

مدیریت موتور هاوال



Your Mobility Solution

www.bahman.ir

فروش و خدمات پس از فروش گروه بهمن
اداره آموزش

مدت دوره : 8 ساعت	عنوان دوره : مدیریت موتور هاوال
تاریخ آخرین بازنگری: 98/10/28	کد جزوه : 30-500-20-03
اهداف آموزشی: پس از گذراندن این دوره انتظار داریم، فراگیر به تواناییهای ذیل دست یابد:	
1. بررسی عملکرد سیستم مدیریت موتور 2. بررسی مدارات مربوط به سیستم مدیریت موتور 3. بررسی مدارات الکتریکی سیستم و نحوه تقسیم ولتاژ و اتصال بدنه 4. بررسی ولتاژ قطعات ورودی و خروجی توسط مولتی متر 5. بررسی قطعات ورودی و خروجی 6. آنالیز پارامترهای ورودی و خروجی توسط دستگاه عیب یاب 7. کد یابی و نحوه بررسی عیب براساس کدهای خطای ایجاد شده 8. عیب یابی براساس علائم بروز عیب	
جایگاه شغلی مورد نیاز جهت گذراندن دوره:	منابع و تجهیزات کمک آموزشی مورد نیاز:
مکانیک ■ کارشناس فنی ■ کارشناس پذیرش ■ برق کار ■	1- جزوه دوره 2- ویدئو پروژکشن - نوت بوک و پکیج دوره 3- کتب تعمیراتی خودرو مزدا 4- نقشه های الکتریکی خودرو 5- دستگاه عیب یاب 6- مولتی متر 7- ابزار آلات عمومی 8- ابزار مخصوص کنترل فشار ریل سوخت

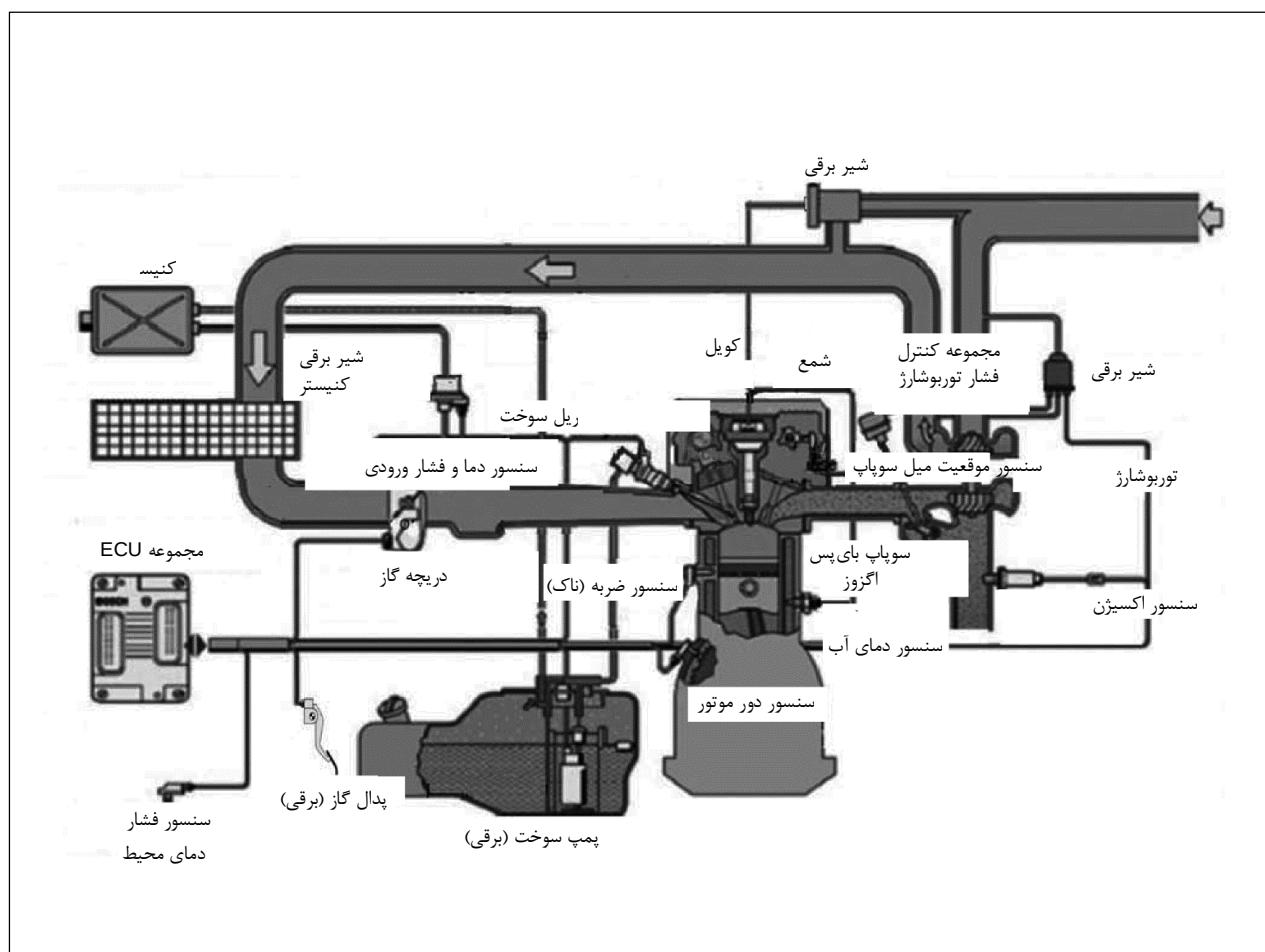
فهرست

5	ورودی و خروجی های مدیریت موتور
23	توربوشارژ
30	سیستم سوخت رسانی
36	سیستم مدیریت موتور
66	جدول کدهای خطا
71	نقشه های مدیریت موتور
76	سیستم ترمز

جدول زمانبندی دوره (سیلابس ها)

ساعات	ساعت اول	30 دقیقه	ساعت دوم	60 دقیقه	ساعت سوم
روز اول	مقدمه مدیریت موتور-تعریف بلوک دیاگرام کنترل موتور آشنایی با سنسورهای ورودی و موقعیت آنها در کارگاه آشنایی با عملکرد قطعات خروجی و متعلقات آن بررسی مشکل و آنالیز پارامترها آشنایی با نحوه استفاده از کتب تعمیراتی	استراحت	بررسی فرآیند کدیابی با استفاده از راهنمای تعمیرات و دستگاه عیب یابی بر اساس علائم عیب یابی تست سنسورها ، عملگرها و سیم کشی با استفاده ابزار و راهنمای تعمیرات	ناهار و نماز	بررسی سیگنال قطعات ورودی و خروجی با استفاده از دستگاه عیب یاب آزمون پایانی

اصول ساختاری و آنالیز ایرادات سیستم سوخت رسانی انژکتوری الکترونیکی



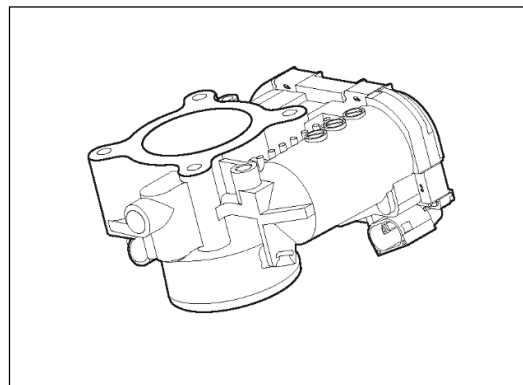
تصویر 9-3-1 دیاگرام سیستم سوخت رسانی انژکتوری

مجموعه ECU

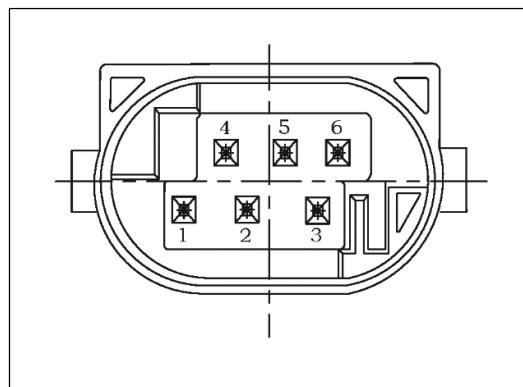
- سنسور دما و فشار ورودی انژکتور
- سنسور دمای آب، مجموعه دریچه گاز
- سنسور موقعیت میل سوپاپ، سنسور دور موتور
- سنسور ضربه (ناک)، سوپاپ سنسور اکسیژن، پدال گاز (برقی)
- پمپ سوخت برقی
- ریل سوخت
- شیر برقی کنیستر
- کویل

1. دریچه گاز

دریچه گاز : UAES DVE-5
تصویر 9-3-2 را مشاهده فرمایید.



تصویر 9-3-3 دیاگرام پین DEV-5



تصویر 9-3-3 دیاگرام پین DVE-5

(1) تعریف پین‌های سوکت دریچه گاز

a. تعریف پین و نوع سوکت DVE-5

پین:

شماره "1" قطب مثبت موتور را نشان می‌دهد.

شماره "2" قطب منفی سنسور را نشان می‌دهد.

شماره "3" قطب مثبت سنسور را نشان می‌دهد.

شماره "4" قطب مثبت موتور را نشان می‌دهد.

شماره "5" پین مربوط به سنسور موقعیت 2 را نشان می‌دهد

شماره "6" پین مربوط به سنسور موقعیت را نشان می‌دهد

(2) اصول عملکردی

در سیستم EGAS (سیستم دریچه گاز برقی)، دریچه گاز از اجزای مهم به شمار می‌رود و عملکرد اصلی آن تنظیم میزان هوای ورودی موتور براساس شرایط رانندگی است، که به موجب آن کنترل جریان هوا با شرایط مختلف موتور مطابقت می‌کند و سیگنال‌های موقعیت دریچه گاز را به یونیت کنترل ارسال می‌کند تا کنترل بدرستی انجام شود.

DVE-5 از 4 قطعه یعنی مازول محرک، مازول انتقال نیرو، مازول عملگر و مازول فیدبک تشکیل شده است تمامی این اجزا بطور یکپارچه در پوسته دریچه گاز قرار دارند. مازول فیدبک دریچه گاز دارای ساختار دو مرحله‌ای است. در صورت بروز نقص فنی در دریچه گاز و بسته شدن کامل دریچه گاز عملکرد دریچه گاز به حالت لیمپ‌هوم (NLP) خواهد رفت و از بسته شدن دریچه گاز و خاموش شدن موتور جلوگیری می‌شود.

(3) پارامترهای فنی

پارامترهای عملکردی DVE-5

زمان بازخورد (فیدبک) (ms)	زمان عکس‌العمل (ms)		پتانسیل اولیه دریچه گاز				محتوای بررسی
			OMA (%)		UMA (%)		
	بسته	باز	IP2S	IP1S	IP2S	IP1S	
≤۳۰۰	≤۱۰۰	≤۱۰۰	7±5	93±5	90±5	10±5	استاندارد

(4) احتیاط‌های لازم هنگام نصب

a. دریچه گاز بایستی روی منیفولد هوا نصب شود.

حداکثر گشتاور سفت کردن پیچ = 10N.m (قطر سر پیچ = 12 میلی‌متر)

b. الزامات جهت پیاده کردن

پیاده کردن دریچه گاز قبل از قطع جریان برق خودرو و جدا کردن سوکت دریچه گاز ممنوع است.

پس از پایین آمدن دمای موتور در حد دمای اتاق، کاور مشکی رنگ روی موتور، سوکت دریچه گاز و در نهایت دریچه گاز را پیاده کنید.

در زمان پیاده کردن، پیچ‌های دریچه گاز را با واردن کردن نیروی عمودی و یکسان و به صورت مورب (ضربدری) باز کنید و از افتادن یا ضرب دیدگی دریچه گاز جلوگیری نمایید.

(5) روش‌های بررسی و عیب‌یابی و نشانه‌های خرابی

نشانه‌های خرابی: از جمله ایرادهای مربوط به خرابی دریچه گاز می‌توان به شتابگیری ضعیف خودرو، برگشت مداوم یا مسدود شدن سوپاپ پروانه‌ای (تروتل) دریچه گاز اشاره کرد:

a. اگر مشکلی در دسته سیم باشد یا سنسور بدرستی کار نکند در نتیجه ECU اطلاعات را بدرستی دریافت و پردازش نمی‌کند و کنترل دریچه گاز با مشکل مواجه شده و دریچه (DVE-5) به مقدار کم باز می‌شود؛

b. قطعات داخلی (آهنربا و غیره) بدلیل افتادن یا ضرب دیدگی در زمان استفاده یا سرویس، ترک خورده است؛

c. لرزش منیفولد (بدلیل شل بودن یا ...) بیش از حد است؛

d. بدلیل ایراد فنی موتور، کربن زیادی از دریچه گاز خارج می‌شود؛

(6) احتیاط‌های لازم هنگام تعمیرات

هنگام سرویس کردن از ضرب دیدگی، افتادن دریچه گاز جلوگیری نمایید و تغییرات بوجود آمده در مقاومت بین پین را اندازه‌گیری کنید و اگر متوجه ایرادی در دریچه گاز شدید با تست‌های زیر، آن را بررسی نمایید.

a. روش‌های اندازه‌گیری ساده:

با روش زیر می‌توان آسیب‌های مکانیکی را بررسی نمود: زمانی که موتور خاموش است، سوپاپ پروانه‌ای (تروتل) دریچه گاز در موقعیت NLP قرار دارد و می‌توان آن را با دست چرخاند. در صورت گیر کردن می‌فهمیم که قطعات داخلی خراب می‌باشند.

b. بررسی ساده سنسورهای داخلی:

(سوکت را جدا کنید) مولتی‌متر را جهت اندازه‌گیری مقاومت تنظیم کنید.

دو پروپ (مولتی‌متر) را به ترتیب به پین‌های IP1S و IPM متصل کنید، سوپاپ پروانه‌ای (تروتل) دریچه گاز را با دست بچرخانید و اجازه دهید مقاومت بطور مداوم تغییر نماید.

دو پروپ (مولتی‌متر) را به ترتیب به پین‌های IP2S و IPM متصل کنید، سوپاپ پروانه‌ای (تروتل) دریچه گاز را با دست بچرخانید و اجازه دهید مقاومت بطور مداوم تغییر نماید.

در صورت امکان با متصل کردن منبع برق با شدت جریان ثابت اجازه دهید که دریچه گاز کاملاً باز یا بسته شود. با اتصال منبع برق 3 آمپر دریچه گاز کاملاً بسته می‌شود (UMA) و با اتصال منبع برق 2 آمپر کاملاً باز می‌گردد (OMA)، با استفاده از منبع ولتاژ ثابت 5 ولت پین‌های UIP و IPM را متصل کنید و ولتاژ خروجی پین‌های IP1S و IP2S را در موقعیت کاملاً باز و بسته اندازه‌گیری نمایید.

UP2S/5V×100%	UP1S/5V×100%	
90%±5%	10%±5%	UMA
7%±5%	93%±5%	OMA

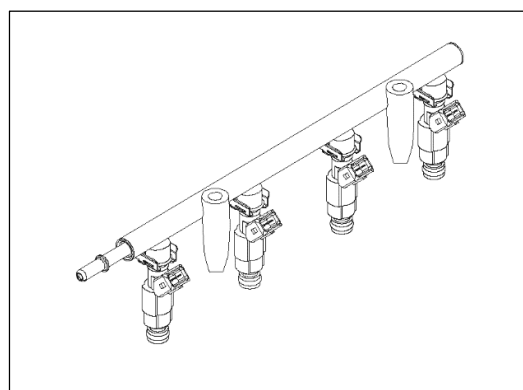
2. مجموعه ریل سوخت

(1) شماتیک ریل سوخت

(2) اصول عملکردی ریل سوخت

ریل سوخت روی منیفولد هوا یا سر سیلندر قرار دارد و جهت ذخیره و پاشش سوخت استفاده می‌گردد.

مجموعه ریل سوخت از ریل سوخت، انژکتور و غیره تشکیل شده است. ریل سوخت از یک سر به لوله تأمین سوخت متصل می‌شود تا بتواند سوخت را از باک دریافت نماید. انژکتورها به دستور ECU سوخت را به درون مسیر هوای ورودی پاشش می‌کنند.



تصویر 3-4-9 مجموعه ریل سوخت

(3) پارامترهای فنی

a. اطلاعات فنی

واحد اندازه گیری	مقادیر			متغیر
	حداکثر	معمولی	حداقل	
°C	70		-40	دمای ذخیره سوخت
	120		-30	دمای دائمی
°C	130			دمای مجاز در حالت قرارگیری ثابت ریل سوخت و اورینگ
				کوتاهترین زمان در حالت غوطه‌وری (حدود 15 دقیقه)
cm ³ /min	1,5			میزان نشستی سوخت (روش کاهش فشار)
m/s ²	300			حداکثر میزان گاز متغیر مجاز (در نقطه نصب)
mg	2			آلودگی رو سطح داخلی ریل سوخت

b. الزامات سوخت

انژکتورها برای عملکرد با سوختی که با استانداردهای ملی جمهوری خلق چین بنزین بدون سرب GB 17930-2011 و بنزین دارای اتانول GB 18351-2004 مطابقت دارد طراحی شده‌اند.

c. دستورالعمل کاربردی

پیش از استفاده مطمئن شوید که ریل سوخت صدمه دیده یا آلوده نباشد و اتصالات لوله‌ها بدون ترک خوردگی، شیار، خوردگی و زنگ زدگی باشد. از ریل سوخت نامناسب استفاده نکنید.

قبل از نصب کردن، اورینگ پایین انژکتور سوخت را با روغن تمیز روانکاری کنید.

هنگام نصب کردن از ضربه زدن به انژکتور سوخت جلوگیری کرده و پس از نصب انژکتور در جای خود، پیچ‌های ریل سوخت را محکم نمایید.

هنگام متصل کردن سوکت دسته سیم به انژکتور سوخت از وارد کردن فشار بیش از حد جلوگیری نمایید زیرا باعث دفرمه شدن یا صدمه دیدگی دسته سیم می‌شود.

هنگام پیاده کردن مجموعه ریل سوخت یا نصب آن اورینگ پایینی انژکتور سوخت را تعویض نمایید.

زمانی که دما کمتر از 0°C می‌باشد از نصب یا سرویس مجموعه ریل سوخت خودداری کنید تا مجموعه ریل سوخت دچار نشستی سوخت نشود.

تنها مراکز خدمات پس از فروش مجاز به تعویض مجموعه هستند.

(4) بررسی ساده و عیب‌یابی و نشانه‌های خرابی

نشانه‌های خرابی: اگر در محفظه موتور نشستی سوخت وجود داشته باشد منجر به آتش‌سوزی می‌شود.

علت ایراد:

ترک خوردگی در قسمت‌های جوشکاری ریل سوخت، فرسودگی اورینگ انژکتور سوخت و اتصالات نامناسب لوله سوخت و ریل سوخت.

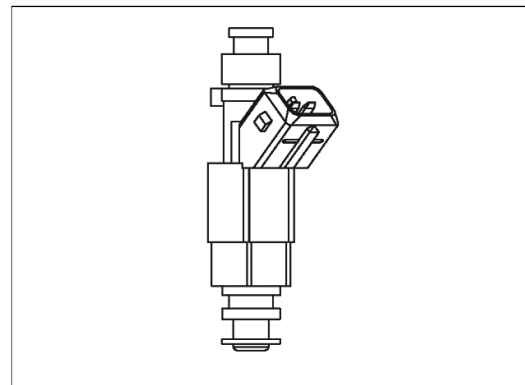
بررسی ساده: مجموعه ریل سوخت را از موتور جدا کنید، هوای فشرده 4,5bar را از طریق لوله ورود سوخت به ریل سوخت وارد کرده و انژکتور سوخت

را به سمت بالا قرار دهید، ریل سوخت را در آب فرو کنید و مطمئن شوید که انتهای انژکتور سوخت با آب در تماس نباشد. مجموعه ریل سوخت را از

نظر وجود جباب هوا بررسی کنید.

3. انژکتور سوخت الکترومغناطیسی

(1) شماتیک انژکتور سوخت الکترومغناطیسی



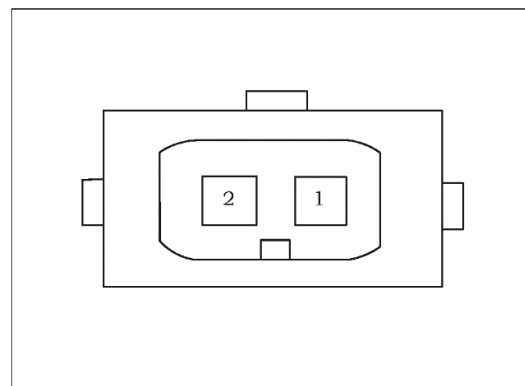
تصویر 9-3-5 انژکتور سوخت الکترومغناطیسی

(2) تعریف پین‌های انژکتور سوخت الکترومغناطیسی

پین:

شماره "1" پین متصل به رله اصلی را نشان می‌دهد.

شماره "2" پین متصل به سیگنال کنترلی انژکتور را نشان می‌دهد.



تصویر 9-3-6 تعریف پین‌های انژکتور سوخت الکترومغناطیسی

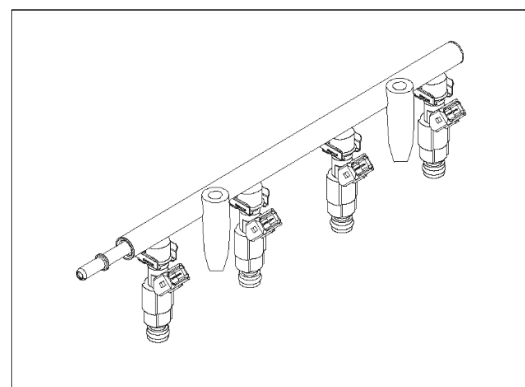
(3) موقعیت نصب

انژکتور سوخت روی منیفولد هوا در نزدیک‌ترین نقطه به انتهای سوپاپ هوای ورودی نصب شده است.

(4) اصول عملکردی

ECU پالسی را به انژکتور سوخت ارسال می‌کند تا نیروی مغناطیسی بوجود آید. زمانی که نیروی مغناطیسی بوجود آید نیروی لازم جهت غلبه بر نیروی فنر برگردان سوزن مرکزی انژکتور و نیروی حاصل از فشار سوخت ایجاد می‌شود، سوزن مرکزی انژکتور به عقب کشیده می‌شود و سوخت پاشش می‌نماید، وقتی که پاشش سوخت متوقف می‌شود نیروی فنر به وسیله سوزن مرکزی انژکتور مسیر پاشش سوخت را خواهد بست. رجوع شود به تصویر 7-9-

9-3



تصویر 9-3-7 مجموعه ریل سوخت

(5) پارامترهای فنی

a. اطلاعات مربوط به محدودیت

واحد اندازه‌گیری	مقادیر			متغیر
	حداکثر	معمولی	حداقل	
°C	70		-40	محدوده دمایی نگهداری (بسته‌بندی اصلی)
°C	150			دمای مجاز برای انژکتور سوخت روی خودرو (خودرو خاموش باشد).
°C	۱۱۰		-40	بصورت دائمی دمای عملکردی انژکتور سوخت
°C	۱۳۰			
°C	70			به صورت دائمی
°C	130			به صورت موقت (3 دقیقه)

رنج دمایی که باعث افت کمتر از 5% نسبت به عملکرد در دمای ۲۰°C می‌شود.	۴۰-.		45	°C
نشستی مجاز اورینگ در محدوده دمایی 30°C- تا 40°C-	سوخت می‌تواند باعث چرب شدن اورینگ شود، اما نشستی نباید داشته باشد.			
حداکثر شتابگیری مجاز متغیر (جریان پیشینه)			400	m/s ²
ولتاژ	6		16	V
مقدار مقاومت نارسانا	1			M
فشار مناسب پاشش سوخت			1100	kPa
نیروی مناسب جهت نصب (چرخاندن انژکتور)			6	N.m
فشار مناسب محوری			600	N

b. اطلاعات شاخص

متغیر	مقادیر			واحد اندازه‌گیری
	حداقل	معمولی	حداکثر	
فشار عملکردی (اختلاف فشار)		380		kPa
مقاومت انژکتور سوخت در دمای 20°C	11		16	Ω

c. سوخت مجاز

انژکتورها مطابق با سوختی که با استانداردهای ملی جمهوری خلق چین بنزین بدون سرب GB 17930-2011 و بنزین دارای اتانول GB 18351-2004 همخوانی دارد طراحی شده‌اند و می‌توان از افزودنی‌های توصیه شده در سوخت استفاده کرد. لازم به ذکر است که اگر خودرو با وجود بنزین در باک به مدت طولانی روشن نشود، بنزین فاسد خواهد شد. بخصوص در تاکسی‌های دوگانه سوز بصورت طولانی مدت فقط از گاز استفاده می‌کنند و از بنزین فقط جهت روشن کردن موتور استفاده می‌کنند و مصرف روزانه بنزین بسیار کم است. بدلیل عملکرد طولانی مدت پمپ سوخت، دمای سوخت در باک افزایش می‌یابد. اگر در چنین خودروهایی بنزین به مدت طولانی در باک باقی بماند، بنزین به راحتی اکسید شده و فاسد می‌گردد و در نتیجه باعث مسدود شدن و حتی خرابی انژکتور سوخت خواهد گردید.

(6) پیشگیری هنگام نصب

a. از قطعات با برند و شماره سریال معتبر استفاده کنید.

b. فقط از اورینگ‌های مخصوص بر روی انژکتور سوخت استفاده کنید و اورینگ‌ها را با هم جابه‌جا نکنید.

c. جهت سهولت در نصب توصیه می‌شود اورینگ متصل به ریل سوخت را با روان‌کننده فاقد سیلیکون آغشته کنید.

و از آلوده شدن قسمت داخلی انژکتور سوخت جلوگیری کنید.

d. انژکتور سوخت را روی سوراخ نشیمنگاه خود روی ریل سوخت نصب کنید سپس خار روی آن را نصب کنید تا در جای خود محکم شود.

توجه:

- خارهای انژکتور را اگر بدرستی نصب کنید باعث می‌شوند که حرکت محوری و شعاعی انژکتور کاملاً مهار شود.
- هنگام نصب خارهای انژکتور زائده‌ی انژکتور باید در داخل شیار خار قرار گیرد و دو طرف خار نیز در داخل شیار مهار حرکت محوری انژکتور قرار گیرد.
- در هنگام نصب خارهای انژکتور مراقب باشید خار دقیقاً در شیارهای مخصوص خود قرار گیرد.
- اگر انژکتور دارای دو شیار در محل نصب خار است مراقب باشید که خار در محل اصلی خود قرار گیرد.
- e. انژکتور سوخت را فقط با نیروی دست نصب کرده و با استفاده از ابزاری مانند چکش و مشابه آن به انژکتور سوخت ضربه نزنید.
- f. در صورت پیاده کردن انژکتور سوخت و نصب مجدد آن، اورینگ‌ها را بایستی تعویض کرد. قسمت آببندی انژکتور سوخت نباید آسیب ببیند.

g. واشر نگهدارنده اورینگ را نباید از انژکتور سوخت جدا کرد. هنگام نصب مراقب باشید از آسیب دیدن لوله ورود سوخت، اورینگ، واشر نگهدارنده اورینگ، نازل انژکتور و سوکت انژکتور سوخت جلوگیری نمایید.

در صورت صدمه دیدن لوله ورود سوخت، اورینگ، واشر نگهدارنده اورینگ، نازل انژکتور و سوکت انژکتور دیگر نمی‌توان از آن مجدداً استفاده کرد.

h. پس از نصب انژکتور سوخت مطمئن شوید مجموعه ریل سوخت آب‌بندی می‌باشد و هیچ نشتی ندارد.

i. قطعات مجموعه ریل سوخت را بطور دستی پیاده کنید. ابتدا خار انژکتور را جدا کرده و سپس انژکتور را از سیت نشیمنگاه خود خارج کنید، از تمیز بودن سطح سیت انژکتور مطمئن شوید.

(7) علائم و روش تشخیص ایراد

علائم: خودرو گاز نمی‌خورد و دور موتور بالا نمی‌رود و شتابگیری ضعیف (موتور دیر روشن می‌شود).

منشاء ایراد: دیر سرویس کردن انژکتورها باعث انباشته شدن مواد چسبناک حاوی سوخت در داخل مجاری انژکتورها و بروز ایراد در آن‌ها می‌شود.

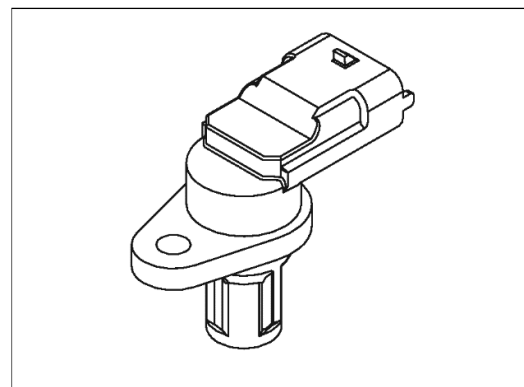
پیشگیری مربوط به سرویس (مراجعه شود به "پیشگیری هنگام نصب")

بررسی ساده: سوکت متصل به انژکتور را جدا کنید یا مولتی‌متر را روی حالت اندازه‌گیری مقاومت تنظیم کنید. دو پروب (مولتی‌متر) را به ترتیب به دو پین انژکتور سوخت متصل کنید و مقاومت را در دمای 20°C اندازه‌گیری کنید مقاومت باید از 11 اهم تا 16 اهم باشد.

4. سنسور موقعیت میل سوپاپ

(1) شماتیک

مطابق تصویر 9-3-8



تصویر 9-3-8 سنسور موقعیت میل سوپاپ

(2) تعریف پین‌ها

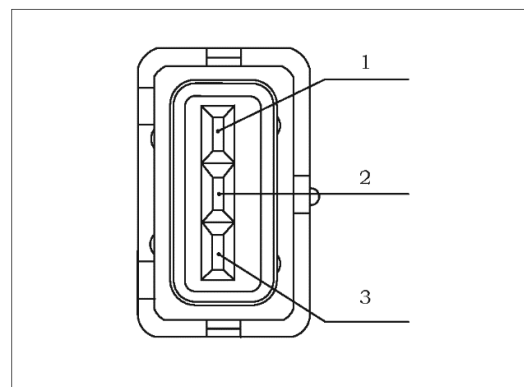
پین‌ها:

شماره "1" اتصال بدنه را نشان می‌دهد.

شماره "2" سیگنال خروجی را نشان می‌دهد.

شماره "3" اتصال به قطب مثبت باتری را نشان می‌دهد.

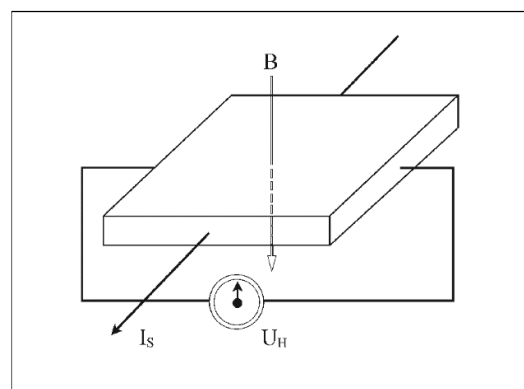
مطابق تصویر 9-3-9



تصویر 9-3-9 پین سنسور موقعیت میل سوپاپ

(3) موقعیت نصب

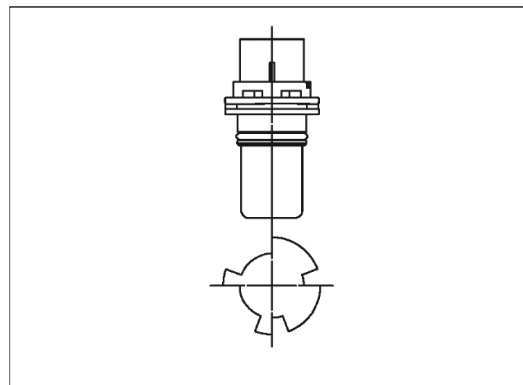
سنسور را در درپوش انتهای میل سوپاپ هوای ورودی، نصب نمایید.



تصویر 9-3-10 اصول عملکردی سنسور اثر هال (Hall)

(4) اصول عملکردی

سنسور موقعیت میل سوپاپ از نوع سنسور اثر هال (Hall) است چرخ دنده‌ی انته‌ای میل سوپاپ در مقابل سنسور موقعیت میل سوپاپ قرار دارد و همراه با میل سوپاپ می‌چرخد، زمانی‌که دنده‌ی چرخ‌دنده در مقابل سنسور قرار می‌گیرد جریان خروجی از سنسور به کمترین مقدار می‌رسد و زمانی‌که دندانه‌ای در مقابل سنسور نیست جریان خروجی به بیشترین مقدار خود می‌رسد، همچنین مطابق تصویر 9-3-11 شکل خاص چرخ‌دنده (نوسان خروجی سنسور) موقعیت دقیق میل سوپاپ را قابل تشخیص می‌کند.



تصویر 9-3-11 دیاگرام عملکردی سنسور اثر هال (Hall)

(5) پارامترهای فنی

پارامترهای عملکردی

واحد اندازه‌گیری	مقادیر			علامت	پارامتر
	حداکثر	معمولی	حداقل		
°C	80		-40		محدوده دمایی نگهداری
r/min	4000			n	حدود دور
mm	1,5		0,5	AG	فاصله‌ی نوک سنسور و چرخ‌دنده
deg	1,1		-2	Φ_{op}	دقت تشخیص (هنگام تشخیص شروع دندانه‌ی چرخ‌دنده)
deg	3		-1	Φ_{rel}	دقت تشخیص (هنگام تشخیص رد شدن از روی دندانه‌ی چرخ‌دنده)
°C	130		-40		دمای عملکردی (محدوده سوکت سنسور)
°C	150		-40		دمای عملکردی (سنسور)
V	16	5,0	4,75	U_s	محدوده ولتاژ
mA	10	6,5		I_s	محدوده شدت جریان (پایین به بالا)
μs	15			t_r	زمان تشخیص هنگام شروع دندانه‌ی چرخ‌دنده (پایین به بالا)
μs	1			t_f	زمان تشخیص هنگام رد شدن از دندانه‌ی چرخ‌دنده (بالا به پایین)
V	16		0	U_{SIO}	ولتاژ سیگنال خروجی
mA	20		0	I_o	جریان خروجی
V	0,5		0	V_{01}	ولتاژ پایین خروجی
V		$U_{SIO}-0,3$	$U_{SIO}-0,5$		ولتاژ سیگنال خروجی
μs	500			t_{on}	زمان اتلافی جهت شروع به کار
deg	0,25		-0,25		دقت اندازه‌گیری در دور ثابت $n=800rpm$

(6) احتیاط‌های لازم هنگام نصب

هنگامی که سنسور در حالت عملکردی خود باشد یا جهت تست دستگاه، دیاگ به خودرو متصل است نمی‌توان سنسورها را پیاده و یا نصب نمود. ابتدا بایستی سنسور را در سوراخ خود با فشار جا بزنیم تا اورینگ آب‌بندی آن به درستی در محل خود قرار گیرد (روی سنسور ضربه نزنید) و سپس پیچ آن را ببندید و محکم کنید. توصیه می‌شود پیچ سنسور را با گشتاور $10N.m \pm 2N.m$ سفت نمایید. ابتدا دسته سیم را با توجه به حداکثر فاصله 150 میلی‌متری (طول سیم) از سوکت سنسور متصل نمایید. فاصله بین نوک سنسور و چرخ دنده میل سوپاپ حدود 0/5 تا 1/5 میلی‌متر است.

(7) علائم و روش تشخیص ایراد

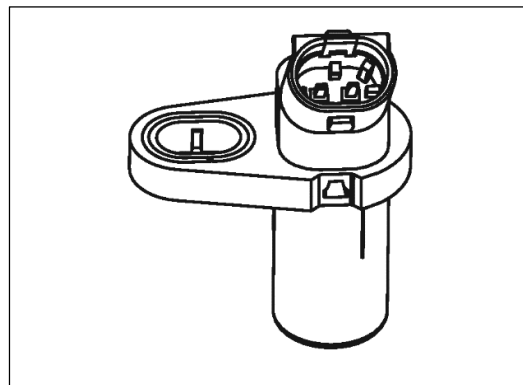
علائم: مقدار گازهای آلاینده و مصرف بنزین و غیره افزایش می‌یابد.

منشاء ایراد: خطای انسانی

روش بررسی ساده: (سوکت سنسور را جدا کنید) دکمه استارت را در موقعیت ON قرار داده اما موتور را روشن نکنید، مولتی‌متر را در روی اندازه‌گیری ولتاژ DC قرار دهید و دو پروب (مولتی‌متر) را به ترتیب به پین اتصال بدنه و پین ولتاژ ورودی متصل کنید و مطمئن شوید که ولتاژ حدود 12 ولت است. سوکت را متصل کنید و موتور را روشن کرده و سیگنال خروجی سنسور را از طریق اسیلوسکوپ مشاهده و اندازه‌گیری نمایید.

5. سنسور دور موتور

(1) شماتیک سنسور دور موتور. مطابق تصویر 9-3-12



تصویر 9-3-12 سنسور دور موتور

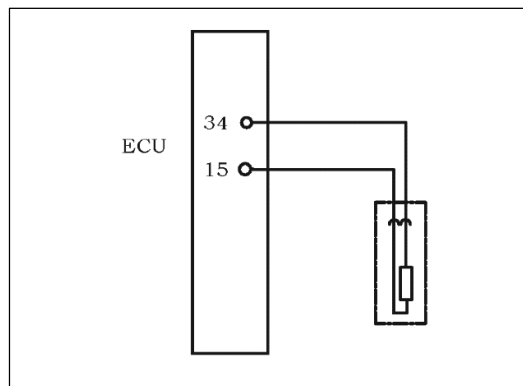
(2) شماتیک مدار سنسور دور موتور. مطابق تصویر 9-3-13

(3) موقعیت نصب

سنسور مقابل دنده فلاپیول عقب موتور نصب می‌گردد.

