

بسمه تعالی

زانتیا

راهنمای تعمیرات و سرویس

سیستم سوخت رسانی

پیش گفتار

سیستم انژکتوری مدل BOSCH MP7.3

۳	سیستمهای انژکتوری BOSCH MP 7.3
۵	بررسی اجمالی سیستم انژکتوری BOSCH MP7.3 (موتورهای XU)
۸	عملکرد مدار سوخت
۱۱	عملکرد مدار هوا
۱۴	عملکرد سیستم جرقه
۱۶	عملکرد سیستم انژکتور
۲۴	چگونگی عملکرد تزریق هوا به داخل اگزوز
۲۸	عملکرد سیستم باز یافت بخارات بنزین (کنیستر)
۳۰	چگونگی عملکرد سیستم عیب یاب (EOBD)
۳۳	نحوه عملکرد سیستم انژکتوری BOSCH MP7.3
۴۶	سرویس و نگهداری سیستم انژکتوری BOSCH MP7.3

سیستم انژکتوری مدل BOSCH MP5.2

۵۱	معرفی سیستم انژکتوری BOSCH MP5.2
۵۴	مدار تامین کننده سوخت
۵۸	توضیحات مدار تامین کننده هوا
۶۰	توضیحات سیستم جرقه
۶۲	مشخصات کلی انژکتور سوخت
۶۵	عملکرد اجزاء سیستم
۷۱	عملکرد انژکتور سوخت MP5.2
۷۴	تعمیرات انژکتور سوخت

سیستم انژکتوری مدل BOSCH MP7.3

سیستمهای انژکتوری BOSCH MP 7.3

۱- مقدمه

کاربرد:

از این نوع انژکتور سوخت برای موتورهای متعددی استفاده می‌شود با توجه به نوع استفاده از آنها، ممکن است تغییراتی جزئی در هنگام نصب وجود داشته باشد. این سیستم انژکتوری با توجه به اطلاعات دریافتی از دور موتور و فشار هوای ورودی، میزان پاشش سوخت و زمان جرقه را تنظیم می‌کند.

ویژگیها:

- پاشش سوخت چند نقطه ای (۴ انژکتور الکترومکانیکی)
 - برنامه‌ریزی زمان باز شدن انژکتورها
 - سیستم جرقه الکتریکی یکپارچه
 - آوانس Carto graphic
- توجه:** سیستم پاشش سوخت می‌تواند Sequential (ترتیبی) یا Semi-Sequential (جفت سیلندری) باشد.

مدل‌های اصلی:

ویژگی مکانیکی	نوع موتور
سیستم انژکتوری BOSCH MP7.3	XU7JP4 L4+EOBD

توجه: L4 استاندارد اروپایی EURO 2000 (CEE 2000)

توجه: EOBD عیب‌یاب تجهیزات ضد آلاینده‌گی (European ON Board Diagnosis)

۲- سیستم انژکتوری BOSCH MP7.3

سیستم انژکتور سوخت BOSCH MP 7.3 از استانداردهای زیر تبعیت می‌کند:

• استاندارد L4

• سیستم EOBD

ویژگیها:

- دارای سیستم پاشش سوخت (جفت سیلندری)
- دارای سیستم جرقه با دو کوئل
- ترتیب احتراق ۲-۴-۳-۱
- هر انژکتور به صورت جداگانه کنترل می‌شود.
- سنسور تعیین موقعیت میل بادامک (میل سوپاپ)
- کنترل سیستم تزریق هوا در اگزوز

۳- استاندارد L4

استاندارد L4 در خودروهایی وجود دارد که توسط کشور خریدار خودرو، درخواست شده باشد.

کاربرد انژکتورهای BOSCH MP7.3

استاندارد L4 (EURO 2000) در موارد زیر دارای قوانین سخت‌گیرانه‌تری نسبت به استاندارد L3 می‌باشد:

- انتشار ذرات آلاینده
- مراحل کنترل و بررسی خودرو برای تصویب استاندارد

روشهای استفاده شده برای تطابق با استاندارد L4:

- ایجاد مسیرهایی برای تزریق هوا درون اگزوز به جهت بالا بردن دمای مبدل کاتالیتیکی و بهینه سازی در کاهش آلاینده‌ها.

- سنسور موقعیت میل سوپاپ که پاشش سوخت را در حالت Sequential کنترل می‌کند.
- ساخت مبدل کاتالیتیکی با فلزات گران‌قیمت

سیستم تزریق هوا به اگزوز شامل قطعات زیر می‌باشد:

- پمپ تزریق هوا
- سوپاپ تزریق هوا

۴- سیستم عیب یاب نصب شده (EOBD)

این مورد در سیستم انژکتوری مدل BOSCH MP7.3 استفاده میشود.

EOBD: عیب یاب تجهیزات ضد آلاینده می باشد.

این ابزار عیب یاب، راننده را آگاه می سازد که تجهیزات ضد آلاینده بدرستی کار نمی کنند.

عیوب این سیستم سبب انتشار ذرات آلاینده می شود، که در حافظه ECU انژکتور باقی می ماند.

علاوه بر این، در هنگام کارکرد عادی، لامپ هشدار دهنده عیب یاب موتور، هر گونه ایراد مربوط به انتشار آلاینده ها را نشان می دهد (EOBD) (این مورد بستگی به مدل خودرو دارد).

۱-۴. کلیات

سیستم عیب یاب نصب شده موارد زیر را نشان می دهد:

- احتراق ناقص (که انتشار ذرات آلاینده و آسیب دیدگی مبدل کاتالیتیکی را در پی دارد)

- راندمان مبدل کاتالیتیکی

- خرابی سنسورهای اکسیژن

- تزریق هوا به داخل اگزوز

سیستم عیب یاب EOBD دارای دو سنسور اضافی میباشد که عبارتند از:

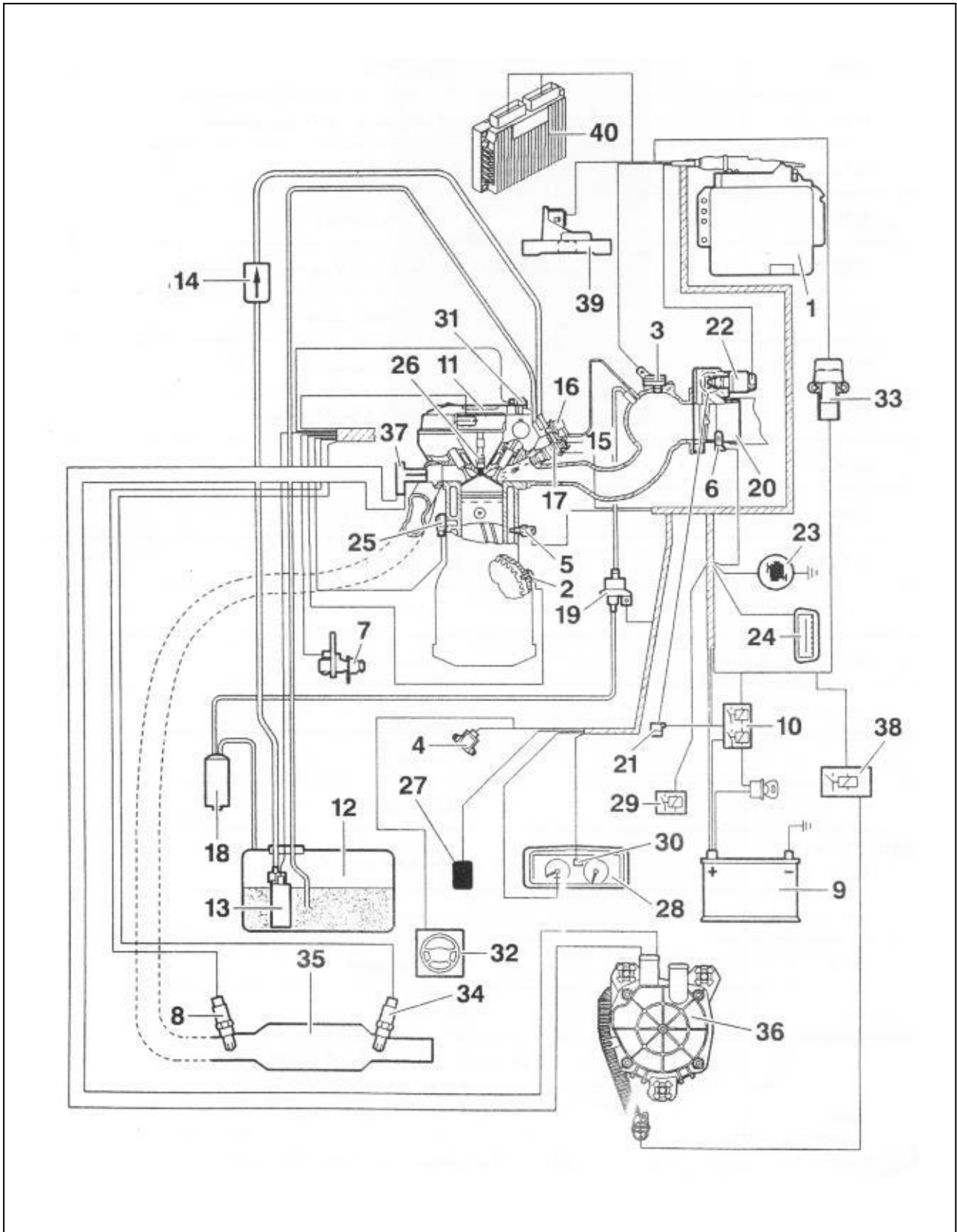
- سنسور اکسیژن پائین دست (Down Stream) (بعد از مبدل کاتالیتیکی)

- شتاب سنج (روی بدنه)

شتاب سنج (که بر روی بدنه نصب شده است) شرایط نامناسب و ناهمواری جاده را به ECU گزارش می کند، تا ECU لرزشهای ناشی از شرایط جاده را با لرزشهای ناشی از بد کار کردن موتور اشتباه نگیرد.

BOSCH بررسی اجمالی سیستم انژکتوری

MP7.3 (موتورهای XU)

