین سنسور فشار هوای ورودی	P0107	۱۵
3	اتصال کوتاه به منبع تغذیه سنسور فشار هوای ورودی	P0108	۱۶
3	ولتاژ سیگنال بسیار پایین سنسور دمای هوای ورودی	P0112	۱۷
3	ولتاژ سیگنال بسیار بالا سنسور دمای هوای ورودی	P0113	۱۸
3	ولتاژ سیگنال بسیار پایین سنسور دمای سنسور دمای ماده خنک کننده موتور	P0117	۱۹
3	ولتاژ سیگنال بسیار بالا سنسور دمای ماده خنک کننده موتور	P0118	۲۰
13	خطای سیگنال سنسور موقعیت دریچه گاز الکترونیکی	P0121	۲۱
13	عدد محدود شده بسیار پایین ولتاژ مدار سنسور موقعیت دریچه گاز	P0122	۲۲
13	عدد محدود شده بسیار بالا ولتاژ مدار سنسور موقعیت دریچه گاز	P0123	۲۳
3	خطای سیگنال سنسور اکسیژن بالایی	P0130	۲۴
3	ولتاژ سیگنال بسیار پایین سنسور اکسیژن بالایی	P0131	۲۵
3	ولتاژ سیگنال بسیار بالا مدار سنسور اکسیژن بالایی	P0132	۲۶
3	فرسودگی سنسور اکسیژن بالایی	P0133	۲۷
3	عیب در سیگنال مدار سنسور اکسیژن بالایی	P0134	۲۸

EUIV EBOD	شرح	کد خطا	ردیف
مدل خطا			
3	خطای سیگنال سنسور اکسیژن بالایی	P0136	۲۹
3	ولتاژ سیگنال بسیار پایین سنسور اکسیژن پایینی	P0137	۳۰
3	ولتاژ سیگنال بسیار بالا مدار سنسور اکسیژن بالایی	P0138	۳۱
3	عیب در سیگنال مدار سنسور اکسیژن بالایی	P0140	۳۲
7	میزان نسبت هوا به سوخت در کنترل چرخه بسته قابل قبول نیست.	P0170	۳۳
7	میزان نسبت هوا به سوخت در کنترل چرخه بسته رقیق است.	P0171	۳۴
7	میزان نسبت هوا به سوخت در کنترل چرخه بسته غلیظ است.	P0172	۳۵
3	باز شدن مدار کنترل انژکتور سوخت سیلندر ۱	P0201	۳۶
3	باز شدن مدار کنترل انژکتور سوخت سیلندر ۲	P0202	۳۷
3	باز شدن مدار کنترل انژکتور سوخت سیلندر ۳	P0203	۳۸
3	باز شدن مدار کنترل انژکتور سوخت سیلندر ۴	P0204	۳۹
6	دور موتور از محدوده بیشینه دور موتور تجاوز کرده است	P0219	۴۰
13	خطای سیگنال سنسور شماره ۲ دریچه گاز الکترونیکی	P0221	۴۱
13	ولتاژ سیگنال مدار سنسور ۲ موقعیت دریچه گاز بسیار پایین است	P0222	۴۲
13	ولتاژ سیگنال مدار سنسور ۲ موقعیت دریچه گاز بسیار پایین است	P0223	۴۳
3	اتصال کوتاه به زمین مدار کنترل انژکتور سوخت سیلندر ۱	P0261	۴۴
3	اتصال کوتاه به زمین مدار کنترل انژکتور سوخت سیلندر ۱	P0262	۴۵
3	اتصال کوتاه به زمین مدار کنترل انژکتور سوخت سیلندر ۲	P0264	۴۶
3	اتصال کوتاه به زمین مدار کنترل انژکتور سوخت سیلندر ۲	P0265	۴۷
3	اتصال کوتاه به زمین مدار کنترل انژکتور سوخت سیلندر ۳	P0267	۴۸
3	اتصال کوتاه به زمین مدار کنترل انژکتور سوخت سیلندر ۳	P0268	۴۹
3	اتصال کوتاه به زمین مدار کنترل انژکتور سوخت سیلندر ۴	P0270	۵۰
3	اتصال کوتاه به زمین مدار کنترل انژکتور سوخت سیلندر ۴	P0271	۵۱
2	تمام سیلندرها جرقه نمی زنند.	P0300	۵۲
2	سیلندر ۱ جرقه نمی زند	P0301	۵۳
2	سیلندر ۱ جرقه نمی زند	P0302	۵۴
2	سیلندر ۱ جرقه نمی زند	P0303	۵۵
2	سیلندر ۱ جرقه نمی زند	P0304	۵۶