(4) اصول عملکردی

سنسور دور موتور از نوع القایی است و اطلاعات مربوط به دور موتور و موقعیت میل‌لنگ را برای سیستم جرقه‌زنی و ... اندازه‌گیری می‌کند. سنسور القایی دور موتور از یک آهنربای دائمی و یک سیم پیچ ساخته شده است. چرخ‌دنده سنسور دور موتور دارای 60 دندانه است اما دو دندانه‌ی آن برداشته شده است. این چرخ‌دنده روی فلاپیول قرار دارد و همراه با میل‌لنگ می‌چرخد. وقتی که دندانه‌های چرخ‌دنده از مقابل سنسور رد می‌شوند باعث می‌شود این چرخ‌دنده که از مواد فرومغناطیس ساخته شده است و خطوط میدان مغناطیسی آهنربای دائمی داخل سنسور را قطع می‌کند و باعث ایجاد ولتاژ القایی در سیم‌پیچ سنسور می‌شود که درواقع همان سیگنال خروجی سنسور می‌باشد.



تصویر 9-3-13 مدار سنسور دور موتور

(5) پارامترهای فنی

a. اطلاعات محدود

واحد اندازه گیری	مقادیر			متغیر	
	حداکثر	معمولی	حداقل		
°C	150		-40	محدوده سیم پیچ	دمای مناسب سنسور سرعت
°C	130		-40	منطقه انتقال دهنده سیگنال	
°C	50		-20	محدوده دمایی کلی	
°C	120		-40	دمای محیط در شرایط توقف خودرو	
kA/m	2			حداکثر میدان مغناطیسی تولیدی	
M			≥۰٫۸	وضعیت جدید	مقاومت محافظ (5 ثانیه، تست ولتاژ 500 ولت)
k			≥۱۰۰	تاریخ انقضاء مصرف	
	سوراخ نشود			ولتاژ مقاومت (تا 3 ثانیه و با جریان AC 400 ولت) نقطه تماس: 1. پین سطح DG و نوار اتصال درپوش. 2. بین پین قطب و نوار اتصال درپوش	

b. اطلاعات شاخص

واحد اندازه گیری	مقادیر	متغیرها
Ω	1200±15%	مقاومت در دمای اتاق زیر ۲۳°C
mH	750±15%	ظرفیت القاء مغناطیسی (مدار سری با فرکانس 1000Hz)
mV	≥ ۷۰۰	ولتاژ خروجی در دور 416rpm میل لنگ

(6) احتیاطهای لازم هنگام نصب

سنسور دور موتور را بلافاصله بعد از خارج کردن از جعبه نصب نمایید. سنسور دور موتور را با فشار دادن در جای خود قرار دهید و اینکار را با ضربه زدن انجام ندهید. توصیه می شود برای بستن سنسور دور موتور از پیچ شش ضلعی (آلن خور یا ستاره ای) GB/T 70,1M6×12-8,8 استفاده کنید. گشتاور سفت کردن: 8N.m±2N.m

فاصله نوک سنسور دور موتور و دندانه فلاپیول از 0/5 میلی متر تا 1/5 میلی متر می باشد.

اختلاف فاصله مرکز سنسور سرعت و مراکز چرخ دنده فلاپیول نباید بیشتر از 1 میلی متر باشد.

(7) علائم و روش تشخیص ایراد:

علائم: دیر روشن شدن یا روشن نشدن موتور

منشاء ایراد: خطای انسانی

احتیاطهای لازم هنگام سرویس: سنسور را با فشار دادن در محل خود قرار دهید و اینکار را با ضربه زدن انجام ندهید.

(8) روش ساده بررسی:

- (سوکت را جدا کنید) مولتی متر را روی حالت اندازه گیری مقاومت قرار دهید. دو سر (مولتی متر) را به دو پین سنسور به ترتیب متصل کنید. مقاومت (Ω) در دمای 23°C باید 1200±15% باشد.

- (سوکت را متصل کنید) مولتی متر را روی حالت اندازه گیری ولتاژ AC قرار دهید، دو پورت را به دو پین سنسور به ترتیب وصل کنید، استارت بزنید و از وجود ولتاژ خروجی مطمئن شوید. (از دستگاه اسیلوسکوپ خودرو نیز جهت مشاهده و بررسی پارامتر خروجی سنسور نیز می توانید استفاده نمایید.)

6. سنسور ضربه (ناک)

(1) شماتیک و تعریف پین‌ها

پین‌های سنسور ضربه (ناک): مطابق تصویر این سنسور دارای دو پین و فاقد الکتروود منفی و مثبت است.

(2) موقعیت نصب

سنسور ضربه (ناک) (روی بلوک موتور) بین سیلندر 2 و سیلندر 3 نصب شده است.

(3) اصول عملکردی

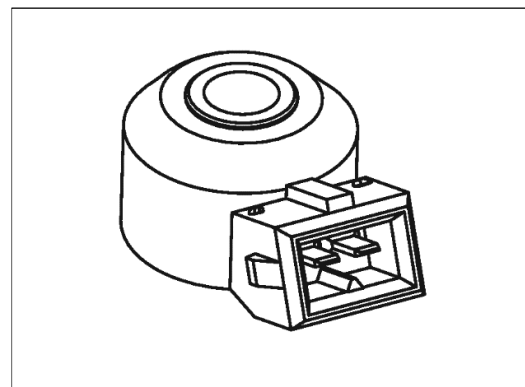
از سنسور ضربه (ناک) جهت تشخیص میزان لرزش موتور در حین کار استفاده می‌شود یک یا چند سنسور ممکن است روی بلوک سیلندر موتور نصب شود.

قسمت‌های حسگر سنسور از جنس پیزوالکتریک است.

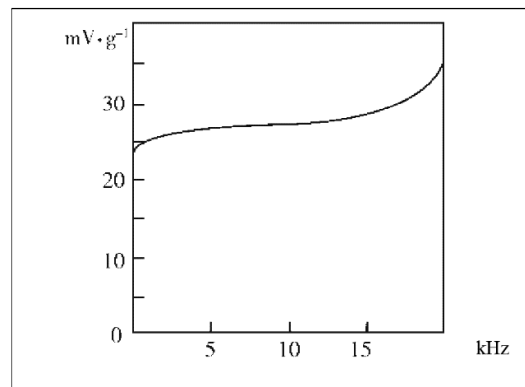
لرزش بلوک سیلندر موتور از طریق بدنه‌ی سنسور به پیزوالکتریک منتقل می‌شود. نیرویی که در اثر لرزش بلوک سیلندر به پیزوالکتریک وارد می‌شود ولتاژی را در الکتروود دو طرف پیزوالکتریک بوجود می‌آورد و با این روش لرزش موتور را به سیگنال خروجی تبدیل می‌کند.

منحنی فرکانس سیگنال در تصویر 9-3-15 نشان داده شده است.

ECU پس از پردازش سیگنال‌های تولیدی سنسور ضربه (ناک) و با توجه به سیگنال‌هایی که فرکانس آن‌ها بیش از حد معمول سیگنال‌هایی است که در اثر لرزش معمولی موتور تولید می‌شوند، می‌تواند سیگنال‌های ضربه‌ای (در اثر احتراق نامناسب) را از سیگنال‌های غیرضربه‌ای (در اثر لرزش معمول کارکرد موتور) تشخیص دهد.



تصویر 9-3-14 سنسور ضربه (ناک)



تصویر 9-3-15 منحنی فرکانس عکس‌العمل سنسور ضربه (ناک)

(4) پارامترهای فنی

a. اطلاعات محدود

واحد اندازه‌گیری	مقادیر			متغیر
	حداکثر	معمولی	حداقل	
°C	130		-40	دمای عملکردی

b. اطلاعات مشخص شده

واحد اندازه‌گیری	مقادیر	متغیر	
mV/g	24~35	حساسیت سنسور جدید تا سیگنال با فرکانس 9kHz	
	فرکانس $5\text{kHz} \pm 15\%$ (براساس 10 m/s ²)	سیگنال خطی با فرکانس 5kHz~15kHz	
kHz	≥ 30	فرکانس تشدید سیگنال	
M	≥ 1	مقاومت (پین و بوش از جنس مس)	امپدانس
pF	1150±200	خازن (پروب)	
M	4,9±20%	مقاومت سنسور (مقاومت بین دو پین خروجی سنسور)	
mV/g°C	$\leq -0,04$	تغییرات حساسیت ایجاد شده در اثر دما (9kHz)	

(5) احتیاط‌های لازم هنگام نصب

پیچ M8 را از سوراخ مرکزی سنسور ضربه (ناک) عبور داده و آن را در محل خود روی بلوکه سیلندر نصب و محکم کنید. برای موتورهایی با بلوک از جنس آلومینیوم از پیچ با طول 30 میلی‌متر استفاده کنید، گشتاور سفت کردن $20N.m \pm 5N.m$ می‌باشد. موقعیت نصب سنسور جهت دریافت سیگنال‌های لرزشی از تمام سیلندرها مناسب می‌باشد. موقعیت مناسب جهت نصب سنسور ضربه (ناک) از طریق بررسی و تحقیق بر روی بلوک موتور تشخیص داده می‌شود. مراقب باشید سنسور بصورت طولانی مدت در مجاورت مایعات مختلف (مانند روغن، مایع خنک‌کننده، روغن ترمز و آب) قرار نگیرد. هنگام نصب سنسور استفاده از هر واشری مجاز نمی‌باشد. سطح فلزی سنسور بایستی مستقیماً با بلوک سیلندر در تماس باشد. از وصل کردن ولتاژ بالا به پین شماره 1 و 2 سنسور خودداری کنید، چونکه ممکن است پیزوالکتریک سنسور صدمه ببیند.

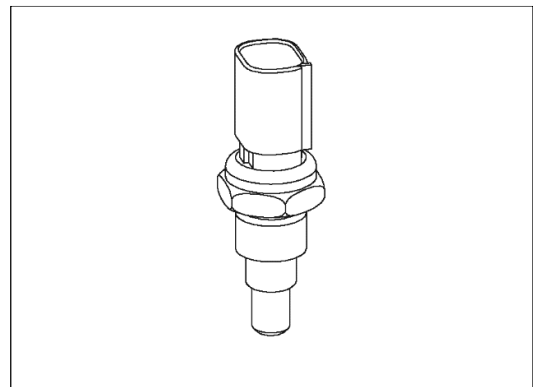
(6) علائم و روش تشخیص ایراد: شتابگیری ضعیف خودرو، منشاء ایراد: مایعات مختلف (مانند روغن، مایع خنک‌کننده، روغن ترمز و آب) به مدت طولانی در مجاورت سنسور قرار گرفته است که منجر به خوردگی سنسور خواهد شد.

احتیاط‌های لازم هنگام سرویس کردن: (رجوع شود به "احتیاط‌های لازم هنگام نصب کردن") روش ساده بررسی: (سوکت را جدا کنید) مولتی‌متر را روی حالت اندازه‌گیری مقاومت قرار دهید. دو پروب (مولتی‌متر) را به پین شماره 1 و 2 سنسور ضربه (ناک) نوع سوکتی (بدون سیم) و پین شماره 1 و

2 سنسور ضربه (ناک) نوع کابلی (دارای کابل) متصل کنید. مقاومت در دمای اتاق بایستی بیشتر از 1M باشد. مولتی‌متر را روی حالت اندازه‌گیری میلی‌ولتاژ mV قرار دهید. با استفاده از چکش به نزدیکی سنسور ضربه بزنید در این صورت سیگنال‌های خروجی به صورت ولتاژ باید مشاهده شوند.

7. سنسور دمای آب

(1) شماتیک و پین‌ها در تصویر 9-3-16 نشان داده شده‌اند.

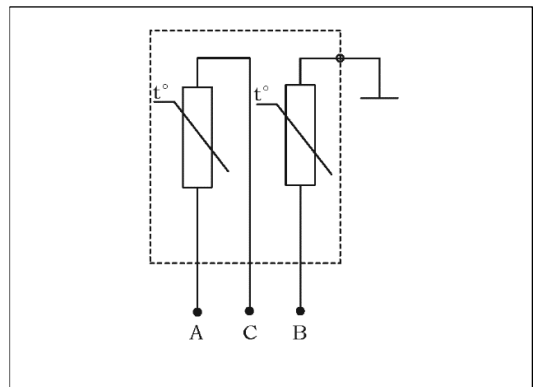


تصویر 9-3-16 سنسور دمای آب

a. پین‌ها:

این سنسور دارای سه پین است. ترمینال‌های A و C به ECU و پین B هم به صفحه کیلومتر متصل می‌باشند.

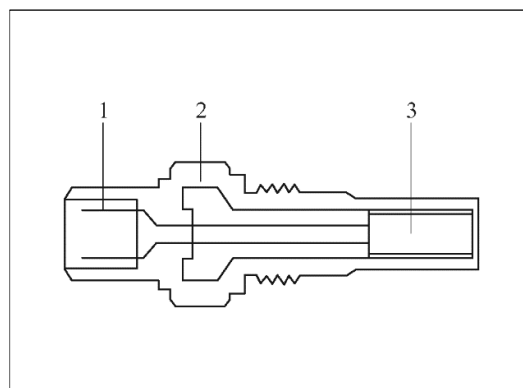
مطابق تصویر 9-3-17



تصویر 9-3-17 دیاگرام مدار سنسور دمای آب

(2) موقعیت نصب

این سنسور در مسیر خروجی آب موتور نصب می‌شود. تصویر 9-3-18

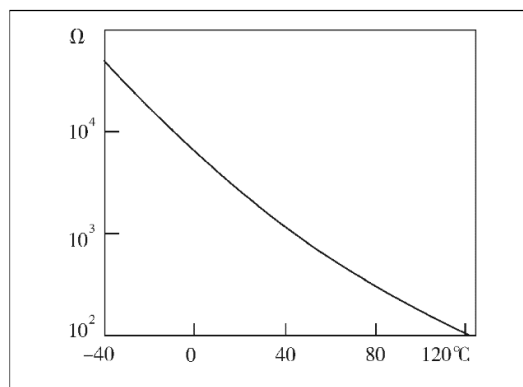


تصویر 9-3-18 شکل برش خورده‌ی سنسور دمای آب

(3) اصول عملکردی

این سنسور از نوع ضریب مقاومت دمایی منفی (NTC) است. با بالا رفتن دمای مایع خنک‌کننده، مقاومت سنسور کاهش پیدا می‌کند اما تغییرات به صورت کاملاً خطی نیست.

مطابق تصویر 9-3-19



تصویر 9-3-19 منحنی سنسور دمای آب

(4) پارامترهای فنی

a. اطلاعات محدود

متغیرها	مقادیر	واحد اندازه‌گیری
ولتاژ مربوطه	5	V
مقاومت در دمای 25°C	1,98±10%	k
محدوده دمای عملکردی	-30~+130	°C
حداکثر شدت جریان سنسور	1	mA
حداکثر لرزش مجاز	300	m/s ²

b. اطلاعات مشخصه‌ها

مقاومت پین‌های متصل به ECU

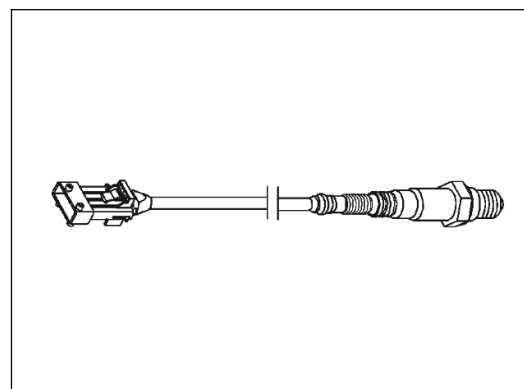
شماره	مقدار مقاومت (k)		دما (°C)
	حداکثر	حداقل	
1	16,49	13,71	-20
2	2,155	1,825	25
3	0,326	0,303	80
4	0,1451	0,1383	110

مقاومت بین متصل به صفحه کیلومتر
مقدار مقاومت بین متصل به صفحه کیلومتر در مدل‌های مختلف خودرو مقداری متفاوت است. در اکثر مدل‌ها مقاومت بین بین متصل به صفحه کیلومتر، بدنه مسی سنسور در دمای اتاق ($25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) از 300 تا 1000 می‌باشد.

(5) پیشگیری هنگام نصب کردن
سنسور دمای آب روی مسیر عبور آب موتور نصب می‌شود و سر مسی فشنگی داخل مایع خنک‌کننده قرار می‌گیرد. کله‌گی سنسور دارای رزوه است، بنابراین سنسور دمای آب را می‌توان براحتی در سوراخ نصب خود روی موتور به وسیله‌ی محل آچارخور شش گوش تعبیه شده روی سنسور محکم کرد. حداکثر گشتاور سفت کردن مجاز (15N.m ($M12 \times 1.5$) است.

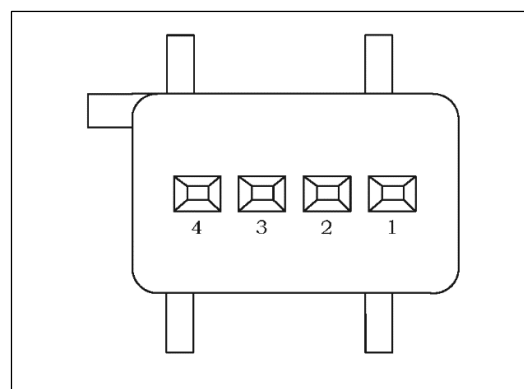
(6) علائم و روش تشخیص ایراد:
علائم ایراد: به سختی روشن شدن موتور و غیره
منشاء ایراد: خطای انسانی
روش بررسی ساده: (سوکت سنسور را جدا کنید) مولتی‌متر را روی حالت اندازه‌گیری مقاومت قرار دهید. دو پروب (مولتی‌متر) را به ترتیب به پین‌های A و B سنسور متصل نمایید. مقاومت مربوطه در دمای 25°C حدود $(K) 1.98 \pm 8\%$ است. از روش مشابه می‌توان برای اندازه‌گیری سایر مقادیری که در بالا گفته شد استفاده نمود.
به عنوان مثال قرار دادن سنسور در آب جوش (لطفاً توجه داشته باشید که سوکت سنسور وارد آب نشود). تغییرات مقاومت سنسور را اندازه‌گیری کنید، مقاومت در این حالت بین 170 تا 200 تغییر می‌کند. (مقدار مقاومت بستگی به دمای آب دارد).

8. سنسور اکسیژن / LSF (1) شماتیک سنسور اکسیژن مطابق تصویر 9-3-20



تصویر 9-3-20 سنسور اکسیژن / LSF

(2) تعریف پین‌ها: سنسور اکسیژن از نوع کابلی (دارای کابل) است. سوکت سنسور اکسیژن دارای چهار پین است: مطابق تصویر 9-3-21.
شماره "1": قطب مثبت منبع تغذیه گرمکن
شماره "2": قطب منفی منبع تغذیه گرمکن
شماره "3": سیگنال منفی سنسور
شماره "4": سیگنال مثبت سنسور



تصویر 9-3-21 تعریف پین‌های سنسور اکسیژن

(3) اصول عملکردی
سنسور اکسیژن در مسیر دود خروجی از اگزوز نصب شده است و مقدار اکسیژن موجود در دود خروجی از اگزوز را اندازه‌گیری می‌کند و از این طریق می‌توان نسبت سوخت و هوا، احتراق ناقص و نحوه عملکرد کاتالیست سه مرحله‌ای در تبدیل گازهای HC، CO و NO_x را تشخیص داد.
نحوه عملکرد سنسور اکسیژن بدین صورت است که سیگنال خروجی سنسور اکسیژن با توجه به میزان اختلاف اکسیژن در داخل و بیرون بدنه سرامیکی سنسور اکسیژن تغییر می‌کند.
(4) راهنمای موقعیت نصب

(5) احتیاط‌های لازم هنگام نصب

نوک یا سوکت سنسور اکسیژن را به مایعات پالایشی، روغنی یا فرآر آغشته نکنید. اندازه محل آچارخور شش گوش 2200 تا 0/33 است. گشتاور سفت کردن سنسور اکسیژن 40N.m تا 60N.m است. از مولیکوت (چسب رزوه): BOSCH شماره: 5964080112(120 g/pot) یا 5964080145 (450 g/pot) استفاده نمایید. در صورت استفاده از سایر مولیکوت‌ها برای نصب سنسور اکسیژن، گاز سمی ایجاد می‌شود.

(6) علائم و روش تشخیص ایراد

علائم ایراد: موتور در دور آرام بدرستی کار نمی‌کند، شتابگیری نامناسب، افزایش دود خروجی از اگزوز، افزایش مصرف سوخت و غیره.

a. منشاء اصلی ایراد:

خرابی دسته سیم: برای مثال، ترمینال‌های سوکت شل شده، عقب‌نشینی دارند یا سولفاته شده‌اند، پین‌های ترمینال مسطح نمی‌باشند یا سوکت از محل اتصال به دسته سیم قطع شدگی دارد یا بدرستی متصل نشده است که در این موارد کد خطایی که در دستگاه عیب‌یابی (دیاگ) نشان داده می‌شود کد خطای سیگنال و یا خطای گرمکن سنسور اکسیژن می‌باشد؛

وجود آلودگی و ضربه زدن به سنسور باعث بروز ایراد در سنسور اکسیژن می‌شود.

بخار آب، آب یا آلودگی به داخل سنسور نفوذ می‌کند در نتیجه سیگنال‌های خروجی از سنسور، دقت خود را از دست می‌دهند؛ گاهی اوقات احتراق دیررس باعث می‌شود سوخت و هوا داخل لوله‌های اگزوز بسوزند در نتیجه دمای سنسور اکسیژن بیش از حد بالا می‌رود و سنسور اکسیژن آسیب می‌بیند.

مواردی که باعث فرسودگی و خرابی سنسور اکسیژن می‌شوند (مانند Mn, Si, Br, S, Pb و غیره)؛

b. روش‌های بررسی اولیه (مربوط به دسته سیم و سوکت)؛

سیم‌های مربوط به گرمکن (دو سیم سفید رنگ)، سیم سیگنال (مشکی) و سیم سیگنال منفی (خاکستری) می‌باشند، در صورتی که هر کدام از سیم‌های سنسور اکسیژن قطع شده یا اتصال کوتاه دارد؛ دسته سیم را تعویض نمایید. دستگاه عیب‌یابی (دیاگ) ایرادات سنسور اکسیژن در جایی که مربوط به دسته سیم می‌باشد را نشان می‌دهد.

ترمینال نری و مادگی سوکت دسته سیم سنسور اکسیژن را از نظر خوردگی و خم شدن بررسی نمایید، در صورت وجود چنین ایراداتی، لازم است که ترمینال‌ها را بررسی و تمیز کرده یا دسته سیم را تعویض کنید. دستگاه عیب‌یابی (دیاگ) ایرادات مربوط به اتصال دسته سیم سنسور اکسیژن را بصورت ایراد در عملکرد خود سنسور نشان می‌دهد.

لذا قبل از تعویض سنسور اکسیژن ابتدا دسته سیم را بررسی کنید.

c. روش‌های بررسی انتخاب دوم (موارد تک):

سطح سنسور را از نظر آسیب دیدگی بررسی کنید. در صورت وجود ایراد، ممکن است باعث صدمه دیدن سنسور شود.

واشر آب‌بندی بیرونی سنسور اکسیژن را نگه دارید و سنسور را به آرامی در کنار گوش خود تکان دهید.

اگر صدای غیرعادی شنیده شود، ممکن است نشانه شکستگی قسمت سرامیکی سنسور باشد. این شکستگی در اثر دمای بالا یا ضرب دیدگی بوجود آمده است و باعث خرابی سنسور خواهد شد که این مربوط به کیفیت سنسور اکسیژن نمی‌باشد.

دستگاه عیب‌یابی را به ECU سیستم EFI (سیستم سوخت‌رسانی انژکتوری) متصل کنید. اطلاعات ایرادات ECU را بخوانید سپس ایرادات سنسور اکسیژن را بررسی نمایید.

(سوکت سنسور را جدا کنید) مولتی‌متر را روی حالت اندازه‌گیری مقاومت قرار دهید. دو پروب (مولتی‌متر) را به ترتیب به پین مثبت (+) گرمکن و پین منفی (-) گرمکن متصل کنید. مقاومت در دمای اتاق 7Ω تا 11Ω است.

(سوکت سنسور را جدا کنید) ولتاژ دو سیم سفید رنگ گرمکن را روی دسته سیم اندازه بگیرید، ولتاژ بایستی 12 ولت باشد در غیراینصورت دسته سیم را بررسی کنید.

(سوکت سنسور را متصل کنید) بگذارید موتور درجا کار کند و دمای عملکردی سنسور اکسیژن به 350°C برسد (حدود 3 دقیقه طول می‌کشد)، مولتی‌متر را روی حالت اندازه‌گیری ولتاژ DC تنظیم کنید. دو پروب (مولتی‌متر) را به ترتیب به پین مشکی (+) و خاکستری (-) سنسور متصل نمایید، عقربه ولتاژ به سرعت بین 0,1V تا 0,9V باید نوسان کند. اگر ولتاژی وجود نداشته باشد یا ولتاژ به آرامی تغییر نماید نشانه خرابی سنسور یا آلودگی سطح کله‌گی سنسور اکسیژن است.

اگر در بررسی فوق ایرادی شناسایی نشود می‌توان نتیجه گرفت که سنسور اکسیژن هیچ ایرادی ندارد و بنابراین بایستی قسمت‌های دیگر را مورد بررسی و عیب‌یابی قرار داد.

9. سنسور دما و فشار منیفولد هوا (سنسور MAP)

(1) شماتیک و پین‌ها

شماره 1 پین اتصال بدنه؛

شماره 2 پین مربوط به خروجی سیگنال مربوط به دمای هوای ورودی؛

شماره 3 پین متصل شده به ولتاژ 5 ولتی؛

شماره 4 پین مربوط به خروجی سیگنال مربوط به فشار هوای ورودی، ترتیب

شماره‌گذاری در تصویر 9-3-22 نشان داده می‌شود.

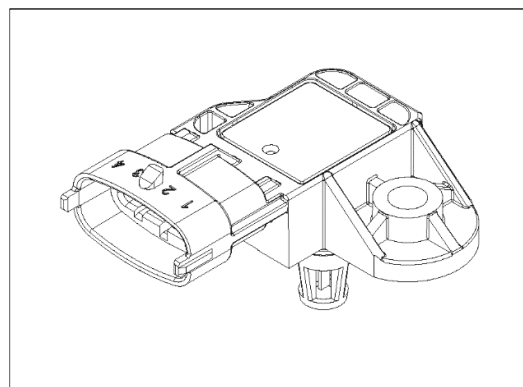
(2) موقعیت نصب

این سنسور روی منیفولد هوای ورودی نصب شده است.

(3) اصول عملکردی

سنسور فشار هوای ورودی از یک چیپ سیلیکونی و 4 پیزوالکتریک که روی دیافراگم سنسور نصب شده‌اند تشکیل شده است. ضخامت چیپ سیلیکونی در حدود چند میکرون (μm) در نتیجه چیپ سیلیکونی و دیافراگم متناسب با تغییرات فشار هوای منیفولد تغییر شکل می‌دهند و این تغییر شکل باعث تغییر مقاومت رزستورها می‌شود و ولتاژ عبوری از آن‌ها تغییر می‌کند در نتیجه سیگنال خروجی از سنسور متناسب با تغییرات فشار هوای منیفولد تغییر می‌کند.

سنسور دمای منیفولد هوا از نوع ضریب مقاومت دمایی منفی (NTC) است. مقاومت سنسور با تغییر دمای منیفولد هوا تغییر می‌کند. این سنسور اطلاعات مربوط به دما را از طریق تغییرات میزان ولتاژ به ECU اعلام می‌کند و تغییرات دمای منیفولد هوا مشخص می‌شود.



تصویر 9-3-22 سنسور دما و فشار منیفولد هوا

(4) پارامترهای فنی

a. اطلاعات محدود

واحد اندازه‌گیری	مقادیر			علائم	پارامترها
	حداکثر	معمولی	حداقل		
kPa	250		10	P_{abs}	محدوده بررسی فشار
$^{\circ}C$	130		-40	T	دمای عملکردی
V	5,25	5,0	4,75	U_s	ولتاژ
mA	12,5			I_s	جریان با $U_s=5V$
mA	0,5		-1,0	I_L	جریان خروجی
k			5	$R_{pull-up}$	مقاومت بین پین‌های ولتاژ U_s یا اتصال بدنه
k			10	$R_{pull-down}$	

nF	12			C _L	ظرفیت بار الکتریکی
ms	1,0			T _{10/90}	زمان عکس‌العمل
V	0,35	0,3	0,25	U _{A,min}	محدوده پایین ولتاژ خروجی با U _s =5V
V	4,75	4,7	4,65	U _{A,max}	محدوده بالایی ولتاژ خروجی با U _s =5V
k	2,0	1,6	1,0	R ₁₀	مقاومت خروجی و اتصال بدنه، U _s جدا شده
k	2,0	1,6	1,0	R _{hi}	مقاومت خروجی و ولتاژ U _s بدون اتصال بدنه

(5) احتیاط‌های لازم هنگام نصب

سنسور بر روی منیفولد هوای ورودی موتور نصب می‌شود. کله‌گی سنسور فشار دما باید داخل منیفولد هوا قرار گیرد و هوا به صورت دایره‌ای شکل به دور آن جریان پیدا کند. سنسور باید صحیح در جای خود نصب شود (یعنی دور نشیمنگاه سنسور نشستی نداشته و سنسور خم نصب نشده باشد)، مراقب باشید سنسور خیس نشود.

منیفولد هوا را با توجه به شکل پیوست شده نصب و محکم کنید و از آب‌بندی آن مطمئن شوید، از سالم بودن سوکت سنسور اطمینان حاصل کنید و آن را از نظر پوشیدگی، شکستگی و هم‌خوانی با سوکت دسته سیم بررسی نمایید. سوکت دسته سیم را بطور مناسب به سوکت سنسور متصل کنید که در اینصورت صدای کلیک شنیده می‌شود.

(6) علائم و روش تشخیص ایراد

علائم ایراد: عدم احتراق موتور، خاموش شدن موتور در دور آرام و غیره. منشاء ایراد: a. ولتاژ یا جریان بالا؛ b. صدمه دیدن چیپ فشار هنگام سرویس. پیشگیری هنگام سرویس: حین سرویس برای تمیز کردن از باد پر فشار استفاده نکنید زیرا به چیپ ضربه وارد می‌شود؛ اگر ولتاژ جریان خروجی عادی است قبل از تعویض قطعه تمام موارد را بررسی کنید.

روش بررسی ساده:

(1) سنسور فشار:

(سوکت را متصل کنید) مولتی‌متر را روی حالت اندازه‌گیری ولتاژ DC تنظیم کنید. پروب مشکی (مولتی‌متر) اتصال بدنه و پروب قرمز رنگ را به ترتیب به پین‌های 3 و 4 متصل کنید. بگذارید موتور در دور آرام کار کند، ولتاژ 5 ولتی در پین شماره 3 و 1/3 ولتی در پین شماره 4 وجود دارد (مقدار ولتاژ بستگی به مدل خودرو دارد)؛

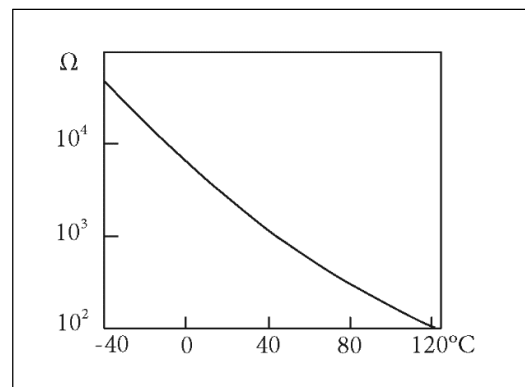
در حالت بدون بار (خلاص)، دریچه گاز را به آرامی باز کنید (پدال گاز را فشار دهید)، ولتاژ پین 4 باید کمی تغییر کند و زمانی که دریچه گاز را به سرعت باز می‌کنید ولتاژ پین 4 باید به حدود 4 ولت برسد و با رها کردن دریچه گاز دوباره به 1/5 ولت افت کند. (مقدار ولتاژ بستگی به مدل خودرو دارد).

(2) سنسور دما:

(سوکت را جدا کنید) مولتی‌متر را روی حالت اندازه‌گیری مقاومت تنظیم نمایید. دو پروب (مولتی‌متر) را به ترتیب به پین‌های شماره 1 و 2 سنسور متصل کنید.

مقاومت در دمای 20°C حدود (K) 2,5±5% است. میزان مقاومت سنسور در

دماهای مختلف را می‌توان به کمک منحنی شکل مقابل بدست آورد و مورد بررسی قرار داد. دمای موردنیاز سنسور را با سشوار تأمین کنید (مراقب باشید آن را خیلی نزدیک سنسور قرار ندهید)، به تغییرات مقاومت سنسور توجه کنید، با گرم شدن سنسور مقاومت افت می‌کند.



تصویر 9-3-23 منحنی مقاومت‌هایی با ضریب منفی سنسور دما (NTC)

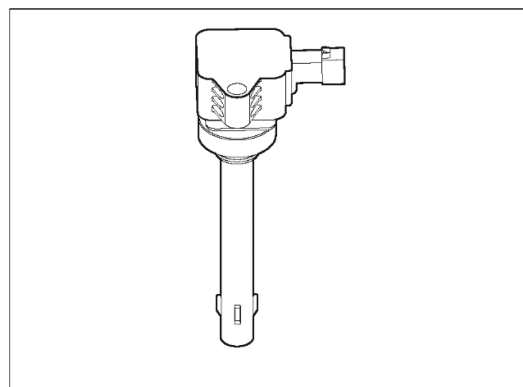
10. کوئل

(1) شماتیک کوئل و تعریف پین‌ها.

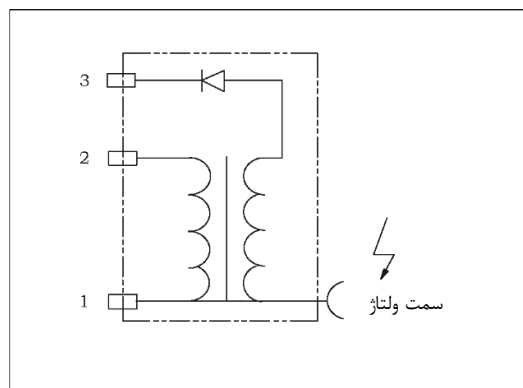
پین‌های سوکت کوئل (سمت ولتاژ پایین (سیم پیچ اولیه)): پین شماره 1 اتصال سیم پیچ اولیه کوئل به قطب مثبت باتری است؛ پین شماره 2 اتصال سیم پیچ اولیه کوئل به ECU است؛ پین شماره 3 اتصال سیم پیچ اولیه کوئل به اتصال بدنه موتور است؛ سمت ولتاژ بالای (سیم پیچ ثانویه کوئل): فقط یک خروجی ولتاژ بالا وجود دارد. که از طریق وایر ولتاژ بالا به شمع موتور متصل شده است. توجه: هر کوئل به شمع یک سیلندر متصل شده است.

(2) اصول عملکردی

کوئل 1X1S از سیم پیچ اولیه، سیم پیچ ثانویه، هسته، پوسته، وایر ولتاژ بالا و فنر (انتخابی) تشکیل شده است. عملکرد کوئل: سیم پیچ اولیه و ثانویه یک میدان مغناطیسی القایی ایجاد می‌کند، ولتاژ القایی با قطع و وصل شدن جریان سیم پیچ اولیه باعث تولید یک ولتاژ بالای لحظه‌ای در سیم پیچ ثانویه و تخلیه این ولتاژ از طریق جرقه زدن شمع و احتراق سوخت و هوا داخل سیلندر می‌شود. تا زمانی که ECU یک قطب از سیم پیچ اولیه را به بدنه وصل کرده است بدنه سیم پیچ اولیه شارژ خواهد شد. زمانی که ECU اتصال بدنه‌ی سیم پیچ اولیه را قطع نماید، عملکرد شارژ کردن متوقف می‌گردد، ولتاژ بالایی در سیم پیچ ثانویه ایجاد می‌شود. ولتاژ بالای سیم پیچ ثانویه برای مدارات خودرو خطرناک است، لطفاً دقت فرمایید که این ولتاژ به بدنه یا مدارات به خاطر برق دزدی وارد نشود.



تصویر 9-3-24 شماتیک کوئل



تصویر 9-3-25 دیاگرام مدار کوئل

(3) پارامترهای فنی

متغیرها	مقادیر	واحد اندازه‌گیری
مقاومت سیم پیچ اولیه	$570 \pm 12\%$	m
مقاومت سیم پیچ ثانویه	$9,5 \pm 12\%$	k
ولتاژ	14	V
محدوده ولتاژ	6~16	V
جریان اولیه پس از مدت زمان $25ms \pm 0/025ms$	$8,5A \pm 0,5$	A
ولتاژ ثانویه (که در شرایط بار الکتریکی (C) $50pF \pm 5pF$) بررسی شده است.	$U_2 \geq 30$	kV
فرکانس کنترل	$50 \pm 0,5$	Hz
مقاومت وایر شمع	150 ± 50	m

توربو شارژ

نگاهی به مشخصات خودروهای جدید که یکی از موتور تنفس طبیعی و دیگری از موتور توربوشارژر استفاده می‌کند، بیشتر شما را با ارزش توربوشارژر آشنا خواهد کرد. برای مثال هیوندای توسان با داشتن موتورای چهار سیلندر و 2,4 لیتری قدرتی معادل 177 اسب بخار و گشتاور حدود 228 نیوتون‌متر تولید می‌کند؛ اما یک مرسدس بنز C200 با داشتن موتورای کوچکتر با 1,8 لیتر حجم قدرت و گشتاور 184 و 270 نیوتون متر در اختیار راننده قرار می‌دهد؛ ضمن این که مصرف سوخت کمتری دارد. اصلی‌ترین دلیل دستیابی موتور مرسدس بنز به عملکرد بهتر در استفاده‌ی این خودرو از سیستم پرخوران است. با استفاده از سیستم‌های پرخوران می‌توان موتورهایی کوچک‌تر، سبک‌تر و کم‌مصرف‌تر تولید کرد .