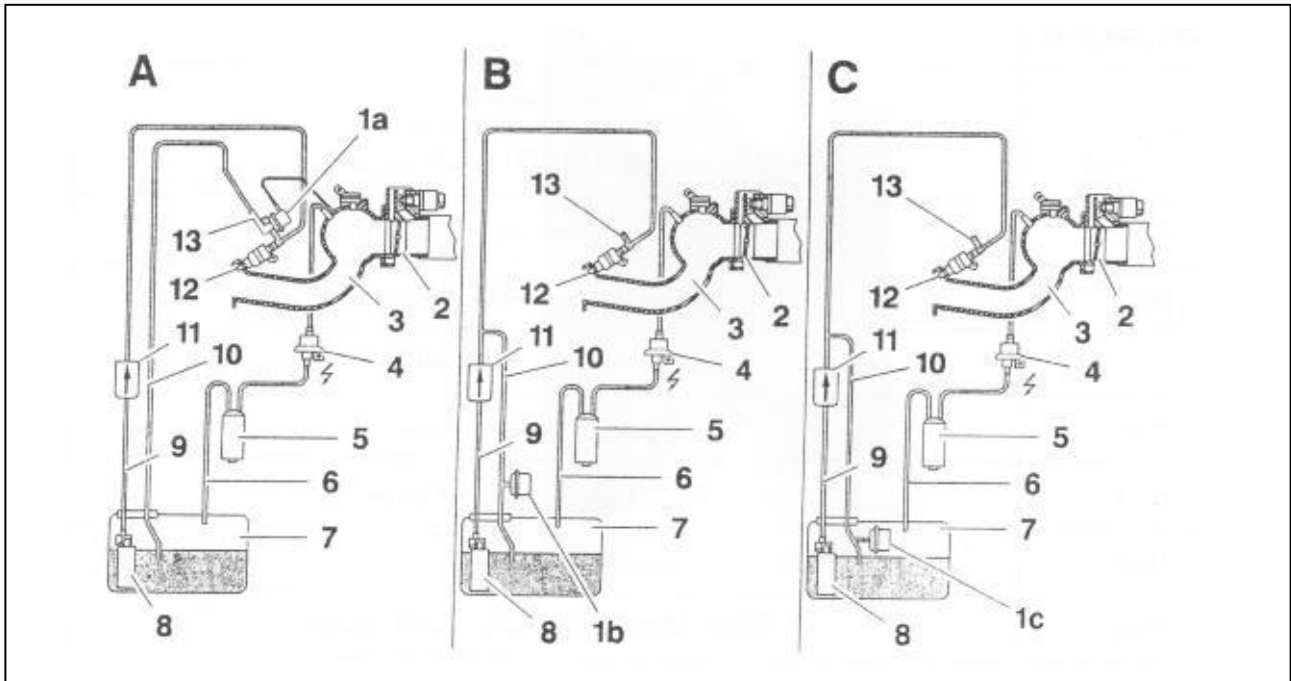


شماره قطعه در دیاگرامهای الکتریکی	توضیحات	ردیف
1320	ECU موتور	1
1115	سنسور دور موتور و تعیین موقعیت زاویه ای میل لنگ	2
1312	سنسور فشار هوای ورودی	3
1316	پتانسیومتر دریچه گاز	4
1220	سنسور درجه حرارت مایع خنک کن موتور (فشنگی آب)	5
1240	سنسور دمای هوای ورودی	6
1620	سنسور سرعت خودرو	7
1350	سنسور اکسیژن بالا دست (UP stream)	8
BB00	باطری	9
1304	رله دابل انژکتور	10
1135	کویل (دو عدد)	11
---	باک بنزین	12
1210	پمپ سوخت	13
---	فیلتر بنزین	14
---	ریل سوخت	15
---	رگولاتور فشار	16
1331-1332-1333- 1334	انژکتورهای سوخت (چهار عدد)	17
---	کنیستر	18
1215	شیربرقی کنیستر	19
---	پوسته دریچه گاز	20
1270	المنت گرم کننده پوسته دریچه گاز	21
1225	موتور پله‌ای (Stepper motor)	22
V1300	لامپ هشدار دهنده تست سیستم جرقه و انژکتور	23
C001	سوکت اتصال ابزار عیب‌یاب	24
1120	سنسور ضربه	25

شماره در قطعه دیاگرامهای الکتریکی	توضیحات	ردیف
---	شمعها (۴ عدد)	26
8221 CPH	واحد رمز گشا یا CPH (پاسخگوی خودکار)	27
4210	دور سنج	28
8005	رله قطع کن سیستم تهویه مطبوع	29
---	اطلاعات مربوط به مصرف سوخت	30
115	سنسور موقعیت میل سوپاپ	31
7001	سوئیچ فشار روغن فرمان هیدرولیک	32
1203	سوئیچ اینرسی	33
1350	سنسور اکسیژن پائین دست (Down stream)	34
---	مبدل کاتالیتیکی	35
---	پمپ هوای ثانویه	36
---	سوپاپ هوای ورودی	37
1442	رله پمپ هوا	38
1222	شتاب سنج (روی بدنه قرار دارد)	39
1630	ECU گیربکس اتوماتیک (بسته به نوع خودرو)	40

عملکرد مدار سوخت

۱- بررسی اجمالی



شکل A - مجموعه "a" شامل:

- (1a) رگولاتور فشار سوخت
- (2) پوسته دریچه گاز
- (3) منیفولد هوای ورودی
- (4) شیر برقی کنیستر
- (5) کنیستر (همراه با فیلتر کربنی)
- (6) مسیر جذب بخارات بنزین
- (7) باک بنزین
- (8) پمپ سوخت و مجموعه شناور (بصورت غوطه‌ور در باک بنزین)
- (9) لوله تغذیه سوخت
- (10) مسیر برگشت سوخت به باک
- (11) فیلتر بنزین
- (12) انژکتورهای سوخت
- (13) ریل سوخت

توجه: پس از باز کردن هر یک از اتصالات مدار سوخت، و قبل از نصب مجدد آن قسمت نری اتصال را تمیز کرده و روی آن روغن بمالید.

۱-۱. ویژگیها

۱-۱-۱. مجموعه "a"

در این مجموعه رگولاتور فشار سوخت در انتهای ریل سوخت قرار گرفته است. فشار بنزین ریل سوخت توسط رگولاتور فشار و با توجه به فشار هوا در منیفولد ورودی تنظیم می شود. کاربرد مجموعه فوق در:

موتور	نوع خودرو
XU7JP4/ L4 دارای استاندارد L4	زانتیا

۲- سوئیچ اینرسی

هنگام وقوع تصادف، سوئیچ اینرسی، تغذیه سوخت را قطع میکند. با فشردن دگمه بالای سوئیچ اینرسی می توانید مجدداً آن را فعال کنید.

۳- پمپ سوخت (با فشار پائین)

۳-۱. وظیفه

وظیفه پمپ سوخت، تغذیه ریل سوخت می باشد. بر روی پمپ سوخت، یک شیر یکطرفه تعبیه شده که فشار باقیمانده در مدار را حفظ می کند.

۳-۲. توضیحات

پمپ سوخت در باک بنزین شناور می باشد. پمپ سوخت، توسط جریان ۱۲ ولت از رله دابل و سوئیچ اینرسی تغذیه میشود و در موارد زیر به کار می افتد:

- هنگامیکه سوئیچ به مدت ۲ تا ۳ ثانیه ON باشد.
- هنگامیکه موتور در حال کار است.

۴- فیلتر بنزین

۴-۱. توضیحات

این فیلتر از قطعات زیر ساخته شده است:

- کاغذ فیلتر
- صافی

این صافی ذرات کاغذی پاره شده از کاغذ فیلتر را جذب می‌کند.

ویژگیها:

توانایی فیلتر کردن: ۵ تا ۱۰ میکرومتر

زمان تعویض قطعات: هر ۶۰۰۰۰ کیلومتر

توجه: هنگام تعویض فیلتر به جهت فلش روی بدنه آن توجه کنید.

۴-۲. موقعیت قرارگیری

فیلتر بنزین، روی لوله ورودی مدار سوخت قرار دارد.

۵- رگولاتور فشار سوخت

۵-۱. وظیفه

تنظیم فشار ریل سوخت، توسط رگولاتور فشار انجام می‌گیرد.

۵-۲. مجموعه "a"

در این مجموعه، رگولاتور فشار سوخت در انتهای ریل سوخت قرار گرفته است.

فشار سوخت توسط رگولاتور و با توجه به فشار هوای منیفولد ورودی تنظیم می‌شود.

فشار بنزین در ریل سوخت بین ۲/۵ تا ۳ بار متغیر می‌باشد. (این فشارها با توجه به کارکرد موتور در دور آرام و در حالت بار کامل می‌باشد).

۶- ریل سوخت انژکتور

۶-۱. وظیفه

وظیفه این ریل تامین سوخت انژکتورها می‌باشد.

۶-۲. مجموعه "a"

رگولاتور فشار در انتهای ریل سوخت قرار گرفته است و دارای مسیر برگشت دهنده سوخت می‌باشد.

۷- انژکتورهای سوخت

۷-۱. وظیفه

انژکتورها این قابلیت را دارند که میزان مشخص سوخت را از خود عبور دهند.

۷-۲. نحوه عملکرد

عملکرد انژکتورها در هر پالس الکتریکی به شرح زیر می‌باشد:

- سوزن انژکتور از نشیمنگاه خود بلند می‌شود.
- سوخت تحت فشار از بالای نشیمنگاه اسپری می‌شود.

۷-۲-۱. پاشش سوخت Semi-Sequential (جفت)

سیلندری)

در این سیستم انژکتورها جفت - جفت کنترل می‌شوند. بدین گونه که قبل از مرحله مکش، ابتدا سیلندره‌های ۴ و ۱ و سپس سیلندره‌های ۳ و ۲ تغذیه می‌شود.

۷-۲-۲. پاشش سوخت Sequential (ترتیبی)

انژکتورها جداگانه و به ترتیب احتراق (۲-۴-۳-۱) قبل از مرحله مکش عمل می‌کنند.

۷-۳. ویژگیهای الکتریکی

کنترل این قسمت توسط ECU پاشش سوخت صورت می‌گیرد.

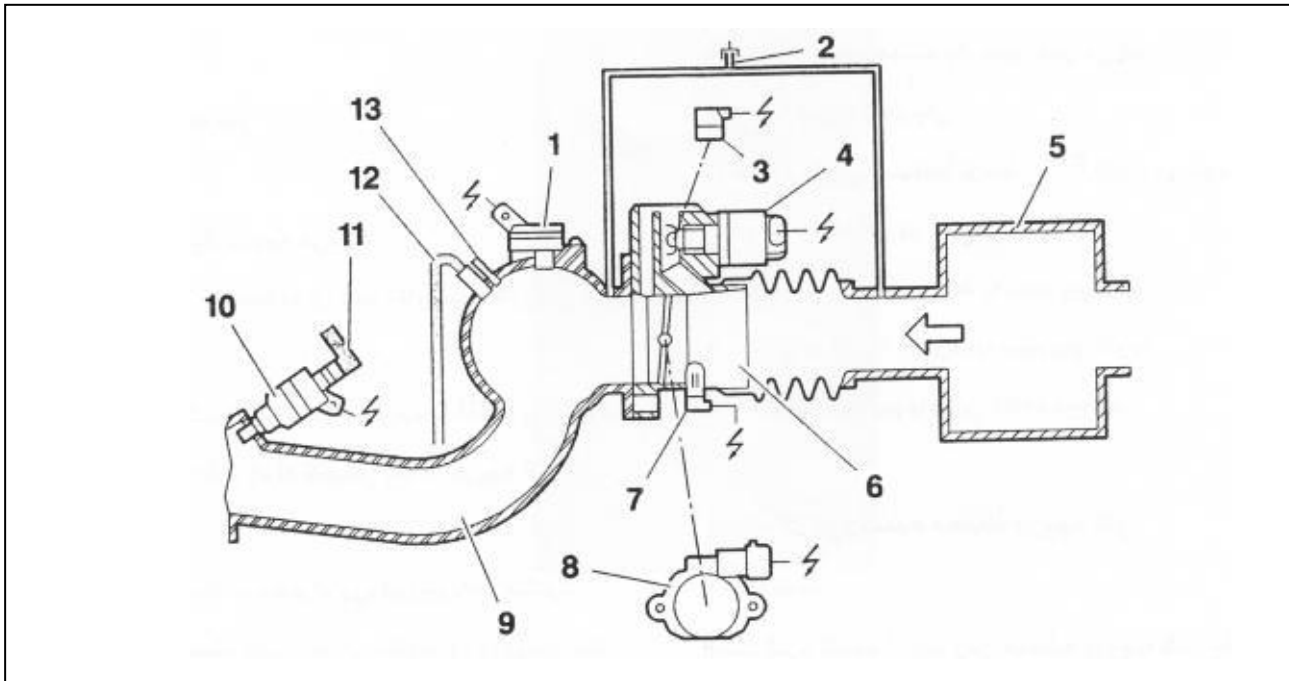
مشخصات:

ولتاژ تغذیه = ۱۲ ولت

مقاومت = ۱۴/۵ اهم

عملکرد مدار هوا

۱- بررسی اجمالی



- (1) سنسور فشار هوای منیفولد ورودی
- (2) سیستم بازیافت بخارات روغن
- (3) المنت گرم کننده پوسته دریچه گاز
- (4) موتور پله‌ای (استپر موتور Stepper motor) تنظیم کننده دور آرام
- (5) فیلتر هوا
- (6) پوسته دریچه گاز
- (7) سنسور دمای هوای ورودی
- (8) سنسور وضعیت دریچه گاز
- (9) منیفولد هوای ورودی
- (10) انژکتور سوخت (چهار عدد)
- (11) ریل سوخت
- (12) مدار بازیافت بخارات بنزین (کنیستر)
- (13) مدار وکیوم رگولاتور فشار سوخت

۲- فیلتر هوا

با تغییر وضعیت سوپاپ، میزان هوای ورودی به مجرای هوای اضافی تعبیه شده روی پوسته دریچه گاز، تغییر می‌کند. توجه: این وسیله همانند یک دمپر عمل می‌کند.