EUIV EBOD	شرح	کد خطا	ردیف
مدل خطا			
3	عیب در تشخیص چرخه سیگنال ABS	P0317	۵۷
3	وجود خطا در سیگنال سنسور سرعت یا سیگنال دارای فرکانس غیر نرمال می باشد.	P0321	۵۸
4	سنسور سرعت بدون سیگنال می باشد (باز بودن یا اتصال کوتاه مدار)	P0322	۵۹
3	ولتاژ سیگنال بسیار پایین سنسور ضربه موتور	P0327	۶۰
3	ولتاژ سیگنال بسیار بالا سنسور ضربه موتور	P0328	۶۱
3	مکان نصب سنسور فاز نامناسب می باشد	P0340	۶۲
3	سنسور فاز در شرایط تماسی بد می باشد	P0341	۶۳
3	اتصال کوتاه به زمین سنسور فاز	P0342	۶۴
3	اتصال کوتاه به باتری سنسور فاز	P0343	۶۵
3	فرسودگی ظرفیت ذخیره اکسیژن کاتالیست	P0420	۶۶
3	باز بودن مدار کنترل شیر برقی کنیستر	P0444	۶۷
3	ولتاژ مدار کنترل شیر برقی کنیستر بسیار پایین است	P0458	۶۸
3	ولتاژ مدار کنترل شیر برقی کنیستر بسیار پایین است (مسئولیت محدود)	P0459	۶۹
5	عیب در مدار کنترل رله فن سیستم خنک کننده (سرعت زیاد)	P0480	۷۰
5	عیب در مدار کنترل رله فن سیستم خنک کننده (سرعت کم)	P0481	۷۱
3	خطا در سیگنال سرعت خودرو	P0501	۷۲
3	سرعت دور آرام از مقدار نرمال پایین تر است	P0506	۷۳
3	سرعت دور آرام بالاتر از حد نرمال می باشد	P0507	۷۴
3	اتصال کوتاه اتصال بدنه استپر موتور (موتور پله ای)	P0508	۷۵
3	اتصال کوتاه تغذیه استپر موتور (موتور پله ای)	P0509	۷۶
3	باز بودن استپر موتور (موتور پله ای)	P0511	۷۷
5	خطا در ولتاژ ذخیره باتری	P0560	۷۸
5	ولتاژ سیستم ذخیره باتری بسیار پایین است	P0562	۷۹
5	ولتاژ سیستم ذخیره باتری بسیار بالا است	P0563	۸۰
12	خطا در مدار سیگنال سوئیچ ترمز	P0571	۸۱
3	عیب کد گذاری واحد کنترل الکترونیکی	P0602	۸۲

EUIV EBOD	شرح	کد خطا	ردیف
مدل خطا			
13	عیب در قسمت RAM واحد کنترل الکترونیکی	P0604	۸۳
13	عیب در قسمت ROM واحد کنترل الکترونیکی	P0605	۸۴
13	عیب در عملکرد بازدید ایمنی دریچه گاز الکترونیکی	P0606	۸۵
3	عیب در مدار کنترل رله پمپ سوخت	P0627	۸۶
3	اتصال کوتاه به باتری مدار کنترل رله پمپ سوخت	P0629	۸۷
5	عیب در مدار کنترل رله سیستم تهویه	P0645	۸۸
5	اتصال کوتاه به زمین مدار کنترل رله کمپرسور سیستم تهویه	P0647	۸۹
5	Drive-level مدار چراغ MIL	P0650	۹۰
5	خطا در ولتاژ ورودی رله اصلی	P0688	۹۱
5	اتصال کوتاه به باتری مدار کنترل رله فن سیستم خنک کننده	P0692	۹۲
5	اتصال کوتاه به باتری مدار کنترل رله فن سیستم خنک کننده	P0694	۹۳
5	خطا در سویچ پدال کلاچ	P0704	۹۴
6	محدودیت گشتاور شیر دریچه گاز الکترونیکی	P1336	۹۵
13	انحراف خارج از محدوده موقعیت شیر دریچه گاز الکترونیکی	P1545	۹۶
13	مقاومت به باز شدن بیش از حد دریچه گاز الکترونیکی	P1558	۹۷
6	خطا در فرایند شناسایی خودکار دریچه گاز الکترونیکی	P1559	۹۸
6	خطا در ولتاژ سیستم شناسایی خودکار وضعیت دریچه گاز	P1564	۹۹
13	خطا در شروع شناسایی خودکار حد پایین موقعیت دریچه گاز	P1565	۱۰۰
13	مقاومت بسیار بالا در برابر برگشت دریچه گاز الکترونیکی	P1568	۱۰۱
6	خطا در شناسایی خودکار دریچه گاز الکترونیکی	P1579	۱۰۲
6	خطای خود-یادگیری بهره شیر دریچه گاز الکترونیکی	P1604	۱۰۳
3	عیب مربوط به اتصال کوتاه به زمین VVT هوای ورودی	P2088	۱۰۴
3	عیب مربوط به اتصال کوتاه به باتری VVT هوای ورودی	P2089	۱۰۵
13	خطای Drive-level دریچه گاز الکترونیکی	P2106	۱۰۶
13	ولتاژ بسیار پایین سنسور ۱ موقعیت پدال گاز الکترونیکی	P2122	۱۰۷
13	ولتاژ بسیار بالا سنسور ۱ موقعیت پدال گاز الکترونیکی	P2123	۱۰۸
13	ولتاژ بسیار پایین سنسور ۲ موقعیت پدال گاز الکترونیکی	P2127	۱۰۹
13	ولتاژ بسیار بالا سنسور ۲ موقعیت پدال گاز الکترونیکی	P2128	۱۱۰

EUIV EBOD	شرح	کد خطا	ردیف
مدل خطا			
6	خطا در سیگنال سنسور موقعیت در یچه گاز الکترونیکی	P2138	۱۱۱
11	عدد شناسایی خودکار نسبت سوخت به هوا از حد بالایی تجاوز می کند (ناحیه بار متوسط)	P2177	۱۱۲
11	عدد شناسایی خودکار نسبت سوخت به هوا از حد پایینی تجاوز می کند (ناحیه بار متوسط)	P2178	۱۱۳
11	عدد شناسایی خودکار نسبت سوخت به هوا از حد بالایی تجاوز می کند (ناحیه بار کم)	P2187	۱۱۴
11	عدد شناسایی خودکار نسبت سوخت به هوا از حد پایینی تجاوز می کند (ناحیه بار کم)	P2188	۱۱۵
3	فرسودگی سنسور اکسیژن بالایی	P2195	۱۱۶
3	فرسودگی سنسور اکسیژن بالایی	P2196	۱۱۷
3	فرسودگی سنسور اکسیژن پایینی	P2270	۱۱۸
3	فرسودگی سنسور اکسیژن پایینی	P2271	۱۱۹

دیجیتال خودرو

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