تاریخچه‌ی توربوشارژرها

نخستین استفاده از سیستم‌های پرخوران به اواخر قرن 19 بازمی‌گردد؛ در سال 1885 **گوتلیب دایملر** مهندس آلمانی ایده‌ای مبنی بر استفاده از یک پمپ مکانیکی برای تزریق هوا به موتورهای احتراق داخلی داشت. اما اختراع توربوشارژر به شکلی که امروزه می‌شناسیم، توسط مخترع سوئیسی، **آلفرد بوشی** انجام شد. البته سال‌های زیادی طول کشید تا این سیستم بتواند به‌صورت عمده و عملی مورد استفاده قرار گیرد. در سال 1918 یکی از مهندسان شرکت جنرال الکتریک به نام **سانفورد الکساندر ماس** اقدام به نصب سیستم توربوشارژر روی یک موتور 12 سیلندر کرد. این موتور با نام لیبرتی دارای 27 لیتر حجم بود و برای استفاده در تانک و هواپیماهای جنگ جهانی اول طراحی شده بود. الکساندر ماس این موتور را برای آزمایش به کوه پایکس پیک در کلرادو برد. در ارتفاع حدود 5500 متری از سطح دریا، فشار هوا تقریباً نصف فشار هوای سطح دریا است. از لحاظ تئوری این یعنی یک موتور احتراقی در چنین ارتفاعی نصف حالت عادی قدرت خواهد داشت. نتایج آزمایشات وی نشان داد که موتور توربوشارژردار در ارتفاعات بالا افت بسیار کمتری نسبت به موتورهای اتمسفریک یا تنفس طبیعی دارند. همان‌طور که واضح است هر چقدر ارتفاع از سطح دریا افزایش یابد به دلیل رقیق‌تر شدن هوا میزان چگالی آن کاهش می‌یابد و موتورهای احتراقی دچار افت توان می‌شوند.

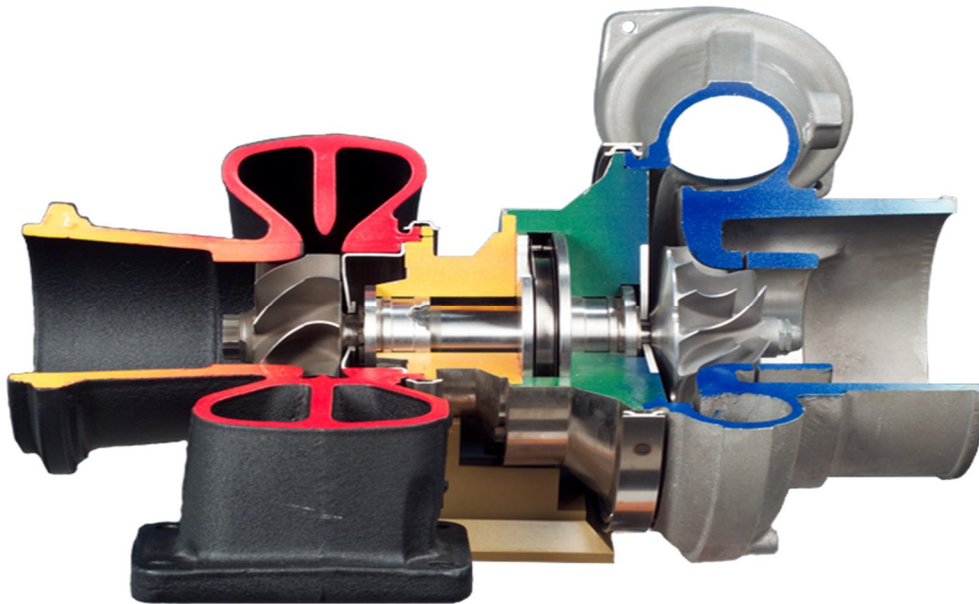
نحوه‌ی عملکرد توربوشارژرها

توربوشارژر در حقیقت یک توربین است که هوا را فشرده می‌کند و به داخل محفظه‌ی احتراق می‌فرستد. سوپرشارژر و توربوشارژر هر دو همین کار را انجام می‌دهند و تفاوت آن‌ها تنها در نحوه‌ی تأمین نیروی مورد نیازشان است. سوپرشارژرها نیروی مورد نیاز خود را مستقیماً از میل لنگ خودرو دریافت می‌کنند که می‌تواند با استفاده از تسمه باشد، اما توربوشارژر نیروی مورد نیاز خود را از گازهای خروجی اگزوز تأمین می‌کند. مزیت سوپرشارژرها در این است که چون مستقیماً به میل‌لنگ متصل هستند، دیگر تأخیری در عملکرد آن‌ها وجود ندارد و از ابتدای گاز دادن راننده، وارد عمل می‌شوند. اما توربوشارژر برای چرخش نیاز به انتقال انرژی گازهای اگزوز به توربین دارد تا آن را به چرخش دریاورند. بنابراین لازم است موتور کمی دور بگیرد تا توربوشارژرها

بتوانند کار خود را انجام دهند. این قضیه سبب تأخیر زمانی در عملکرد توربو می‌شود که اصطلاحاً به آن لگ (Lag) گفته می‌شود. اما عملکرد این سیستم چگونه است؟

می‌دانیم در یک موتور تنفس طبیعی (اتمسفریک) هنگامی که موتور در حال مکش هوا است، تنها نیرویی که هوا را به داخل سیلندر می‌کشد، فشار اتمسفر است (دقیقاً همانند پر کردن یک سرنگ). توربوشارژرها با اعمال نیروی اضافی به هوای ورودی و پمپ کردن هوای فشرده به داخل محفظه‌ی احتراق، سبب ورود اکسیژن بیشتری به سیلندر می‌شوند و پیستون در یک کورس خود می‌تواند اکسیژن بیشتری به داخل سیلندر مکش کند و مسلم است که اکسیژن بیشتر به معنای احتراقی کامل‌تر و قدرتمندتر است. همین عامل سبب افزایش قدرت موتورهای توربوشارژر دار است.

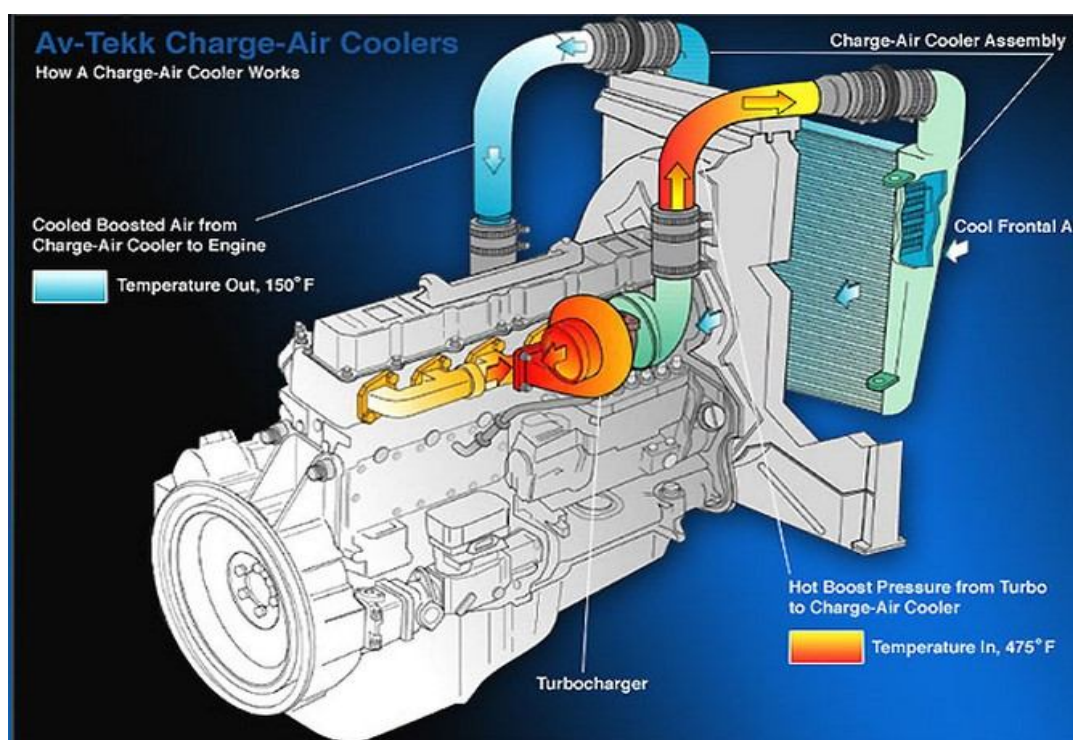
توربوشارژرها از دو بخش تشکیل شده‌اند که یکی توربین و دیگر کمپرسور است. گازهای خروجی از اگزوز که دارای سرعت زیادی هستند با توربین برخورد می‌کنند و آن را به چرخش درمی‌آورند از آنجایی که توربین و کمپرسور هم‌محور هستند، با چرخش توربین کمپرسور نیز به چرخش درمی‌آید و شروع به پمپ کردن هوا به داخل سیلندر می‌کند. در شکل زیر یک توربوشارژر برش خورده را مشاهده می‌کنید که توربین و کمپرسور آن هم‌محور هستند.



توربین توربوشارژر با دور بسیار بالایی گردش می‌کند که می‌تواند به 200 هزار دور بر دقیقه نیز برسد. یکی از مهمترین عوامل مهم در عملکرد یک توربوشارژر اندازه‌ی توربین است. اگر سایز توربین بزرگ باشد، می‌تواند بوست یا فشار هوای بیشتری تولید کند؛ اما ایراد آن این است که در دورهای پایین کارایی مناسبی ندارد؛ اما توربین کوچک‌تر می‌تواند دور بیشتری بگیرد و در دورهای پایین نیز فوراً وارد عمل شود و تأخیر کمتری دارد، اما در دورهای بالا کارایی آن افت می‌کند. پس بسیار مهم است که خودروساز بر اساس نیاز و نوع موتور سایز

توربین مناسب را برای خودرو انتخاب کند. نوع پره‌های مورد استفاده در کمپرسور نیز از نوع گریز از مرکز است تا بتواند فشار بیشتری تولید کند.

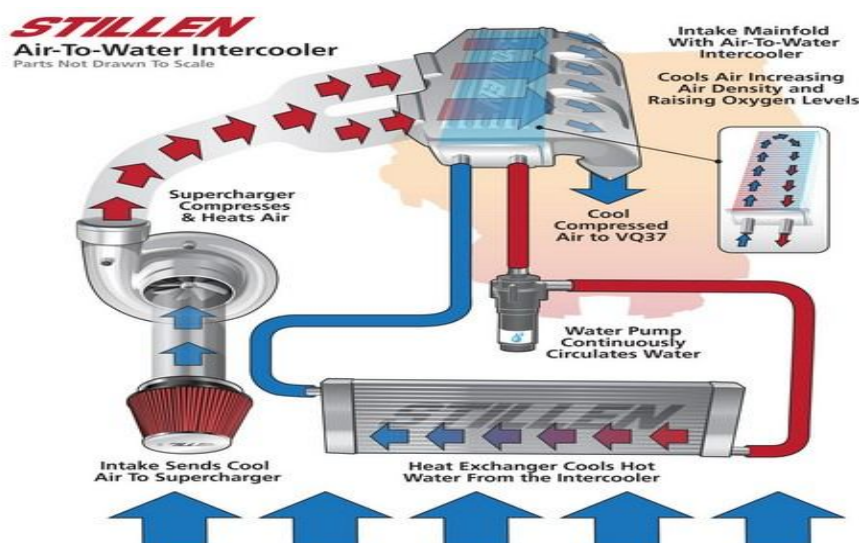
اینتر کولر



اینترکولر از آن دسته تکنولوژی‌هایی است که امروز تقریباً به عضوی جداناپذیر از سیستم‌های توربوشارژر تبدیل شده است. وظیفه‌ی اینترکولر کاهش دمای هوای فشرده‌شده توسط توربوشارژر و محل قرارگیری این قطعه بین توربوشارژر و سیلندر است. هوایی که توسط سیستم توربو فشرده و به داخل سیلندر فرستاده می‌شود، دارای دمای بسیار بالایی در حدود 120 تا 150 درجه‌ی سانتی‌گراد است. دمای بالای این هوا دو دلیل عمده دارد، یکی اینکه که سیستم توربو فشار هوا را افزایش می‌دهد و افزایش فشار همواره افزایش دما نیز به دنبال خود دارد. دوم این که توربین، با گازهای اگزوز که دمای بسیار بالایی دارند، در تماس است و این سبب افزایش دمای توربین می‌شود. چون توربوشارژر مجموعه‌ای بسیار جمع‌وجور است، در نتیجه حرارت از سمت توربین به سمت کمپرسور نیز انتقال می‌یابد و باعث گرم شدن آن در سمت توربوشارژر نیز می‌شود.

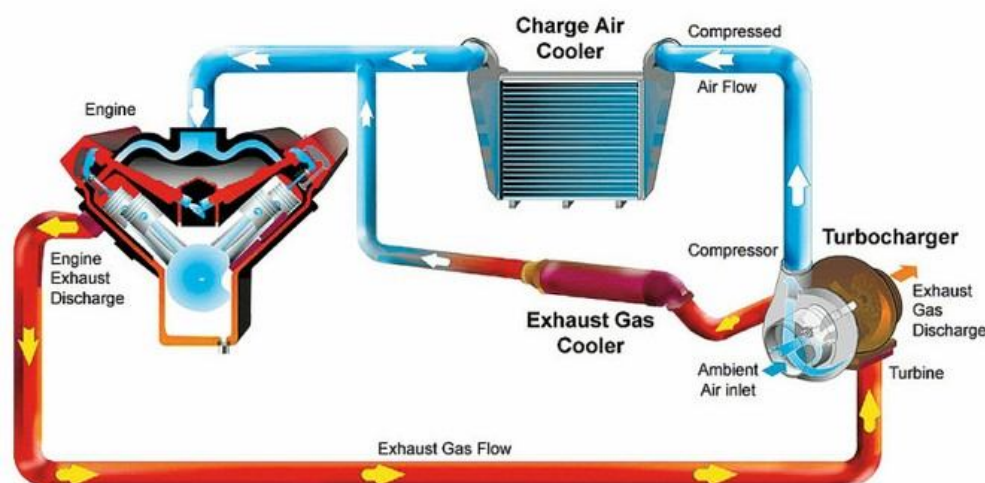
گرم بودن هوا از چند منظر برای موتور خودرو مناسب نیست. یکی این که با افزایش دما چگالی (دانسیته) آن کاهش پیدا می‌کند که به معنای افت عملکرد موتور است و دوم اینکه دمای بالا می‌تواند سبب افزایش دمای مخلوط هوا و سوخت نیز بشود که خود سبب پدیده‌های مخربی نظیر انفجار زودهنگام می‌شود. در انفجار

زوددهنگام (که با نام‌های Knock یا Pre-ignition نیز شناخته می‌شود) دمای مخلوط هوا و سوخت آن قدر افزایش پیدا کند که پیش از جرقه‌زنی شمع‌ها، مشتعل می‌شود. این انفجار خارج از کنترل و زوددهنگام نه تنها افت توان موتور را به همراه دارد بلکه می‌تواند آثار مخربی نیز روی آن بگذارد. همچنین افزایش بیش از حد دمای موتور می‌تواند تأثیرات منفی روی قطعات بگذارد و عمر کاری آن‌ها را کاهش دهد. برای حل این مشکلات خودروسازان اقدام به نصب اینترکولر در مدار توربو می‌کنند. اینترکولر قطعه‌ای است همانند رادیاتور که هوای گرم از داخل آن می‌گذرد تا دمای آن کاهش پیدا کند. اینترکولر معمولاً می‌تواند دمای هوای ورودی به سیلندر را تا 40 الی 60 درجه‌ی سانتی‌گراد کاهش دهد. کاهش دما نیز به دو صورت می‌تواند باشد: با استفاده از هوا یا آب. اینترکولرهایی که با هوا خنک می‌شوند، دارای ساختار ساده‌تری هستند؛ اما انواع خنک شونده با مایع نیاز به یک رادیاتور دوم دارند تا آب را نیز خنک کنند. در شکل زیر یک مدار توربوشارژر مجهز به اینترکولر خنک شونده با آب نشان داده شده است.



در برخی منابع به اینترکولر، افترکولر نیز گفته می‌شود که هر دو یک معنی را می‌رساند. یکی از مسائل مهم در اینترکولرها، چک کردن آن‌ها از لحاظ وجود نشتی است؛ چرا که در صورت بروز نشتی در اینترکولر فشار هوای مانیفولد هوا کاهش و در نتیجه قدرت موتور نیز کاهش محسوس پیدا می‌کند. این کاهش قدرت به خصوص در موتورهای دیزلی بسیار محسوس و قابل لمس است. به همین دلیل سرویس مجموعه‌ی توربوشارژر در خودروهای سنگین دیزلی از اهمیت بالایی برخوردار است. مورد دیگر که در رابطه با اینترکولرها وجود دارد، این است که در صورتی که خودرویی به سیستم EGR یا بازگردانی گازهای اگزوز مجهز باشد، اینترکولر این خودروها باید در فواصل مشخص از وجود ذرات کربنی نیز پاک‌سازی شود. سیستم EGR بخشی از دود خروجی از موتور را به مانیفولد هوا بازمی‌گرداند و با این کار سبب کاهش آلاینده‌ی موتور می‌شود. در خودروهایی که به این سیستم مجهزند، به مرور زمان ممکن است مقداری از ذرات دود در مجراهای اینترکولر باقی بمانند و کارایی آن را کاهش دهند که سرویس اینترکولر را اجتناب‌ناپذیر می‌کند. در شکل زیر می‌توانید

یک مدار توربوشارژر را مشاهده کنید. به مدار EGR نیز که بخشی از دود را به مجرای ورودی هوا بازمی گرداند، دقت کنید.



سیستم EGR البته در خودروهای سواری خیلی معمول نیست؛ اما اکثر خودروهای سنگین به این سیستم مجهز هستند. یکی از موارد دیگری که هنگام کار با اینترکولر باید به آن دقت کرد، ظرافت پره‌های این قطعه است. باید مراقب بود اجسام و ابزار به پره‌های اینترکولر برخورد نکنند همچنین در حال تمیز کردن موتور با دستگاه کارواش نیز فشار زیاد آب کارواش می‌تواند باعث خم شدن پره‌های اینترکولر شود؛ پس باید مراقب بود تا به هیچ عنوان آب مستقیماً به پره‌های رادیاتور اینترکولر برخورد نکند. اینترکولر را باید در جایی نصب کرد که در معرض جریان هوا باشد تا بتواند تبادل حرارتی بهتری داشته باشد؛ به همین خاطر معمولاً آن را در مقابل

سوپاپ Blow off

این قطعه که اختصاراً با نام BOV شناخته می‌شود، یک سوپاپ اطمینان است و هنگامی که فشار توربوشارژر بیش از حد نیاز باشد، باز می‌شود تا فشار اضافی را از سیستم تخلیه کند. هنگامی که یک موتور توربوشارژر در حال کار کردن با دور بالا است، حجم زیادی از هوا با فشار بالا در سیستم توربو و مجرای هوای موتور در حال حرکت است، زمانی که راننده پا را از روی پدال گاز برمی‌دارد، دریچه‌ی گاز بسته و انتقال هوا به داخل سیلندرها متوقف می‌شود. این در حالی است که توربوشارژر دقیقاً در لحظه‌ی رهاسازی پدال گاز از مدار خارج نمی‌شود؛ در نتیجه بخشی از فشار تولیدی توسط توربو پشت دریچه‌ی گاز باقی می‌ماند. این فشار اضافی آنقدر زیاد

هست که بتواند به مجموعه‌ی توربو و حتی دریچه‌ی گاز آسیب بزند. همچنین ممکن است این فشار به داخل سیستم توربو برگردد و کاهش سرعت غیرعادی و کنترل نشده‌ی توربین را سبب شود که این قضیه می‌تواند آسیب‌های جدی را برای سیستم توربوشارژر به همراه داشته باشد. فعال‌سازی سوپاپ Blow Off معمولاً توسط یک مکانیزم وکیومی انجام می‌گیرد. شکل زیر یک نمونه از سوپاپ BOV را نمایش می‌دهد.



فشار اضافه تخلیه‌شده توسط این سوپاپ معمولاً در اتمسفر رها می‌شود؛ اما در برخی مدل‌ها ممکن است دوباره به مانیفولد هوا برگشت داده شود.

Wastegate

وست گیت یک دریچه در سمت توربین توربوشارژر است که وظیفه‌ی آن، تنظیم فشار تولیدی توسط توربو از طریق کنترل میزان دود ورودی به سیستم است. در صورتی که میزان گازهای اگزوز فراتر از نیاز سیستم توربو باشد سوپاپ وست گیت فعال می‌شود و میزان اضافی گازها را از طریق یک مجرای جداگانه به سیستم اگزوز می‌فرستد. در حقیقت باید گفت سیستم توربوشارژر از تمامی گازهای خروجی از موتور استفاده نمی‌کند، بلکه تنها از مقداری که لازم دارد، استفاده می‌کند و مابقی گازها بدون اینکه برخوردی با توربین داشته باشند، از طریق خروجی‌های اگزوز دفع می‌شوند. عملکرد این سیستم نیز می‌تواند به شکل وکیومی یا با استفاده از سولونوید یا به‌صورت الکترونیکی باشد. در شکل زیر سوپاپ وست گیت را مشاهده می‌کنید که در بدنه‌ی توربوشارژر کار گذاشته شده است.



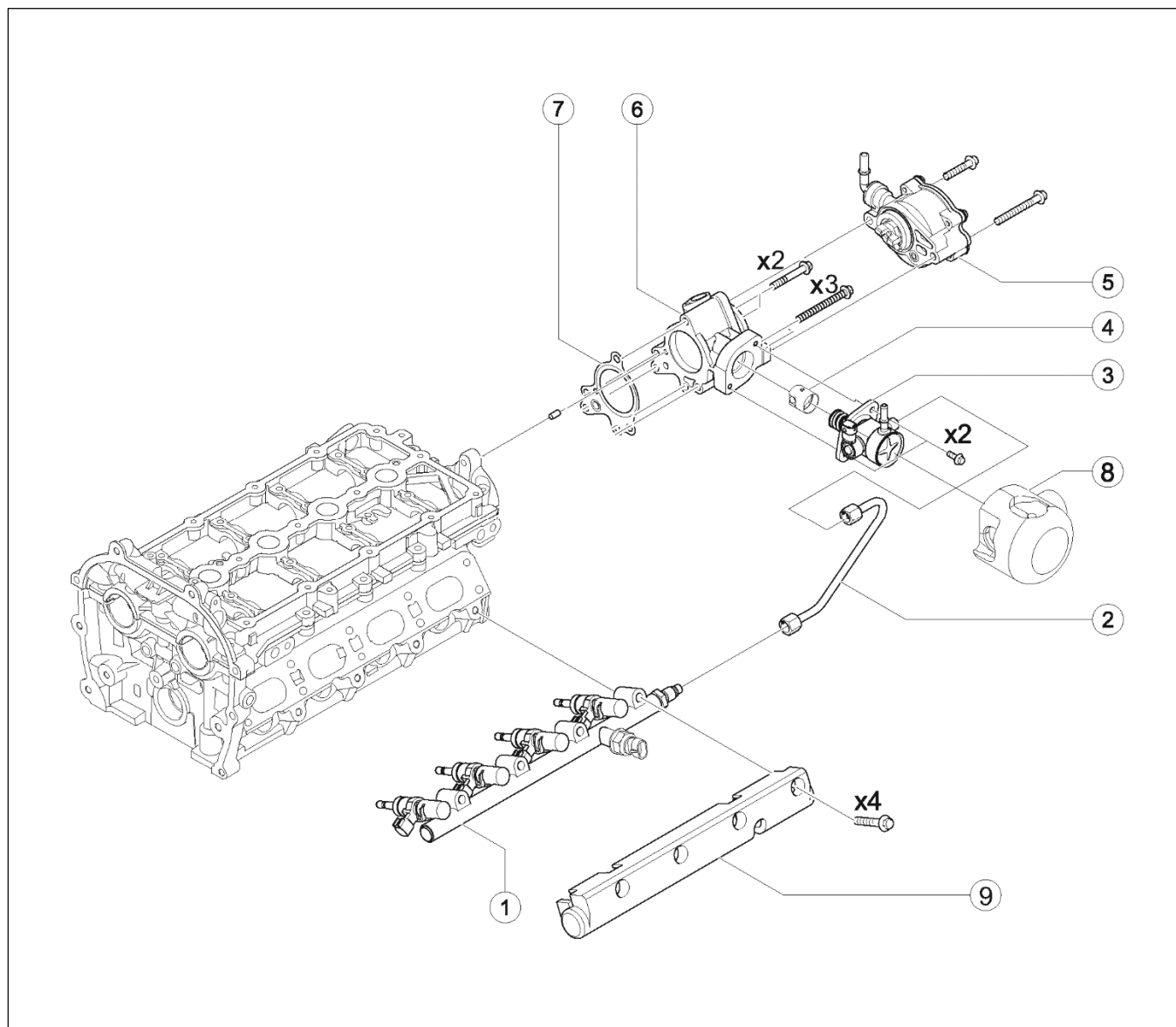
نگهداری از خودروهای دارای سیستم توربوشارژر

توربوشارژرها قدرت و گشتاور بیشتر را در کنار مصرف سوخت کمتر در اختیار شما قرار می‌دهند. اما این قابلیت‌ها هزینه‌هایی به جز قیمت بیشتر موتور نیز دارند که همان مسئله‌ی سرویس و نگهداری توربوشارژرها است. خودروی مجهز به توربوشارژر نیاز به توجه بیشتری نسبت به یک خودروی معمولی دارد. با توجه به دمای بالاتر این موتورها و همچنین قدرت بالاترشان، نیاز است حتماً از روغن موتور مرغوب در این خودروها استفاده کنید. روغن موتور مرغوب و اصلی برای یک خودروی توربوشارژر بسیار حیاتی است؛ چون خود سیستم توربوشارژر نیز با روغن موتور، روغن‌کاری می‌شود و با توجه به دقت بالای اجزای توربوشارژرها باید حتماً روغن مرغوب به کار گرفته شود. دمای بالاتر موتورهای مجهز به توربوشارژر نیز عاملی است که با توجه به آن باید همواره مراقب سطح روغن این‌گونه موتورها بود تا اگر از میزان روغن کاسته شده باشد، دوباره روغن به موتور اضافه کرد. همچنین فیلتر روغن نیز باید همیشه در زمان تعیین‌شده توسط کمپانی و با هر بار تعویض روغن، تعویض شود و کوچک‌ترین اغماضی در خصوص آن می‌تواند خرابی موتور خودرو و مجموعه‌ی توربوشارژر را به دنبال داشته باشد.

در مبحث رانندگی نیز خودروی توربوشارژردار نیاز به دقت و رعایت بیشتری دارد. برای مثال هنگامی که موتور گرم است و مدت‌زمانی با خودرو رانندگی کرده‌اید، در صورت توقف نباید فوراً موتور را خاموش کنید، بلکه باید حدود سه الی چهار دقیقه صبر کرد تا دمای موتور به حالت عادی برگردد و سپس خودرو را خاموش کرد. اگر هنگام گرم بودن موتور، آن را ناگهان خاموش کنید؛ این کار سبب متوقف شدن اوایل پمپ (پمپ روغن) خودرو و در نتیجه توقف روغن‌کاری توربو می‌شود. با توجه به دمای بسیار بالای توربوشارژر وقتی روغن در این مجراهای بسیار داغ از حرکت باز می‌ایستد، می‌سوزد و تبدیل به روغن سوخته می‌شود. سوختن روغن می‌تواند به‌مرور باعث جرم‌گرفتگی مجراها شود و در عملیات روغن‌کاری اختلال ایجاد کند.

فصل VII سیستم سوخت رسانی

بخش I نمای کلی از سیستم سوخت رسانی



7 - واشر پایه نگهدارنده پمپ سوخت فشار بالا

8 - کاور صداگیر پمپ سوخت فشار بالا

1 - مجموعه ریل سوخت

2 - لوله ورودی سوخت به ریل سوخت

3 - مجموعه پمپ سوخت فشار بالا

4 - مجموعه تایپیت پمپ سوخت

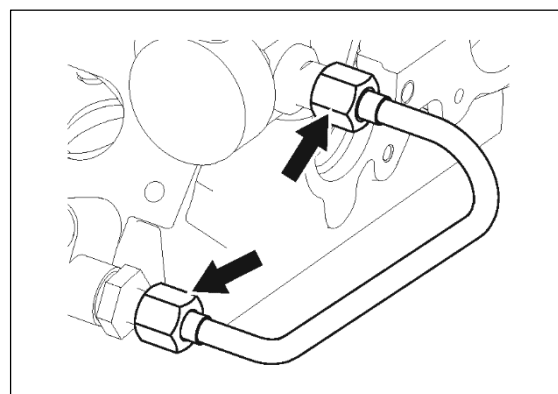
5 - مجموعه پمپ خلاء

6 - مجموعه پایه نگهدارنده پمپ سوخت فشار بالا

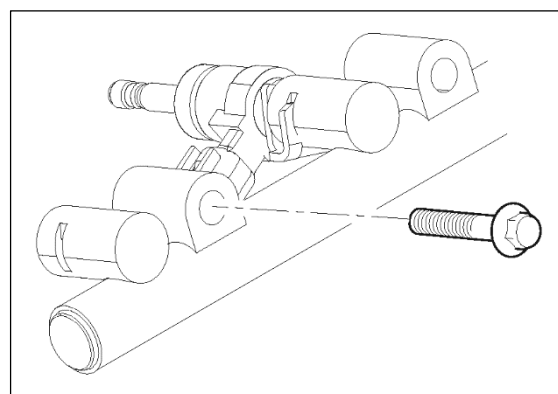
بخش II سیستم سوخت رسانی

باز کردن

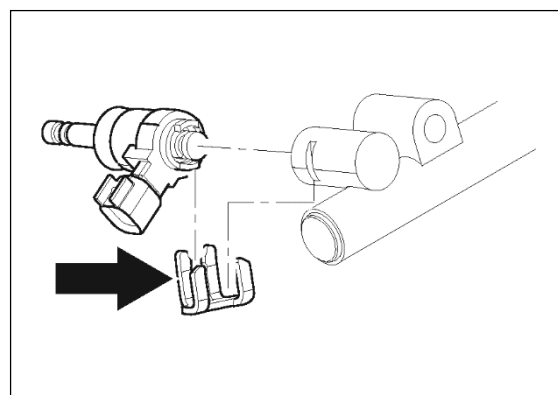
۱. احتیاطها در زمان باز کردن قطعات سیستم سوخت رسانی
 - (a) ابتدا کابل منفی باتری را جدا نمایید تا از اتصال کوتاه در مدار سیم کشی و تولید جرقه که باعث آتش سوزی بخارات سوخت می گردد، جلوگیری شود.
 - (b) اتصالات لوله های سوخت را با یک پارچه بپوشانید و به دقت اتصالات را برای تخلیه فشار سوخت از لوله ها شل نمایید.
 - (c) در زمان گرم بودن سیستم اگزوز از ریختن سوخت بروی آنها جلوگیری نمایید.
 - (d) از ریختن بنزین بر روی قطعات لاستیکی یا قطعات چرمی جلوگیری نمایید.



۲. باز کردن لوله ورودی سوخت از ریل سوخت
 - (a) مهره های ماسوره در هر دو طرف از مجموعه لوله ورودی سوخت از ریل سوخت را باز نمایید و مجموعه ریل سوخت را پیاده نمایید.
- توجه: ⚠
- برای جلوگیری از آلودگی یا خوردگی قطعات، سوخت خارج شده را در یک ظرف جمع آوری نمایید.



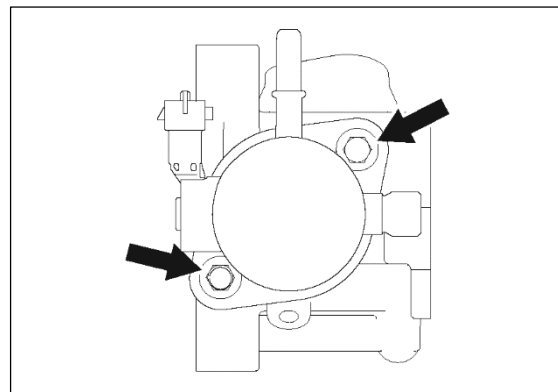
۳. پیاده کردن کاور صداگیر پمپ سوخت فشار بالا
 ۴. پیاده کردن مجموعه ریل سوخت
 - (a) چهار عدد پیچ را باز نموده و دریچه گاز برقی را پیاده نمایید.
- توجه: ⚠
- از درپوش پلاستیکی برای انسداد دهانه لوله های باز شده استفاده کرده و از کج بسته شدن درپوش ها جلوگیری نمایید، در غیر این صورت بنزین موجود در لوله ها به بیرون ریزش خواهد نمود.
- از آتش یا جرقه دوری نمایید.
- همه قطعات را از منبع حرارت دور نگه دارید.



۵. پیاده کردن مجموعه انژکتور
 - (a) خار فلزی (1) را جدا نمایید.
 - (b) انژکتور (2) را از ریل سوخت بیرون بکشید.
- توجه: ⚠
- لطفاً از انداختن روی زمین یا ضربه زدن به انژکتور جلوگیری نمایید.
- لطفاً قطعات انژکتور را باز (دمونتاژ) نکنید.

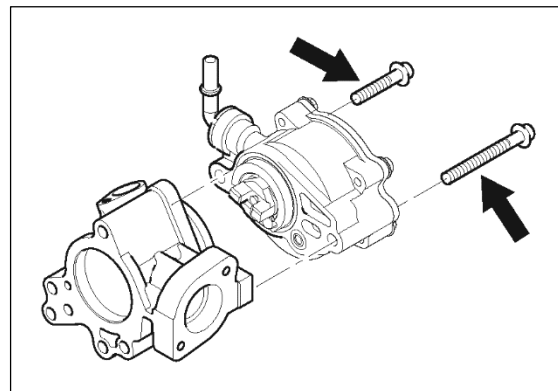
۶. پیاده کردن پمپ سوخت فشار بالا

- (a) کاور صداگیر پمپ سوخت فشار بالا را پیاده نمایید.
(b) دو عدد پیچ را باز نموده و مجموعه پمپ سوخت فشار بالا را پیاده نمایید.



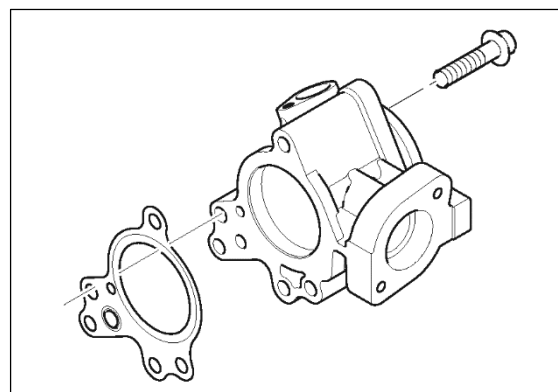
۷. پیاده کردن پمپ خلاء

- (a) دو عدد پیچ را باز نموده و مجموعه پمپ خلاء را پیاده نمایید.



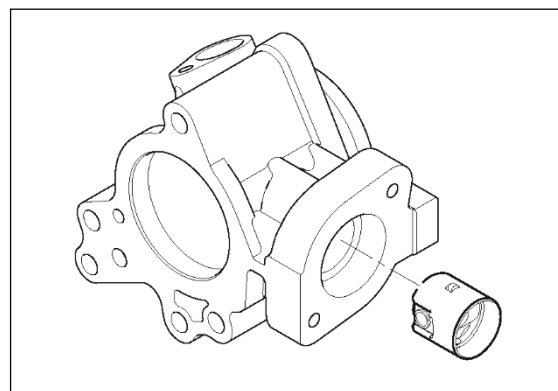
۸. پیاده کردن پایه نگهدارنده پمپ سوخت فشار بالا

- (a) پنج عدد پیچ را باز نموده و پایه نگهدارنده پمپ سوخت فشار بالا را پیاده نمایید.
(b) واشر پایه نگهدارنده پمپ سوخت را پیاده نمایید.



۹. پیاده کردن مجموعه تایپیت پمپ سوخت

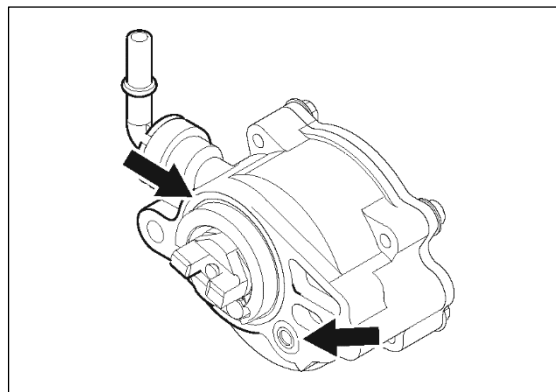
- (a) مجموعه تایپیت پمپ سوخت را از پایه نگهدارنده پمپ سوخت خارج نمایید.