زمان تعویض آن هر ۶۰۰۰ کیلومتر میباشد.

۳- محفظه دریچه گاز**ویژگیها**

۴-۳. ویژگیهای الکتریکی
موتور مرحله ای مستقیماً توسط ECU کنترل می‌شود.

این محفظه دارای یک دریچه می‌باشد.

- کانالهای A و D: مربوط به سیم پیچ اولیه
- کانالهای B و C: مربوط به سیم پیچ ثانویه
- مقاومت سیم پیچهای آن ۱۵۳ اهم میباشد

محفظه دریچه گاز با استفاده از یک مقاومت الکتریکی گرم می‌شود.

کنیستر از طریق شیر برقی کنترل شونده با ECU به منیفولد هوای ورودی راه دارد (لوله کنیستر بعد از دریچه گاز وصل شده است).

۵- المنت گرم کننده محفظه دریچه گاز**۵-۱. وظیفه**

المنت گرم کننده از یخ زدن محفظه دریچه گاز جلوگیری می‌کند.

بخارات روغن مجدداً در منیفولد ورودی بازیافت میشوند. انشعابهای این سیستم قبل و بعد از منیفولد ورودی میباشد.

۵-۲. توضیحات

این سنسور دارای مقاومتی با ضریب حرارتی مثبت (PTC) می‌باشد.

۴- موتور مرحله ای (استپر موتور Stepper motor)**تنظیم کننده دور آرام****۴-۱. وظیفه**

ولتاژ تغذیه این سنسور ۱۲ ولت می‌باشد.

این موتور توسط ECU به کار انداخته شده و جریان هوای بای پاس محفظه دریچه گاز را کنترل میکند تا:

۶- سنسور فشار منیفولد ورودی**۶-۱. وظیفه**

اندازه‌گیری فشار درون منیفولد ورودی این امکان را به ریز پردازنده می‌دهد تا میزان هوای ورودی به موتور را تعیین کرده و براساس آن مقدار بنزین را مشخص کند. توجه: هر چه ارتفاع از سطح دریا بیشتر شود چگالی هوا کمتر می‌شود.

• جریان هوای مورد نیاز موتور را هنگامیکه موتور سرد است تامین میکند. (در دور آرام)

• دور آرام موتور را بر اساس بار موتور تنظیم میکند. (هنگامیکه موتور گرم است)

• جریان هوای اضافی مورد نیاز در حین متوقف شدن را تامین میکند.

• دورهای ناپایدار موتور را تثبیت میکند.

۴-۲. توضیحات

موتور پله‌ای با توجه به سیگنالهای فرستاده شده از ECU، سوپاپ خود را حرکت می‌دهد.

۶-۲. توضیحات

این سنسور دارای چند فشار سنج می باشد.

سیگنال فرستاده شده به ECU توسط این سنسور با توجه به میزان فشار بین صفر تا ۵ولت متغیر می باشد.

۶-۳. ویژگیهای الکتریکی

این سنسور توسط ECU و با ولتاژ ۵ولت تغذیه می شود.

کانالهای سوکت آن به شرح زیر می باشد:

- کانال ۱: ارسال سیگنال
- کانال ۲: سیم اتصال بدنه
- کانال ۳: تغذیه +۵ولت

ولتاژهای فرستاده شده توسط این سنسور بیانگر فشارهای زیر می باشند:

- برای فشار ۰/۴۵ بار مقدار ۱/۶ ولت
- برای فشار ۱ بار مقدار ۴/۵ ولت

۶-۴. موقعیت قرار گیری

مکان قرارگیری این سنسور روی منیفولد ورودی می باشد.

۷- مبدل کاتالیتیکی

۷-۱. وظیفه

مبدل کاتالیتیکی به وسیله از کاتالیزاسیون، میزان انتشار آلاینده های زیر را در جو کاهش می دهد:

- منو اکسید کربن (CO)

- هیدروکربنهای نسوخته (HC)

- اکسیدهای نیتروژن (Nox)

کاتالیزاسیون پدیده ای است که در آن واکنشهای شیمیایی بدون دخالت عامل کاتالیتیکی انجام میشوند.

۷-۲. توضیحات

ساختار مبدل کاتالیتیکی:

- پوسته Stainless steel

- عایق حرارتی

• هستهٔ سرامیکی لانه زنبوری که توسط فلزات گران قیمت از قبیل پلاتین و رادیوم پوشش داده شده است.

برای اطمینان حاصل کردن از راندمان کاتالیزاسیون، درجه حرارت مبدل باید بین ۶۰۰ ~ ۸۰۰ درجه سانتیگراد باشد.

توجه: درجه حرارت بالای ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد می تواند منجر به آسیب مبدل کاتالیتیکی شود.

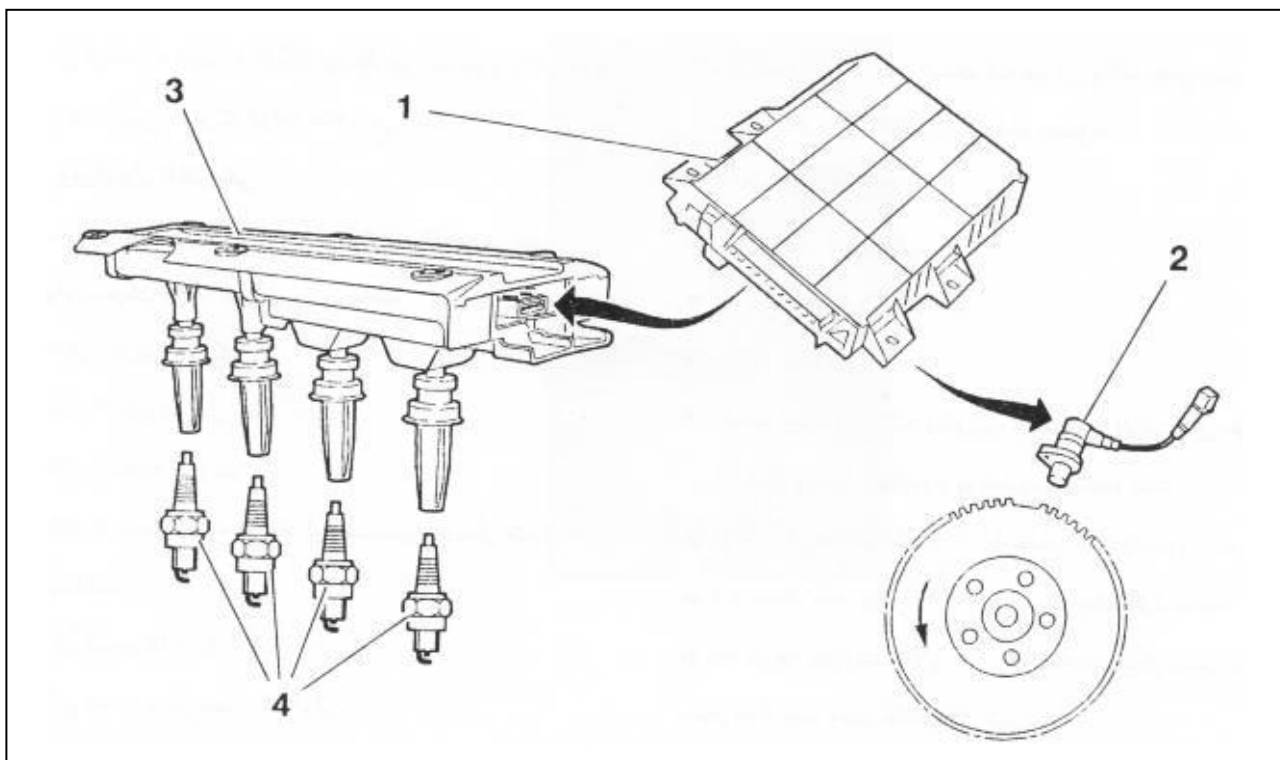
درجه حرارت مبدل کاتالیتیکی، توسط غلظت مخلوط سوخت و هوا تعیین می شود که نیازمند تنظیم بسیار دقیق، توسط سنسور اکسیژن بالا دست می باشد.

پوشش گرانیقیمت روی مبدل کاتالیتیکی برای مدلهای دارای استاندارد L4 به میزان ۶۵ گرم می باشد.

توجه: برای جلوگیری از خرابی مبدل کاتالیتیکی و سنسور اکسیژن لازم است که از بنزین بدون سرب استفاده کنید.

عملکرد سیستم جرقه

۱- بررسی اجزای



(1) ECU پاشش سوخت

(2) سنسور TDC

(3) قاب کویل

(4) شمعها

۲- قاب کویل

کویلها به قابی که روی سر سیلندر واقع شده، متصل شده‌اند. در سیستم جرقه با دو کویل، دو جرقه زنده می‌شود یکی در انتهای مرحله تراکم و دیگری در حین مرحله تخلیه سیلندر (که جرقه دوم جرقه اتلافی می‌باشد). میزان ولتاژ ثانویه در موتورهای XU، ۲۶ کیلو وات می‌باشد.

۳- شمعهها

ویژگیها:

- دارای نشیمنگاه مسطح می‌باشد.
- گشتاور سفت کردن آن ۲۵ کیلوگرم.متر می‌باشد.
- با توجه به مدل خودرو به مشخصات شمعهها رجوع کنید.

۴- ECU انژکتور

قسمت فرمان دهنده و تغذیه کننده کویل، درون ECU قرار دارد. (برای این سیستم مدول جرقه خارجی وجود ندارد). ECU، سیم پیچ اولیه هر دو کویل را تغذیه می‌کند. ECU بر اساس اطلاعات دریافتی از سنسور دور موتور یکی از جفت سیلندرهاى ۱-۴ و یا ۲-۳ را انتخاب میکند. در انژکتور سوخت BOSCH MP7.3 هماهنگی سیستم جرقه با سیستم انژکتور توسط سنسوری انجام میشود که سیلندر (1) را به عنوان مرجع در نظر می‌گیرد.

عملکرد سیستم انژکتور

۱- رله دابل انژکتور

رله دابل انژکتور مستقیماً توسط ECU انژکتور، کنترل میشود.

رله دابل توسط یک سوکت ۱۲ راهه به دسته سیم سیستم انژکتور متصل می‌شود. (زبانه‌های سوکت را ببندید.)

این رله دارای سه مرحله عملکرد می‌باشد:

۱-۱. سوئیچ در حالت off باشد.

در این حالت ولتاژ ۱۲+ ولت بطور دائم به ECU اعمال میشود. (این ولتاژ به حافظه ECU اعمال شده و تنظیم اتوماتیک ECU را انجام می‌دهد.)

۱-۲. سوئیچ در حالت On باشد.

• پس از On شدن سوئیچ جریان مثبت ECU برقرار میشود.

• پمپ سوخت به مدت ۲ تا ۳ ثانیه به کار می‌افتد و پس از این زمان، اگر موتور روشن نشود تغذیه سوخت قطع خواهد شد.

۱-۳. هنگامیکه موتور در حال کار باشد قطعات زیر را تغذیه میکند.