بررسی کردن

۱۰. بررسی پمپ خلاء

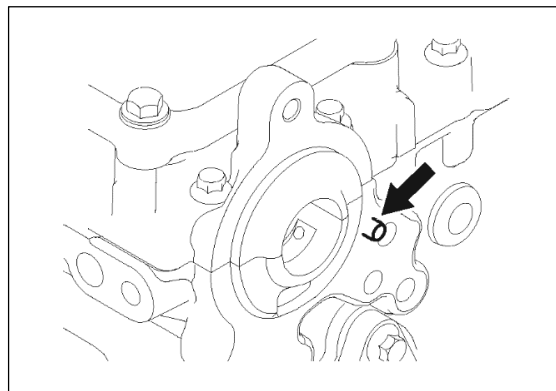
- (a) اورینگ آببندی لاستیکی پمپ خلاء را بررسی نموده و در صورت فرسودگی، دفرمه شدن و خرابی آن را تعویض نمایید.
- (b) اورینگ آببندی لاستیکی را در موقعیت تعیین شده نصب نمایید.
- (c) تایپیت پمپ سوخت را از نظر سایش بررسی نمایید و در صورت وجود ایراد آن را تعویض نمایید.



نصب کردن

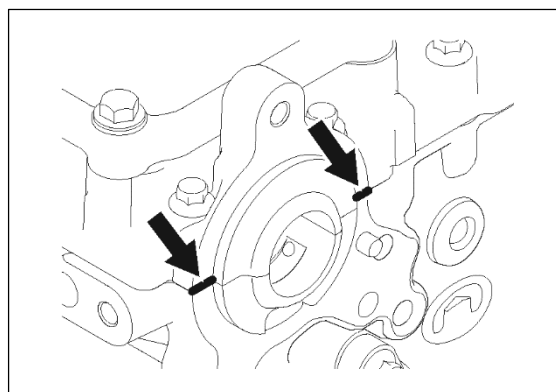
۱۱. نصب کردن پایه نگهدارنده پمپ فشار بالا

- (a) وجود پین همراه استا کننده را در محل تعیین شده بررسی نمایید.



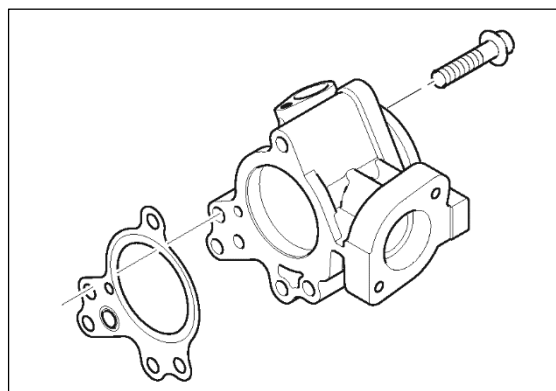
- (b) چسب آببندی را در محل اتصال کپه یاتاقان میل سوپاپها و سرسیلندر با پهنای (2.5-3)mm بکار ببرید.

▲ چسب آببندی بی‌هوازی لاک‌تایت 5188



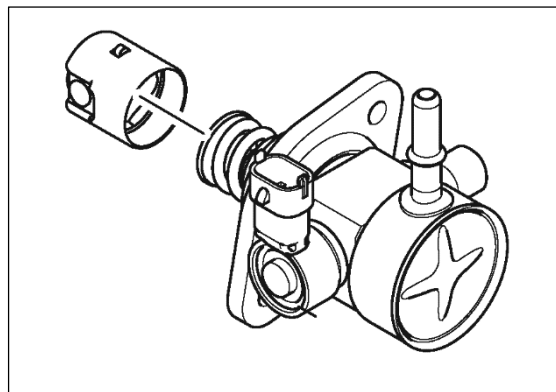
- (c) واشر پایه نگهدارنده پمپ سوخت را جا زده و پایه نگهدارنده را بر روی عقب سرسیلندر با پنج عدد پیچ محکم نمایید.

▲ گشتاور سفت کردن: 22 ± 2 N.m

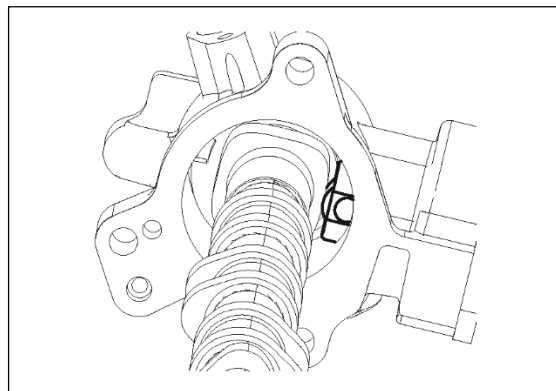


۱۲. نصب کردن پمپ سوخت فشار بالا

- (a) اورینگ آببندی پمپ سوخت فشار بالا را از نظر خرابی بررسی نمایید و در صورت نیاز آن را تعویض نمایید.
- (b) یک لایه نازک از روغن موتور بر روی سطح تایپیت پمپ سوخت (A) و اورینگ آببندی از پمپ سوخت فشار بالا استفاده نمایید.

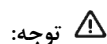


- (c) تایپیت پمپ سوخت را نصب نموده و میل‌لنگ را چرخانده و فاصله حرکتی (کورس) تایپیت پمپ سوخت فشار بالا ≤ 31.2 میلی‌متر می‌باشد.
- (d) پمپ سوخت فشار بالا را بر روی سوراخ پایه نگهدارنده از پمپ سوخت نصب نمایید و پمپ سوخت فشار بالا را بر روی پایه نگهدارنده پمپ سوخت با استفاده از پیچ نصب و محکم نمایید.
- ▲ گشتاور سفت کردن: $(9 \pm 1) \text{N.m}$



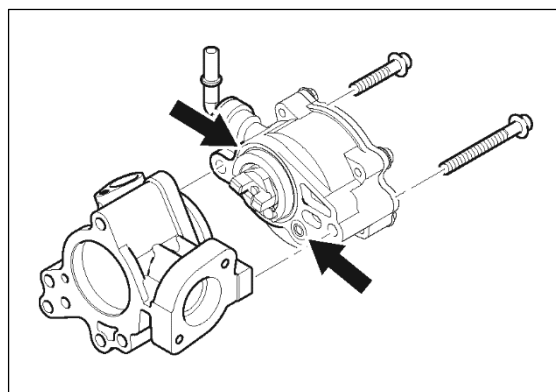
۱۳. نصب کردن مجموعه پمپ خلاء

- (a) وضعیت صحیح اورینگ آببندی را بررسی نمایید.
- (b) مجموعه پمپ خلاء را با دو پیچ نصب و محکم نمایید.
- ▲ گشتاور سفت کردن: $(9 \pm 1) \text{N.m}$



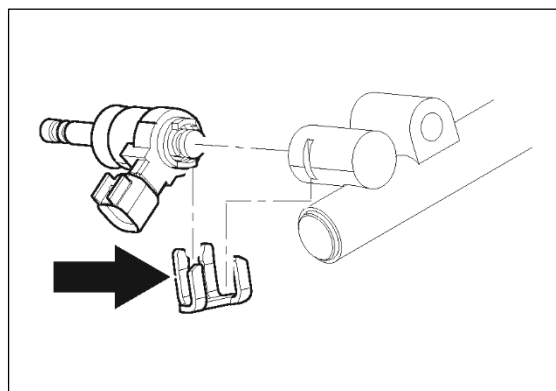
توجه:

- قطعات پمپ خلاء را باز نکنید.
- در زمان نصب کردن اندازه طول پیچ‌ها را رعایت نمایید.



۱۴. نصب کردن انژکتور بر روی ریل سوخت به ترتیب زیر می‌باشد:

- (a) انژکتور را از نظر گرفتگی یا نشستی بررسی نمایید.
- (b) انژکتور را بر روی ریل سوخت نصب نمایید.
- (c) انژکتور را با استفاده از خار فلزی بر روی ریل سوخت محکم نمایید.
- (d) از افتادن انژکتور روی زمین و یا نصب نادرست آن خودداری نمایید.



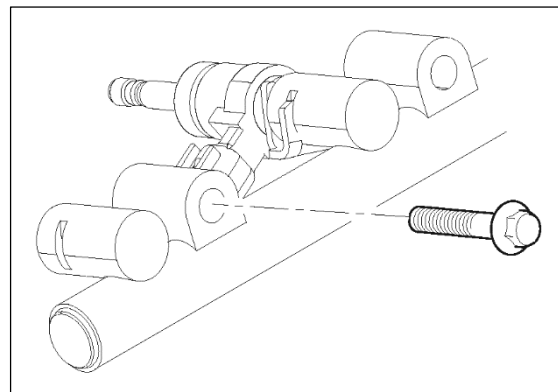
۱۵. نصب کردن مجموعه ریل سوخت و انژکتور

- (a) از نصب خارهای انژکتور در موقعیت نصب مطمئن شوید.
(b) ریل سوخت و مجموعه انژکتور را بر روی سر سیلندر نصب نمایید.
▲ گشتاور سفت کردن: $(22 \pm 2) \text{N.m}$

⚠ توجه:

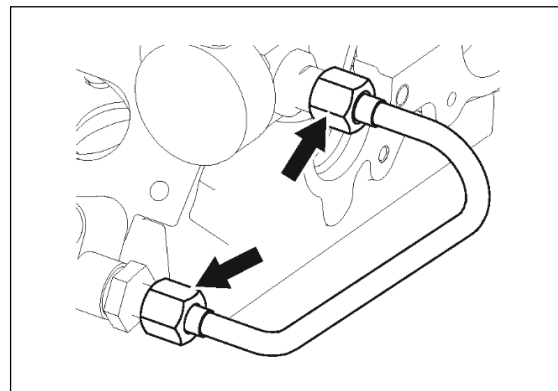
■ لطفاً از تماس انژکتور با دیگر قطعات جلوگیری نمایید.

۱۶. نصب کردن کاور صداگیر پمپ سوخت فشار بالا



۱۷. نصب کردن لوله ورودی سوخت بر روی ریل سوخت

- (a) رزوه داخلی مهره ماسوره لوله سوخت فشار بالا و رزوه بیرونی از اتصالات پمپ سوخت فشار بالا را به روغن مینرال سبک (DTE-24/DTE-25/DTE-26) آغشته نمایید.
(b) اتصالات ورودی سوخت از ریل سوخت را برای خرابی و ناخالصیها بررسی نمایید.
(c) هر دو انتهای لوله ورودی سوخت از ریل سوخت با پمپ سوخت فشار بالا و ریل سوخت را همراهی نموده و مهره ماسوره را سفت نمایید.
▲ گشتاور سفت کردن: $(28 \pm 2) \text{N.m}$



بررسی کردن

۱۸. بررسی نشتی سوخت

- (a) سویچ خودرو را در موقعیت روشن "ON" قرار داده و نشتی سوخت در اتصالات در زمانیکه فشار سوخت بالا می‌باشد را بررسی نمایید.
(b) موتور را روشن نموده و دوباره نشتی سوخت در اتصالات را در زمان شتابگیری (گاز دادن) موتور بررسی نمایید.

بخش II معرفی سیستم

۱. مشخصات سیستم

سیستم مدیریت موتور MT92 دارای یک مدول کنترل موتور می‌باشد که برای پاشش مستقیم بنزین و موتور توربوشارژر دار توسعه یافته است، که در آن مدول کنترل موتور کنترل حالت‌های کارکردی موتور را توسط تعدادی از سیگنال‌های سنسور انجام می‌دهد و کنترل خروجی عملگرها را انجام می‌دهد. شرایط سخت‌افزاری، دارای میکروپروسور ۳۲ بیتی و حافظه کافی و سرعت محاسبات زیاد و پورت I/O تعریف شده انعطاف‌پذیر برخوردار می‌باشد. نرم‌افزار کنترل کاربردی ورژن ۲ به زبان برنامه‌نویسی C نوشته شده است. MT92 دارای تمامی مشخصات فنی موردنیاز یورو ۵ و مقررات EOBD را دارا می‌باشد. ویژگی‌های اصلی سیستم به شرح زیر می‌باشد:

- (۱) کنترل رله برق اصلی سیستم یکپارچه خودرو
- (۲) کنترل پاشش مستقیم بنزین
- (۳) کنترل عملکرد پمپ سوخت فشار بالا
- (۴) کنترل عملکرد پمپ سوخت فشار پایین
- (۵) کنترل موقعیت تابمینگ سوپاپ هوا و دود
- (۶) کنترل سوپاپ کورس یا زاویه
- (۷) اندازه‌گیری جریان هوا با استفاده از روش سرعت-چگالی (سنسور جرم هوای ورودی)
- (۸) تکنیک تشخیص سیلندر با استفاده از میل سوپاپ
- (۹) کنترل حلقه- بسته و سیستم پاشش سوخت ترتیبی
- (۱۰) مدول کنترل موتور با مدول راه‌انداز کوئل جرقه با یکدیگر ترکیب شده‌اند.
- (۱۱) کنترل برگشت دودهای اگزوز (EGR) خطی
- (۱۲) کنترل خودسوزی (ضربه)
- (۱۳) کنترل دور آرام دریچه گاز برقی
- (۱۴) کنترل روشن/ خاموش کولر با دو منطقه دمایی
- (۱۵) کنترل فن سیستم خنک‌کاری
- (۱۶) کنترل شیر برقی کنیستر
- (۱۷) عملکرد خود عیب‌یابی سیستم
- (۱۸) محافظت از ولتاژ زیاد
- (۱۹) کنترل توربوشارژر
- (۲۰) کنترل سیستم کروز کنترل
- (۲۱) کنترل سیستم ضد سرقت (سیستم ایموبلایزر) مدول کنترل موتور (آلارم ضد سرقت مورد تأیید شرکت دلفی)
- (۲۲) ارتباط CAN با مدول کنترل گیربکس اتوماتیک، مدول کنترل بدنه یا سیستم ترمز ضد قفل (ABS) و غیره
- (۲۳) پیکربندی برنامه‌نویسی به زبان C

۱۱. مقدمه‌ای از عملکرد سیستم

۱. اندازه‌گیری میزان سرعت و موقعیت میل‌لنگ

(a) تعیین موقعیت میل‌لنگ و اندازه‌گیری سرعت موتور بر اساس سیگنال تریگر ۵۸ دندانه برای کنترل دقیق تایمینگ جرعه و پاشش سوخت می‌باشد.

۲. اندازه‌گیری جریان هوا با روش سرعت-چگالی (سنسور جرم هوای ورودی)

(a) مدول کنترل موتور مقدار هوای ورودی به سیلندر را از طریق سنسور دمای هوای ورودی و سنسور فشار منیفولد هوا محاسبه می‌نماید و نسبت سوخت/هوا برای همه شرایط کارکرد موتور توسط کنترل مقدار تغذیه سوخت تأمین می‌نماید.

۳. تکنیک تشخیص سیلندر از کنترل مراحل عملکردی موتور

(a) سیستم نیازمند سیگنال تشخیص سیلندر برای کنترل مراحل عملکردی موتور و سیستم پاشش سوخت الکترونیکی می‌باشد که اساس تکنیک تشخیص سیلندر با استفاده از میل سوپاپ بدست می‌آید.

۴. تشخیص سیلندر با استفاده از میل سوپاپ

(a) سنسور موقعیت میل سوپاپ با استفاده از رینگ دنده‌ای نصب شده بر روی میل سوپاپ برای انتقال اطلاعات در خصوص نقطه مرگ بالا از سیلندر شماره 1 به مدول کنترل موتور کار می‌نماید. بر طبق آن مدول کنترل موتور ترتیب عملکرد سیلندر موتور را تشخیص می‌دهد.

۵. کنترل حلقه بسته

(a) سیستم کنترل حلقه- بسته را برای تغذیه سوخت موتور و کنترل سرعت دور آرام اتخاذ می‌نماید. مزیت کنترل سیستم برطرف کردن اختلاف سیستم و قطعات مکانیکی مربوطه که در نتیجه کاهش فرسایش قطعات و بهبود و کاهش غلظت آلاینده‌گی در خودرو می‌باشد.

۶. کنترل مراحل

(a) سیستم کنترل مراحل را برای تغذیه سوخت موتور و تایمینگ جرعه (خودسوزی) بکار می‌برد.

(b) ویژگی از کنترل مراحل، کنترل جداگانه مطابق با اختلاف سیلندرها برای بهبود عملکرد کلی موتور می‌باشد.

۷. سیستم پاشش سوخت

(a) سیستم از روش چگالی- سرعت و پاشش ترتیبی چند نقطه‌ای و کاربرد تغذیه سوخت دقیق در هر گردش موتور بوسیله کنترل پهنای پالس اصلی (سیگنال ارسالی جهت پاشش سوخت) و تنظیم کردن پهنای پالس، کنترل حلقه- بسته و عملکرد خود عیب‌یابی استفاده می‌نماید.

۸. کنترل پمپ سوخت فشار بالا

(a) پمپ سوخت فشار بالا نوع پلانجری برای تغذیه سوخت به ریل سوخت فشار بالا برای ثابت نگه داشتن فشار در داخل ریل سوخت استفاده شده است.

(b) مدول کنترل موتور پمپ سوخت را مطابق با مصرف سوخت فعلی برای ثابت نگه داشتن فشار داخلی در ریل سوخت کنترل می‌نماید.

۹. کنترل جرعه

(a) سیستم از جرعه مستقل (ترتیبی) استفاده می‌نماید.

(b) سیستم از منطق "شارژ و دشارژ" برای کنترل دقیق زمان شارژ و دشارژ در کوئل جرعه استفاده می‌نماید.

۱۰. کنترل خودسوزی (ضربه)

(a) سنسور ناک از نوع واکنش فرکانسی بوده و مدول کنترل موتور نیاز به فیلتر نمودن سیگنال دریافتی دارد.

(b) سیستم کنترل تایمینگ جرعه مستقل برای هر سیلندر موتور را انجام می‌دهد.

۱۱. سیستم کنترل سوخت دور آرام

(a) برای موتورهای مجهز به دریچه گاز برقی، جریان سرعت دور آرام توسط مدول کنترل الکترونیکی موتور کنترل می‌گردد و شرایط دور آرام موتور مطابق با وضعیت محیطی فعلی و پارامترهای مختلف موتور بهینه و تنظیم می‌گردد.

۱۲. کنترل آلاینده‌گی دودهای خروجی

(a) این سیستم از کاتالیست کانورتور سه مرحله‌ای برای گازهای سوخته بعد از احتراق موتور و تبدیل به گاز غیررسمی و انتشار آن به اتمسفر استفاده می‌نماید.

(b) مدول کنترل موتور از کنترل سوخت حلقه- بسته، مطابق با سیگنال سنسور اکسیژن برای به حداکثر رساندن راندمان تبدیل کاتالیست کانورتور استفاده می‌نماید.

۱۳. عملکرد محافظت از کاتالیست کانورتور سه مرحله‌ای

(a) سیستم عملکرد محافظتی از کاتالیست کانورتور سه مرحله‌ای را انجام می‌دهد. دمای کاتالیست کانورتور بر اساس استاندارد از روی اولین طوقه استوانه‌ای مطابق با شرایط کارکرد در زمان حرکت خودرو اندازه‌گیری می‌شود. مدول کنترل موتور دما کاتالیست کانورتور سه مرحله‌ای را بر اساس شرایط عملکردی موتور پیش‌بینی می‌نماید و در زمانیکه دمای پیش‌بینی شده از دمای تحمل کاتالیست کانورتور بیشتر شود، سیستم پاشش سوخت الکترونیکی دما را بوسیله غنی نمودن نسبت سوخت/ هوا برای عملکرد محافظت از کاتالیست کانورتور کاهش می‌دهد.

۱۴. کنترل آلاینده‌گی بخارات سوخت

(a) از شیر برقی کنیستر جدید استفاده شده و سیستم نسبت تصفیه (جذب بخارات) از کنیستر فعال را مطابق با شرایط عملکردی موتور کنترل می‌نماید.

۱۵. محافظت از ولتاژ زیاد

(a) سیستم وارد حالت محافظت در نتیجه ولتاژ زیاد به علت خرابی سیستم شارژ برای محافظت از آسیب دیدن مدول کنترل موتور می‌گردد.

۱۶. عملکرد آلارم ضد سرقت الکترونیکی سیستم

(a) مدول کنترل موتور می‌تواند با یک پروتکل، ارتباط اختصاصی با سیستم ضد سرقت برقرار نماید، این ارتباط شامل عملکرد ضد سرقت و اطلاعات برگشتی از عملکرد ضد سرقت می‌باشد همانند عملکرد فعال و غیرفعال شدن سیستم ضد سرقت.

۱۷. عملکرد تشخیص خرابی (سیستم OBD)

(a) در حالت کارکرد سیستم، مدول کنترل موتور همه قطعات سیستم را بررسی و در صورت وجود خرابی سیستم یا قطعات معیوب فوراً چراغ چک را برای اطلاع و یادآوری راننده روشن می‌نماید.

(b) مدول کنترل موتور در نتیجه خرابی سیستم حالت استندبای عملکرد "نقشه کنترل اضطراری" را شروع خواهد نمود.

۱۸. رابطه و پروتکل ارتباطی

(a) سیستم با مدول کنترل بدنه خودرو (BCM)، سیستم ترمز ضدقفل/ برنامه پایداری خودرو (ABS/ESP) و واحد کنترل گیربکس اتوماتیک (TCU) از طریق پروتکل ارتباطی CAN ارتباط دارد.

(b) سیستم ارتباط سری با تجهیزات بیرونی را از طریق سوکت تشخیص عیب مطابق با پروتکل ارتباطی UDS CAN انجام می‌دهد. ما می‌توانیم دستگاه عیب‌یاب یا کامپیوترهایی که بر روی آن نرم‌افزار تشخیص عیب نصب شده برای تشخیص عیب و تجزیه و تحلیل شرایط کارکرد سیستم به سوکت تشخیص عیب متصل نماییم.

۱۹. کنترل سیستم‌های جانبی خودرو

(a) کنترل تجهیزات جانبی خودرو توسط مدول کنترل موتور شامل:

(۱) سیستم فن برقی خنک‌کاری و فن کندانسور کولر را کنترل می‌نماید.

(۲) مدول کنترل موتور دمای کولر را از طریق دمای خروجی اواپراتور دریافت نموده و کمپرسور کولر را از طریق رله کنترل می‌نماید.

بخش III منطق کنترل سیستم های پایه

۱. منطق کنترل سیستم تغذیه سوخت

(a) منطق پمپ سوخت

(۱) منطق روشن شدن پمپ سوخت

- با باز شدن سوئیچ موتور، پمپ سوخت برای 1.5s عمل می کند و سپس متوقف می شود و زمانی که از صفحه تریگر سیگنال دور موتور (۵۸) دندان (دندانه) سیگنالی ارسال نشود.
- هنگامی که موتور روشن است و مدول کنترل موتور سیگنال دور موتور از صفحه تریگر مؤثر (۵۸) دندان را تشخیص می دهد پمپ سوخت عمل می کند.

(۲) منطق غیرفعال شدن (خاموش شدن) پمپ سوخت

- اگر سیگنال سرعت برای 0.8 ثانیه قطع گردد با اخطار دزدگیر عملکرد پمپ سوخت متوقف می شود.

۲. محاسبه پهنای پالس پاشش سوخت (زمان پاشش سوخت)

(a) نسبت هوا/ سوخت

- نسبت هوا/ سوخت در زمان استارت: نسبت هوا/ سوخت استارت نرمال و نسبت هوا/ سوخت سیلندر (واقعی)
- نسبت هوا/ سوخت در هنگام کار کردن موتور: نسبت هوا/ سوخت در حالت سرد، نسبت هوا/ سوخت در حالت گرم، نسبت هوا/ سوخت تئوری، نسبت هوا/ سوخت غنی سازی حالت قدرت، نسبت هوا/ سوخت حفاظت از بیش از حد گرم شدن کاتالیست کانورتور و نسبت هوا/ سوخت محافظت از بیش از حد گرم شدن موتور

(b) فشار مطلق منیفولد هوا

- (۱) فشار مطلق منیفولد هوا از سنسور فشار مطلق منیفولد نصب شده روی لوله هوای ورودی قرائت می گردد.

(c) افزایش درجه حرارت (دما)

- (۱) افزایش درجه حرارت به دمای هوای ورودی به سیلندر اشاره دارد و بر اساس دمای مایع خنک کننده و دمای هوای ورودی محاسبه می شود.

(d) افزایش راندمان

- (۱) افزایش راندمان به نسبت جریان هوای ورودی به سیلندر اشاره دارد و جریان هوا نسبت به معادله حالت تئوری محاسبه می شود.

(e) مقادیر خودیادگیری

- (۱) مقادیر خودیادگیری برای اصلاح تغییرات کم موتور با افزایش در زمان عملکرد (طول عمر) و تفاوت های تولید در موتور و کل خودروها استفاده می شود.

(f) اصلاح فیدبک حلقه بسته

- (۱) در سیستم حلقه بسته، نسبت سوخت و هوا متناسب با نسبت سوخت و هوای تئوری و مطابق فیدبک سنسور اکسیژن کنترل می شود.

(g) غنی سازی شتابگیری

- (h) هنگامی که سیستم افزایش قابل توجهی در TPS (سنسور موقعیت دریچه گاز) شناسایی کند و MAP (سنسور دما و فشار هوای ورودی) قرائت می گردد غنی سازی را انجام و تا آنجا که قدرت خودرو بهبود یابد از رقیق شدن سوخت موتور جلوگیری می کند.

(i) قطع سوخت در شتاب منفی

- (۱) هنگامی که موتور در حال کارکرد است و خودرو وجود شتاب منفی را شناسایی می کند با قطع سوخت آلایندگی و مصرف سوخت را کاهش می دهد.

(j) قطع سوخت محافظتی (Cut Off)

- (۱) هنگامی که شرایط زیر ایجاد گردد سیستم پاشش سوخت را متوقف می کند:

- هنگامی که دور موتور بیشتر از 8500 RPM گردد سوخت قطع و هنگامی که دور موتور به ریز 5600 RPM برسد تغذیه سوخت مجدد انجام می گردد.

- هنگام معیوب بودن سیستم جرقه سیستم سوخت را قطع می کند.

- هنگامی که ولتاژ بیشتر از 18 V و دور موتور بالاتر از 1100rpm باشد سیستم سوخت را قطع و هنگامی که ولتاژ کمتر 18 V باشد تغذیه سوخت مجدد انجام می گردد.

(k) پاشش سوخت اولیه ثابت (میزان پایه برای پاشش)

- (۱) سیستم ارتباط مابین حجم جابجایی موتور و جریان نازل را محاسبه و پاشش سوخت اولیه ثابت را ایجاد می کند.

(l) اصلاح ولتاژ باتری

- (۱) اصلاح میزان پاشش سوخت متناسب با تغییرات ولتاژ باتری انجام می شود.

۳. منطق کنترل جرقه

- (a) کنترل مغناطیس کوئل
- (b) زمان مغناطیس شدن کوئل جرقه انرژی جرقه زنی شمع را تعیین می کند طولانی شدن زمان مغناطیس شدن کوئل را معیوب یا مدت زمان کوتاه فعال شدن کوئل را برای اشتعال خیلی کوتاه می کند.
- (c) مد استارت
- (۱) در مد استارت، سیستم برای اطمینان از احتراق مخلوط هوای داخل سیلندر و ایجاد گشتاور مثبت یک زاویه جرقه زنی ثابت را اتخاذ می کند.
- (۲) هنگام روشن شدن موتور کنترل زاویه جرقه در مد استارت متوقف می گردد، افزایش دور و عملکرد اتوماتیک ممکن می شود.
- (d) محاسبه آوانس زاویه جرقه
- (۱) زاویه آوانس جرقه اصلی
- موتور با دمای نرمال، وقتی دریچه گاز باز است جهت ایجاد گشتاور مطلوب در شرایط بحرانی ناک، زاویه جرقه را حداقل می نماید. با دریچه گاز بسته برای رسیدن به دور آرام پایدار زاویه جرقه باید کمتر از محدوده مورد نیاز جهت ایجاد گشتاور مطلوب باشد.
 - به سرعت گرم شدن کاتالیست کانورتور سه مرحله ای در شرایط اولیه هیچ تأثیری در کارایی رانندگی در حالت سرعت نمی گذارد. زاویه جرقه پایه نمی تواند زاویه جرقه را جهت بهبود گشتاور مطلوب یا نقطه بحرانی ناک در فرآیند گرم شدن کاتالیست کانورتور قرار دهد و برای تأثیر بر عملکرد (کارایی) رانندگی باید جرقه تا حد امکان تأخیر داشته باشد (ریتارد گردد).
- (۲) اصلاح زاویه آوانس جرقه
- (۳) دمای مایع خنک کننده و دمای هوای ورودی، جبران ارتفاع، دور آرام، شتابگیری، غنی سازی برای قدرت، قطع سوخت شتاب منفی، کنترل کولر و چرخش وست گیت توربوشارژر اصلاح می گردد.
- (۴) اصلاح شتابگیری
- (۵) برای کاهش نوسانات دور موتور ناشی از ارتعاش سیستم انتقال قدرت زاویه آوانس جرقه شتابگیری اصلاح می شود و همچنین می تواند امکان ایجاد ناک در پروسه شتابگیری را از بین ببرد و شتابگیری یکنواختی تولید کند.
- (۶) اصلاح غنی سازی برای قدرت
- (۷) برای بدست آوردن قدرت بهتر و گشتاور نسبت هوا/ سوخت غنی به نسبت هوا/ سوخت رقیق متناسب با نقطه گشتاور مطلوب تعیین خواهد شد. بنابراین زاویه جرقه اصلاح و به نقطه گشتاور مطلوب می رسد.
- (۸) اصلاح قطع سوخت شتاب منفی
- (۹) اصلاح زاویه جرقه انتقال یکنواخت (صحیح) در شرایط قطع سوخت در شتاب منفی و هنگام خارج شدن دریچه گاز از وضعیت بسته را تضمین می کند.
- (۱۰) اصلاح کنترل کولر
- (۱۱) خاموش کردن کولر در دور آرام موتور زاویه آوانس جرقه را اصلاح کرده و انتقال یکنواخت (صحیح) دور موتور را ایجاد می کند.

۴. منطق کنترل دور آرام

(a) کنترل جریان هوای دور آرام سیستم کنترل موتور را قادر می‌سازد که: هنگام بسته بودن کامل دریچه گاز دور موتور هدف را حفظ کرده، هنگامی که دریچه گاز به وضعیت کاملاً بسته وارد و آن را ترک می‌کند انتقال یکنواخت (صحیح) را ایجاد و از خاموش شدن جلوگیری کند و در صورت تغییر بار موتور دور پایدار را حفظ نماید.

(b) محاسبه دور آرام هدف

(۱) دور آرام هدف پایه (مبنا)

(۲) دور آرام هدف پایه (مبنا) با تغییر دمای مایع خنک‌کننده تنظیم می‌گردد.

دور آرام هدف rpm	دمای مایع خنک‌کننده °C	دور آرام هدف rpm	دمای مایع خنک‌کننده °C	دور آرام هدف rpm	دمای مایع خنک‌کننده °C	دور آرام هدف rpm	دمای مایع خنک‌کننده °C
825	104	900	56	1200	8	1300	<-28
925	116	800	68	1200	20	1300	-25
925	>116	750	80	1200	32	1300	-16
		750	92	1075	44	1200	-4

(۳) جبران کردن ولتاژ سیستم

- هنگامی که ولتاژ سیستم کمتر از 12V است سیستم به طور اتوماتیک دور آرام هدف را افزایش داده تا ظرفیت تولید آلترناتور افزایش پیدا کند. سیستم دور آرام را 12.5rpm در هر ثانیه و حداکثر 150rpm افزایش می‌دهد.

(۴) جبران کردن سرعت خودرو و تنظیم شتاب منفی

- به منظور بهبود عملکرد (کارایی) حرکتی در مدت برگشت دریچه گاز و توقف آن در دور آرام هدف در زمان حرکت خودرو 500rpm بیشتر از زمان درجا خودرو می‌باشد. برای شتاب منفی و درجا خودرو، دور موتور مرحله به مرحله کاهش می‌یابد تا به دور آرام وضعیت درجا خودرو برسد.

(۵) جبران کولر

- هنگام راه‌اندازی کولر در دور آرام، برای جبران قدرت مصرفی کمپرسور دور آرام هدف 100rpm افزایش خواهد یافت.

(۶) جبران روشن شدن چراغ‌های جلو

- بعد از روشن شدن چراغ نور پایین، برای جبران قدرت مصرفی دور آرام هدف 50rpm افزایش خواهد یافت.

(۷) جبران روشن شدن فن خنک‌کننده رادیاتور

- هنگامی که دمای مایع خنک‌کننده بالا می‌رود و فن خنک‌کننده رادیاتور شروع به کار می‌کند، برای جبران قدرت مصرفی دور آرام هدف 50rpm افزایش خواهد یافت.

۵. منطق کنترل ناک

(a) عملکرد کنترل ناک برای از بین بردن امکان ناک (احتراق نادرست و ایجاد ضربه) در هنگام احتراق موتور، بهینه‌سازی راندمان قدرت موتور و مصرف سوخت اقتصادی بکار می‌رود.

(b) شرایط کار کردن برای کنترل ناک

(۱) سنسور ناک روی خودرو نصب می‌باشد و عملکرد کنترل ناک فعال است.

(۲) کار کردن موتور برای بیشتر از ۲ ثانیه

(۳) دور موتور بالاتر از 800rpm

(۴) فشار MAP بالاتر از 40kpa

(c) مد کنترل ناک

زاویه آوانس جرعه بر روی سیستم ناک امکان خودسوزی را به تأخیر می‌اندازد. سیستم زاویه آوانس پایه شامل جدول زاویه آوانس جرعه نرمال و جدول زاویه آوانس جرعه ایمن است، تنظیم کنترل ناک با این دو جدول انجام می‌شود.

(۱) وضعیت ثابت (پایدار) کنترل ناک.

موتور با عملکرد نرمال، مدول کنترل موتور از طریق سنسور ناک ضربات ایجاد شده در مدت زمان احتراق را دریافت کرده و تجزیه و تحلیل می‌کند و بعد از فیلتر کردن برای شناسایی ناک بکار می‌برد. در صورت تشخیص ناک با شدت بیش از حد مجاز، سیستم به سرعت زاویه آوانس جرعه برای سیلندری که در معرض ناک قرار گرفته و ریتارد کرده و ناک در سیکل احتراق حذف می‌شود و بتدریج زاویه آوانس جرعه به زاویه نرمال بازگشت می‌کند.

(۲) کنترل سریع هنگام وقوع ناک

ناک در مدت شتابگیری سریع با تغییر دور سریع موتور اتفاق می‌افتد. با یک بار تشخیص وقوع ناک سیستم بطور اتوماتیک زاویه آوانس جرعه را ریتارد می‌کند تا از ناک فوق‌العاده زیاد جلوگیری کند.

(۳) ریتارد سریع زاویه جرعه

با شناسایی وقوع ناک توسط سیستم، زاویه جرعه مطابق با دوره‌های مختلف موتور ۳ تا ۵ درجه ریتارد می‌گردد و بعد از ۲ الی ۳ ثانیه به کنترل نرمال بازگشت می‌کند.

(۴) تنظیم سازگاری (تطبیق) زاویه جرعه

موتورها به علت نوع تولید یا میزان فرسایش بعد از کارکرد طولانی مدت دارای علائم و عملکردهای متفاوتی می‌باشند. موتور ممکن است بعد از مقداردهی اولیه سیستم و موتور یا فعال‌سازی مجدد مدول کنترل موتور در معرض ناک قرار گیرند. سیستم برای تنظیم جرعه‌زنی (تعریف مقادیر) بر مبنای مقدار ذخیره شده مقدار تصحیح تطبیقی را تولید خواهد کرد. هنگام عملکرد موتور در شرایط کاری مشابه سیستم اتوماتیک تنظیم تطبیقی زاویه آوانس جرعه را انجام می‌دهد و موجب حذف کامل ناک بیش از حد می‌گردد.

سیستم در پروسه عملکرد موتور مقادیر تعریف شده تطبیقی را بطور دائم ارتقاء می‌دهد.

۶. منطق کنترل کولر

مدول کنترل موتور ورودی‌های مربوط به فعال شدن کولر و سنسور دمای اواپراتور کولر و کنترل کلاچ کمپرسور کولر را از طریق رله کولر کنترل می‌نماید. شناسایی سیستم کولر بوسیله سیستم اتصال و اجرا (plug and play) و اتوماتیک می‌باشد.

(a) شرایط کارکرد کولر

(۱) سیستم کولر روی خودرو نصب باشد.

(۲) شروع کار کردن موتور برای بیشتر از ۵ ثانیه

(۳) فعال شدن سوئیچ کولر

(۴) دمای هوای ورودی بالاتر از 3.75°C

(۵) دمای مایع خنک‌کننده بالاتر از 3.75°C

(۶) دور موتور بالاتر از 600rpm

(۷) انجام نشدن تمام مدهای قطع کولر

(b) مد قطع کولر

برای تضمین عملکرد (کارایی) قدرت یا محافظت موتور یا محافظت سیستم کولر در بعضی مواقع مدول کنترل موتور باید کمپرسور کولر را قطع نماید یا شروع به کار سیستم کولر را ممنوع نماید. با انجام مد قطع کولر، بعد از مدت زمانی با تأخیر که توسط مدول کنترل موتور تنظیم شده است کلاچ کولر آزاد می‌شود. مدها بطور کلی شامل موارد زیر است:

(۱) مد قطع کولر با بار سنگین (زیاد) موتور: تضمین عملکرد قدرت

- بدون TPS و سنسور سرعت خودرو معیوب

- دور موتور کمتر از 3600rpm یا دور موتور کمتر از 4000rpm

- سرعت خودرو کمتر از 10kph (بدون بار زیاد، مد قطع) یا سرعت خودرو کمتر از 15kph (دربار زیاد، مد قطع)

- باز شدن دریچه گاز بیشتر از 70% (بدون بار زیاد، مد قطع) یا باز شدن دریچه گاز بیشتر از 60% (در بار زیاد، مد قطع)

(۲) مد قطع کولر با آزاد کردن کامل پدال گاز: تضمین عملکرد (کارایی) قدرت

- دور موتور کمتر از 5000rpm

- دریچه گاز بدون عیب

- باز شدن دریچه گاز بیشتر از 90% و TPS کمتر از مقدار آخرین بار قطع شدن کولر با آزاد بودن کامل پدال گاز

(۳) مد قطع کولر با دور موتور خیلی بالا: محافظت از سیستم کولر

- وقتی که کولر در وضعیت خاموش (OFF) است، کمپرسور نمی‌تواند شروع به کار کند مگر اینکه دور موتور 5800rpm باشد.