- ECU انژکتور
- پمپ سوخت
- انژکتورها
- کویل‌های جرعه
- شیر برقی کنیستر
- المنت گرم کننده سنسورهای اکسیژن بالا دست و پایین دست

۲- سنسور سرعت خودرو

۱-۲. وظیفه

این سنسور، سرعت وسیله نقلیه را به اطلاع ECU می‌رساند. ECU پاشش انژکتور با توجه به اطلاعات دریافتی موارد زیر را به انجام می‌رساند:

- سرعت وسیله نقلیه را مشخص می‌کند.

- نسبت دنده چرخ دنده درگیر را مشخص می‌کند.
- دور آرام موتور را در هنگام حرکت خودرو تثبیت می‌کند.
- شتاب خودرو را بهینه می‌کند.
- نوسانات موتور را کاهش می‌دهد.

۲-۲. توضیحات

این سنسور، یک سنسور Hall Effect (دارای اثر الکترو مغناطیسی هال) می‌باشد که:

- در هر متر ۵ ایمپالس می‌فرستد.
- در هر دور چرخش موتور ۸ ایمپالس می‌فرستد.

۲-۳. ویژگی‌های الکتریکی

کانال‌های سوکت این سنسور عبارتند از:

- کانال ۱: تغذیه ۱۲+ ولت (از طریق رله دابل انژکتور)
- کانال ۲: سیم اتصال بدنه
- کانال ۳: ارسال سیگنال

۲-۴. موقعیت قرار گیری

این سنسور در گیربکس قرار گرفته است.

۳- سنسور دور موتور

۱-۳. وظیفه

این سنسور مقابل دندانه‌های فلایویل قرار گرفته است. ECU انژکتور با توجه به اطلاعات دریافتی موارد زیر را به انجام می‌رساند:

- کنترل دور موتور
- شناسایی موقعیت زاویه ای میل لنگ
- تنظیم آوانس جرعه
- تنظیم دور آرام

۲-۳. توضیحات

این سنسور از نوع القایی (Inductive) می‌باشد.

اجزا این سنسور عبارتند از:

- یک آهنربای دائمی
- یک سیم پیچ الکتریکی

۴-۲. توضیحات

این سنسور از نوع Hall Effect (دارای اثر الکترو مغناطیسی هال) می باشد.

این سنسور، سیگنال‌های مربعی را برای ECU انژکتور می فرستد.

۴-۳. ویژگیهای الکتریکی

کانالهای سوکت این سنسور به شرح زیر می باشند:

- کانال ۱: تغذیه ۱۲+ ولت
- کانال ۲: ارسال سیگنال
- کانال ۳: سیم اتصال بدنه

در این سنسور بین ولتاژهای صفر و ۱۲ ولت، شکاف ولتاژ وجود دارد.

اگر سطح فلز (که دارای ولتاژ منفی بدنه می باشد) در مقابل سنسور قرار گیرد، سیگنال فرستاده شده صفر ولت خواهد بود.

اگر سطح فلز (که دارای ولتاژ منفی بدنه می باشد) در مقابل سنسور قرار نداشته باشد، سیگنال فرستاده شده ۱۲ ولت خواهد بود.

۴-۴. موقعیت قرار گیری

این سنسور روی سرسیلندر و در مقابل سطح شاخص روی میل سوپاپ قرار دارد.

با عبور هر دندان فلیویل از مقابل این سنسور، یک سیگنال الکتریکی فرستاده می شود (این عمل با تغییر میدان مغناطیسی سنسور انجام می شود).

برای تشخیص دور موتور از فلیویل ۵۸ دندانه‌ای استفاده شده است.

برای تشخیص موقعیت زاویه ای میل لنگ، جای دو دندان روی فلیویل خالی گذاشته شده است. (در این حالت هیچ سیگنالی توسط سنسور فرستاده نمی شود).

توجه: فاصله سیگنالی بین سنسور و دنده فلیویل قابل تنظیم نمی باشد.

۳-۳. ویژگیهای الکتریکی

کانالهای سوکت این سنسور به شرح زیر می باشند:

- کانال ۱: ارسال سیگنال
- کانال ۲: سیستم اتصال بدنه
- کانال ۳: Screening (*)

(*) با توجه به مدل

مقاومت بین کانالهای ۱ و ۲ بین ۳۰۰ تا ۴۰۰ اهم می باشد.

ویژگی سیگنالهای فرستاده شده:

سیگنالهای فرستاده شده توسط این سنسور دارای ولتاژ متناوب با فرکانسهای مختلف می باشد.

۳-۴. موقعیت قرار گیری

این سنسور روی پوسته کلاچ واقع شده است.

۴- سنسور تعیین موقعیت میل سوپاپ**۴-۱. وظیفه**

ECU، انژکتور با توجه به اطلاعات دریافتی موارد زیر را به انجام می رساند:

- با توجه به موقعیت پیستونها، پاشش سوخت را هماهنگ می کند.
- نقطه مرگ بالا را شناسایی می کند.
- احتراقهای ناقص را مشخص می کند.

۵- سنسور دمای مایع خنک کننده موتور (فشنگی آب)

۵-۱. وظیفه

این سنسور دمای مایع خنک کننده موتور را به ECU اطلاع می‌دهد.

ECU انژکتور با توجه به اطلاعات دریافتی موارد زیر را به انجام می‌رساند:

- سوخت مورد نیاز در لحظه استارت موتور را تنظیم می‌کند.
- دور آرام را تنظیم می‌کند.
- با بالا رفتن دمای موتور، دور آرام را کاهش میدهد تا به حد نرمال برسد.

۵-۲. توضیحات

این سنسور دارای مقاومتی از نوع NTC می‌باشد (دارای ضریب مقاومت حرارتی منفی می‌باشد).

یعنی هر مقدار که دما بیشتر شود به همان میزان مقاومت آن کاهش پیدا میکند.

۵-۳. ویژگیهای الکتریکی

تغذیه سوخت و هوا توسط ECU انژکتور کنترل می‌شود کانالهای سوکت این سنسور به شرح زیر می‌باشد:

- کانال ۱: تغذیه ۵ولت
- کانال ۲: ارسال سیگنال

مشخصات الکتریکی آن عبارتند از:

- مقاومت آن در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد به میزان ۲۵۰۰ اهم می‌باشد.
- مقاومت آن در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد به میزان ۳۰۰ اهم می‌باشد.

۶- سنسور دمای هوا

۶-۱. وظیفه

این سنسور دمای هوای ورودی را به ECU گزارش می‌کند. ECU انژکتور با توجه به اطلاعات دریافتی، موارد زیر را به

انجام می‌رساند:

- چگالی هوای موجود در منیفولد را محاسبه میکند.

- میزان سوختی که باید پاشیده شود را مشخص میکند.

۶-۲. توضیحات

این سنسور دارای یک مقاومت NTC می‌باشد. یعنی هر مقدار که دما افزایش یابد، به همان میزان مقاومت آن کمتر میشود.

۶-۳. ویژگیهای الکتریکی

مشخصات الکتریکی آن عبارتند از:

- مقاومت آن در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد به میزان ۲۵۰۰ اهم می‌باشد.
- مقاومت آن در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد به میزان ۳۰۰ اهم می‌باشد.

۷- سنسور ضربه

۷-۱. وظیفه

اطلاعات مربوط به کوبش موتور توسط این سنسور به ECU منتقل شده ECU و آوانس جرکه را اصلاح مینماید. (آوانس جرکه را کاهش می‌دهد).

کوبش پدیده‌ای ارتعاشی است که بدلیل احتراق انفجار گونه مخلوط سوخت و هوا در یکی از چهار سیلندر رخ میدهد.

هنگامیکه کوبش در موتور رخ می‌دهد، این سنسور پیک ولتاژ را به ECU انژکتور می‌فرستد. پس از دریافت اطلاعات مربوط به کوبش موتور، ECU زمان بندی جرکه را کاهش داده و همزمان با آن غلظت مخلوط سوخت و هوا را افزایش میدهد.

۷-۲. ویژگیهای الکتریکی

تغذیه سوخت و هوا توسط ECU انژکتور کنترل می‌شود.

کانالهای سوکت این سنسور به شرح زیر می‌باشد:

- کانال ۱: تغذیه ۵ولت
- کانال ۲: ارسال سیگنال
- کانال ۳: Screening (*)

(*) با توجه به مدل

۷-۳. موقعیت قرار گیری

این سنسور روی بلوک سیلندر واقع شده است.

۸- سنسور اکسیژن بالا دست (UP Stream)**۸-۱. وظیفه**

این سنسور روی لوله آگزوز بین موتور و مبدل کاتالیتیکی قرار گرفته است.

هیدروکربنهای موجود میزان هوای تعریف شده برای سنسور را تغییر داده و بنابراین دقت سیگنال ارسالی برای مخلوط سوخت و هوا را تغییر می‌دهد.

ECU بر اساس اطلاعات دریافتی موارد زیر را به انجام میرساند:

- غلظت مخلوط سوخت و هوا را تشخیص می‌دهد.
- غلظت این مخلوط را تنظیم می‌کند.

۸-۲. توضیحات

سنسور اکسیژن دائماً نسبت مخلوط سوخت و هوا را به ECU اطلاع میدهد.

رقیق و غلیظ بودن مخلوط سوخت و هوا با ارسال ولتاژهای صفر و ۱ ولت تعیین می‌شود:

- برای سوخت رقیق: ۰/۱ ولت فرستاده می‌شود.
 - برای سوخت غلیظ: ۰/۸ ولت فرستاده می‌شود.
- یک گرم کننده درون سنسور تعبیه شده تا دمای سنسور را به سرعت به دمای کاری برساند (۳۰۰ درجه سانتیگراد)

۸-۳. ویژگیهای الکتریکی

این سنسور دارای یک سوکت چهار راهه می‌باشد:

کانالهای سوکت این سنسور به شرح زیر می‌باشند:

- کانال ۱: تغذیه ۱۲ ولت (مربوط به گرم کننده سنسور اکسیژن)
- کانال ۲: اتصال بدنه
- کانال ۳: ارسال سیگنال مثبت
- کانال ۴: ارسال سیگنال منفی

۹- سنسور وضعیت دریچه گاز**۹-۱. وظیفه**

سنسور وضعیت دریچه گاز، وضعیت قرار گیری دریچه گاز را به ECU گزارش می‌کند.

اطلاعات ارسال شده از این واحد در موارد زیر بکار می‌روند:

- حالت بسته بودن کامل دریچه گاز و باز بودن کامل آن را مشخص می‌کند.
- وضعیتهای مختلف از قبیل افزایش شتاب، کاهش شتاب و قطع پاشش سوخت را مشخص می‌کند.

۹-۲. ویژگی الکتریکی

ECU انژکتور تغذیه سوخت و هوا را کنترل می‌کند.

کانالهای سوکت سنسور وضعیت دریچه گاز به شرح زیر می‌باشد:

- کانال ۱: سیم اتصال بدنه
- کانال ۲: تغذیه ۵+ ولت
- کانال ۳: ارسال سیگنال

با توجه به تغییر وضعیت دریچه گاز، ولتاژ سیگنال ارسال شده به ECU بین صفر تا ۵ ولت تغییر می‌کند.

۱۰- سوئیچ فشار فرمان هیدرولیک**۱۰-۱. وظیفه**

هنگام توقف، سوئیچ فشار فرمان به ECU موتور اجازه می‌دهد تا دور آرام موتور را افزایش دهد.

شرایط افزایش دور آرام موتور عبارتند از:

- هنگامیکه سرعت خودرو کمتر از ۴ کیلومتر در ساعت باشد.
- هنگامیکه سوئیچ فشار فعال شود. (در خودروهای دارای فرمان هیدرولیک)

۱۰-۲. موقعیت قرار گیری

این قطعه در محل اتصال بین سوپاپ فرمان هیدرولیک و پمپ آن قرار گرفته است.