- هنگام روشن بودن کولر، وقتی دور موتور بالاتر از 6000rpm باشد کمپرسور کولر قطع خواهد شد.

(۴) مد قطع کولر با خیلی زیاد بودن دمای مایع خنک‌کننده

- وقتی که کولر در وضعیت خاموش (OFF) است، کمپرسور نمی‌تواند شروع به کار کند مگر اینکه دمای مایع خنک‌کننده موتور کمتر از 107°C باشد.

- هنگام روشن بودن کولر، وقتی دمای مایع خنک‌کننده موتور بیشتر از 110°C باشد کمپرسور کولر قطع خواهد شد.

(۵) مد قطع کولر با خیلی پایین بودن دمای اواپراتور کولر: محافظت از سیستم کولر

- وقتی که دمای شروع به کار زیاد باشد و هر کدام از شرایط زیر ایجاد گردد مد قطع کولر خودرو انجام می‌شود:

معیوب بودن سنسور دمای اواپراتور کولر

دمای اواپراتور جلویی کولر کمتر از 3.75°C

۷. منطق کنترل شیر برقی کنیستر

سوپاپ سولنوئیدی کنیستر با کنترل حجم و زمان ورود بخار سوخت به سیلندر بوسیله کنترل دوره زمانی (فواصل) قطع و وصل بودن ارتباط (لوله) مابین کنیستر و لوله ورودی هوا، آلاینده‌گی بخار سوخت را تا جای ممکن به حداقل می‌رساند و تأثیر روی عملکرد (کارایی) موتور را کاهش می‌دهد.

(a) شرایط کار کردن شیر برقی کنیستر

(۱) قبل از شروع به کار شیر برقی کنیستر باید شرایط زیر ایجاد گردد تا اثر بخار سوخت ورودی به سیلندر روی احتراق نرمال کاهش یابد:

- ولتاژ سیستم کمتر از 17V باشد
- زمان کار کردن موتور بیشتر از ۱۵۰ ثانیه (دمای مایع خنک‌کننده موتور کمتر از 50.25°C، هنگام روشن کردن موتور) یا زمان کار کردن موتور بیشتر از ۸۰ ثانیه (دمای مایع خنک‌کننده موتور بیشتر از 50.25°C، هنگام روشن کردن موتور)
- بدون معیوب بودن EMS
- زمان وارد شدن موتور به مدار کاری حلقه - بسته یا قطع سوخت بیشتر از ۲ ثانیه
- باز بودن دریچه گاز بیشتر از 1.2% اما کمتر از 100%
- 62.25°C < دمای مایع خنک‌کننده موتور < 110.25°C

(b) مد کارکرد شیر برقی کنیستر

مقدار باز بودن سوپاپ سولنوئیدی کنیستر بر اساس نسبت سیگنال تعریف شده مطابق شرایط موتور توسط مدول کنترل موتور تعیین می‌شود. در دور آرام، حداکثر باز شدن سوپاپ سولنوئیدی کنیستر 0% است، در وضعیت غیر از دور آرام، حداکثر باز شدن سوپاپ سولنوئیدی کنیستر بوسیله جریان هوای حلقه - بسته و مقدار حداکثری 100% تعیین می‌گردد.

۸. منطق کنترل محافظت کاتالیست کانورتور سه مرحله‌ای

در مدت عملکرد موتور وقتی دمای پیش‌بینی شده بیشتر از دمای حفاظتی باشد سیستم دمای کارکرد کاتالیست کانورتور سه مرحله‌ای را پیش‌بینی کرده و شروع به ضبط زمان آن می‌کند. اگر در زمان مشخص دمای کارکرد کاتالیست کانورتور دائماً بالاتر از دمای حفاظتی باشد، برای کاهش دمای کارکرد کاتالیست کانورتور سیستم مقدار تغذیه سوخت و نسبت هوا/ سوخت را کنترل می‌کند. بعد از مدتی، هنگامی که دمای پیش‌بینی شده کاتالیست کانورتور کاهش یافت، سیستم به نسبت هوا/ سوخت قبلی بازگشت می‌کند. پیش‌بینی دمای کارکرد کاتالیست کانورتور و محافظت از آن به طور پیوسته انجام می‌گردد.

۹. منطق کنترل فن

سیستم کنترل فن خنک‌کننده موتور، کولر و مدول کنترل موتور هر یک از فن‌ها را مطابق با دمای مایع خنک‌کننده و شرایط روشن بودن سوئیچ کولر، روشن یا خاموش بودن فن را تعیین می‌کند:

(۱) روش کار و شرایط کار فن

- وقتی دمای مایع خنک‌کننده بیشتر از 97°C باشد، فن با دور کند شروع به کار می‌کند.
- وقتی دمای مایع خنک‌کننده کمتر از 94°C باشد، عملکرد فن با دور کند متوقف می‌شود.
- وقتی دمای مایع خنک‌کننده بیشتر از 102°C باشد، فن با دور زیاد شروع به کار می‌کند.
- وقتی دمای مایع خنک‌کننده کمتر از 99°C باشد، عملکرد فن با دور زیاد متوقف می‌شود.

۱۰. منطق کنترل تایمینگ متغیر سوپاپ

(a) شرایط عملکرد مکانیزم کنترل تایمینگ متغیر سوپاپ

(۱) مکانیزم کنترل تایمینگ متغیر سوپاپ به درخواست سیستم مدیریت موتور عمل خواهد کرد و موقعیت نسبی میل سوپاپ و میل لنگ برای رسیدن به مصرف سوخت اقتصادی، عملکرد (کارایی) قدرت و عملکرد آلاینده‌گی با وجود تمام شرایط زیر بعنوان پیش شرط کنترل می‌شود.

- ولتاژ سیستم نباید بیشتر از 16V یا کمتر از 10.5V باشد.
- دمای آب موتور نباید بیشتر از حد مجاز باشد که دور موتور تغییر کند:

دور (rpm)	800	1200	1600	2000	2400	2800	3200	3600	4000
دمای آب موتور (°C)	140	140	140	125	125	130	130	130	130

- دور موتور نباید بیشتر از 5000rpm و کمتر از 300rpm باشد.

- عیب در سیستم کنترل سوپاپ وجود نداشته باشد.

(b) کنترل سیستم تایمینگ متغیر سوپاپ در زمان عملکرد.

(۱) تایمینگ مناسب سوپاپ مطابق با شرایط عملکرد جاری موتور (دور و بار) تعیین می‌گردد.

(۲) راندمان موتور و زاویه جرقه مطلوب با تغییر در تایمینگ سوپاپ افزایش می‌یابد، جبران افزایش راندمان با فرمول به طور اتوماتیک محاسبه می‌شود.

۱۱. منطق کنترل توربوشارژر

هدف سیستم کنترل توربوشارژر تنظیم فشار توربوشارژر بوسیله سوپاپ بای‌پس و سوپاپ تخلیه فشار جهت تنظیم حجم و بار هوای ورودی موتور می‌باشد.

۱۲. منطق کنترل پمپ سوخت فشار بالا

پمپ سوخت فشار بالا یک پمپ تک پلانجر است که سوخت را برای ریل سوخت ارسال می‌نماید. توسط حرکت بادامک روی میل سوپاپ، تایپیت پلانجر پمپ سوخت فشار بالا عمل می‌کند. سیگنال ارسالی از مدول کنترل الکترونیکی (مدول کنترل موتور) حجم تغذیه سوخت را کنترل می‌کند. ورودی سوخت پمپ فشار بالا به لوله سوخت فشار ضعیف متصل است و سوخت داخل باک از طریق لوله‌های فشار ضعیف و پمپ سوخت فشار ضعیف به فیلتر پمپ فشار بالا وارد می‌شود. برای پمپ سوخت فشار بالا جهت کنترل دقیق جریان سوخت و حرکت پلانجر در داخل پمپ برای افزایش فشار سوخت سوپاپ کنترل جریان طراحی شده است سوخت از طریق خروجی پمپ سوخت و لوله فشار بالا وارد ریل سوخت می‌شود. هنگامی که فشار سوخت بیشتر از فشار داخلی ریل سوخت گردد جریان سوخت از طریق سوپاپ فشارشکن به داخل پمپ سوخت بازگشت می‌کند. هنگامی که فشار داخلی ریل بیشتر از حداکثر فشار تنظیمی هدف باشد، فشار تخلیه و از ریل سوخت محافظت می‌گردد. سوپاپ کنترل جریان دارای سولنوئید است و توسط جریان حداکثر / محافظتی به حرکت درمی‌آید. دو الکترو سیم‌پیچ سولنوئیدی رابط کنترل ورودی الکترونیکی پمپ سوخت فشار بالا مستقیم به مدار کنترل مدول کنترل الکترونیکی موتور و منبع تغذیه سیستم از طریق دسته سیم موتور متصل می‌باشند. پمپ سوخت فشار بالا ولتاژ کنترل خروجی را مستقیماً از مدول کنترل الکترونیکی موتور دریافت و از طریق سیم‌پیچ سولنوئیدی کنترل زمان باز و بست سوپاپ کنترل جریان پمپ سوخت فشار بالا را کنترل می‌کند. هنگامی که مدار الکتریکی سوپاپ کنترل جریان برای ذخیره ولتاژ و پمپ کردن سوخت متصل می‌شود، نیروی الکترومغناطیسی تولید می‌گردد. وقتی پمپ سوخت فشار بالا خاموش شده و سوپاپ کنترل جریان (سرریز) تحت تأثیر فنر برگشت‌دهنده برای ورود سوخت و وضعیت کنترل جریان قرار می‌گیرد، نیروی الکترومغناطیسی سیم‌پیچ سولنوئیدی به طور اتوماتیک از بین می‌رود.

۱۳. منطق کنترل کروز کنترل

سیستم کنترل کروز با کنترل باز شدن دریچه گاز مطابق با سیگنال خروجی سنسور پدال گاز الکترونیکی سرعت خودرو را کنترل می‌کند. بعد از شروع کروز کنترل، مدول کروز کنترل بر مبنای سیگنال سنسور الکترونیکی پدال گاز جهت هماهنگی دقیق سوخت/ هوا و ثابت نگه داشتن سرعت کروز کنترل زاویه درست و مورد لزوم جهت باز شدن دریچه گاز را محاسبه می‌کند.

(a) معرفی عملکرد کلید کروز کنترل**(۱) کلید ON/OFF (کلید اصلی کروز)**

- هنگامی که کلید در وضعیت روشن (ON) قرار می‌گیرد، هنگامی که شما با کلیدهای دیگر کروز به سرعت کروز وارد می‌شوید، کروز اجازه فعال شدن پیدا می‌کند.
- وقتی کلید اصلی در وضعیت خاموش (OFF) قرار می‌گیرد کروز اجازه فعال شدن پیدا نمی‌کند و سرعت ذخیره شده در مدول کنترل موتور پاک خواهد شد.

(۲) کلید کنسل کروز کنترل (CANCEL)

- فشردن این کلید با خودرو در وضعیت سرعت یکنواخت باعث خارج شدن از کروز می‌گردد.
- وقتی مجدداً کلید RES/ACCEL فشرده گردد، اگر سرعت خودرو بیشتر از 40km/h باشد عملکرد کروز فعال و سرعت خودرو در سرعت هدف از پیش تعیین شده حفظ خواهد شد.

(۳) کلید تنظیم/ کاهش سرعت کروز کنترل (SET/COST)

- تنظیم سرعت فعلی به عنوان سرعت کروز، اگر کلید اصلی کروز در وضعیت روشن (ON) قرار داشته باشد و سرعت خودرو بیشتر از 40km/h باشد با فشردن هر کدام از کلیدهای سیستم کروز کنترل وارد سرعت ثابت خواهد شد.
- فشردن برای کاهش سرعت: وقتی خودرو در وضعیت سرعت ثابت (کروز) برای هر بار فشار سوئیچ، سرعت خودرو 3km/h کاهش پیدا می‌نماید. زمان برای فشردن سوئیچ تعریف شده است، این زمان نمی‌تواند بیشتر از 400ms باشد.
- فشردن طولانی برای کاهش سرعت، با خودرو در وضعیت سرعت ثابت (کروز)، فشردن طولانی سوئیچ موجب کاهش سرعت خودرو خواهد شد. زمان برای فشردن سوئیچ تعریف شده است، این زمان بیشتر از 400ms می‌باشد.

(۴) کلید بازبازی/ افزایش سرعت کروز (RES/ACCEL)

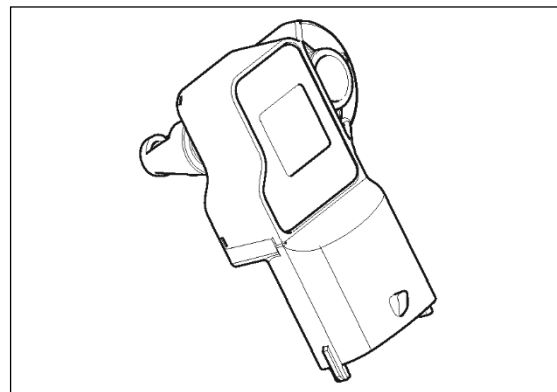
- ادامه کار وضعیت کروز، هنگامی که کلید اصلی در وضعیت روشن (ON) باشد و سرعت خودرو بالاتر از 40km/h باشد، فشردن کلید باعث ادامه کار وضعیت کروز می‌گردد. سرعت هدف کروز برای خودرو و به طور اتوماتیک به سرعت کروز قبلی تنظیم می‌گردد.
- فشردن برای افزایش سرعت، هر بار که سوئیچ را فشار دهید، سرعت هدف کروز 8km/h افزایش پیدا می‌نماید.
- فشردن طولانی برای افزایش سرعت، وقتی که خودرو در وضعیت حرکت با سرعت ثابت (کروز) است، باعث افزایش سرعت خودرو به مقدار معین می‌گردد.

بخش IV قطعات واحد کنترل الکترونیکی

سنسور فشار و دما توربوشارژر

۱. عملکرد

(a) فشار و دمای منیفولد را بعد از توربوشارژر اندازه گیری می نماید.



۲. پارامترهای عملکردی

(a) پارامترهای اولیه

- ۱- محدوده فشار: 20kPa-250kPa؛
- ۲- فشار نهایی: 655kPa؛
- ۳- دمای کارکرد: 40-125°C؛
- ۴- ولتاژ کارکرد: 5.0±0.1V؛
- ۵- جریان کارکرد: کمتر از 10mA؛
- ۶- ولتاژ خروجی: 0.4-4.65V در ولتاژ سیگنال 5V؛
- ۷- نوع ولتاژ عملکردی: 5VDC؛

(b) خروجی مربوط به عملکرد تشخیص فشار سنسور

۱- مقدار مرجع در جدول زیر می باشد:		
فشار (kPa)	20	250
ولتاژ خروجی (V)	0.4	4.65

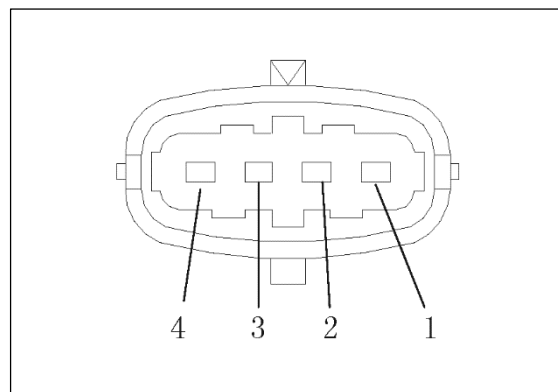
(c) پارامترهای مشخصات دمایی از سنسور

▲ مشخصات دما- مقاومت بدون بار جدول سنسور دمای هوای ورودی

دما (°C)	حداقل مقاومت (Ω)	مقاومت نرمال (Ω)	حداکثر مقاومت (Ω)
0±1	5.35	5.89	6.46
10±1	3.47	3.79	4.14
20±1	2.31	2.52	2.73
30±1	1.58	1.71	1.85
40±1	1.11	1.20	1.29

۳. کانکتور

- ▲ 1- سیگنال اتصال بدنه
- ▲ 2- سیگنال دما
- ▲ 3- برق تغذیه 5V
- ▲ 4- خروجی سیگنال فشار هوا



۴. عملکرد و نگهداری

- (a) از ورود مواد شیمیایی به داخل سنسور در زمان تمیز کردن جلوگیری نمایید.
- (b) عملکرد: قسمت تشخیص را به سمت جلو و پایین قرار داده و آن را با زاویه کمتر از 60° بین خط مرکزی و جهت عمودی نصب نمایید.

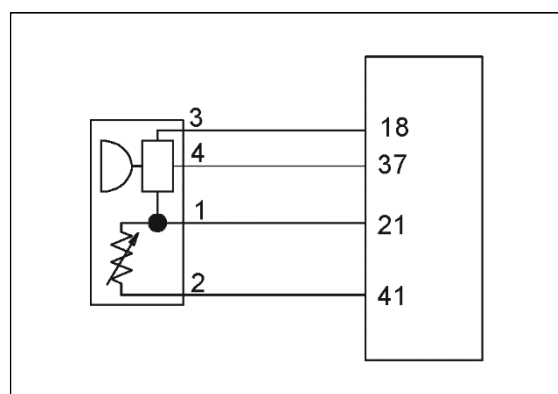
۵. تشخیص

(a) تست سنسور فشار

- (۱) دستگاه عیب‌یاب را به کانکتور عیب‌یابی در زمانیکه سوئیچ خودرو در موقعیت روشن (ON) قرار داشته باشد متصل نمایید و از طریق دستگاه عیب‌یاب فشار آتمسفریک واقعی و فشار آتمسفریک استاندارد را قرائت نمایید. در صورتیکه اختلاف اندازه بین فشار آتمسفریک استاندارد و واقعی خیلی زیاد باشد، سنسور را تعویض نمایید.
- (۲) موتور را روشن نموده و تا رسیدن به دمای نرمال مایع خنک‌کننده و دور آرام بدون بار منتظر بمانید. با استفاده از دستگاه عیب‌یاب مقدار فشار کم باید بیشتر یا معادل فشار آتمسفریک استاندارد باشد، را قرائت نمایید.

(b) تست سنسور دما

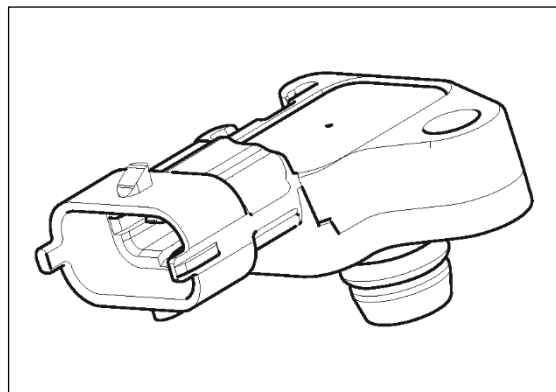
- (۱) سنسور را از روی موتور پیاده نمایید و با استفاده از مولتی‌متر دیجیتال مقاومت سنسور دمای هوای ورودی (به "پارامترهای مشخصات سنسور (C)" در صفحه ۱۲۳ مراجعه نمایید). اندازه‌گیری نمایید. در صورتیکه اختلاف خیلی زیاد بین مقاومت اندازه‌گیری شده و مقدار استاندارد است، سنسور را تعویض نمایید.



سنسور فشار منیفولد هوا

۱. عملکرد

- (a) سنسور فشار منیفولد هوا برای تشخیص وضعیت هوای ورودی واقعی را در زمان عملکرد موتور تشخیص می‌دهد.
- (b) برای سیستم مدیریت موتور با اندازه‌گیری هوای ورودی از طریق ترکیب چگالی - سرعت، مدول کنترل موتور می‌تواند به سرعت مقدار هوای ورودی لحظه‌ای به موتور را مطابق با اطلاعات تهیه شده توسط سنسور با مقدار پارامترهای ورودی دیگر سنسورها محاسبه نماید.

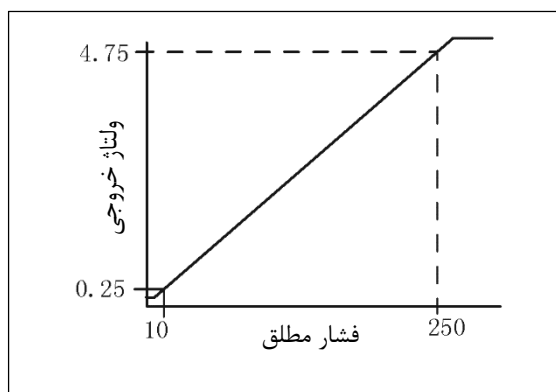


۲. پارامترهای عملکردی

(a) پارامترهای اولیه:

- ۱- محدوده فشار: 10kPa-250kPa
- ۲- دمای کارکرد: $-40-125^{\circ}\text{C}$
- ۳- ولتاژ کارکرد: $5.0 \pm 0.1\text{V}$
- ۴- جریان کارکرد: کمتر از 10mA
- ۵- ولتاژ خروجی: 0.25-4.75V در ولتاژ سیگنال 5V

- (b) منحنی (نمودار) مشخصات تبدیل ولتاژ خروجی از سنسور فشار هوای ورودی

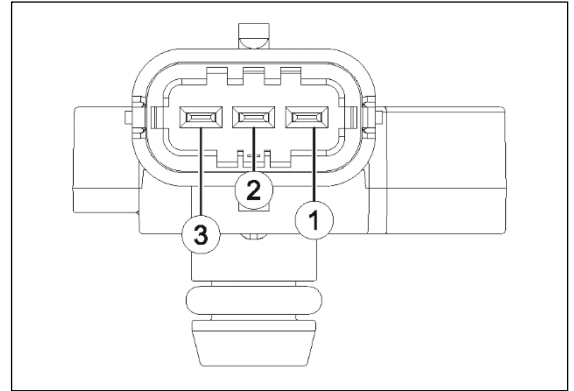


۳. قوانین عملکردی

- (a) سنسور از اجزایی که فشار را به سیگنال خروجی تبدیل می‌کنند تشکیل شده و قسمت تقویت مدار عمل پردازش سیگنال را انجام می‌دهد. در یک سمت سنسور فشار تبدیل، محفظه خلأ وجود داشته و از سمت دیگر به منیفولد هوا متصل می‌باشد. فشار مطلق داخل منیفولد هوا و فشار موتور باعث تغییر شکل منحنی دیافراگم سنسور می‌شود. تغییر شکل دیافراگم نسبت مستقیم با فشار دارد. مقاومت سنسور با توجه به تغییر شکل نسبی دیافراگم تغییر می‌کند. نسبت مستقیم بین تغییر شکل و مقاومت وجود دارد. با این قوانین تغییرات فشار منیفولد هوا به سیگنال الکتریکی تبدیل می‌شود.

۴. کانکتور

- ▲ 1: ولتاژ تغذیه 5V
- ▲ 2: ترمینال سیگنال اتصال بدنه
- ▲ 3: پورت خروجی از سیگنال ولتاژ



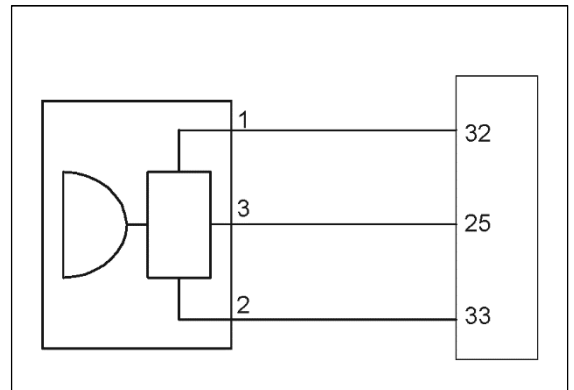
۵. حالت‌های عیب اصلی:

- (a) انجماد یا انباشت آلودگی در پراپ سنسور یا مسدود شدن المنت سنسور
- (b) قطع مدار یا اتصال کوتاه المنت در داخل سنسور

۶. تشخیص

(a) تست سنسور فشار

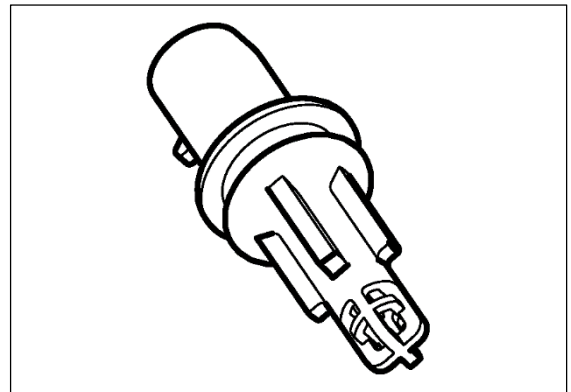
- (۱) دستگاه عیب‌یاب را به کانکتور عیب‌یابی در زمانیکه سوئیچ خودرو در موقعیت روشن (ON) قرار داشته باشد متصل نمایید و از طریق دستگاه عیب‌یاب فشار آتمسفریک واقعی و فشار آتمسفریک استاندارد را قرائت نمایید. در صورتی‌که اختلاف اندازه بین فشار آتمسفریک استاندارد و واقعی خیلی زیاد است، سنسور را تعویض نمایید.
- (۲) موتور را روشن نموده و تا رسیدن به دمای نرمال مایع خنک‌کننده منتظر بمانید و فشار 28-35kPa را با دستگاه عیب‌یاب قرائت نمایید.



سنسور دمای هوای ورودی

۱. عملکرد

- (a) یکی از تست‌های مهم المنت‌های مختلف در سیستم مدیریت موتور نشان دادن پارامترهای حالت هوای واقعی موتور در زمان عملکرد موتور می‌باشد.
- (b) ترمیستور با ضریب مقاومت دمایی منفی که دارای خاصیت عکس‌العملی سریع می‌باشد در هسته مرکزی المنت سنسور دما استفاده شده است.

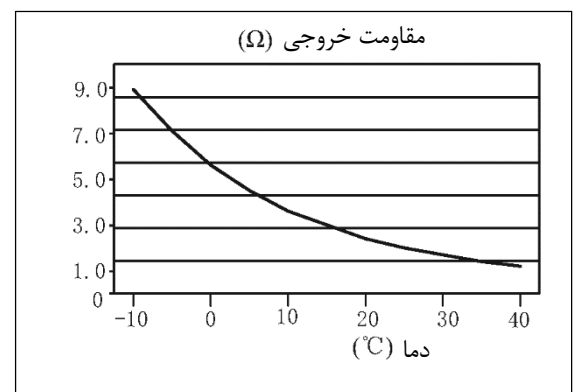


۲. پارامترهای عملکردی

- (a) پارامترهای اولیه:

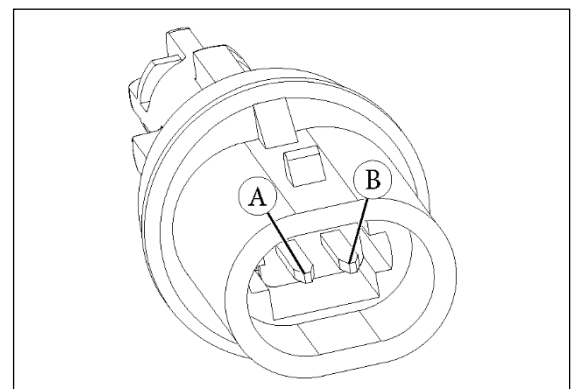
- ۱- دمای کارکرد: $-40-135^{\circ}\text{C}$ ؛
- ۲- ولتاژ کارکرد: 5.0V ؛
- ۳- اتلاف مصرف برق ثابت: $9\text{mW}/^{\circ}\text{C}$ ؛
- ۴- زمان پاسخ دمایی کمتر از 15s است؛

- (b) مشخصات پارامتر از ترمیستور بدون بار از سنسور دمای هوای ورودی



۳. کانکتور

- ▲ A: پورت اتصال بدنه؛
- ▲ B: پورت سیگنال.

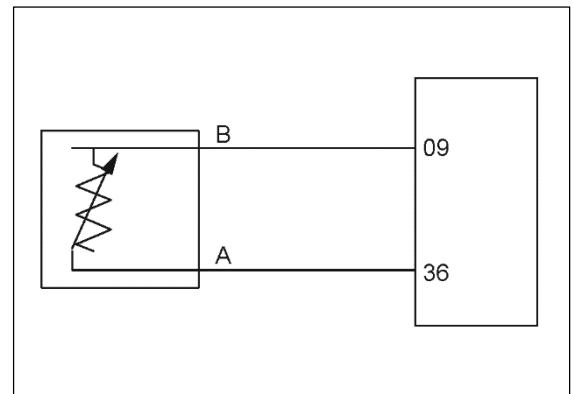


۴. تشریح عملکرد و نگهداری

(a) از تولید هوای مرطوب در منیفولد هوا یا باقیمانده آلودگی در میله مدرج سنسور جلوگیری نمایید.

۵. تشخیص

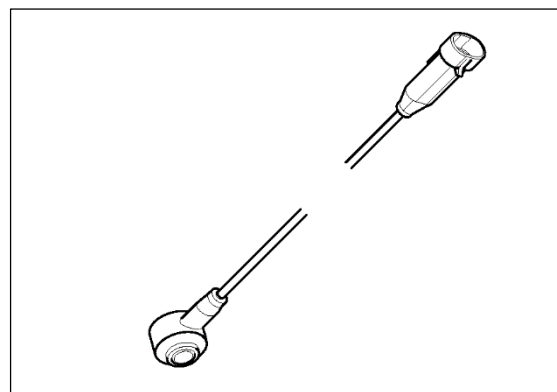
(a) سنسور دمای هوای ورودی را از موتور پیاده نموده و از اهم متر یک مولتی متر دیجیتال برای اندازه گیری مقاومت سنسور دمای هوای ورودی استفاده نمایید. در صورتی که اختلاف مقاومت خیلی زیاد است، سنسور را تعویض نمایید.



سنسور ضربه (ناک سنسور)

۱. عملکرد

(a) سنسور ضربه از نوع عکس العمل فرکانسی می باشد، این سنسور در قسمت حساس لرزش موتور برای حس کردن لرزش تولیدی موتور نصب شده است. مدول کنترل موتور شدت لرزش را با سنسور ضربه برای اصلاح زاویه آوانس جرقه جهت کنترل مؤثر لرزش همچنین عملکرد بهتر قدرت موتور، مصرف سوخت اقتصادی و سطح آلاینده‌گی پایین کنترل می نماید.



۲. پارامترهای عملکردی

۱- سیگنال خروجی

سیگنال خروجی	فرکانس	
17mV/g	5-18kHz	حداقل
37mV/g	5kHz	حداکثر
42.5mV/g	8kHz	
48.1mV/g	13kHz	
74mV/g	18kHz	

۲- محدوده فرکانس عکس العملی: 3-18kHz

۳- خازن 900-1300Opf در دمای 25°C در 1000Hz

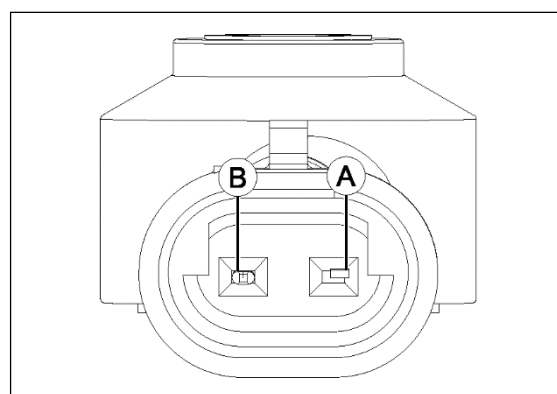
۴- مقاومت: بیشتر از 1MΩ در دمای 25°C

۵- دمای کارکرد 40-150°C

۳. کانکتور

▲ A: سیگنال؛

▲ B: لایه شیلد از طریق اتصال بدنه



۴. تشخیص

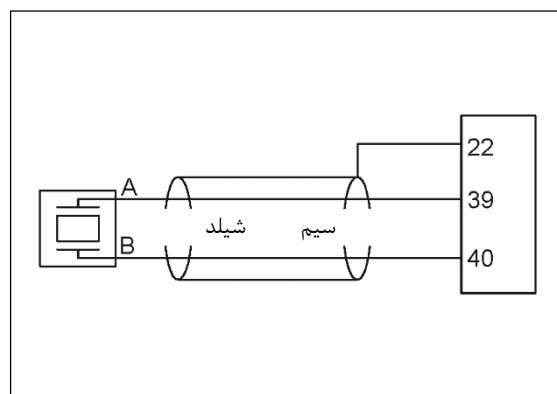
(a) توسط دستگاه عیب یاب کد عیب سیستم را قرائت نمایید، سیگنال زاویه جرقه را ملاحظه نمایید و خرابی سیگنال دسته سیم را برای سیم شیلد استفاده شده یا لایه شیلد از سیم شیلد برای داشتن اتصال بدنه ضعیف بررسی نمایید.

۵. حالت های عیب

(a) اتصال کوتاه مدار بین دو ترمینال

(b) اتصال کوتاه مدار بین ترمینال و شیلد

(c) قطع مدار از خروجی (خرابی ترمینال یا دسته سیم)



سنسور اکسیژن جلو (مدل OSL)

۱. عملکرد

سنسور اکسیژن جلو با برند دلفی دارای عنصر سرامیکی چند لایه در ساختار صفحه تخت به عنوان عنصر اصلی و لایه اکسید زیرکونیوم به عنوان عنصر هسته مرکزی می باشد. سنسور اکسیژن یک سنسور جریان انتشار محدود می باشد که بر اساس اصول سلول اولیه جامد ساخته شده است که می تواند غلظت اکسیژن در دودهای خروجی را در محدوده وسیعی اندازه گیری نماید. سنسور اکسیژن OSL مقداری از گازهای خروجی تنظیم شده ای را وارد فضای اندوکسیون در وسط پمپ باتری و مرجع باتری با ساختار سوراخ های ریز می نماید. مطابق با قوانین الکتروشیمی اختلاف پتانسیل بین فضای اندوکسیون و فضای هوای مرجع در هر دو سمت از مرجع باتری وجود دارد، به علت اختلاف جزئی فشار اکسیژن که کنترل فیدبک حلقه- بسته تهیه شده به ولتاژ پمپ باتری تغذیه می گردد. بنابراین، جریان تخلیه محدود تولید شده توسط پمپ باتری می تواند نشان دهنده حجم اکسیژن در دودهای خروجی باشد. بدون نیروی محرکه الکتریکی خروجی، از مرجع باتری در 450mv نگهداری می گردد، پمپ باتری اکسیژن را از فضای اندوکسیون در زمانیکه نسبت سوخت/هوا رقیق است خارج می نماید، در زمانی که جریان مثبت است، با افزایش غلظت نسبت سوخت/هوا مقدار جریان به صفر (0) تمایل پیدا می نماید. پمپ باتری H₂O (آب) و CO₂ (دی اکسید کربن) در دودهای خروجی را تجزیه نموده و O₂ را وارد فضای هوای مرجع با نسبت سوخت/هوا غنی در زمانیکه جریان منفی است می نماید.

۲. مشخصات

- (a) کانکتور سنسور اکسیژن از نوع ضد آب می باشد.
- (b) زمان شروع کارکرد کوتاه و زمان پاسخگویی و عکس العمل سریع می باشد.
- (c) ظرفیت پردازش سیگنال غلظت اکسیژن در محدوده وسیعی می باشد.
- (d) حساسیت فشار بسیار پایین است.
- (e) سازگاری بسیار زیاد با دمای پایین دارد.
- (f) مقاومت خیلی زیاد در مقابل ناخالصی ها و آلودگی دارد.
- (g) به گونه ای طراحی شده است که از سوختن سطح قطعات جلوگیری شود.
- (h) استفاده از فولاد استیل برای عملکرد قابل اعتماد
- (i) طراحی مقاوم در برابر خرابی- ایمنی و کاربرد آسان
- (j) شرکت دلفی کالیبره لیزری مقاومت را برای کالیبره نمودن هر سنسور اکسیژن برای تضمین منحنی کالیبراسیون و اطمینان از تعویض سنسور اکسیژن جلو بدون تغییرات در کنترل یا کالیبراسیون سنسور بکار برده است.

۳. کارایی

(a) پارامترهای عملکردی

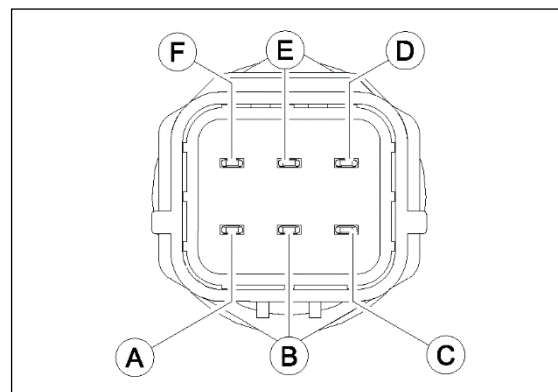
- (۱) دقت تشخیص سنسور: 1.98 ± 0.06 زمانیکه نسبت سوخت/هوا $\lambda = 1.98$
- (۲) دقت تشخیص سنسور: 0.88 ± 0.01 زمانیکه نسبت سوخت/هوا $\lambda = 0.88$
- (۳) حساسیت فشار: $\geq 4\%$ در فشار 1.2-1.8bar
- (۴) دقت تشخیص سنسور 1.005 ± 0.008 در نقطه نسبت سوخت/هوا استوکیومتری (Ipump=0A)
- (۵) زمان فعال شدن سنسور: ≥ 10 ثانیه
- (۶) زمان سیگنال خروجی پایدار: ≥ 15 ثانیه
- (۷) زمان پاسخگویی (عکس العمل) برای نسبت سوخت/هوا از غنی به رقیق: > 250 میلی ثانیه
- (۸) خطای خطی با هوا $\lambda = 1.98 \pm 0.039$
- (۹) پایداری عملکردی در هوا (استاتیک و 20 ± 1 m/s جریان هوا) $\geq \pm 7\%$

(b) مشخصات فنی

- (۱) مقاومت گرمکن (در دمای 21°C): $3.4 \pm 0.6 \Omega$
- (۲) جریان گرمکن: 1.2A
- (۳) مصرف برق گرمکن: 8.4W
- (۴) فرکانس کنترل گرمکن: 100-600Hz
- (۵) مقاومت عایق بین مدار القایی و پوسته: $\geq 30M\Omega$
- (۶) مقاومت عایق بین گرمکن و پوسته: $> 30M\Omega$
- (۷) ولتاژ اسمی مدار گرمکن: 7.0V
- (۸) مشخصات دسته سیم مورد نیاز برای انتقال سیگنال سنسور: 0.35mm² یا 22AWG

۴. شناسایی ترمینال و دسته سیم سنسور

شماره ترمینال	شناسایی ترمینال	رنگ دسته سیم
A	سیگنال باتری پمپ	قهوه‌ای
B	اتصال بدنه مقاومت تنظیم‌کننده	زرد
C	منفی المنت گرمکن	سفید
D	مثبت المنت گرمکن	بنفش
E	اتصال بدنه مشترک از باتری پمپ و باتری مرجع	طوسی
F	سطح بالا از باتری مرجع	مشکی



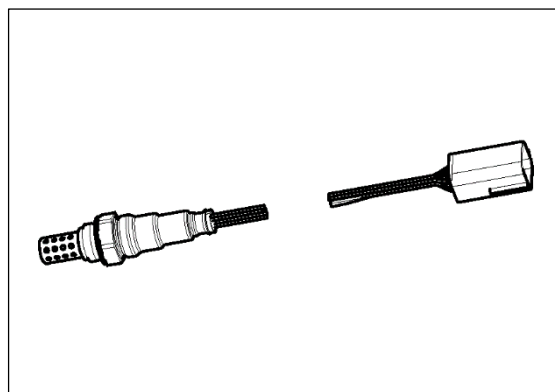
۵. تشخیص

- (a) سوکت سنسور اکسیژن را جدا نموده و با استفاده از یک مولتی‌متر دیجیتال هدایت الکتریکی از هر ترمینال بر روی دسته سیم را اندازه‌گیری نمایید.
- (b) با استفاده از یک مولتی‌متر دیجیتال مقاومت بین ترمینال‌های D و C از سنسور اکسیژن را که به مقدار $3.4 \pm 0.6 \Omega$ می‌باشد، اندازه‌گیری نمایید. اگر مقدار مقاومت در محدوده تعیین شده نمی‌باشد، سنسور اکسیژن را تعویض نمایید.

سنسور اکسیژن عقب (OSP + مدل)

۱. عملکرد

سنسور اکسیژن یک قطعه مهم در سیستم کنترل حلقه- بسته سوخت می باشد که نسبت سوخت/ هوا ایده آل را تنظیم و ثابت نگه می دارد تا کاتالیست کانورتور بتواند با بالاترین راندمان تبدیل کار نماید. زمانیکه نسبت سوخت/ هوا در محفظه موتور رقیق می باشد، تجمع اکسیژن در دودهای خروجی زیاد بوده و ولتاژ خروجی سنسور اکسیژن کاهش می یابد و بالعکس. به این ترتیب، فیدبک وضعیت نسبت سوخت/هوا به مدول کنترل موتور ارسال می شود.



۲. مشخصات

- ۱- کانکتور سنسور اکسیژن ضد آب می باشد.
- ۲- سازگاری فوق العاده قوی با دمای خیلی پایین و مقاومت در برابر ناخالصی آلودگی
- ۳- مصرف برق گرمکن سنسور اکسیژن خیلی پایین می باشد.
- ۴- طراحی و ساختار عمومی
- ۵- زمان کارکرد و پاسخگویی سریع
- ۶- مقاوت بالا در برابر حرارت
- ۷- استفاده از فولاد استیل برای عملکرد قابل اعتماد

۳. عملکرد

(a) پارامترهای عملکردی

۲- مقدار مرجع در جدول زیر می باشد:

450C	دمای عملکردی
750<	ولتاژ خروجی غنی
120>	ولتاژ خروجی رقیق
65>	فرمان پاسخگویی از رقیق به غنی (ms)
80>	فرمان پاسخگویی غنی به رقیق (ms)
5K>	مقاومت داخلی (Ω)
13.5	ولتاژ تغذیه (V)

(b) حداکثر دمای کار کردن (دائمی)

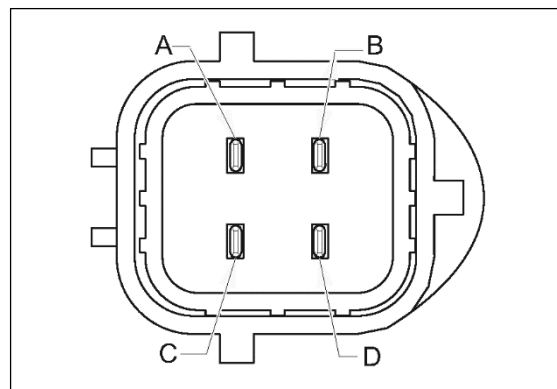
- ۱- دمای دود: 930°C >
- ۲- دمای پایه اتصال: 700°C >
- ۳- نوک قسمت زیر کونیوم: 1000°C >
- ۴- سیم و روکش محافظ: 275°C >
- ۵- واشر: 250°C >
- ۶- سوکت: 125°C >
- ۷- دمای نگهداری: $-40-100^{\circ}\text{C}$

(c) شرایط کاربردی توصیه شده

- ۱- دمای دودهای خروجی: $200-850^{\circ}\text{C}$
- ۲- ناخالصی‌های تشکیل‌دهنده سوخت باید کمتر از:
 - سرب - 0.013g/L
 - فسفر - 0.0012g/L
 - سولفور - 0.04% (نسبت وزنی)
 - سیلس - 4ppm
 - 0.0085g/L-MMT
- ۳- مصرف روغن موتور باید بیشتر از 0.02L/h نباشد.

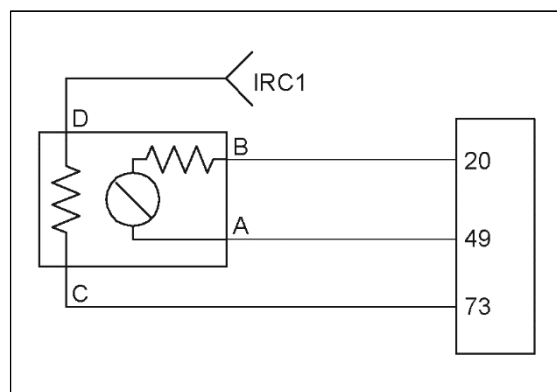
۴. کانکتور

- ▲ A: سیگنال (خروجی)
- ▲ B: سیگنال (اتصال بدنه)
- ▲ C: گرمکن
- ▲ D: گرمکن



۵. تشریح

- (a) کانکتور سنسور اکسیژن را جدا نموده و ارتباط هر ترمینال بر روی دسته سیم را با استفاده از یک مولتی‌متر دیجیتال اندازه‌گیری نمایید.
- (b) مقاومت بین ترمینال‌های C و D سنسور اکسیژن را با یک مولتی‌متر دیجیتال قسمت اهم‌متر اندازه‌گیری نمایید: $9.6 \pm 1.5\Omega$. اگر مقدار مقاومت اندازه‌گیری شده خارج از محدوده تعیین شده است، سنسور اکسیژن را تعویض نمایید.
- (c) با استفاده از دستگاه عیب‌یاب ولتاژ سنسور اکسیژن را قرائت نمایید، که باید بیشتر از 1000mV در حالت عملکرد خاموش باشد و کمی نوسان بین $300-600\text{mV}$ در بیشتر شرایط عملکردی با دمای مایع خنک‌کننده بیشتر از 80°C می‌باشد.



مجموعه ریل سوخت انژکتور پاشش سوخت مستقیم فشار بالا

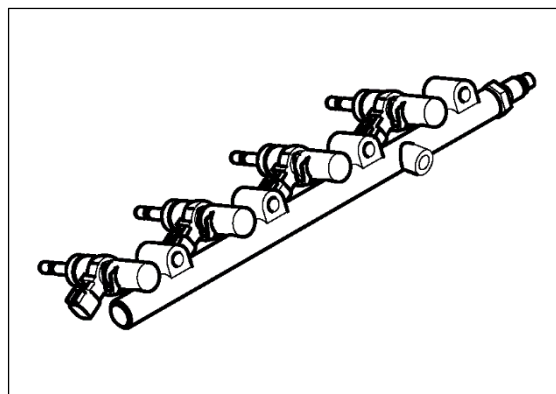
۱. عملکرد

وظیفه مجموعه ریل سوخت برای انژکتور پاشش مستقیم بنزین توزیع سوخت پمپ شده از طریق پمپ سوخت فشار بالا بین سیلندر با فشار ثابت می‌باشد. و سوخت پاشیده شده مستقیماً به داخل سیلندر برای اختلاط با هوا و مشارکت در احتراق می‌باشد. ریل سوخت به لوله فشار قوی متصل می‌باشد به طوری که سوخت با فشار بالا بوسیله پمپ سوخت فشار بالا می‌تواند به داخل ریل سوخت از طریق لوله فشار قوی منتقل شده و به هر انژکتور توزیع و تقسیم گردد.

عملکرد داخلی ریل سوخت برای محکم نمودن انژکتور بر روی سرسیلندر موتور و نگهداشتن سوخت داخل ریل در فشار معین و برقراری دائمی این فشار پشت انژکتور می‌باشد.

سنسور فشار سوخت، فشار داخل ریل سوخت را به مدول کنترل موتور ارسال می‌نماید. سنسور فشار سوخت از نوع سنسور پیزورزیستور می‌باشد که برای عملکرد نیاز به ولتاژ ورودی دارد. زمانی که فشار داخل ریل سوخت به صفحه دیافراگمی فلزی داخل سنسور فشار وارد می‌نماید، مقاومت از گیج سیلیکونی بر روی دیافراگم تغییر پیدا می‌نماید که باعث تغییر در ولتاژ خروجی سنسور می‌گردد. مدول کنترل موتور فشار سوخت داخل ریل سوخت را مطابق با ولتاژ خروجی تشخیص می‌دهد.

نیروی الکترومغناطیسی تولید شده در زمانی که سیم‌پیچ سلنویید فعال می‌شود بر نیروی فنر و فشار سوخت سوپاپ ساچمه‌ای غلبه نموده و باعث بلند شد سوپاپ ساچمه‌ای شده به طوری که سوخت فشار بالا داخل لوله سوخت مستقیماً به داخل سیلندر از طریق سوپاپ انژکتور و سوراخ پاشش بالایی پاشش می‌شود. زمانی که برق انژکتور قطع می‌شود، نیروی الکترومغناطیسی از سیم‌پیچ سلنویید به طور اتوماتیک قطع شده و سوپاپ ساچمه‌ای انژکتور سوخت به طور اتوماتیک بر اثر نیروی برگشت فنر پاشش سوخت از طریق انژکتور را قطع می‌نماید.



۲. پارامترهای کار کردن

(a) مجموعه ریل سوخت

- ۱- دمای کارکرد: -30°C - 125°C ؛
- ۲- فشار انفجار: 40Mpa ؛
- ۳- استاندارد تشخیص نشتی: نشتی نباید بیشتر از 0.022sccm در شرایط تشخیص نشتی با فشار $20 \pm 1\text{MPa}$ از گاز نیتروژن باشد.

(b) سنسور فشار سوخت

- ۱- محدوده فشار کار کردن: 0-25MPa
- ۲- محدوده دمای کار کردن: $-40-140^{\circ}\text{C}$
- ۳- ولتاژ ورودی: $5.0 \pm 0.25\text{V}$
- ۴- محدوده ولتاژ خروجی: 0.5-4.5V

(c) پارامترهای فنی انژکتور سوخت

- ۱- محدوده دمای کار کردن: $-30^{\circ}\text{C}-125^{\circ}\text{C}$ ؛
- ۲- حداکثر فشار کارکرد دائمی: 15Mpa؛
- ۳- حداکثر فشار باز شدن (عملکرد غیردائمی): 20Mpa؛
- ۴- حداکثر نشتی: 2.5mm³/min؛
- ۵- حداکثر زمان عملکردی دور آرام ۳۰ ثانیه در زمانی که موتور در دور 3000rpm می باشد، که باید حداقل اندازه ممکن باشد؛
- ۶- مقاومت سیم پیچ: 1.06Ω؛
- ۷- ولتاژ مستقیم: 65V؛
- ۸- نقطه ماکزیمم/جریان محافظ: 10-18A/2-3A.

۳. تشخیص

- (a) آیا مجموعه ریل سوخت دارای تغییر شکل دائمی بوده و نصب صحیح مجموعه و عملکرد بدون نشتی آن را بررسی نمایید.
- (b) آیا اورینگ انژکتور معیوب یا خراش دارد و نصب صحیح مجموعه و عملکرد آن از نظر نشتی سوخت و هوا را بررسی نمایید.
- (c) آیا سوراخ انژکتور گرفتگی یا نشتی دارد. قطعات متصل به خطوط لوله فشار پایین و فشار بالا سیستم باید از هر گونه آلودگی و ذرات بزرگتر از 200µm (میکرون) تمیز باشند. باید توسط درپوش از ورود گرد و خاک به داخل آن‌ها جلوگیری شود.
- (d) برای آلارم کد خطا سنسور فشار سوخت و وضعیت غیرنرمال از مدار سنسور فشار سوخت، لطفأً کانکتور و دسته سیم سنسور فشار سوخت را بررسی نمایید. لطفأً سنسور فشار سوخت را برای این خرابی بررسی نمایید.
- (e) برای آلارم کد خطا انژکتور و وضعیت غیرنرمال از مدار انژکتور در سیلندر مربوطه، لطفأً مدار انژکتور سیلندر مربوطه را بررسی نموده و نرمال بودن مقاومت انژکتور را بررسی نمایید.

مجموعه پمپ سوخت فشار بالا

۱. عملکرد

مجموعه پمپ سوخت فشار بالا یک قطعه مهم از سیستم تغذیه سوخت فشار بالا در سیستم مدیریت موتور می‌باشد که فشار سوخت فشار بالا را برای ریل سوخت تهیه می‌نماید.

در سیستم مدیریت موتور، پمپ سوخت فشار بالا به صورت مستقیم به چرخش درآمده و توسط مدول کنترل الکترونیکی موتور کنترل می‌گردد. نرم‌افزار در مدول کنترل موتور جرم تغذیه سوخت موردنیاز پمپ سوخت را مطابق با فشار موردنیاز برای سیستم سوخت محاسبه خواهد کرد، تبدیل آن به مقدار تغذیه سوخت و زمان روشن ماندن سوپاپ کنترل جریان از پمپ سوخت فشار بالا برای زمان تبدیل واقعی و تغذیه سوخت دقیق به ریل سوخت را محاسبه می‌نماید. پمپ سوخت فشار بالا از نوع پمپ تک پلانجری بوده که از طریق حرکت بادامک روی میل سوپاپ و تایپیت متصل به پلانجر عمل نموده و سوخت را به ریل سوخت تحویل می‌دهد. بعلاوه سیگنال الکتریکی از مدول کنترل موتور مقدار تغذیه سوخت را کنترل می‌نماید. انتهای ورودی سوخت از پمپ سوخت فشار بالا به لوله سوخت فشار پایین متصل می‌باشد و سوخت باک وارد فیلتر پمپ سوخت فشار بالا از طریق پمپ سوخت فشار پایین/ لوله فشار پایین می‌گردد.

برای پمپ سوخت فشار بالا جهت کنترل دقیق جریان سوخت و حرکت پلانجر در داخل پمپ و برای افزایش فشار سوخت سوپاپ کنترل جریان طراحی شده است سوخت از طریق خروجی پمپ سوخت و لوله فشار بالا وارد ریل سوخت می‌شود. هنگامی که فشار سوخت بیشتر از فشار داخلی ریل گردد جریان سوخت از طریق سوپاپ فشارشکن به داخل پمپ سوخت بازگشت می‌کند. هنگامی که فشار داخلی ریل بیشتر از حداکثر فشار تنظیمی هدف باشد، فشار تخلیه و از ریل سوخت محافظت می‌گردد. سوپاپ کنترل جریان دارای سولنوئید است و توسط جریان محافظتی به حرکت درمی‌آید. دو الکترومغناطیسی سولنوئیدی رابط کنترل ورودی الکترونیکی پمپ سوخت فشار بالا مستقیم به مدار کنترل مدول کنترل الکترونیکی موتور و منبع تغذیه سیستم از طریق دسته سیم موتور متصل می‌باشند. پمپ سوخت فشار بالا ولتاژ کنترل خروجی را مستقیماً از مدول کنترل الکترونیکی موتور دریافت و از طریق سیم‌پیچ سولنوئیدی زمان باز و بست سوپاپ کنترل جریان پمپ سوخت فشار بالا را کنترل می‌کند. هنگامی که مدار الکتریکی سوپاپ کنترل جریان برای ذخیره ولتاژ و پمپ کردن سوخت متصل می‌شود، نیروی الکترومغناطیسی تولید می‌گردد. وقتی پمپ سوخت فشار بالا خاموش شده و سوپاپ کنترل جریان (سرریز) تحت تأثیر فنر برگشت‌دهنده برای ورود سوخت و وضعیت کنترل جریان قرار می‌گیرد، نیروی الکترومغناطیسی سیم‌پیچ سولنوئیدی به طور اتوماتیک از بین می‌رود.

۲. مشخصات پمپ سوخت

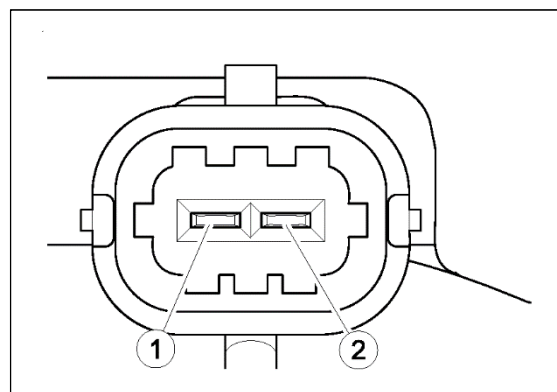
- ۱- محدوده دمای محیطی کار کردن: $-30-125^{\circ}\text{C}$ ؛
- ۲- محدوده فشار کار کردن سیستم: حداکثر 15Mpa؛
- ۳- مقدار تنظیم سوپاپ ایمنی پمپ سوخت: 19-22Mpa؛
- ۴- فشار ورودی سوخت پمپ سوخت: 550kPa؛
- ۵- حداکثر نشتی بیرونی: 0.2ccm@500kPa؛
- ۶- افت فشار سوخت: برای پمپ جدید، فشار سوخت نباید کمتر از 1MPa بعد از ۳۰ دقیقه باشد. فشار سیستم اورجینال 5MPa است؛
- ۷- نسبت بار فنر: 67.6N/mm؛
- ۸- حداکثر دور مجاز میل لنگ: 7000rpm؛
- ۹- مقاومت سیم پیچ: $\Omega @ 23^{\circ}\text{C}$ (1.15±5%)؛
- ۱۰- ولتاژ کارکرد نرمال: 9-16.5V؛
- ۱۱- دمای نگهداری: $-400^{\circ}\text{C}-70^{\circ}\text{C}$ ؛
- ۱۲- فیلتراسیون سوخت کم فشار: 10μm و 98% حداقل راندمان فیلتراسیون؛
- ۱۳- سوخت مصرفی: GB17930.20H/GB18351-2010؛
- ۱۴- وزن مجموعه پمپ سوخت فشار بالا: در حدود 600gr

۳. تشخیص

- (a) آیا اورینگ آببندی پمپ سوخت فشار بالا معیوب است؟ در صورت وجود ایراد آن را تعویض نمایید.
- (b) کد خطا پمپ سوخت فشار بالا، نشانگر ایراد عملکردی پمپ سوخت فشار بالا می باشد و مدار کنترل سیم پیچ سوپاپ کنترل پمپ سوخت فشار بالا غیرنرمال می باشد. دسته سیم سوپاپ کنترل پمپ سوخت فشار بالا و کانکتور مربوطه را بررسی نمایید.

۴. کانکتور

- ▲ 1: مثبت
- ▲ 2: منفی



دریچه گاز برقی

۱. عملکرد

(a) عملکرد دریچه گاز برقی برای کنترل مقدار هوای ورودی در زمان عملکرد موتور می باشد.

۲. مشخصات دریچه گاز:

▲ دریچه گاز توسط محرک الکترونیکی کنترل می گردد.

۳. آیتم های تشخیص:

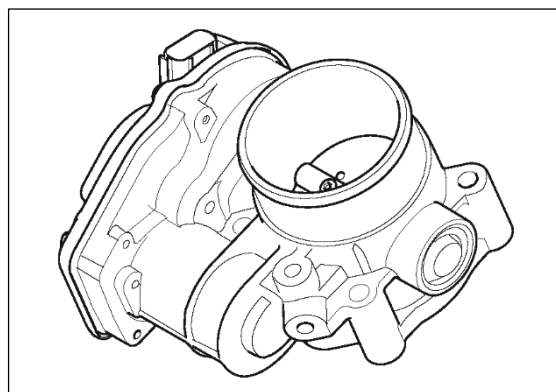
(۱) بدنه دریچه گاز در صورتی که کربن زیادی بر روی آن انباشت شده باشد معیوب می گردد، مسیر اصلی از مجموعه دریچه گاز برقی به خوبی نمی تواند بسته شود یا گیرپاژ نمودن به علت تجمع آلودگی یا پایین بودن کیفیت سوخت یا برگشت آتش احتراق که بر روی حرکت جریان هوا یا حتی چرخش شفت دریچه موثر بوده که باعث تأثیر جریان هوا در دور آرام و عملکرد موتور می گردد.

(۲) تمیز کردن: با استفاده از مواد شوینده آن را تمیز نمایید.

(۳) خواندن کد خطا با استفاده از دستگاه عیب یاب که به طور مقدماتی ممکن است علت خرابی سنسور موقعیت دریچه گاز یا خرابی دیگر سیگنال های ورودی مربوطه باشد.

(۴) تشخیص موتور DC: لطفاً لوله خرطومی هواکش به دریچه گاز برقی بر روی خودرو را پیاده نمایید، اگر دستگاه عیب یاب و نرم افزار تشخیص عیب وجود ندارد، سوئیچ خودرو را در وضعیت روشن (ON) با موتور خاموش قرار دهید، بررسی نمایید که آیا پروانه دریچه گاز برقی فعال می شود یا آیا صدای فعالیت پروانه دریچه گاز به گوش می رسد. بطور مقدماتی آن نشان دهنده ایراد موتور یا سیگنال های ورودی و خروجی مربوطه در صورت فعال نشدن دریچه گاز می باشد.

(۵) بررسی سنسور موقعیت دریچه گاز: ولتاژ 5VDC به سطح بالا و پایین از سیستم سنسور موقعیت دریچه گاز تغذیه نمایید، بررسی نمایید که آیا ولتاژ TPS1 و TPS2 در محدوده نرمال در زمان عملکرد پروانه دریچه گاز از موقعیت بسته به موقعیت کاملاً باز تشخیص داده می شود. و پایدار بودن تغییرات ولتاژ را بررسی نمایید. برای پروانه دریچه گاز با پرش ولتاژ در زمان چرخش آن، بیشترین علت احتمال خرابی دنده در صورت وجود نداشتن ایراد در قطعات الکتریکی می باشد. پیشنهاد می گردد که درپوش چرخ دنده را برای تعمیرات و استفاده از روغن در سطح دنده ها باز نشود زیرا باعث خرابی موقعیت دریچه گاز می گردد. پیشنهاد می گردد که مجموعه موقعیت دریچه گاز را تعویض نمایید، بدنه دریچه گاز الکترونیکی (تراتل) پیاده شده را در حالت اورجینال قرار داده و برای آنالیز و بررسی نهایی به شرکت دلفی ارسال نمایید.



۱- محدوده اندازه گیری از سنسور موقعیت دریچه گاز:

حالت باز شدن کامل	حداقل موقعیت مکانیکی	TPS1
84.16-94.76%	8.6-9.40%	
حالت باز شدن کامل	حداقل موقعیت مکانیکی	TPS2
2.24-15.81%	90.60-91.40%	

۲- دمای انطباقی از شرایط کار کردن:

۳- زمان عکس العمل دریچه گاز (شرایط تست: ولتاژ کنترل موتور 12-16.5V در دمای 25°C)

- باز بودن کامل به سمت بسته شدن: نباید بیشتر از 100ms باشد.
- بسته شدن به باز شدن کامل: نباید بیشتر از 150ms باشد.

سنسور موقعیت دریچه گاز

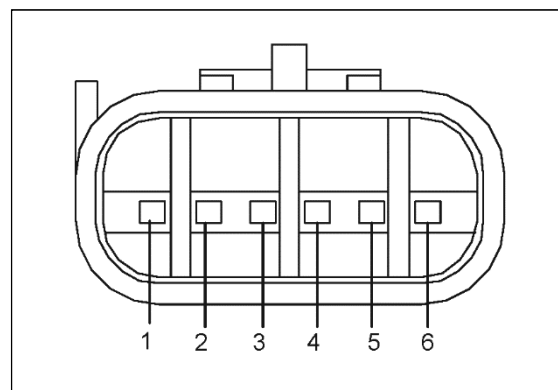
۱. عملکرد

(a) دریچه گاز برقی نیازمند سنسور موقعیت دریچه گاز برای بررسی و تشخیص موقعیت باز شدن واقعی و حالت‌های دریچه گاز می‌باشد. سیگنال ولتاژ تولیدی بوسیله سنسور موقعیت به مدول کنترل موتور منتقل می‌شود، که اطلاعات میزان باز شدن دقیق از دریچه گاز برقی مطابق با پارامترها تشخیص داده می‌شود.

۲. مشخصات قطعه

(a) TPS1: خروجی

(b) TPS2: خروجی



۳. کانکتور

(a) چهار عدد ترمینال کانکتور سنسور موقعیت دریچه گاز (TPS) دارای اتصال صفحه‌ای بوده و دو عدد ترمینال برای موتور دریچه گاز برقی می‌باشد.

▲ 1: برق مثبت موتور

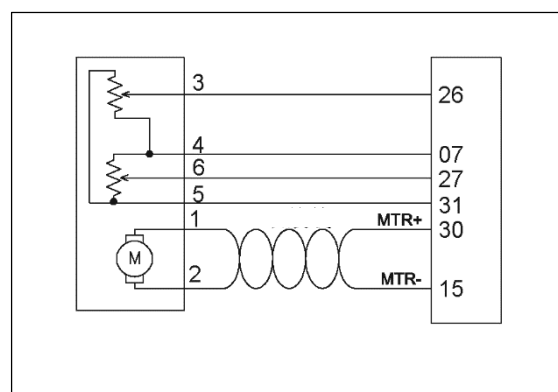
▲ 2: اتصال بدنه موتور

▲ 3: خروجی TPS2

▲ 4: اتصال بدنه TPS

▲ 5: ورودی TPS 5V

▲ 6: خروجی TPS1



۴. تشخیص

(a) به "دریچه گاز برقی" در صفحه ۱۳۷ مراجعه نمایید.

۵. نکات نصب کردن

(a) برای جلوگیری از خراب شدن دریچه گاز برقی در مراحل نصب کردن، لطفاً قوانین زیر را رعایت نمایید:

(b) از آسیب دیدن ترمینال و دسته سیم جلوگیری نمایید.

(c) در زمان نصب کردن از آسیب دیدن لیل جلوگیری نمایید.

(d) اتصال ولتاژ تغذیه مستقیم ممنوع می‌باشد.

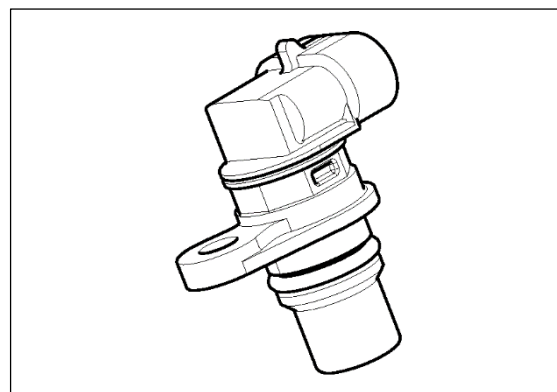
(e) از سقوط دریچه گاز برقی از هر ارتفاعی جلوگیری نمایید.

(f) قبل از نصب کردن کاور محافظ دریچه گاز را پیاده نمایید.

سنسور موقعیت میل سوپاپ

۱. عملکرد

(a) سنسور موقعیت میل سوپاپ از نوع سنسور اثر هال می باشد که نزدیک میل سوپاپ نصب شده است و به همراه چرخ دنده سیگنال نصب شده روی میل سوپاپ کار می نماید که مطابق با تعیین موقعیت موتور می باشد. با این سنسور مدول کنترل موتور سیگنال ولتاژ دیجیتال را برای تعیین ترتیب سیلندر موتور در زمان عملکرد و کنترل آن ها به صورت جداگانه تشخیص می دهد.



۲. پارامترهای عملکردی

(۱) دمای کارکرد: $-40-150^{\circ}\text{C}$ ؛

(۲) ولتاژ کارکرد: $4.75-5.25\text{V}$ ؛

(۳) فاصله: $0.5-1.5\text{mm}$ ؛

(۴) خروجی سطح پایین: $0-400\text{mV}$ ؛

(۵) خروجی سطح بالا: $4.74-5.25\text{V}$ ؛

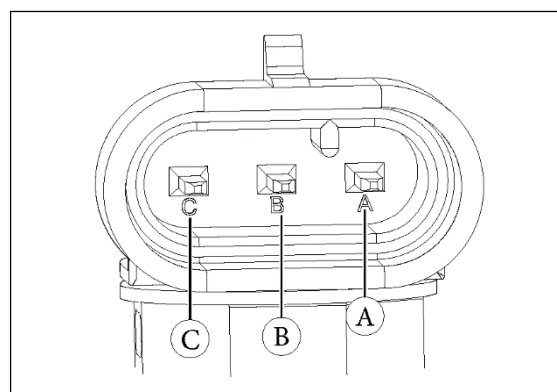
(۶) ولتاژ سیگنال سیستم 5V است

۳. کانکتور

▲ A: سیگنال؛

▲ B: اتصال بدنه سیگنال؛

▲ C: برق $+5\text{V}$.



۴. تشخیص:

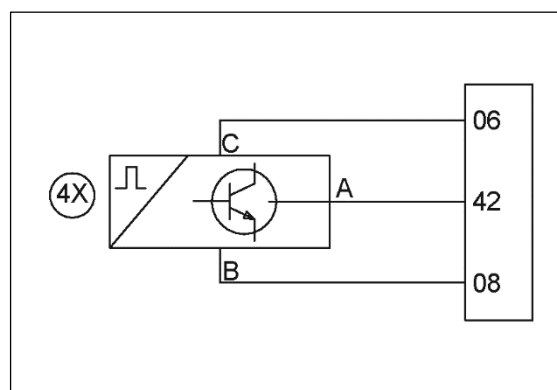
(a) توسط دستگاه عیب یاب کد عیب سیستم را قرائت نمایید، ممکن است مقدمه ای برای تشخیص عیب از سنسور یا سیگنال های ورودی و خروجی مربوطه باشد. آسیب دیدگی اتصال، تغییر شکل ترمینال و شکستگی ترمینال را بررسی نمایید.

۵. مدهای عیب:

(a) اتصال کوتاه یا قطع داخلی مدار سنسور.

(b) اتصال کوتاه به بدنه سنسور اثر هال.

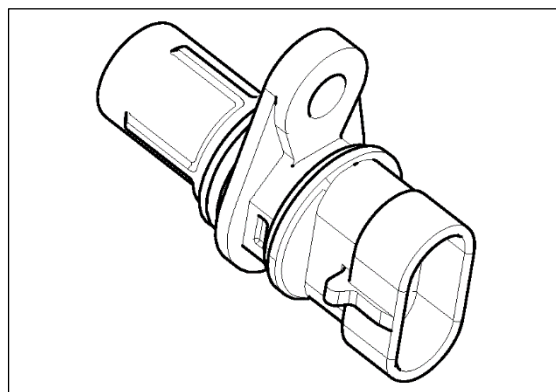
(c) اتصال کوتاه خط سیگنال ولتاژ اولیه سنسور اثر هال.



سنسور موقعیت میل لنگ

۱. عملکرد

(a) دور موتور و سنسور موقعیت میل لنگ یک نوع از سنسور الکترومغناطیسی بوده که نزدیک میل لنگ نصب شده است و به همراه با صفحه تریگر ۵۸ دندانه بر روی میل لنگ کار می نماید. نوک دنده صفحه تریگر ۵۸ دندانه و شیار از میان سنسور با فواصل مختلف در زمان چرخش میل لنگ عبور می نمایند. سنسور تغییرات مقاومت مغناطیسی را تشخیص داده و همانند مقاومت مغناطیسی متناوب سیگنال خروجی متناوب تولید می نماید. فاصله صفحه تریگر ۵۸ دندانه مطابق با نقطه مرگ بالا می باشد. در نقطه مرگ بالا سیلندر شماره یک، سنسور با انتهای پایینی از دنده بیستم صفحه تریگر ۵۸ دندانه همراهی می شود و مدول کنترل موتور تشخیص سرعت چرخش میل لنگ و سیگنال را انجام می دهد.

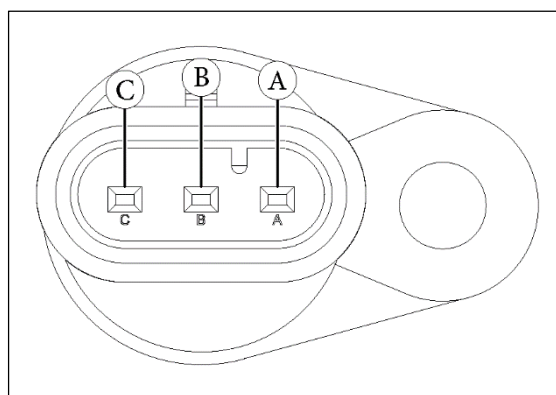


۲. کارایی

- ۱- بدون تغذیه برق؛
- ۲- محدوده دمایی: $-40-150^{\circ}\text{C}$ ؛
- ۳- ولتاژ خروجی: با دور موتور افزایش پیدا می نماید (مقدار حداکثر بیشتر از $400\text{mV}@60\text{rpm}$)؛
- ۴- فاصله با صفحه تریگر ۵۸ دندانه: $0.5-1.5\text{mm}$ ؛
- ۵- مقاومت سیم پیچ: $1000\pm 10\% \Omega @ 25+5^{\circ}\text{C}$ ؛
- ۶- اندوکتانس: $290\pm 30\text{MH}@1\text{kHz}$ ؛

۳. کانکتور

- ▲ A: سیگنال
- ▲ B: اتصال بدنه سیگنال
- ▲ C: برق 5V



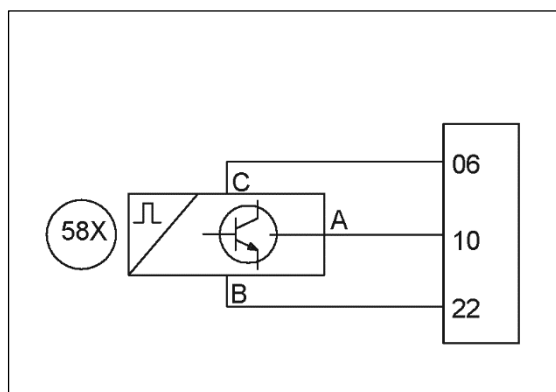
۴. تشخیص

(a) کانکتور سنسور موقعیت میل لنگ را جدا نمایید و مقاومت بین ترمینال های A و B بر روی سنسور را با قسمت اهم متر مولتی متر دیجیتال اندازه گیری نمایید و در صورتی که مقادیر اندازه گیری شده در محدوده تعیین شده نمی باشد، سنسور را تعویض نمایید.

(b) اگر مقاومت سنسور نرمال بوده اما کد خطا سنسور موقعیت میل لنگ بعد از روشن شدن خودرو مواجه شدید، لطفاً موارد زیر را دنبال نمایید:

- (۱) وضعیت فیزیکی صفحه تریگر ۵۸ دندانه را از نظر خرابی بررسی نمایید.
- (۲) موقعیت نصب سنسور و صفحه تریگر ۵۸ دندانه را بررسی نمایید.
- (۳) خرابی هسته مرکزی سنسور یا چسبیدن مواد فلزی به هسته مرکزی را بررسی نمایید.