۱۱- ECU انژکتور

۱۱-۱. وظیفه

- صفحه نشانگر زمان تعمیرات (با توجه به مصرف لحظه‌ای سوخت)
 - دور سنج
 - لامپ هشدار دهنده عیب‌یاب
 - المنت گرم کننده سنسور اکسیژن (سنسورهای اکسیژن بالا دست و پائین دست)
 - پمپ هوای ثانویه (کنترل عملکرد تزریق هوا به داخل اگزوز)
 - همچنین ECU فعالیتهای زیر را نیز تحت کنترل دارد:
 - موارد اضطراری
 - عیب‌یابی همراه با به حافظه سپردن معایب هنگام عیب‌یابی با ابزار عیب‌یاب
- با توجه به پارامترهای دریافتی متعددی، ECU جرعه و پاشش سوخت را تنظیم می‌کند. این پارامترها عبارتند از:
 - دور موتور و موقعیت زاویه ای میل لنگ (توسط سنسور TDC - سنسور موقعیت میل سوپاپ)
 - فشار هوای ورودی (توسط سنسور فشار)
 - وضعیت دریچه گاز (توسط سنسور وضعیت دریچه گاز)
 - دمای موتور (توسط ترمیستر آب)
 - دمای هوای ورودی به سیلندرها (توسط سنسور دمای هوا)
 - سرعت خودرو (توسط سنسور سرعت خودرو)
 - میزان اکسیژن موجود در گازهای خروجی اگزوز (توسط سنسور اکسیژن)
 - کوبش موتور (توسط سنسور ضربه)
 - سیستم تهویه مطبوع
 - ولتاژ باتری
 - فشار مدار فرمان هیدرولیک
- با توجه به اطلاعات داده شده، ECU موارد زیر را کنترل میکند:
- آوانس جرعه و زمان شارژ کوئل
 - تنظیم دور آرام با توجه به: دمای موتور، ولتاژ باتری، هنگام ایستادن خودرو و استفاده از سیستم تهویه مطبوع
 - میزان پاشش سوخت متناسب با مدت زمان باز بودن انژکتورها
 - تنظیم دور آرام
 - پمپ سوخت
 - بازیافت بخارات بنزین (توسط شیر برقی کنیستر)
 - قطع پاشش سوخت در سرعتهای بیش از حد مجاز و کاهش سرعت خودرو
 - قطع سیستم تهویه مطبوع

۲-۱۱. ترتیب قرار گیری کانالهای سوکت

این ECU دارای یک سوکت ۸۸ راهه می باشد

توجه: در سیستمهای انژکتوری BOSCH MP7.2 کانالهای

۵۶ تا ۸۸ مورد استفاده واقع نمی شوند.

سیستم انژکتوری MP7.3	ترتیب قرار گیری کانالها	ردیف
*	اتصال بدنه سیستم جرقه	۱
	(مورد استفاده واقع نمی شود)	۲
*	خروجی: موتور پله‌ای	۳
*	خروجی: موتور پله‌ای	۴
	(مورد استفاده واقع نمی شود)	۵
*	اتصال بدنه منبع تغذیه	۶
*	ورودی: اطلاعات مربوط به کاهش گشتاور (BVA) (گیربکس اتوماتیک)	۷
	(مورد استفاده واقع نمی شود)	۸
	ورودی: سوئیچ فشار فرمان هیدرولیک	۹
*	ورودی: سیگنال مثبت سنسور ضربه	۱۰
	(مورد استفاده واقع نمی شود)	۱۱
*	ورودی اطلاعات مربوط به دمای هوا	۱۲
*	ورودی: اطلاعات مربوط به غلظت سوخت توسط سنسور اکسیژن (قبل از مبدل کاتالیتیکی)	۱۳
*	ورودی: فشار هوا در مینیفولد ورودی	۱۴
*	خروجی: رله کنترل پمپ سوخت (اتصال بدنه)	۱۵
*	خروجی: سیگنال مربوط به وضعیت دریچه گاز (مربوط به ECU گیربکس اتوماتیک) (۱)	۱۶
*	ورودی: سرعت خودرو (سنسور سرعت خودرو)	۱۷
*	ورودی: سیگنال منفی مربوط به سنسور دور موتور و موقعیت زاویه‌ای میل لنگ	۱۸
*	خط L دستگاه عیب‌یاب	۱۹
*	خط K دستگاه عیب‌یاب	۲۰
*	اطلاعات مربوط به ON بودن سوئیچ	۲۱
*	مسیر مربوط به سیستم ساکن‌کنندگی خودرو (پاسخگوی خودکار)	۲۲
*	اتصال بدنه انژکتورهای سوخت	۲۳
*	خروجی: رله کنترل کمپرسور کولر	۲۴
*	خروجی: اطلاعات مربوط به وضعیت دریچه گاز (در ECU گیربکس اتوماتیک) (۱)	۲۵
*	خروجی: کنترل انژکتور شماره ۴ (سیم اتصال به بدنه)	۲۶
*	خروجی: کنترل انژکتور شماره ۱ (سیم اتصال بدنه)	۲۷
*	اتصال بدنه سنسورها	۲۸

ردیف	ترتیب قرارگیری کانالها	سیستم انژکتوری MP7.3
۲۹	خروجی: کنترل کویلها (مربوط به سیلندرهاى ۳ و ۲)	*
۳۰	خروجی: کنترل کویلها (مربوط به سیلندرهاى ۱ و ۴)	*
۳۱	خروجی: کنترل موتور پله‌ای	*
۳۲	خروجی: کنترل موتور پله‌ای	*
۳۳	تغذیه مثبت ECU توسط رله	*
۳۴-۳۵	(مورد استفاده قرار نمی‌گیرند)	
۳۶	ورودی: اطلاعات مربوط به سیستم تهویه مطبوع (توسط دمای AC-TH)	*
۳۷	اتصال بدنه سنسورها	*
۳۸	ورودی: سیگنال منفی سنسور ضربه	*
۳۹	ورودی: اطلاعات مربوط به درجه حرارت مایع خنک کننده موتور (توسط فشنگی آب)	
۴۰	ورودی: سیگنال منفی سنسور اکسیژن (قبل از مبدل کاتالیتیکی)	*
۴۱	ورودی: اتصال مثبت مربوط به وضعیت دریچه گاز (توسط سنسور وضعیت دریچه گاز)	*
۴۲	تغذیه +۵ ولت سنسورها	*
۴۳	خروجی: اتصال بدنه لامپ عیب یاب هشدار دهنده	*
۴۴	خروجی: اتصال مربوط به دور موتور در صفحه آمپر	*
۴۵	ورودی: سیگنال سنسور میل سوپاپ	*
۴۶	ورودی: سیگنال سنسور دور موتور	*
۴۷	خروجی: مصرف لحظه‌ای سوخت (توسط صفحه نشانگر زمان تعمیرات)	*
۴۸	فعال کردن ECU انژکتور، فعال کردن ADC	*
۴۹	اتصال دائمی مثبت باتری: حافظه عیب‌یاب خودکار	*
۵۰	خروجی: کنترل اتصال بدنه رله اصلی	*
۵۱	خروجی: کنترل شیر برقی کنیستر	
۵۲	(مورد استفاده قرار نمی‌گیرد)	
۵۳	خروجی: کنترل انژکتور شماره ۲ (اتصال بدنه)	*
۵۴	خروجی: کنترل انژکتور شماره ۳ (اتصال بدنه)	*
۵۵	اتصال بدنه المنت گرم کن سنسور اکسیژن (قبل از مبدل کاتالیتیکی)	*
۵۶ تا ۶۶	(مورد استفاده قرار نمی‌گیرند)	
۵۸	ورودی: اطلاعات مورد نیاز برای روشن شدن لامپ هشدار دهنده EOBD	*

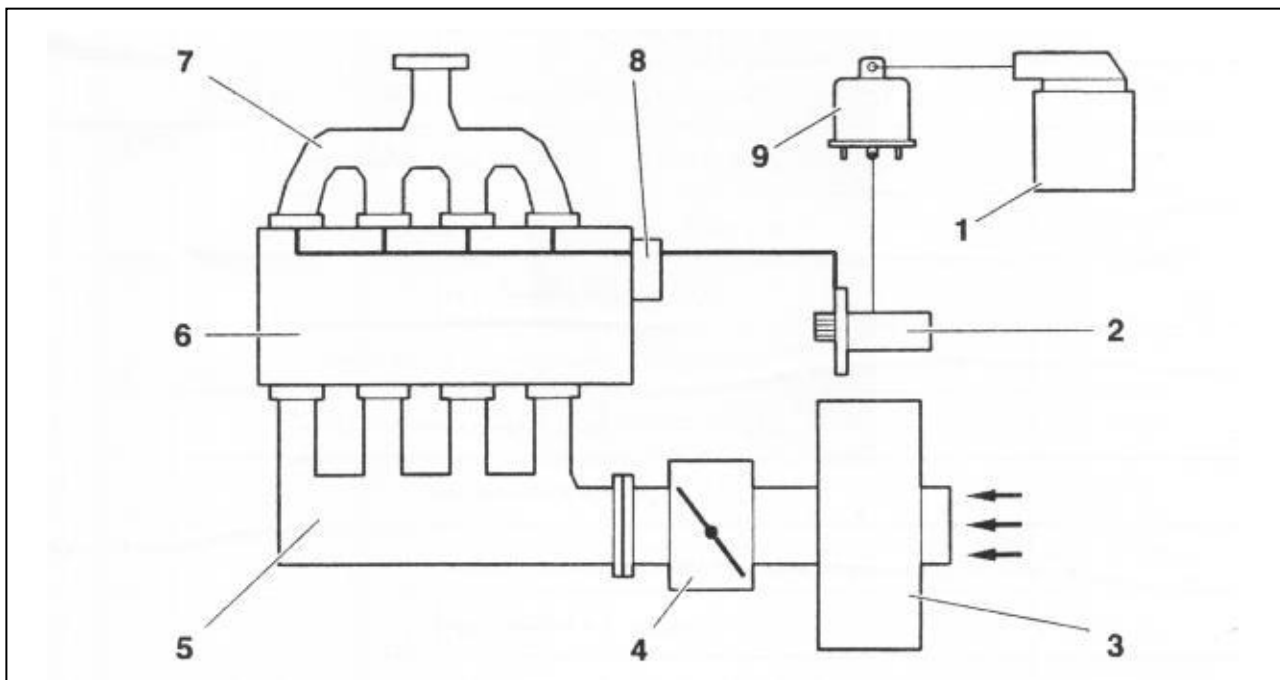
سیستم انژکتوری MP7.3	ترتیب قرارگیری کانالها	ردیف
*	اتصال بدنه سنسورها	۶۸
	(مورد استفاده قرار نمی‌گیرد)	۶۹
*	ورودی: سیگنال منفی سنسور اکسیژن (بعد از مبدل کاتالیتیکی)	۷۰
*	ورودی: سیگنال مثبت سنسور اکسیژن (بعد از مبدل کاتالیتیکی)	۷۱
*	ورودی: سیگنال مثبت سنسور شتاب بدنه	۷۲
	(مورد استفاده قرار نمی‌گیرد)	۷۳
*	تغذیه +۵ ولت (اتصال سنسور وضعیت دریچه گاز)	۷۴
*	اتصال بدنه سنسور موقعیت سوپاپ (در موتورهای XU7)	۷۵
	(مورد استفاده قرار نمی‌گیرند)	۷۶ تا ۸۳
*	خروجی: اتصال بدنه رله کنترل پمپ تزریق هوا درون آگزوز	۸۴
	(مورد استفاده قرار نمی‌گیرد)	۸۵
	اتصال بدنه المنت گرم کننده سنسور اکسیژن (بعد از مبدل کاتالیتیکی)	۸۶
	(مورد استفاده قرار نمی‌گیرند)	۸۷-۸۸

(۱) این سیستم در خودروهای موجود در ایران وجود ندارد.