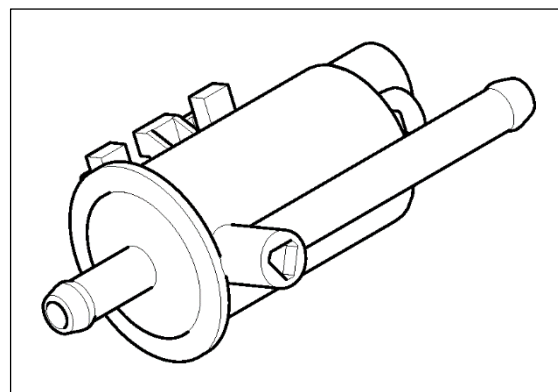
(۴) آیا زنجیر تایمینگ موتور به درستی نصب شده است. با قرار دادن سیلندره های ۱ و ۴ در نقطه مرگ بالا، سنسور موقعیت میل لنگ با لبه پایینی دنده بیستم صفحه تریگر ۵۸ دندانه باید در یک راستا قرار بگیرند.



شیر برقی کنیستر

۱. عملکرد

- (a) مدول کنترل موتور مقدار بخارات سوخت وارد شده به منیفولد هوا از طریق کنیستر و بوسیله شیر برقی کنیستر کنترل می‌نماید.
- (b) مدول کنترل موتور نسبت درصدی (duty) از موج مربع پالس خروجی و بازدهی آن را کنترل می‌نماید و با موج مربع پالس کنترل ارتباط خطی دارد.
- (c) مدول کنترل موتور ارسال بخارات سوخت به سمت منیفولد هوا را بر اساس دور موتور و بار آن کنترل می‌نماید.

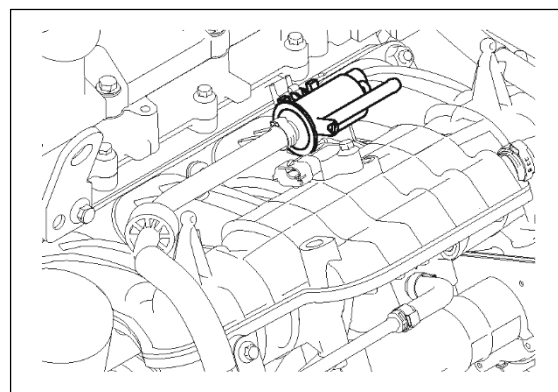


۲. مشخصات مقطع

- ۱- ولتاژ کارکرد اسمی: +12V
- ۲- محدوده ولتاژ عملکردی: 8-16V
- ۳- حداکثر ولتاژ: 25V (کمتر از ۶۰ ثانیه)
- ۴- دمای کار کردن: -40-120°C
- ۵- مقاومت سیم‌پیچ: 19-22Ω
- ۶- ظرفیت القایی مغناطیسی سیم‌پیچ: 12-15mH

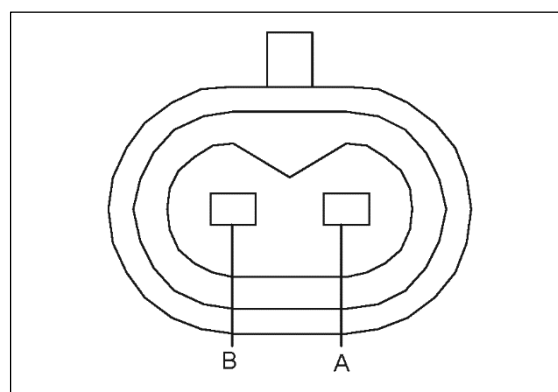
۳. موقعیت نصب کردن:

- (a) بر روی قسمت بالایی منیفولد هوا نصب شده است.



۴. کانکتور:

- ▲ A: مدول کنترل موتور
▲ B: +12V



۴. جدول کد خطا

(a) جدول کد سیستم مدیریت موتور دلفی MT92 (Delphi MT92)

انواع کد خطا	اطلاعات کد خطا	کد خطا
E	ولتاژ بالا مدار سنسور فشار گاز کولر	P0533
E	ولتاژ پایین یا قطع مدار سنسور فشار گاز کولر	P0532
A	حالت‌های خرابی فشنگی پدال ترمز در تغییرات در زمان ترمزگیری	P0571
A	خطای ارتباطی فشنگی پدال ترمز	P0504
A	قطع بودن سیم‌پیچ A سوپاپ کنترل توربوشارژر / پایین بودن ولتاژ سیم‌پیچ A سوپاپ کنترل توربوشارژر	P0245
A	بالا بودن ولتاژ سیم‌پیچ A سوپاپ کنترل توربوشارژر	P0246
E	شارژر خیلی زیاد توربوشارژر	P0234
E	شارژر کم توربوشارژر	P0299
A	نداشتن سیگنال مدار سنسور موقعیت میل سوپاپ	P0340
E	خطای منطقی مدار سنسور موقعیت میل سوپاپ	P0341
C	نداشتن ارتباط بین مدول کنترل موتور و مدول کنترل سیستم ترمز ضد قفل (ABS)	U0121
C	نداشتن ارتباط بین مدول کنترل موتور و مدول کروز کنترل	U0104
A	مسدود بودن CANbus	U0073
A	خطای ارتباطی CAN	U0001
A	نداشتن ارتباط بین مدول کنترل موتور و مدول کنترل گیربکس	U0101
A	ضریب تبدیل پایین در کاتالیست کانورتور	P0420
A	ولتاژ بالا یا قطع مدار از مدار سنسور دمای مایع خنک‌کننده موتور	P0118
A	ولتاژ پایین مدار سنسور دمای مایع خنک‌کننده موتور	P0117
A	خطا پردازشگر مدول کنترل موتور	P0606
A	خطا پردازشگر مدول کنترل موتور	P060A
A	خطای نوسانی از ولتاژ مرجع A از دریچه گاز برقی	P0641
E	تداخل سیگنال از مدار سنسور موقعیت میل لنگ	P0336
A	نداشتن سیگنال مدار سنسور موقعیت میل سوپاپ	P0335
C	خطا در مدار ورودی کروز کنترل	P0564
C	تداخل سیگنال "Cancel" کروز کنترل / نگه داشتن سیگنال "Cancel" کروز کنترل	P0566
C	تداخل سیگنال "On/Off" کروز کنترل / نگه داشتن سیگنال "On/Off" کروز کنترل	P0565
C	تداخل سیگنال "Resume" کروز کنترل / نگه داشتن سیگنال "Resume" کروز کنترل	P0567
C	تداخل سیگنال "Set" کروز کنترل / نگه داشتن سیگنال "Set" کروز کنترل	P0568
A	خطا در مدار جرقه سیلندر شماره 1	P0351

کد خطا	اطلاعات کد خطا	انواع کد خطا
P0353	خطا در مدار جرعه سیلندر شماره 3	A
P0354	خطا در مدار جرعه سیلندر شماره 4	A
P0352	خطا در مدار جرعه سیلندر شماره 2	A
P2138	خطای ارتباطی مدارهای شماره ۱ و ۲ سنسور موقعیت پدال گاز برقی	A
P2123	بالا بودن ولتاژ مدار شماره ۱ سنسور موقعیت پدال گاز برقی	A
P2122	پایین بودن ولتاژ مدار شماره ۱ سنسور موقعیت پدال گاز برقی	A
P2128	بالا بودن ولتاژ مدار شماره ۲ سنسور موقعیت پدال گاز برقی	A
P2127	پایین بودن ولتاژ مدار شماره ۲ سنسور موقعیت پدال گاز برقی	A
P2104	تنظیم نبودن دور آرام	A
P2105	خاموش شدن موتور	A
P2106	محدود کردن عملکرد موتور	A
P2110	مدیریت قدرت موتور	A
P1516	تشخیص پیام نادرست مرحله- ثابت از محرک دریچه گاز برقی	A
P2101	تشخیص پیام نادرست دستور- دوم از محرک دریچه گاز برقی	A
P0123	بالا بودن ولتاژ مدار شماره ۱ سنسور موقعیت دریچه گاز برقی	A
P0122	پایین بودن ولتاژ مدار شماره ۱ سنسور موقعیت دریچه گاز برقی	A
P0223	بالا بودن ولتاژ مدار شماره ۲ سنسور موقعیت دریچه گاز برقی	A
P0222	پایین بودن ولتاژ مدار شماره ۲ سنسور موقعیت دریچه گاز برقی	A
P2135	خطای ارتباطی مدارهای شماره ۱ و ۲ سنسور موقعیت دریچه گاز برقی	E
P2119	خطا در برگشت دریچه گاز برقی	C
P015B	خطا در تأخیر واکنش رقیق به غنی سنسور اکسیژن جلو	E
P0133	واکنش آهسته سنسور اکسیژن جلو (O2A)	E
P015A	خطا تأخیر واکنش غنی به رقیق سنسور اکسیژن جلو	E
P1166	خطا تأخیر واکنش از سیستم سنور اکسیژن جلو	E
P0480	خطا در فن الکتریکی PWM سیستم خنک کاری	A
P0604	ایراد در RAM	A
P0601	ایراد در ROM	A
P0193	ولتاژ بالا مدار سنسور فشار سوخت	E
P0192	ولتاژ پایین یا قطع مدار سنسور فشار سوخت	E
P0087	خیلی کم بودن فشار سوخت آغازین/ خیلی کم بودن فشار سوخت تنظیمی	B
P0191	پیام نادرست فشار سوخت	A
P0088	خیلی زیاد بودن فشار سوخت تنظیمی	A

انواع کد خطا	اطلاعات کد خطا	کد خطا
A	معیوب بودن رله پمپ سوخت	P0230
E	خیلی رقیق بودن سیستم سوخت در شرایط دور آرام	P2187
E	خیلی غنی بودن سیستم سوخت در شرایط دور آرام	P2188
E	خیلی رقیق بودن سیستم سوخت در شرایط غیر از دور آرام	P0171
E	خیلی غنی بودن سیستم سوخت در شرایط غیر از دور آرام	P0172
E	خیلی بالا بودن دور آرام	P0507
E	خیلی پایین بودن دور آرام	P0506
C	عمل نکردن آلارم ضد سرقت مورد تأیید	U0426
C	خطا در تعریف آلارم ضد سرقت	P0633
C	نداشتن واکنش آلارم ضد سرقت	U0167
A	اتصال کوتاه سنسور فشار آتمسفریک به ولتاژ بالا	P2229
A	اتصال کوتاه به ولتاژ پایین یا قطع مدار سنسور فشار آتمسفریک	P2228
A	زیاد بودن ولتاژ مدار سنسور فشار هوای ورودی	P0108
A	کم بودن ولتاژ یا قطع شدن مدار سنسور فشار هوای ورودی	P0107
A	زیاد بودن ولتاژ مدار سنسور فشار توربوشارژر	P0238
A	کم بودن ولتاژ یا قطع شدن مدار سنسور فشار توربوشارژر	P0237
E	ولتاژ بالا یا قطع شدن مدار سنسور دمای محیط	P0073
E	کم بودن ولتاژ مدار سنسور دمای محیط	P0072
E	زیاد بودن ولتاژ یا قطع شدن مدار سنسور دمای هوای ورودی	P0113
E	کم بودن ولتاژ مدار سنسور دمای هوای ورودی	P0112
C	خطا سنسور ضربه (ناک سنسور)	P0325
C	خطا در سیستم کنترل لرزش	P0324
E	خطا در ریست/عیب LPC	P2610
A	معیوب بودن رله اصلی	P0685
B	خودسوزی در یک سیلندر یا چند سیلندر	P0300
A	خطا در واحد کنترل گیربکس اتوماتیک	P0700
A	اتصال کوتاه مدار گرمکن سنسور اکسیژن جلو به ولتاژ بالا	P0032
A	اتصال کوتاه مدار گرمکن سنسور اکسیژن عقب به ولتاژ بالا	P0031
A	اتصال کوتاه مدار گرمکن سنسور اکسیژن عقب به ولتاژ کم	P0038
A	قطع بودن مدار سنسور اکسیژن عقب	P0037
E	اتصال کوتاه سنسور اکسیژن عقب به ولتاژ زیاد	P0140
E	اتصال کوتاه سنسور اکسیژن عقب به ولتاژ کم	P0138
E	اتصال کوتاه سنسور اکسیژن جلو به ولتاژ پایین	P0137

کد خطا	اطلاعات کد خطا	انواع کد خطا
P0647	اتصال کوتاه مدار کلاچ کولر به ولتاژ بالا	C
P0646	اتصال کوتاه به ولتاژ کم یا قطع بودن مدار رله کلاچ کولر	C
P2148	خطا A ولتاژ پایین مدار تغذیه برق انژکتور پاشش مستقیم بنزین (GDI)	B
P2147	خطا A ولتاژ بالا مدار تغذیه برق انژکتور پاشش مستقیم بنزین (GDI)	B
P2150	خطا B ولتاژ پایین مدار تغذیه برق انژکتور پاشش مستقیم بنزین (GDI)	B
P2149	خطا B ولتاژ بالا مدار تغذیه برق انژکتور پاشش مستقیم بنزین (GDI)	B
P0092	ولتاژ پایین در سیم پیچ سوپاپ کنترل پمپ سوخت فشار بالا	A
P0091	ولتاژ بالا در سیم پیچ سوپاپ کنترل پمپ سوخت فشار بالا	A
P1261	خطا ولتاژ پایین مدار انژکتور سیلندر 1	B
P1262	خطا ولتاژ بالا مدار انژکتور سیلندر 1	B
P1264	خطا ولتاژ پایین مدار انژکتور سیلندر 2	B
P1265	خطا ولتاژ بالا مدار انژکتور سیلندر 2	B
P1267	خطا ولتاژ پایین مدار انژکتور سیلندر 3	B
P1268	خطا ولتاژ بالا مدار انژکتور سیلندر 3	B
P1270	خطا ولتاژ پایین مدار انژکتور سیلندر 4	B
P1271	خطا ولتاژ بالا مدار انژکتور سیلندر 4	B
P0685	خطا رله اصلی	A
P2296	بالا بودن ولتاژ در سیم پیچ سوپاپ کنترل پمپ سوخت فشار بالا	E
P2295	پایین بودن ولتاژ یا قطع مدار از سیم پیچ سوپاپ کنترل پمپ سوخت فشار بالا	E
P0617	بالا بودن ولتاژ از رله موتور استارت	A
P0616	پایین بودن ولتاژ از رله موتور استارت	A
P0459	اتصال کوتاه مدار شیر برقی کنیستر به ولتاژ بالا	E
P0458	اتصال کوتاه به ولتاژ پایین یا قطع مدار شیر برقی کنیستر	E
P0602	برنامه ریزی نادرست مدول کنترل موتور (نادرست بودن ورژن برنامه نرم افزار)	A
P1336	خطا تعریف نشدن صفحه تریگر ۵۸ دندانه سنسور موقعیت میل لنگ	A
P0080	بالا بودن ولتاژ سیم پیچ سوپاپ کنترل هیدرولیک VCP دود	A
P0079	پایین بودن ولتاژ یا قطع مدار سیم پیچ سوپاپ کنترل هیدرولیک VCP دود	A
P0015	خطای وضعیت از میل سوپاپ VCP دود	A
P0014	واکنش ضعیف به وضعیت VCP میل سوپاپ دود	A
P0017	خطا تعریف اولیه خارج از محدوده بودن دندانه بادامک VCP دود	A
P0366	خطا سنسور میل سوپاپ از چرخ دنده تریگر VCP دود	A
P0027	ثابت بودن سوپاپ کنترل هیدرولیکی VCP دود	A

کد خطا	اطلاعات کد خطا	انواع کد خطا
P0077	بالا بودن ولتاژ از سیم پیچ سوپاپ کنترل هیدرولیک VCP هوا	A
P0076	پایین بودن ولتاژ یا قطع مدار از سیم پیچ سوپاپ کنترل هیدرولیک VCP هوا	A
P0012	خطا میل سوپاپ VCP هوا	A
P0011	واکنش ضعیف به وضعیت VCP میل سوپاپ هوا	A
P0016	خطا تعریف اولیه خارج از محدوده بودن دندان بادامک VCP هوا	A
P0341	خطا تشخیص از چرخ دنده تریگر VCP هوا	A
P0026	ثابت بودن سوپاپ کنترل هیدرولیکی VCP هوا	A
P0340	تشخیص حالت از VCP دود/ هوا سنسور موقعیت میل سوپاپ	A
P0563	بالا بودن ولتاژ سیستم	C
P0562	پایین بودن ولتاژ سیستم	C
P0502	نداشتن سیگنال سرعت خودرو	E
P0134	خطا قطع بودن سنسور اکسیژن جلو	B
P0132	خطا اتصال کوتاه از سنسور اکسیژن جلو به ولتاژ زیاد	B
P0131	خطا اتصال کوتاه از سنسور اکسیژن جلو به ولتاژ کم	B
P023C	اتصال کوتاه مدار اینترکولر الکترونیکی توربوشارژر به ولتاژ زیاد	C/ چراغ نشانگر SVS روشن نمی باشد.
P023B	اتصال کوتاه مدار اینترکولر الکترونیکی توربوشارژر به ولتاژ کم	C/ چراغ نشانگر SVS روشن نمی باشد.
P023A	قطع بودن مدار اینترکولر الکترونیکی توربوشارژر	C/ چراغ نشانگر SVS روشن نمی باشد.
P2602	اتصال کوتاه به ولتاژ پایین یا قطع مدار کنترل از واترپمپ برقی بخاری	C
P2603	اتصال کوتاه از مدار کنترل واترپمپ برقی بخاری به ولتاژ بالا	C

۵. تشریح جزئیات کد خطا

کد خطا P0011: واکنش ضعیف به وضعیت VCP میل سوپاپ هوا

(a) بررسی شروع وضعیت:

(۱) موتور در حالت عملکردی می باشد.

(۲) نداشتن کد خطا در قسمت VVT، سنسور موقعیت میل لنگ و ولتاژ سیستم

(۳) باز بودن VVT برای داشتن تغییر بیشتر از 7.5°

(۴) نسبت تغییرات از باز بودن VVT کمتر از $50^\circ/s$

(۵) نسبت تغییرات VVT برای بیشتر از $0.4s$ اندازه گیری می شود.

(b) استاندارد کد خطا: مدول کنترل موتور نسبت تغییرات معکوس VVT کمتر از $10^\circ/s$ یا نسبت تغییرات معکوس VVT کمتر از $5^\circ/s$ تشخیص دهد.

(c) نقشه کنترل اضطراری: VCP هوا در حالت پیش فرض بدون حرکت اضافی کار می نماید.

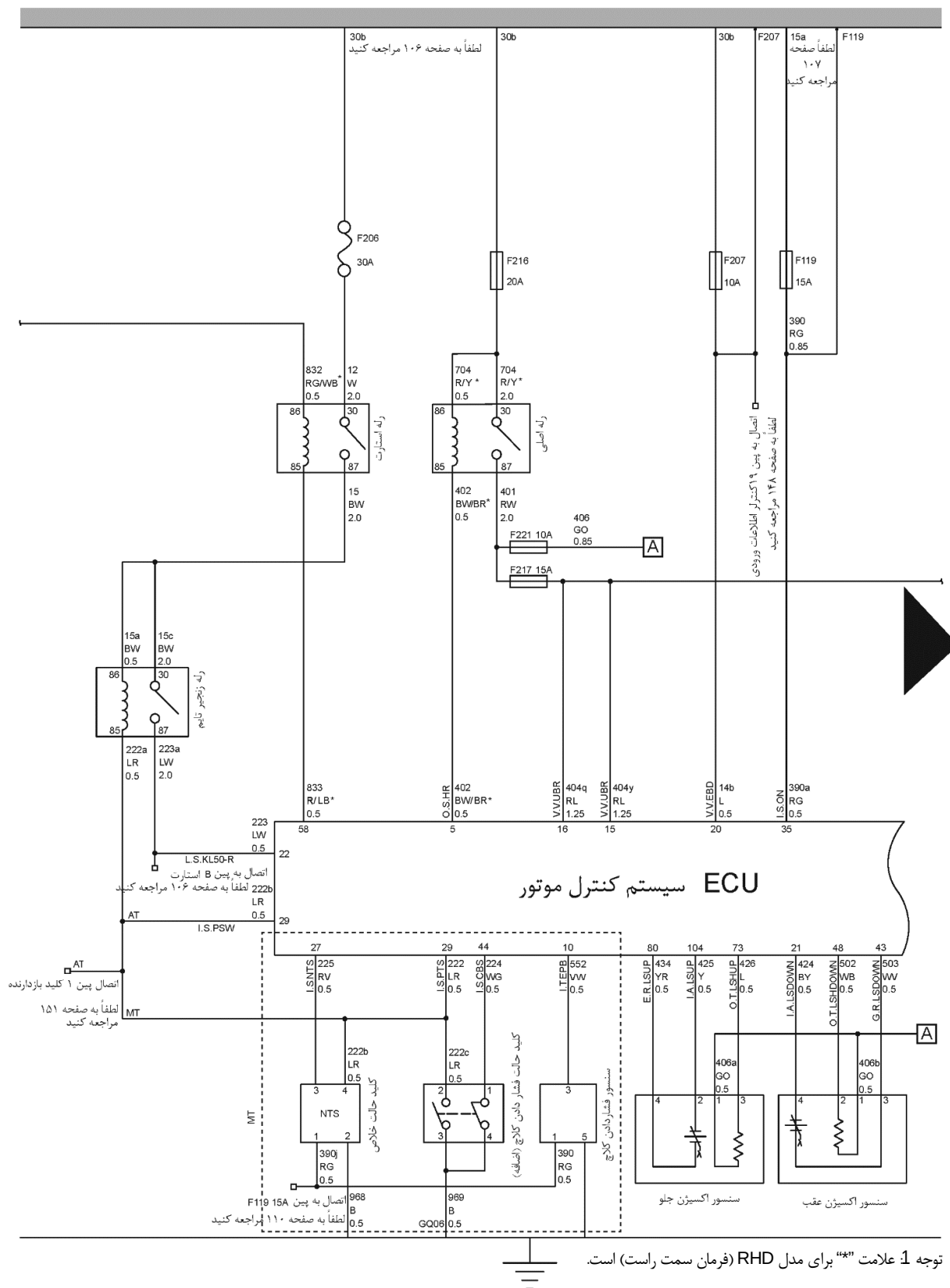
(d) علت کد خطا ممکن: غیرنرمال بودن فشار خط لوله سوخت

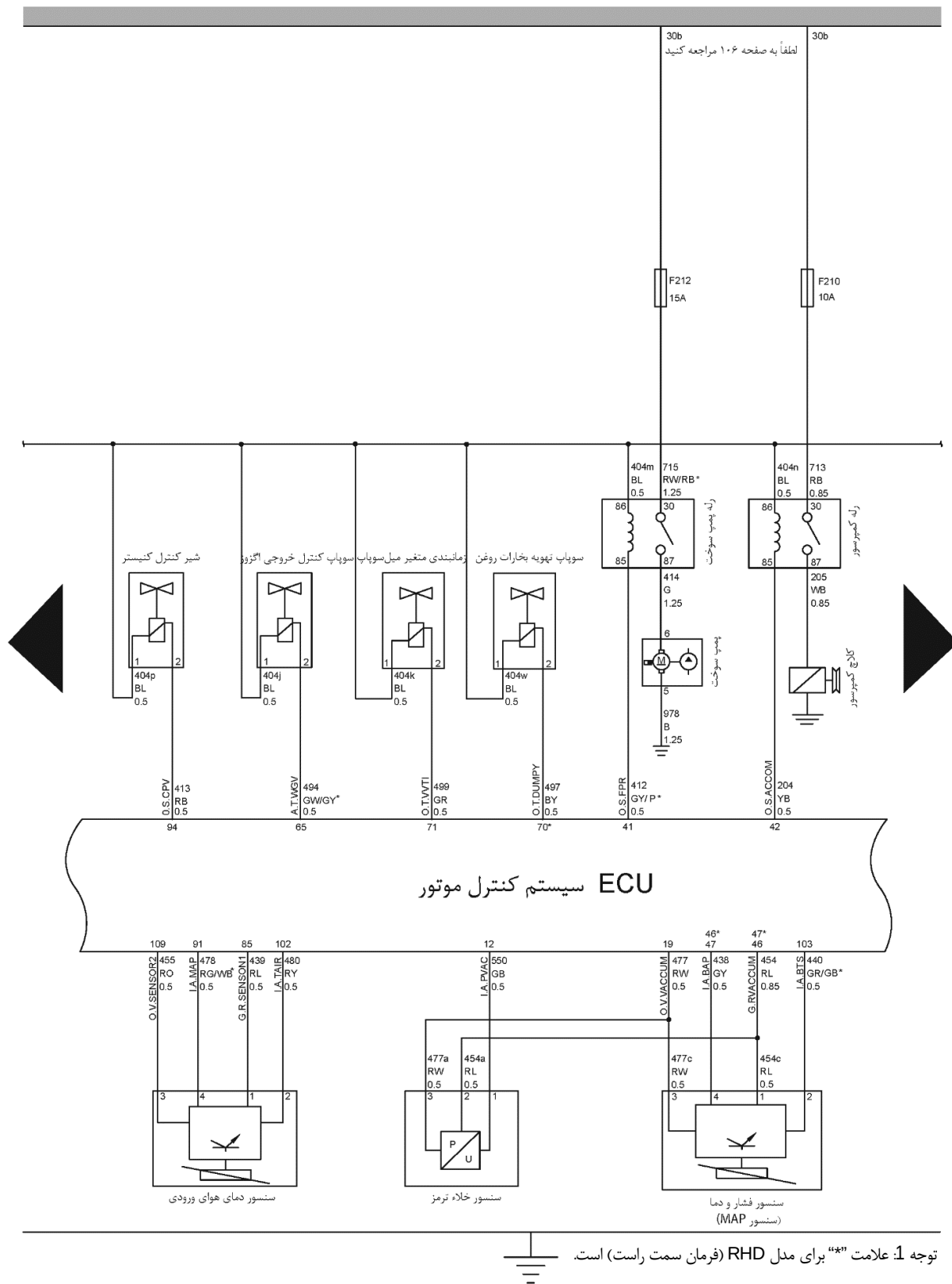
کد خطا P0012: خطا وضعیت میل سوپاپ VCP هوا

(a) بررسی شروع وضعیت:

(۱) موتور در حال عملکرد می باشد.

سیستم سوخت رسانی انژکتوری



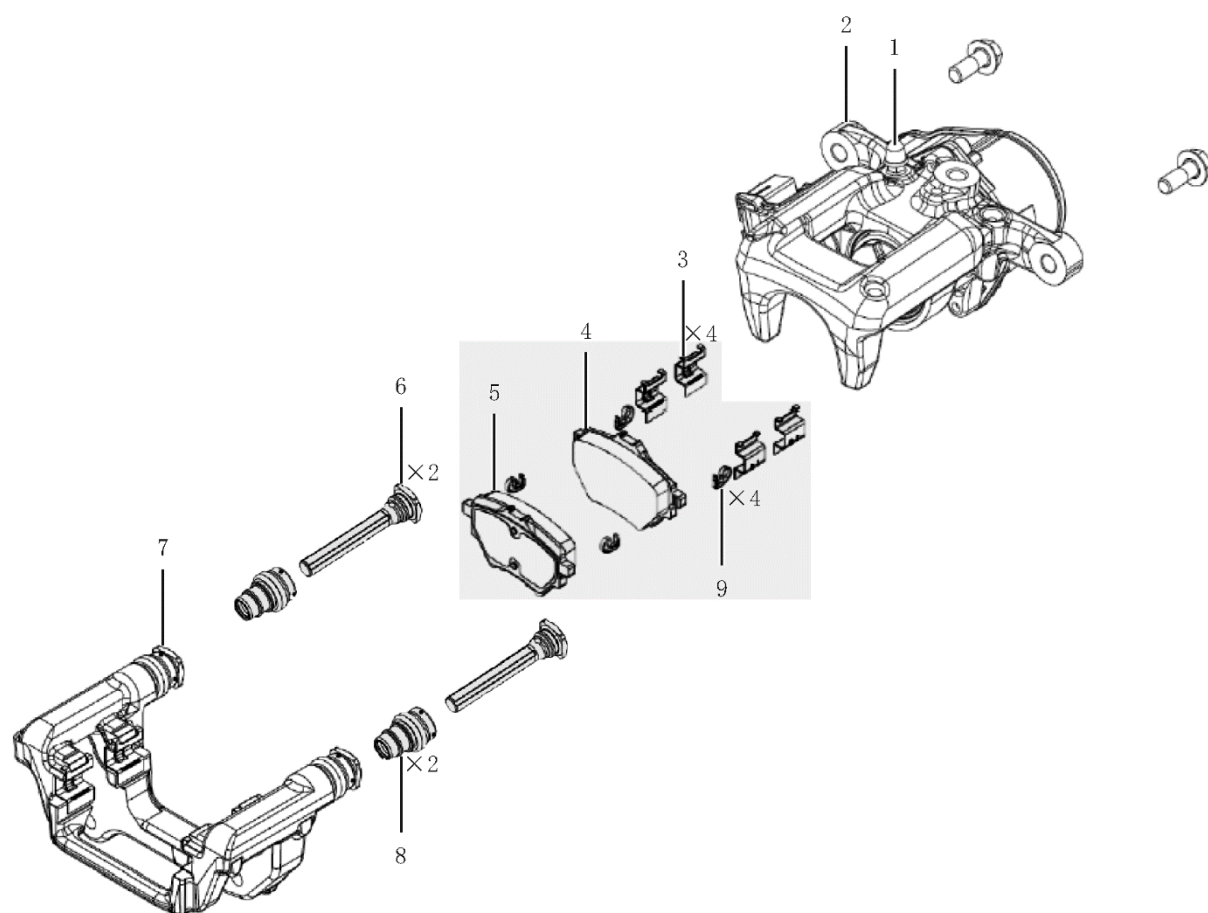






شرح اجزا

نوع برقی



- | | |
|------------------|---------------|
| 1. پیچ هواگیر | 6. پین |
| 2. بدنه کالیپر | 7. پایه |
| 3. واشر فنری لنت | 8. گردگیر پین |
| 4. لنت داخلی | 9. لنت خارجی |
| 5. لنت خارجی | |

مشخصات تعمیر کردن

پارامترهای تعمیر کردن

310	استاندارد	قطر دیسک ترمز (mm)
0.08	حداقل	میزان تاب داشتن دیسک ترمز (mm)
12	استاندارد	ضخامت دیسک ترمز (mm)
9.6	حداقل	
11	استاندارد	ضخامت لنت ترمز (mm)
2	حداقل	

مشخصات گشتاور

تعداد	گشتاور سفت کردن (N.m)	موقعیت سفت کردن
۴	9±2	سینی محافظ دیسک ترمز عقب و سگدست فرمان چپ
۲	78±5	کالیپر ترمز عقب و سگدست فرمان چپ
۲	9±2	دیسک ترمز عقب و فلانچ تویی چپ

روش تعمیر کردن لنت‌های داخلی و خارجی

بررسی کردن

۱. خودرو را جک بزنید.
 ۲. چرخ عقب را پیاده کنید.
 ۳. ضخامت لنت داخلی و خارجی را بررسی کنید.
- براساس میزان سایش قابل مشاهده از طریق سوراخ روی بدنه کالیپر، ضخامت لنت داخلی و خارجی را بررسی کنید.
- ضخامت لنت ترمز:

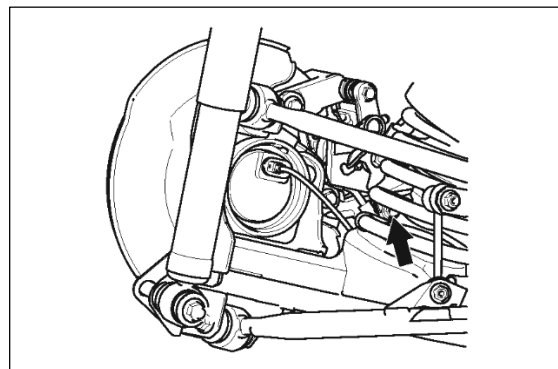
ضخامت استاندارد: **11.0mm**

حداقل ضخامت: **2.0mm**

اگر ضخامت لنت داخلی و خارجی کمتر از حداقل ضخامت باشد، لنت‌ها را تعویض کنید.

پیاده کردن

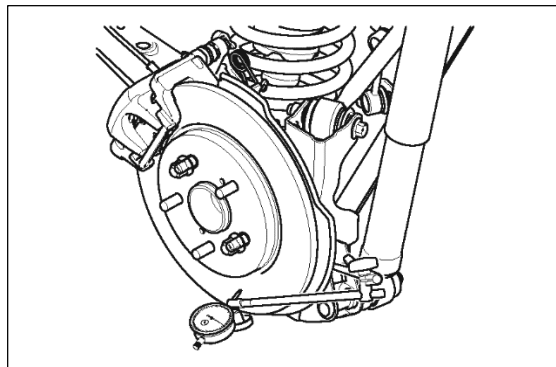
۱. خودرو را جک بزنید.
 ۲. چرخ عقب را پیاده کنید.
 ۳. مجموعه بدنه کالیپر را جدا کنید.
- (a) پیچ اتصال بین بدنه کالیپر و قسمت پایین پایه کالیپر را باز کنید.
- (b) مجموعه بدنه کالیپر را بالا آورید و با طناب آویزان نگه دارید تا از لوله روغن ترمز حفاظت شود.
- ملاحظات:
- لوله ترمز روغن و پیچ هواگیر را شل نکنید.
- توجه:
- به پین گردگیر صدمه وارد نکنید.
۴. خار فنی لنت را جدا نمایید.
 ۵. لنت‌های داخلی و خارجی را پیاده کنید.



دیسک ترمز عقب

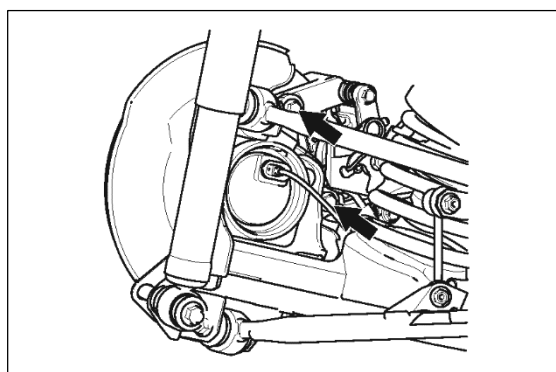
بررسی کردن

۱. خودرو را جک بزنید.
۲. چرخ‌های عقب را پیاده کنید.
۳. میزان تاب داشتن دیسک ترمز عقب را بررسی کنید.
جهت اندازه‌گیری، دو مهره چرخ را بطور مورب سفت کنید و میزان تاب داشتن محل تماس دیسک با لنت را اندازه‌گیری نمایید. اگر مقدار اندازه‌گیری شده بیشتر از حد مجاز باشد، نسبت به تعمیر یا تعویض دیسک اقدام کنید.
توجه:
میزان تاب داشتن دیسک ترمز عقب نباید بیشتر از **0.08mm** باشد.



۴. دو پیچ را باز کنید و مجموعه کالیپر ترمز عقب را پیاده کنید.
توجه:

کالیپر ترمز عقب را جدا کنید و با استفاده از طناب کالیپر ترمز را آویزان نمایید (تا از خم شدن، شکستگی یا جدا شدن لوله روغن جلوگیری شود).



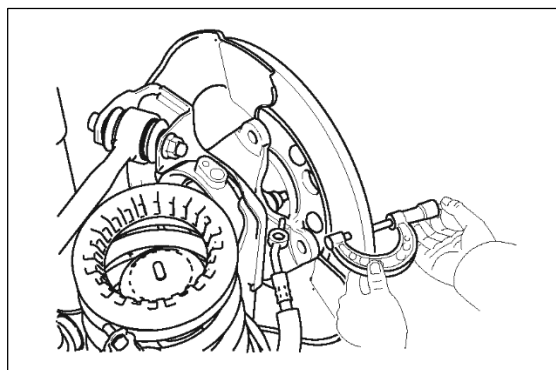
۵. ضخامت دیسک ترمز عقب را بررسی کنید.

هنگام بررسی کردن، پنج نقطه روی محدوده دایره‌ای شکل دیسک انتخاب نمایید و پس از اندازه‌گیری یک نقطه، دیسک ترمز را یک دور بچرخانید و سپس نقطه بعدی را اندازه‌گیری کنید.

ضخامت استاندارد: 12.0mm

حداقل ضخامت: 9.6mm

زمانی که ضخامت کمتر از حداقل ضخامت است، دیسک ترمز را تعویض کنید.

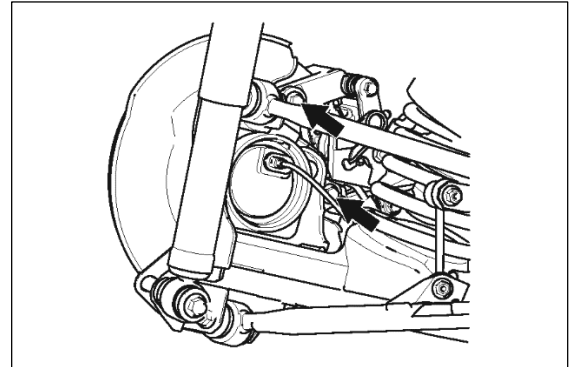


۶. سطح دیسک ترمز عقب را بررسی نمایید.

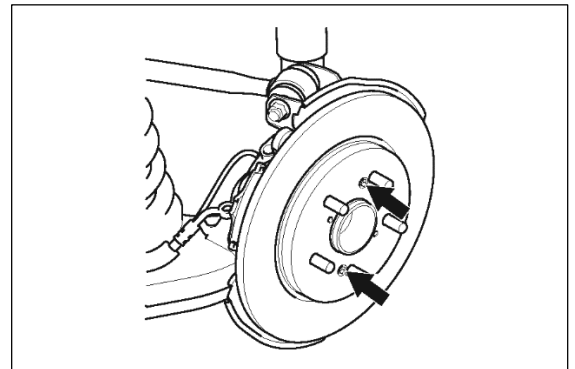
اگر خراشیدگی روی دیسک ترمز وجود دارد، لطفاً دیسک ترمز را تعویض کنید.