چگونگی عملکرد تزریق هوا به داخل اگزوز

۱- بررسی اجمالی

در مدل‌های دارای استاندارد L4 از این سیستم استفاده شده است.



- (1) موتور ECU
- (2) پمپ هوای ثانویه
- (3) فیلتر هوا
- (4) محفظه دریچه گاز
- (5) منیفولد ورودی
- (6) سرسیلندر
- (7) منیفولد خروجی
- (8) سوپاپ ورودی هوا
- (9) رله پمپ هوای ثانویه

۲- پمپ هوای ثانویه

۲-۱. وظیفه

هوای تازه عبور داده شده از کنار سوپاپهای دود (که توسط گازهای خروجی اگزوز گرم شده است) به درون اگزوز تزریق شده و احتراق ثانویه را ایجاد می‌نماید. پمپ هوای ثانویه جریان هوای مورد نیاز را، برای احتراق ثانویه تامین می‌کند.

۲-۲. توضیحات

"a" ورودی هوا

"b" خروجی هوا (به سمت سوپاپ ورودی هوا روی اگزوز)

(2) پمپ هوای ثانویه

اجزای این سیستم شامل:

- پمپ پره‌ای
- موتور جریان مستقیم

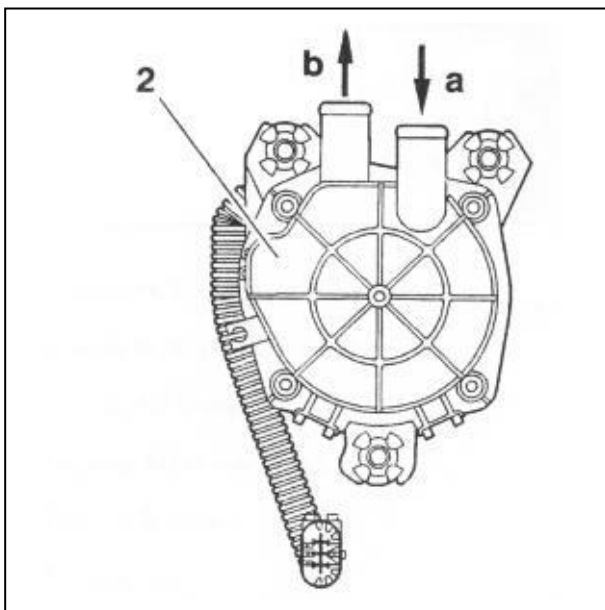
۲-۳. ویژگیهای الکتریکی

کنترل آن توسط ECU انژکتور همراه با رله پمپ هوا انجام می‌شود.

ولتاژ مورد نیاز آن ۱۲ ولت می‌باشد.

۲-۴. موقعیت قرار گیری

پمپ هوای ثانویه درون محفظه موتور قرار گرفته است.



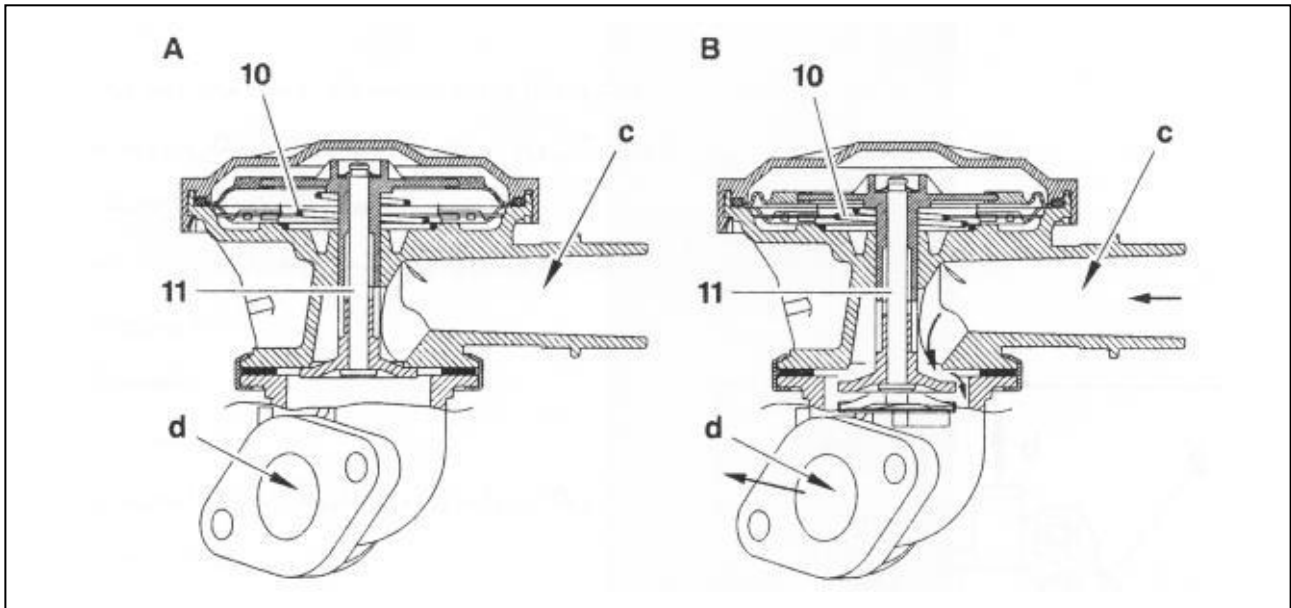
۳- سوپاپ ورودی هوا روی اگزوز

۱-۳. وظیفه

سوپاپ هوای ورودی، هوا را از طریق پمپ ثانویه به داخل اگزوز می‌کشد.

سوپاپ هوای ورودی مانع از بازگشت گازهای اگزوز به پمپ (هوای) ثانویه می‌شود.

۲-۳. توضیحات



(A) سوپاپ هوای ورودی در حالت بسته

(B) سوپاپ هوای ورودی در حالت باز

(c) ورودی هوا از پمپ هوا

(d) خروجی هوا به سمت اگزوز

(10) فنر بازگرداننده

(11) سوپاپ کنترل

با بکار افتادن پمپ هوای ثانویه فعالیت‌های زیر انجام میشود:

- سوپاپ کنترل (11) از روی نشیمنگاه بلند میشود.
- تزریق هوا بداخل سیستم اگزوز انجام می‌شود.
- با از کار افتادن پمپ هوای ثانویه اعمال زیر اتفاق می‌افتد:
- جریان هوا بطور مداوم کاهش می‌یابد (در اینرسی پمپ هوای ثانویه).
- فنر باز گرداننده (10) باعث بسته شدن سریع سوپاپ کنترل (11) می‌شود.
- سوپاپ بسته می‌شود.

۳-۳. موقعیت قرارگیری

در موتورهای مدل XU این سوپاپ روی سرسیلندر (سمت

کلاچ) قرار گرفته است.

۴- ECU انژکتور

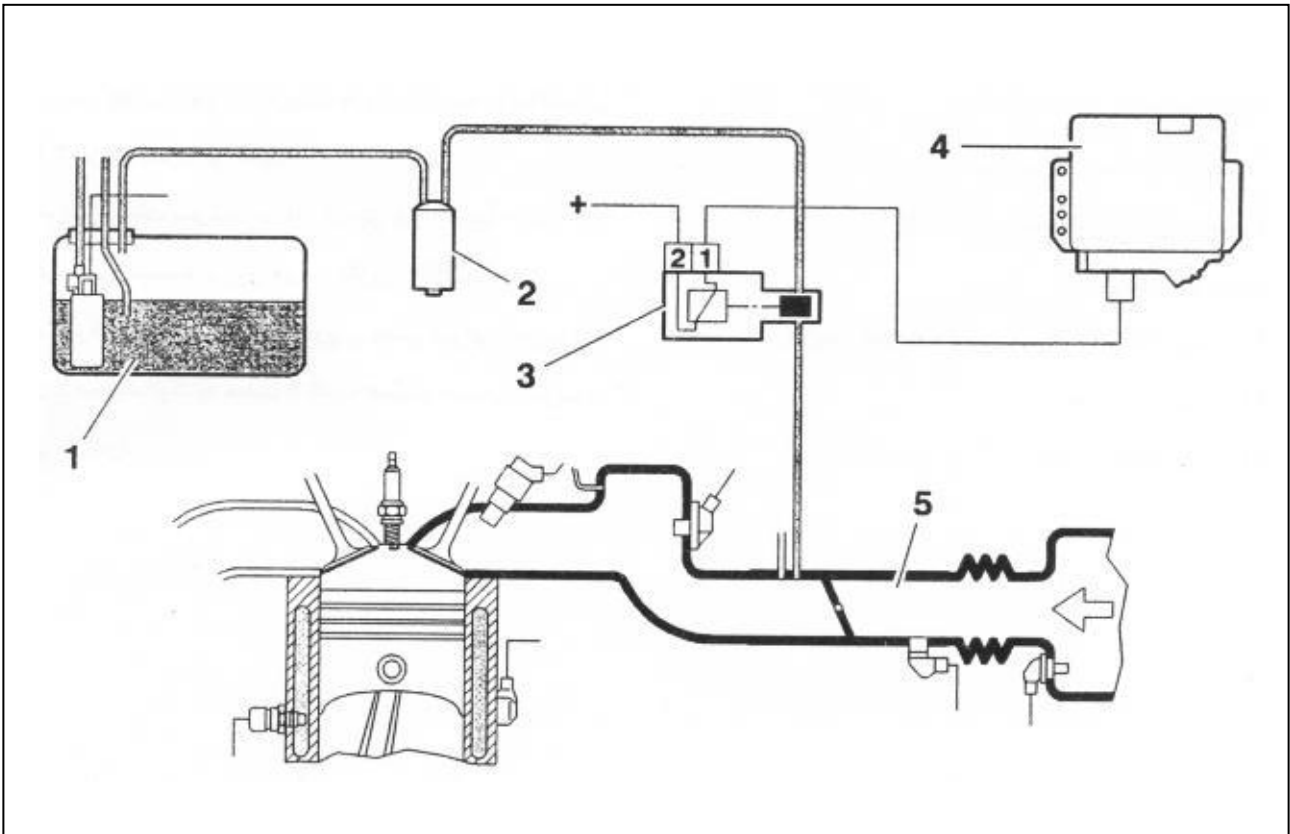
فعالتهای زیر توسط ECU انژکتور انجام میشود:

کنترل پمپ هوای ثانویه (رله پمپ هوای ثانویه را با اعمال ولتاژ ۱۲ ولت کنترل می نماید).

- افزایش غلظت سوخت در فاز تزریق هوا (تقریباً ۲۰٪)
 - عیبیابی سیستم تزریق هوا به اگزوز (EOBD)
- جهت جلوگیری از بسته شدن سوپاپ پمپ هوای ثانویه به صورت سیستماتیک به مدت ۳ ثانیه هنگام استارت موتور کنترل می شود.

عملکرد سیستم باز یافت بخارات بنزین (کنیستر)

۱- بررسی اجمالی



(1) باک بنزین

(2) کنیستر

(3) شیر برقی کنیستر

(4) ECU انژکتور

(5) محفظه دریچه گاز

۲- باک بنزین

هنگامیکه موتور خاموش است هوای درون باک از طریق کنیستر وارد محیط می‌شود.

۳- کنیستر

ارتباط بین کنیستر و باک بنزین، از انتشار بخارات بنزین در محیط جلوگیری به عمل می‌آورد (سیستم ضد آلاینده‌گی).

کنیستر یک محفظه‌ استوانه‌ای شکل و مجهز به فیلتر کربنی می‌باشد.

بخارات بنزین توسط فیلتر کربنی کنیستر جذب میشوند.

۴- شیر برقی کنیستر**۴-۱. وظیفه**

شیر برقی کنیستر، به وسیله ECU انژکتور کنترل شده و این امکان را فراهم می‌سازد که بخارات بنزین داخل کنیستر، بازیافت شوند.