پیاده کردن

۱. خودرو را جک بزنید.
۲. چرخ‌های عقب را پیاده کنید.
۳. مجموعه کالیپر ترمز عقب را پیاده کنید.

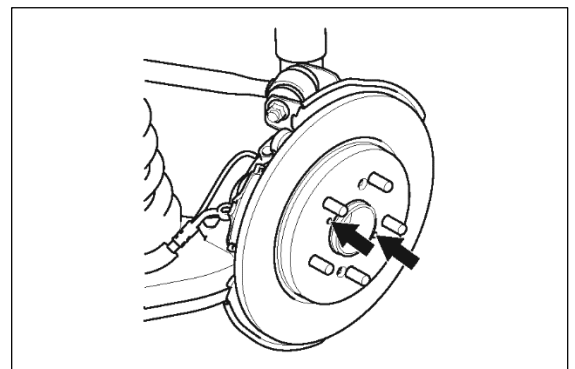


۴. دو پیچ مخروطی شکل را باز نمایید.



۵. پیاده کردن دیسک ترمز عقب

پس از مدتی رانندگی کردن، ممکن است جدا کردن دیسک ترمز مشکل باشد. در چنین شرایطی با استفاده از دو پیچ M8 دیسک ترمز را در سوراخ پیاده‌سازی پیچ کنید و دو پیچ را سفت نمایید تا دیسک ترمز تحت فشار قرار گیرد و جدا شود.



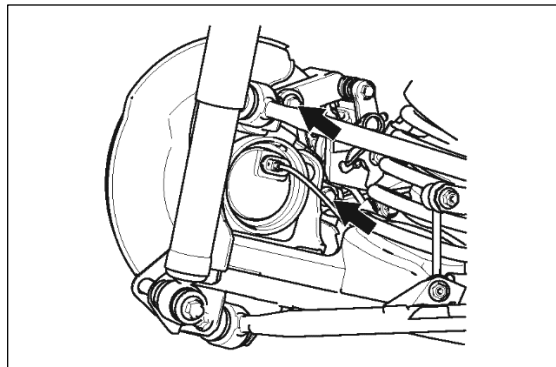
نصب کردن

برای نصب، عکس مراحل باز کردن را انجام دهید.

مجموعه کالیپر ترمز

پیاده کردن

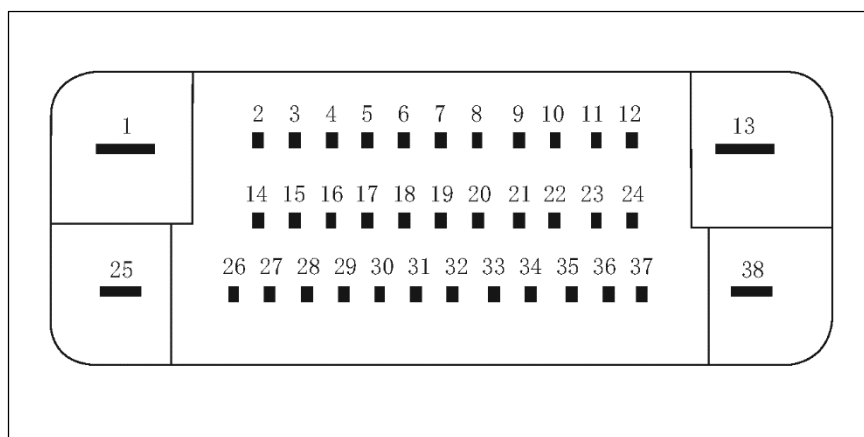
۱. خودرو را جک بزنید.
۲. چرخ‌های عقب را پیاده کنید.
۳. مجموعه کالیپر ترمز عقب را پیاده نمایید.
 - (a) سوکت دسته سیم (برقی) را جدا کنید.
 - (b) شیلنگ ترمز را جدا کنید.
 - (c) دو پیچ را باز کنید.



نصب کردن

برای نصب، عکس مراحل باز کردن را انجام دهید.

تعریف پین‌های ECU



پین	عملکرد	پین	عملکرد
1	پین منبع برق موتور (قطب مثبت)	20	تعریف نشده
2	تعریف نشده	21	تعریف نشده
3	تعریف نشده	22	تعریف نشده
4	پین سیگنال سنسور سرعت چرخ (جلو راست)	23	تعریف نشده
5	تعریف نشده	24	تعریف نشده
6	تعریف نشده	25	پین منبع تغذیه برق رله سوپاپ
7	تعریف نشده	26	CAN H (پین سیگنال بالای شبکه‌ی CAN)
8	پین سیگنال سنسور سرعت چرخ (جلو چپ)	27	تعریف نشده
9	تعریف نشده	28	پین منبع تغذیه برق ECU (مدار برق مربوط به جرقه‌زنی)
10	تعریف نشده	29	پین سیگنال سنسور سرعت چرخ (عقب راست)
11	تعریف نشده	30	کلید چراغ ترمز
12	تعریف نشده	31	پین منبع برق سنسور سرعت چرخ (عقب چپ)
13	ترمینال اتصال منفی موتور	32	تعریف نشده
14	CAN L (پین سیگنال پایین شبکه CAN)	33	کیلومتر شمار
15	تعریف نشده	34	تعریف نشده
16	ترمینال منبع تغذیه برق سنسور سرعت چرخ (جلو راست)	35	تعریف نشده
17	ترمینال منبع تغذیه برق سنسور سرعت چرخ (عقب راست)	36	تعریف نشده
18	ترمینال سیگنال سنسور سرعت چرخ (عقب چپ)	37	تعریف نشده
19	ترمینال منبع تغذیه برق سنسور سرعت چرخ (جلو چپ)	38	ترمینال اتصال منفی ECU

مشخصات تعمیر کردن

مشخصات گشتاور

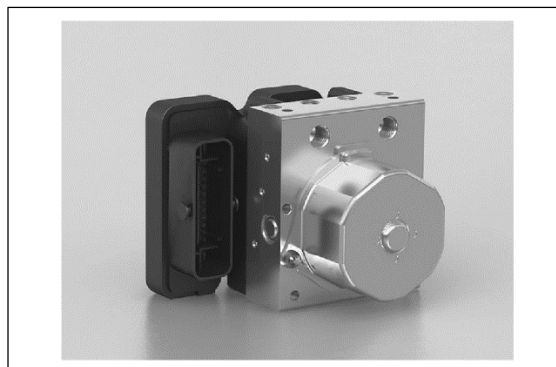
تعداد	گشتاور سفت کردن (N.m)	موقعیت سفت کردن
۴	23	پایه ترمز ABS و بدنه خودرو
۲	10	پایه ترمز ABS و ECU ترمز هیدرولیک ABS
۲	10	پایه دسته سیم سنسور سرعت چرخ جلو و سگدست فرمان
۲	10	سنسور سرعت چرخ جلو و سگدست فرمان
۲	10	مجموعه دسته سیم سنسور سرعت چرخ عقب و تویی چرخ عقب
۲	23	پایه دسته سیم سنسور سرعت چرخ عقب 2 و مجموعه
۲	23	پایه دسته سیم سنسور سرعت چرخ عقب 3 و مجموعه
۲	10	پایه دسته سیم سنسور سرعت چرخ عقب 1 و بدنه خودرو

عیب یابی

نکات مربوط به عیب یابی

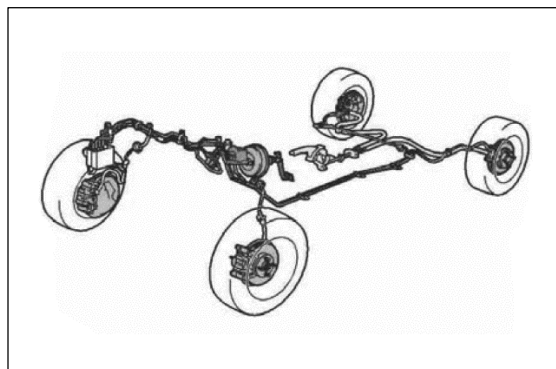
ترمز ABS سیستمی است که عملکرد آن با ایمنی در ارتباط است. بنابراین در زمان عیب یابی یا تعمیر سیستم ABS، جهت حفظ ایمنی نکات زیر مربوط به عیب یابی و اقدامات بازدارنده را انجام دهید.

۱. زمانی که قسمتی از سیستم ABS را تعمیر می کنید، لطفاً آن را با قطعه اصلی تعویض نمایید.



۲. پیش از عیب یابی ABS، اگر ایرادی در سیستم ترمز وجود دارد، ابتدا نسبت به رفع ایراد اقدام نمایید، بعنوان مثال:

- (a) شنیده شدن سر و صدا از سیستم ترمز
- (b) پدال ترمز سفت شده است.
- (c) هنگام ترمزگیری عادی، احساس می کنید که پدال ترمز یا خودرو لرزش دارند.
- (d) هنگام ترمزگیری خودرو به یک سمت کشیده می شود.
- (e) در سیستم ترمز پارک ایراد فنی وجود دارد.



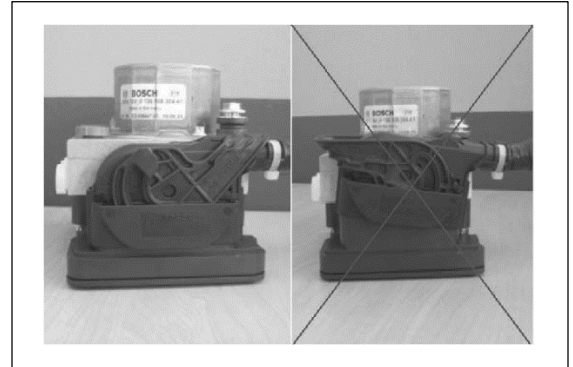
۳. مجموعه سیستم ABS (یعنی یونیت کنترل ABS و مجموعه رگلاتور هیدرولیک، تجهیزات خاص مانند لوله ترمز و سنسور) ممکن است بطور کامل تعویض گردد و هرگز به صورت قطعه ای (جزئی) جدا یا تعویض نمی شوند.

۴. دو وضعیت زیر نشان می دهد که ایراد فنی توسط سیستم ABS تشخیص داده شده است.

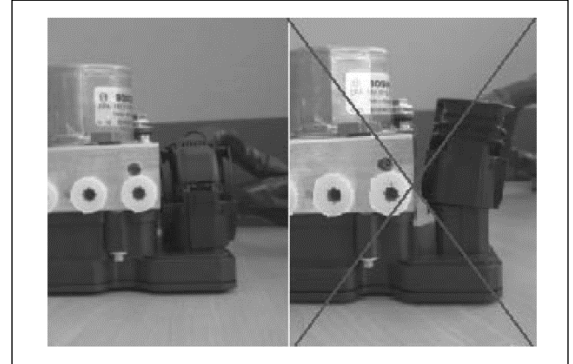
- (a) پس از قرار دادن دکمه استارت در موقعیت روشن و کامل شدن خود بررسی سیستم، نشانگرهای هشدار روشن باقی می ماند.
- (b) زمانی که خودرو در حال حرکت است، نشانگر هشدار همواره روشن خواهد ماند. اگر سیستم ABS ایرادی را تشخیص دهد، راننده ممکن است ترمز را بطور معمول درگیر کند اما نیروی ترمزگیری کمتر از حد ممکن اعمال می شود تا از قفل شدن چرخ ها جلوگیری شود. پس از روشن شدن نشانگر هشدار، با احتیاط رانندگی کنید و در اسرع وقت برای بررسی و تعمیر خودرو به مراکز خدماتی مراجعه نمایید تا از پیشرفت ایراد فنی و بروز هر حادثه ای جلوگیری شود.

۵. در صورت پیاده کردن سیستم ABS و سوکت دسته سیم لطفاً به موارد زیر توجه کنید.

- (a) پیش از جدا کردن دسته سیم ABS و دسته سیم سنسور حتماً دکمه استارت را در موقعیت خاموش OFF قرار دهید.
- (b) مطمئن شوید که سوکت خشک و تمیز است و از ورود موارد خارجی به سوکت جلوگیری نمایید.



(c) دسته سیم ABS را وارد کرده و بطور دقیق در دو جهت عمودی و افقی متصل نمایید تا از صدمه دیدن سوکت جلوگیری شود.



۶. هنگام متصل کردن لوله ترمز ABS، مطمئن شوید که بدرستی وصل شده باشد.

ECU ترمز ABS نمی‌تواند وصل شدن صحیح لوله ترمز را بررسی کند. اتصال اشتباه ممکن است باعث بروز تصادف شدید گردد. هنگام باز کردن اتصال لوله ترمز حتماً مجموعه ABS را علامت‌گذاری کنید:

- (a) MC1: محل اتصال لوله ترمز 1 در سیلندر اصلی ترمز؛
- (b) MC2: محل اتصال لوله ترمز 2 در سیلندر اصلی ترمز؛
- (c) FL: محل اتصال لوله سیلندر ترمز چرخ جلو چپ؛
- (d) FR: محل اتصال لوله سیلندر ترمز چرخ جلو راست؛
- (e) RL: محل اتصال لوله سیلندر ترمز چرخ عقب چپ؛
- (f) RR: محل اتصال لوله سیلندر ترمز چرخ عقب راست.

۷. در شرایط زیر ممکن است صدایی از سیستم ABS شنیده شود.

- (a) پس از قرار دادن دکمه استارت در موقعیت روشن ON یا روشن کردن موتور، صدای وزوز کوتاهی شنیده می‌شود که صدای خود بررسی سیستم ABS و عادی است.
- (b) زمانی که سیستم ABS بطور عادی کار می‌کند صدایی شنیده می‌شود که در اثر شرایط زیر بوجود می‌آید. این صدا در اثر عملکرد موتور، شیر برقی و پمپ رفلکس در یونیت هیدرولیک ABS بوجود می‌آید.
- این صدا در اثر بازگشت پدال ترمز بوجود می‌آید.
- صدای ضربه ناشی از پایین آمدن دماغه خودرو در اثر ترمز ناگهانی از بدنه خودرو شنیده می‌شود.

بررسی اولیه

قبل از عیب‌یابی سیستم ABS، ابتدا قطعاتی که باعث ایراد سیستم ABS می‌شوند و به راحتی در دسترس قرار دارند را بررسی کنید. بررسی چشمی و ظاهری به سرعت باعث تشخیص ایراد می‌شود، بطوریکه نیازی به عیب‌یابی بیشتر نیست.

۱. مطمئن شوید که تایرها و توبی چرخ‌ها با فواصل توصیه شده در خودرو نصب شده‌اند. الگوی ظاهری و عمق آج تایرها روی محور چرخ‌ها بایستی مشابه همدیگر باشند.

۲. پمپ هیدرولیک ABS، لوله ترمز و نشستی را بررسی کنید.

۳. فیوز ABS را بررسی کرده و مطمئن شوید که فیوز نسوخته باشد و آمپر آن نیز صحیح باشد.

سیستم ABS مجهز به سه فیوز است، یعنی:

(a) فیوز موتور پمپ (40A)

(b) فیوز شیر برقی (25A)

(c) فیوز یونیت کنترل (5A)

۴. ولتاژ باتری را بررسی کنید و اینکه بست‌های باتری فرسوده یا شل نباشند.

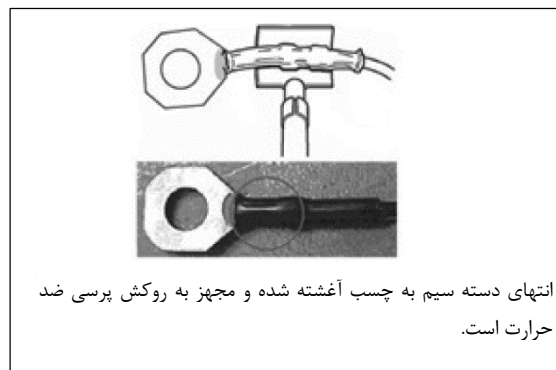
ولتاژ معمولی عملکرد سیستم ABS حدود 9V-16V است.

۵. بررسی نمایید آیا محل اتصال سیم منفی ABS با بدنه شل شده و موقعیت سیم اتصال بدنه تغییر کرده است.

۶. ورودی سیم اتصال بدنه ABS باید بطور مناسب آب‌بندی شده باشد تا از نفوذ آب و رطوبت به سوکت ECU ترمز ABS از طریق دسته سیم جلوگیری شود تا باعث بروز ایراد در سیستم ABS نشود.

اقدامات انجام شده:

انتهای دسته سیم به چسب آغشته شده و مجهز به روکش پرسی ضد حرارت است.



۷. بررسی چشمی و ظاهری قطعات برقی زیر را انجام دهید.

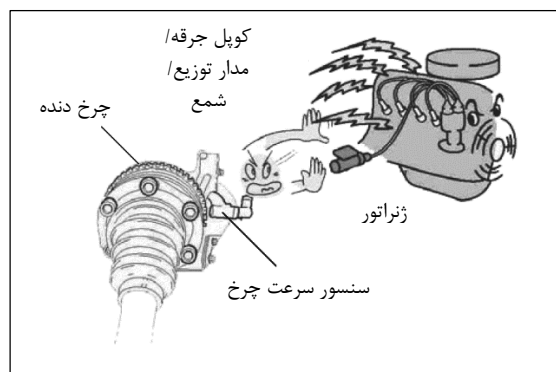
(a) دسته سیم و سوکت قطعات مربوط به سیستم ABS بدرستی و تحت فشار مناسب متصل شده و سیم آن قطع نشده باشد.

(b) دسته سیم از نزدیکی تجهیزات با شدت جریان بالا مانند قطعات فشار بالا، ژنراتور، موتور و آمپلی‌فایر استریو عبور نکرده باشد.

توجه:

• تجهیزات با شدت جریان بالا ممکن است باعث ایجاد نویز در مدار شود و عملکرد معمولی مدار را مختل نماید.

(c) قطعات سیستم ABS به تداخل الکترومغناطیسی (EMI) بسیار حساس است. اگر متوجه شوید که سیستم بطور مداوم دچار اشکال می‌شود. لطفاً بررسی نمایید که دزدگیر، لامپ‌ها و ارتباط تلفن همراه بدرستی وصل شده باشند.



۸. ABS سیستم ایمنی فعال است. نقص اصلی آن استفاده کامل از نیروی چسبندگی بین چرخ و سطح جاده است تا قابلیت مانور و پایداری حرکت خودرو را حفظ کند. با این وجود اگر از محدودیت قوانین فیزیکی تجاوز نماید یا خودرو با سرعت بالایی در جاده‌های خیس و لغزنده رانده شود سیستم ABS نمی‌تواند از سر خوردن خودرو جلوگیری کند.



۹. شرایط زیر ممکن است باعث بروز نویز شدید در سیستم ABS شود.

- (a) اتصال بین مجموعه سیستم ABS و پایه شل شده است.
- (b) اتصال بین پایه ABS و بدنه خودرو جدا شده است.
- (c) واشر پلاستیکی روی پایه ABS از بین رفته یا صدمه دیده است.

روش عیب‌یابی

۱	خودرو را به مرکز تعمیرات منتقل کنید.
۲	ایراد بوجود آمده را برای مشتری شرح دهید.
۳	کد ایراد را بخوانید
کد ایراد وجود دارد ← به مرحله ۴ بروید	
کد ایراد وجود ندارد ← به مرحله ۶ بروید	
۴	کد ایراد را ثبت کرده و سپس آن را پاک نمایید.
۵	ثبت دوباره ایراد را بررسی نمایید: سرعت خودرو را زیاد کنید تا زمانی که سرعت بیشتر از 50 km/h شود، وضعیت ایراد را بررسی کرده و مجدد کد ایراد را بخوانید
کد ایراد وجود دارد ← کد ایراد فعلی. به مرحله ۷ بروید	
کد ایراد وجود ندارد ← کد ایراد قبلی. به مرحله ۸ بروید	
۶	بدون کد ایراد نسبت به انجام ادامه تعمیرات اقدام کنید و سپس به مرحله ۹ بروید
۷	براساس جدول کد ایراد، عیب‌یابی را انجام دهید و سپس به مرحله ۹ بروید
۸	براساس علائم ایراد، عیب‌یابی را انجام دهید و سپس به مرحله ۹ بروید
۹	بررسی نمایید که ایراد رفع شده باشد و بررسی تکمیلی را انجام دهید
۱۰	از بروز مجدد ایرادهای فنی جلوگیری نمایید
پایان	

تعمیر کردن بدون استفاده از کدهای عیب

اگر سیستم ترمز دچار ایراد فنی شده است اما سیستم ABS کد عیبی را ذخیره نکرده است، چنین ایراداتی را ایرادات بدون کد عیب می‌نامیم. بطور کلی ایرادات بدون کد عیب بوسیله سیستم اصلی ترمز بوجود می‌آیند. بعنوان مثال:

نشتی روغن ترمز (که باعث نرم شدن (خالی شدن) پدال ترمز، کورس طولانی پدال ترمز و حتی نقص فنی سیستم ترمز می‌شود) استفاده از روغن ترمز نامرغوب (روغن ترمز نامرغوب باعث خوردگی اتصالات لوله‌های ترمز و ماژول تنظیم‌کننده ترمز هیدرولیک ABS و حتی باعث نقص فنی سیستم ترمز می‌شود)

وجود هوا در لوله‌های ترمز (که ممکن است باعث نرم شدن پدال ترمز و حتی نقص فنی سیستم ترمز شود) مسدود شدن لوله‌های ترمز (که ممکن است باعث سفت شدن پدال ترمز، کشیده شدن خودرو به یک طرف حین ترمزگیری و حتی نقص فنی سیستم ترمز شود)

ساییدگی شدید لنت ترمز (که ممکن است باعث نرم شدن پدال ترمز و کورس طولانی پدال ترمز شود) ایراد در بوستر ترمز (که ممکن است باعث نرم (خالی شدن) یا سفت شدن پدال ترمز، کورس طولانی پدال ترمز و حتی نقص فنی سیستم ترمز شود) وجود ایراد در اتصالات لوله‌های ترمز (که ممکن است باعث کاهش عملکرد سیستم ABS، ترمزگیری نوسانی (قطع و وصل شدن) و افزایش فاصله ترمزگیری شود). با انجام روش صحیح نصب کردن، لطفاً به علائم نزدیک سوراخ روغن روی ماژول تنظیم‌کننده هیدرولیک ABS دقت کنید: MC1 یعنی لوله روغن سیلندر اصلی ترمز 1؛ MC2 یعنی لوله روغن سیلندر اصلی ترمز 2؛ FL یعنی لوله روغن سیلندر ترمز چرخ جلو چپ؛ FR یعنی لوله روغن سیلندر ترمز چرخ جلو راست؛ RL یعنی لوله روغن سیلندر ترمز چرخ عقب چپ؛ RR یعنی لوله روغن سیلندر ترمز چرخ عقب راست) توجه:

• اگر منبع برق متصل به سیستم ABS قطع شده یا برق نداشته باشد، نشانگر هشدار EBD / ABS همواره روشن بوده اما هیچ کد ایرادی ثبت نمی‌گردد.

تعمیر کردن ایرادات شناخته نشده

نکات مربوط به عیب‌یابی: عیب‌یابی را با توجه به علائم عیب (ایراد) بررسی کرده و با توجه به راهنمای تعمیرات خودرو نسبت به رفع آن‌ها اقدام کنید. تعمیر کردن ایرادات شناخته نشده در سیستم برقی خودرو و اتصال ضعیف ناپایدار ممکن است در مدار و سیگنال ورودی/ خروجی بوجود آید، بطوریکه باعث نقص فنی ناشناخته می‌شود. گاهی اوقات علت ایراد ممکن است بطور خودکار ناپدید شود بطوریکه شناسایی علت عیب میسر نمی‌باشد. زمانی که ایراد بوجود می‌آید، فقط براساس روش زیر ایراد را شناسایی کنید. تا در صورت تکرار مجدد، ایراد قابل شناسایی باشد.

علت احتمالی عیب	شناسایی عیب	ملاحظات
اگر قطع و وصل شدن سنسور علت اصلی باشد	سوکت ECU ترمز ABS را کمی به سمت بالا، پایین، راست و چپ حرکت دهید. دسته سیم ABS را کمی به سمت بالا، پایین، راست و چپ حرکت دهید. سنسور را کمی به سمت بالا، پایین، راست و چپ حرکت دهید. سایر قطعات متحرک (مانند بلبرینگ چرخ) را کمی حرکت دهید.	اگر دسته سیم پیچیده شده یا در اثر ولتاژ بالا قطع شده باشد حتماً آن را تعویض نمایید. اگر مدار سنسور سرعت قطعی داشته باشد در حین حرکت و بالا و پایین پریدن خودرو اتصال سنسور قطع و وصل می‌شود. بنابراین حتماً با حرکت دادن سوکت و دسته سیم سنسور آن را تست کنید.
اگر دما علت احتمالی ایراد فنی باشد.	زمانی که فن‌دمنده دچار ایراد فنی شده باشد از اسپری مایع خنک‌کننده استفاده کرده و اتصالات آن را از نظر خنک بودن بررسی کنید.	-
اگر بار الکتریکی بالا علت ایراد فنی باشد.	تمام تجهیزات برقی خودرو از جمله A/C، چراغ جلو تا سیستم صوتی و برف پاک‌کن‌ها را روشن کنید تا مطمئن شوید آیا منبع تغذیه برق تحت بار الکتریکی بالا کار می‌کند یا خیر	-

اگر ایراد فنی مجدد تکرار نشد عیب‌یابی را متوقف کرده و تعمیرات را انجام دهید تا زمانی که ایراد مجدد ایجاد شود. بطور کلی ایرادات شناخته نشده بتدریج تکرار می‌شوند و بطور خودکار نیز ناپدید نمی‌شوند.

جدول کدهای ایراد

شرح کدهای ایراد	کد DTC
ولتاژ بالای منبع تغذیه برق ECU	C190004
ولتاژ پایین منبع تغذیه برق ECU	C190104
ایراد فنی ECU (خطا در سخت افزار و میکرو-کنترلر)	C100004
ایراد فنی ECU (خطا در نرم افزار)	C101008
کنترل ABS نامعقول است (زمان کنترل بسیار طولانی است)	C006B06
ایراد در سیگنال فرستاده شده از سنسور سرعت چرخ جلو چپ: خارج از محدوده، قطع سیگنال، وجود نویز یا قطع متوالی	C003108
ایراد در مدار سنسور سرعت چرخ جلو چپ: اتصال کوتاه مدار سیگنال با اتصال بدنه یا قطع مدار؛ مدار منبع تغذیه قطع است.	C003200
ایراد در مدار سنسور سرعت چرخ جلو چپ: اتصال کوتاه مدار منبع تغذیه با بدنه	C00A000
ایراد در مدار سنسور سرعت چرخ جلو چپ: اتصال کوتاه مدار سیگنال با منبع تغذیه	C00A100
ایراد در سنسور سرعت چرخ جلو چپ: علت ایراد تشخیص داده نمی شود	C00A900
ایراد در سیگنال سنسور سرعت چرخ جلو راست: خارج از محدوده، قطع سیگنال، وجود نویز یا قطع متوالی	C003408
ایراد در مدار سنسور سرعت چرخ جلو راست: اتصال کوتاه مدار سیگنال با بدنه یا قطع مدار؛ مدار منبع تغذیه قطع است.	C003500
ایراد در مدار سنسور سرعت چرخ جلو راست: اتصال کوتاه مدار منبع تغذیه با بدنه	C00A200
ایراد در مدار سنسور سرعت چرخ جلو راست: اتصال کوتاه مدار سیگنال با منبع تغذیه	C00A300
ایراد در سنسور سرعت چرخ جلو راست: علت ایراد تشخیص داده نمی شود.	C00AA00
ایراد در سیگنال سنسور سرعت چرخ عقب چپ: خارج از محدوده، قطع سیگنال، وجود نویز یا قطع متوالی	C003708
ایراد در مدار سنسور سرعت چرخ عقب چپ: اتصال کوتاه مدار سیگنال با بدنه یا قطع مدار؛ مدار منبع تغذیه قطع است.	C003800
ایراد در مدار سنسور سرعت چرخ عقب چپ: اتصال کوتاه مدار منبع تغذیه با بدنه	C00A400
ایراد در مدار سنسور سرعت چرخ عقب چپ: اتصال کوتاه مدار سیگنال با منبع تغذیه	C00A500
ایراد در سنسور سرعت چرخ عقب چپ: علت ایراد تشخیص داده نمی شود	C00AB00
ایراد در سیگنال سنسور سرعت چرخ عقب راست: خارج از محدوده، قطع سیگنال، وجود نویز یا قطع متوالی	C003A08
ایراد در مدار سنسور سرعت چرخ عقب راست: اتصال کوتاه مدار سیگنال با بدنه یا قطع مدار؛ مدار منبع تغذیه قطع است.	C003B00
ایراد در مدار سنسور سرعت چرخ عقب راست: اتصال کوتاه مدار منبع تغذیه با بدنه	C00A600
ایراد در مدار سنسور سرعت چرخ عقب راست: اتصال کوتاه مدار سیگنال با منبع تغذیه	C00A700
ایراد در سنسور سرعت چرخ عقب راست: علت ایراد تشخیص داده نمی شود.	C00AC00
ایراد در مجموع سنسورهای سرعت چرخ (تعویض سنسور سرعت چرخ، تفاوت بسیار زیاد در سرعت چرخ، چند سنسور سرعت چرخ دچار اشکال شده اند)	C109904

ولتاژ بالای پورت (گذرگاه) CAN	U000500
ولتاژ ضعیف پورت CAN	U000700
ایراد در سخت افزار پورت CAN	C100104
پورت (گذرگاه) CAN مختل شد است	U000104
خطای پورت (گذرگاه) CAN – غیرفعال	U100104
ایراد در سوپاپ ورود روغن چرخ جلو چپ	C001004
ایراد در سوپاپ خروج روغن چرخ جلو چپ	C001104
ایراد در سوپاپ ورود روغن چرخ جلو راست	C001404
ایراد در سوپاپ خروج روغن چرخ جلو راست	C001504
ایراد در سوپاپ ورود روغن چرخ عقب چپ	C001804
ایراد در سوپاپ خروج روغن چرخ عقب چپ	C001904
ایراد در سوپاپ ورود روغن چرخ عقب راست	C001C04
ایراد در سوپاپ خروج روغن چرخ عقب راست	C001D04
ایراد در رله سوپاپ	C109504
ایراد در موتور پمپ رفلکس	C002004
سوپاپ مسدود شده است (محافظ بیش از اندازه داغ شده است، سیگنال غیرمعتبر است، سخت افزار صدمه دیده است)	C007208
خطای متغیر کدگذاری	C121208

هواگیری سیستم ترمز

دستورالعمل‌های مربوط به هواگیری سیستم ترمز

پس از تعویض هر قسمت از سیستم ترمز (مانند روغن ترمز، لوله ترمز، یونیت هیدرولیک) یا اگر پدال ترمز نسبتاً نرم شده است (خالی می‌شود)، حتماً هواگیری سیستم ترمز را انجام دهید.

برای تعویض یونیت هیدرولیک بایستی پمپ هیدرولیک ESP همراه با ECU که کاملاً با روغن پر شده است تعویض گردد. در زمان هواگیری مطمئن شوید که سیستم ترمز کاملاً هواگیری شود و یونیت هیدرولیک فشار بالا بدرستی متصل شده باشد. قبل از هواگیری سیستم ترمز، ترمز دستی را بالا بکشید.

روغن ترمز مایع خورنده‌ای است. در صورت پاشیده شدن روغن ترمز روی پوست، محل را با آب تمیز کنید.

برای سیستم ترمز از دستگاه هواگیری / شارژ روغن استفاده کنید (فشار هواگیری: 2BAR)

A	دستگاه هواگیری / شارژ روغن را به منبع روغن وصل کنید و مطمئن شوید که مقدار روغن ترمز برای باز کردن سوئیچ کافی باشد و فشار آن را در 2bar تنظیم نمایید.
	↓
B	پیچ هواگیر را در سیلندر چرخ باز کنید تا زمانی که حباب هوا کاملاً برطرف شود. ترتیب هواگیری چرخ‌ها: چرخ عقب چپ، جلو چپ، جلو راست، عقب راست
	↓
C	کورس پدال را بررسی کنید
	↓
D	اگر هواگیری موفقیت‌آمیز نیست، هر چرخ را مجدد هواگیری کنید
	↓
E	سطح روغن ترمز را بررسی کنید و مطمئن شوید که سطح روغن بین علائم MAX و MIX قرار داشته باشد

هواگیری دستی با استفاده از پدال و فشار 2BAR

A	دستگاه هواگیری / شارژ روغن را به منبع روغن وصل کنید و مطمئن شوید که مقدار روغن ترمز برای باز کردن سوئیچ کافی باشد و فشار آن را در 2bar تنظیم نمایید.
	↓
B	پیچ هواگیر را در سیلندر چرخ باز کنید تا زمانی که حباب هوا کاملاً برطرف شود. ترتیب هواگیری چرخ‌ها: چرخ عقب چپ، جلو چپ، جلو راست، عقب راست
	↓
B1	پدال ترمز را بطور مکرر فشار دهید
	↓
C	کورس پدال را بررسی کنید
	↓
D	اگر هواگیری موفقیت‌آمیز نیست، هر چرخ را مجدد هواگیری کنید
	↓
E	سطح روغن ترمز را بررسی کنید و مطمئن شوید که سطح روغن بین علائم MAX و MIX قرار داشته باشد

هواگیری دستی سیستم ترمز با استفاده از پدال ترمز

مخزن روغن ترمز را پر کنید (تا لوله مخزن)	A
↓	
روش زیر را برای هر سیلندر چرخ تکرار کنید تا هواگیری انجام شود ترتیب انجام هواگیری: چرخ عقب چپ، جلو چپ، جلو راست، عقب راست	B
↓	
پیچ را باز کنید	C
↓	
پدال ترمز را بطور مکرر فشار دهید	D
↓	
پیچ هواگیر را ببندید	E
↓	
پدال ترمز را رها کنید	F
↓	
کورس ترمز را بررسی کنید	G
↓	
اگر هواگیری موفقیت آمیز نیست، مراحل فوق را مجدداً تکرار کنید	H
↓	
سطح روغن ترمز را بررسی کنید و مطمئن شوید که سطح روغن بین علائم MAX و MIN قرار داشته باشد.	I

ملاحظات:

- ترتیب توصیه شده برای انتخاب مدار X؛ عقب چپ، جلو چپ، جلو راست و عقب راست.
- در زمان هواگیری، مطمئن شوید که سطح روغن ترمز در مخزن پایین تر از علامت MAX نباشد.
- اگر بخواهید مرحله خاصی را تکرار یا فرایند هواگیری را بطور کامل انجام دهید حدود ۵ دقیقه منتظر بمانید تا شیر برقی کاملاً خنک شود، در غیر این صورت ممکن است شیر برقی بیش از حد داغ شده و در نتیجه صدمه ببیند.

بررسی مقطعی (تست بر روی ماشین دیگر)

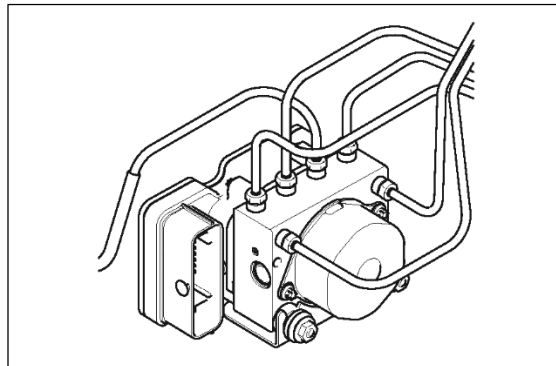
۱. ترمز ABS را پیاده کرده و آن را روی خودروی مشابه دیگری که ایراد فنی ندارد نصب کنید.
(لازم است که سوکت ECU و لوله مخزن را وصل کرده و مطمئن شوید که در زمان حرکت خودرو، سوکت شل نشود)
۲. پیکربندی و کالیبره شدن موردنیاز ترمز ABS را انجام دهید.
۳. خودرو را حرکت دهید و مطمئن شوید که سرعت خودرو کمتر از 50km/h نباشد، اجازه دهید سیستم ABS خود بررسی دینامیکی خود را انجام دهد و سپس کد ایراد را مجدد بخوانید.

روش تعمیر کردن

ECU ترمز هیدرولیک ABS

پیاده کردن

۱. قطب منفی باتری را جدا کنید
۲. روکش محافظ موتور را پیاده کنید
۳. ECU هیدرولیک ترمز ABS را پیاده نمایید.
 - (a) دسته سیم ECU ترمز هیدرولیک ABS را جدا کنید.
 - (b) شش لوله ترمز را جدا نمایید
 - (c) ECU ترمز هیدرولیک ABS را از پایه ECU باز نمایید.



ویرایش های جزوه آموزشی مدیریت موتور هاوال				
بازنگری	تاریخ	شرح بازنگری	تهیه کننده	تایید کننده
1	96/11/20	اضافه شدن عملگرهای سیستم مدیریت موتور	روح اله محقق	رضابرزگر
2	98/01/27	اقدام اصلاحی مطابق نتایج اثر بخشی مهارت عملکردی و رفتاری اضافه شدن دیاگرام های سیستم مدیریت موتور	روح ا... محقق	رضابرزگر
3	98/10/28	اضافه شدن سیستم ترمز	روح ا... محقق	رضابرزگر

BAHMAN

In Bahman , We look at things differently

Training Center

دریافت پیام الکترونیکی : 89,221,90,103:9595 - سامانه فراگیر آموزش ایده