۴-۲. نحوه انجام عملیات

در حالتی که موتور خاموش است شیر برقی بسته شده و کنیستر بخارات موجود در باک را جذب می‌کند. با توجه به شرایط استفاده از موتور:

شیر برقی کنترل شده توسط ECU انژکتور، این امکان را فراهم می‌کند که بخارات بنزین درون کنیستر بازیافت شوند.

۴-۳. ویژگیهای الکتریکی

شیر برقی توسط ECU انژکتور کنترل میشود.

شیر برقی از نوع OCR (مدار باز) می‌باشد.

۴-۴. موقعیت قرار گیری

شیر برقی درون محفظه موتور قرار گرفته است.

۵- محفظه دریچه گاز

بخارات بنزین از طریق محفظه دریچه گاز، وارد مسیر هوای ورودی به موتور می‌شوند.

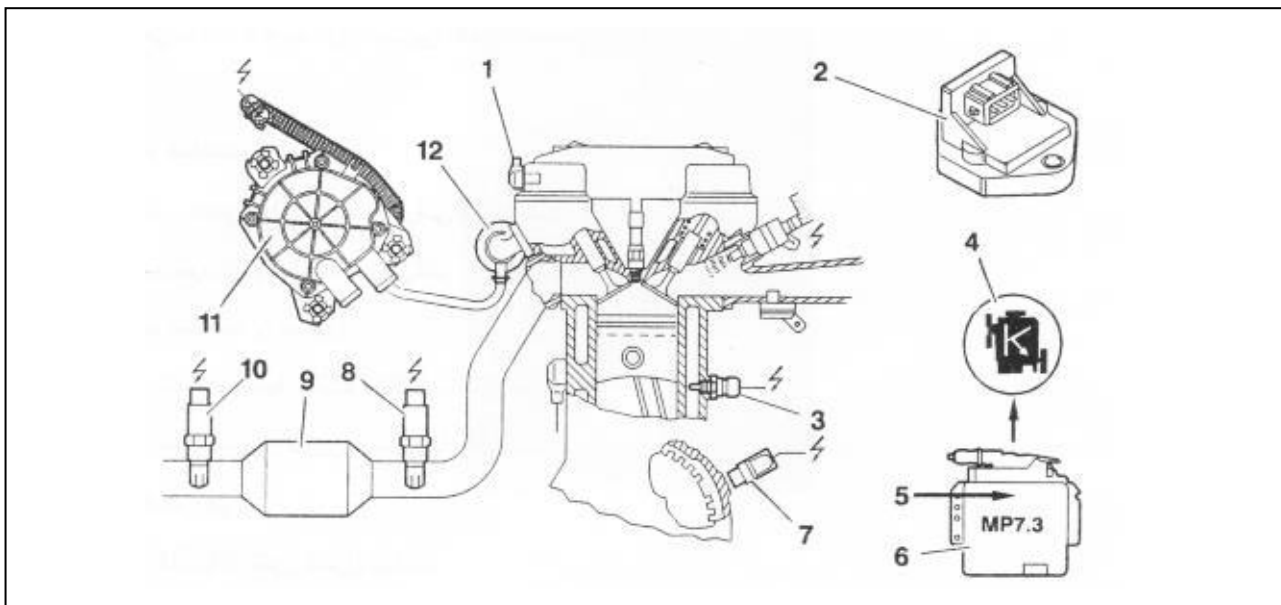
۶- ECU انژکتور و جرقه

در حین کارکرد موتور، ECU انژکتور به منظور کنترل بارهای متغیر، توسط شیر برقی، غلظت مخلوط سوخت و هوا را افزایش می‌دهد (تحت شرایط خاص).

چگونگی عملکرد سیستم عیب‌یاب (EOBD)

این سیستم در مدل انژکتوری BOSCH MP7.3 (با توجه به مدل خودرو) بکار رفته است.

۱- بررسی اجمالی



- (1) سنسور موقعیت میل سوپاپ
- (2) شتاب سنج
- (3) فشنگی آب
- (4) لامپ هشدار دهنده تست انژکتور و جرقه
- (5) اطلاعات ورودی که سبب روشن شدن لامپ هشدار سیستم EOBD می‌شوند
- (6) موتور ECU
- (7) سنسور دور موتور و موقعیت زاویه‌ای میل لنگ
- (8) سنسور اکسیژن بالا دست (UP Stream)
- (9) مبدل کاتالیتیکی
- (10) سنسور اکسیژن پایین دست (DOWN Stream)
- (11) پمپ هوای ثانویه
- (12) سوپاپ هوای ورودی

۲- سنسور موقعیت میل سوپاپ

با توجه به اطلاعات دریافتی، ECU انژکتور سیلندری که احتراق ناقص دارد را تشخیص می‌دهد.

۳- شتاب سنج

کاربرد آن در سیستم‌های انژکتوری BOSCH MP7.3 میباشد (با توجه به مدل)

۳-۱. وظیفه

این سنسور، شتاب‌های عمودی خودرو را اندازه‌گیری مینماید.

فعالیت‌هایی که ECU براساس اطلاعات دریافتی انجام میدهد:

- رانندگی در شرایط ناهموار جاده را مشخص می‌کند.
- هنگامیکه شتاب سنج ارتعاشات ناشی از شرایط ناهموار جاده را شناسایی میکند، ECU، عملکرد تشخیص احتراق ناقص در سیلندرها را متوقف می‌کند.

۳-۲. توضیحات

شتاب سنج یک سنسور حساس به ارتعاش میباشد.

این سنسور ولتاژ را بصورت تابعی از شتاب عمودی بدنه ارسال می‌کند.

۳-۳. ویژگی‌های الکتریکی

قرار گیری کانال‌های سوکت آن بشرح زیر است:

- کانال ۱: تغذیه +۵ ولت
- کانال ۲: سیم اتصال بدنه
- کانال ۳: ارسال سیگنال

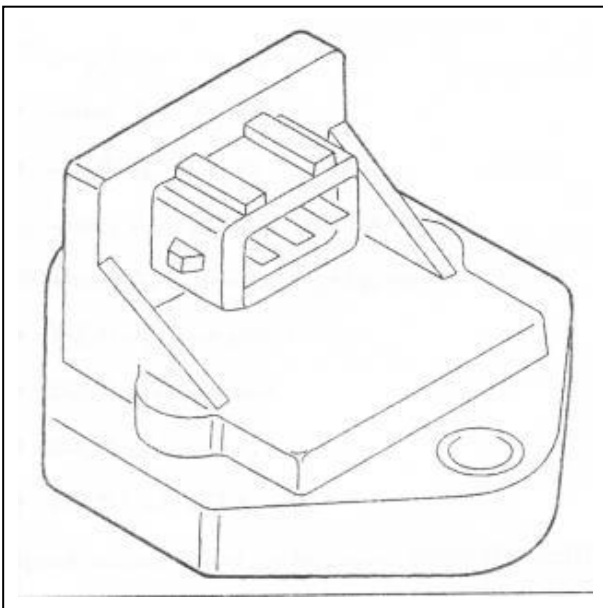
۴- سنسور اکسیژن بالا دست (UP Stream)**۴-۱. وظیفه**

ECU انژکتور براساس اطلاعات دریافتی فعالیت‌های زیر را انجام میدهد:

- مخلوط سوخت و هوا را تنظیم می‌کند.
- تزریق هوا درون اگزوز را کنترل می‌کند.

۴-۲. موقعیت قرار گیری

سنسور اکسیژن روی لوله اگزوز بین موتور و مبدل کاتالیتیکی قرار دارد.



۵- سنسور اکسیژن پائین دست (Down Stream)

۵-۱. وظیفه

با توجه به اطلاعات دریافتی ECU انژکتور موارد ذیل را مشخص می‌نماید:

- پائین بودن راندمان مبدل کاتالیتیکی
 - تشخیص چگونگی کارکرد سنسور اکسیژن بالا دست (UP Stream)
- توجه:** راندمان مبدل کاتالیتیکی با مقایسه سیگنالهای فرستاده شده از سنسورهای اکسیژن بالا دست (UP Stream) و پایین دست (Down Stream) تعیین می‌شود.

۵-۲. توضیحات

سنسور اکسیژن بطور پیوسته نسبت اختلاط سوخت و هوا را به ECU گزارش می‌کند.

سیگنال ارسال شده از نوع "دوتایی" می‌باشد.

اطلاعات مربوط به غلظت مخلوط سوخت و هوا توسط ولتاژهای ۰/۱ ولت تعیین می‌شود.

- مخلوط رقیق = ۰/۱ ولت
- مخلوط غنی = ۰/۸ ولت

این سنسور دارای یک سوکت چهار راهه می‌باشد.

کانالهای سوکت این سنسور بشرح زیر میباشد:

- کانال ۱: سیم تغذیه ولتاژ ۱۲ ولت.
- کانال ۲: سیم اتصال بدنه
- کانال ۳: ارسال سیگنال مثبت
- کانال ۴: ارسال سیگنال منفی

توجه: سنسور اکسیژن پایین دست (Down Stream)،

سیگنالی را می‌فرستد که در مقایسه با سیگنال ارسالی سنسور اکسیژن بالا دست (UP Stream) دارای اختلاف می‌باشد.

بنابراین بین سیگنالهای ارسال شده از طرف سنسور اکسیژن پایین دست و سنسور اکسیژن بالا دست اختلاف وجود دارد.

۵-۳. موقعیت قرارگیری

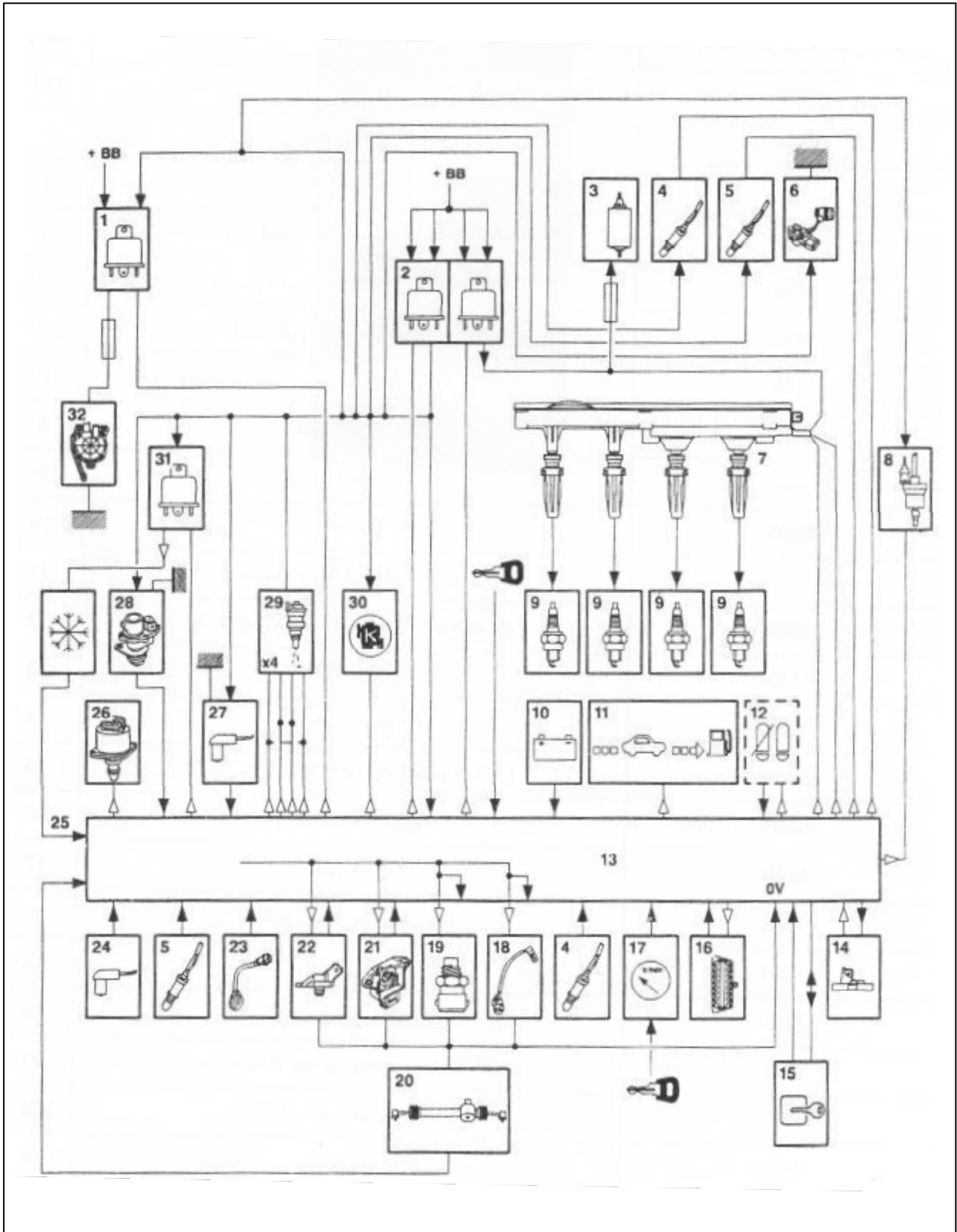
سنسور اکسیژن پائین دست در خروجی مبدل کاتالیتیکی قرار دارد.

۶- لامپ هشدار دهنده تست سیستم جرقه انژکتور

لامپ هشدار دهنده عیب‌یابی موتور، علاوه بر وظیفه اصلی‌اش هر گونه ایرادی در عملکرد سیستم ضد آلاینده‌گی (EOBD) را شناسایی می‌کند.

BOSCH MP7.3 نحوه عملکرد سیستم انژکتوری

۱- بررسی اجمالی



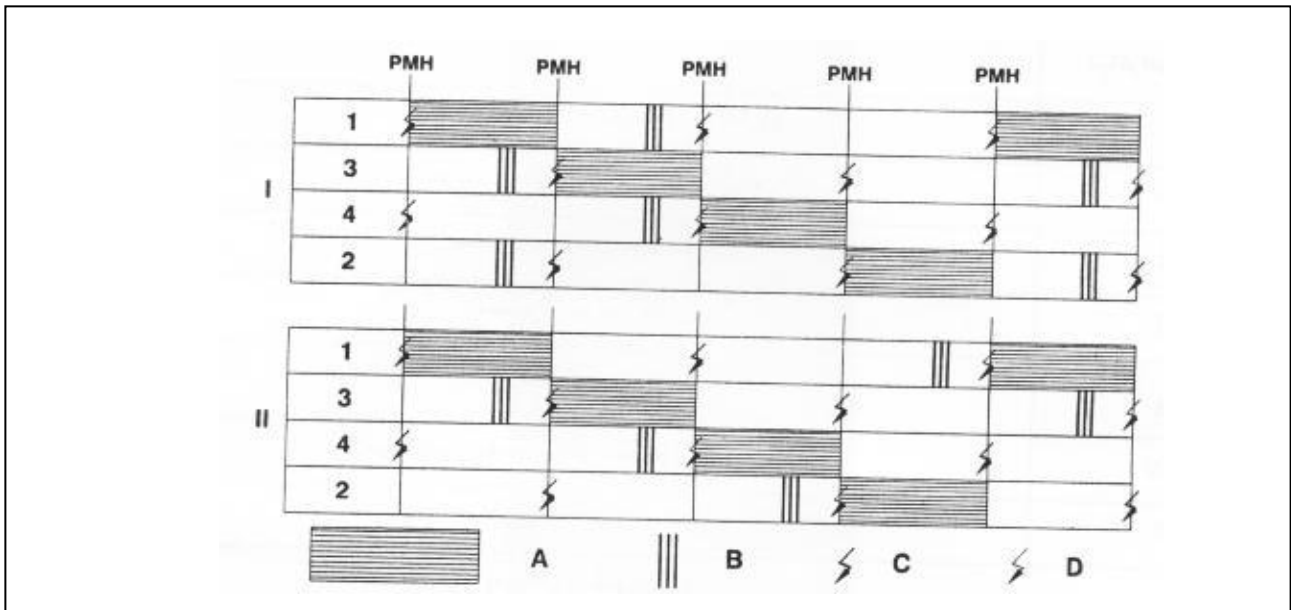
شرح قطعات:

ردیف	توضیحات	شماره قطعه در دیاگرامهای الکتریکی
1 (*)	رله پمپ هوا	1224
2	رله دابل چند کاره موتور	1304
3	کنیستر	---
4	سنسور اکسیژن پائین دست (Down Stream)	1351
5	سنسور اکسیژن بالا دست (UP Stream)	1350
6	المنت گرم کننده محفظه دریچه گاز	1312
7	کویل (دو عدد)	1135
8	شیر برقی کنیستر	1215
9	شمعها	---
10	باطری	BB00
11	صفحه نمایشگر زمان تعمیرات	
12	ECU گیربکس اتوماتیک (بسته به نوع خودرو)	1630
13	ECU انژکتور	1320
14	شتاب سنج	1222
15	واحد رمز گشا یا CPH (پاسخگوی خودکار)	8221
16	سوکت دستگاه عیبیاب	C001
17	دور سنج	4210
18	سنسور دمای هوای ورودی	1240
19	فشنگی آب	1220
20	فرمان هیدرولیک	7001
21	محل اتصال سنسور وضعیت دریچه گاز	1316
22	سنسور فشار هوای ورودی	1312
23	سنسور ضربه	1120
24	سنسور دور موتور	1313

شماره قطعه در دیاگرامهای الکتریکی	توضیحات	ردیف
	ورودی اطلاعات سیستم تهویه مطبوع	25
1225	موتور پله‌ای تنظیم کننده دور آرام	26
1115	سنسور موقعیت میل سوپاپ	27
1620	سنسور سرعت خودرو	28
1331- 1332 -1333 - 1334	انژکتورهای سوخت	29
V1300	لامپ هشدار دهنده تست سیستم انژکتور و جرقه	30
8005	رله سیستم تهویه مطبوع	31
---	پمپ هوای ثانویه (*)	32

* فقط در سیستم انژکتوری مدل BOSCH MP7.3

۲- سیکل جرجه و پاشش سوخت



I- سیستم انژکتوری Semi Sequential (جفت سیلندری)

II- سیستم انژکتوری Sequential (ترتیبی)

A- فاز مکش

B- فاز پاشش سوخت

C- سیستم جرجه

D- زمان جرجه

TDC: نقطه مرگ بالا.

پاشش سوخت "Semi Sequential" (جفت سیلندری):

در این سیستم، انژکتورها جفت - جفت کنترل می‌شوند.

بدین گونه که قبل از مرحله مکش ابتدا سیلندره‌های ۱-۴ و

سپس سیلندره‌های ۲-۳ تغذیه می‌شوند.

پاشش سوخت "Sequential" (ترتیبی):

انژکتورها جداگانه و به ترتیب احتراق ۲-۳-۴-۱ قبل از مرحله

مکش عمل پاشش سوخت را انجام می‌دهند.

ECU با اندازه گیری میزان مخلوط سوخت و هوا، سیستمهای

جرجه و پاشش را کنترل می‌کند.

میزان سوخت پاشیده شده، به مدت زمان باز بودن انژکتورها

که با سه پارامتر اصلی زیر تعیین می‌شود بستگی دارد:

• بار موتور

• سرعت دورانی موتور (سنسور TDC)

- اطلاعات دریافتی از سنسور اکسیژن
 - اصلاحات متعددی صورت گرفته تا تغییرات ناشی از موارد زیر نیز در نظر گرفته شود:
 - تغییرات دمای موتور (فشنگی آب)
 - شرایط کارکرد موتور (در دور آرام، دور پایدار، بار کامل، دوره‌های انتقالی، و در مراحلی که در آن پاشش سوخت قطع می‌شود).
- ۳- پاشش سوخت**
- ۳-۱. تنظیم سوخت هنگامیکه موتور سرد، استارت زده می‌شود.
- ECU انژکتور، جریان عبوری از انژکتورها را هنگامیکه موتور با دنده استارت، می‌چرخد را تنظیم می‌کند. این مقدار سوخت، هنگام کارکرد ناهماهنگ موتور پاشیده می‌شود. بنابراین مقدار پاشش آن نسبت به زمان ثابت بوده و تنها به دمای مایع خنک کننده بستگی دارد.
- هنگامیکه موتور استارت زده می‌شود، میزان سوختی را که هماهنگ با زمان زدن جرعه باشد دریافت می‌کند و این مقدار سوخت بطور دائمی با بالا رفتن دمای موتور تغییر می‌کند.
- ۳-۲. تنظیم سوخت دور آرام
- روی موتور یک موتور پله‌ای تنظیم کننده دور آرام قرار دارد تا:
- تغییرات بوجود آمده در دور آرام موتور، بدلیل کارکرد تجهیزات جانبی گوناگون نصب شده روی خودرو (از قبیل سیستم تهویه مطبوع، دینام، پمپ فشار بالا) را کنترل کند.
 - تغییرات بوجود آمده در دور آرام موتور، بدلیل فرسودگی موتور را کنترل کند.
- این سیستم هنگام برگشت دور موتور به دور آرام، کنترل سوخت را انجام می‌دهد.
- این سیستم:
- دور آرام را تنظیم می‌کند.
 - ایجاد دور آرام شتابدار بگونه‌ای که با بالا رفتن درجه حرارت موتور دور کاهش پیدا کند.
- تثبیت دور آرام هنگام حرکت خودرو
 - ۳-۳. عملکرد در دوره‌های گذرا
- پاشش سوخت انژکتورها با تغییر شرایط زیر اصلاح می‌شود:
- موقعیت دریچه گاز
 - فشار در منیفولد ورودی
- شناسایی دوره‌های انتقالی (افزایش / کاهش شتاب)، بوسیله پتانسیومتر دریچه گاز یا سنسور فشار حس می‌شود. این عملکرد، باعث تغییر پاشش سوخت نسبت به موقعیت دریچه گاز یا میزان فشار می‌شود.
- ۳-۴. تنظیم دور در بار کامل
- در این حالت برای داشتن بهترین بازدهی، موتور باید مخلوط غنی شده سوخت / هوا داشته باشد.
- در مواردی که اجزاء، توسط سنسور اکسیژن تشکیل یک حلقه بسته را میدهند، اطلاعات قبلی فرستاده شده توسط ECU در نظر گرفته نمی‌شوند، سپس ECU، آوانس پاشش سوخت را در یک حلقه باز کنترل می‌کند.
- ۳-۵. هماهنگی در سیکل پاشش سوخت
- کنترل پاشش سوخت ۶۰ درجه پس از نقطه مرگ بالا توسط ECU انجام می‌شود (چهار بار در هر سیکل).
- هنگام کارکرد موتور در دوره‌های گذرا زمان محاسبه شده برای پاشش سوخت کمتر از ۱/۵ میلی ثانیه می‌باشد که موجب ناهماهنگی در سیکل پاشش سوخت می‌شود.
- هماهنگی مجدد هنگامی پیش می‌آید که زمان محاسبه شده مجدداً به ۱/۵ میلی ثانیه برسد (اختلاف زمانی بین آوانس پاشش سوخت در دور گذرا و پایا).
- ناهماهنگی در سیکل پاشش سوخت، هنگام شتاب گرفتن موتوری که در حالت سرد استارت خورده اتفاق می‌افتد (غنی شدن ناگهانی مخلوط سوخت / هوا).
- ۳-۶. قطع پاشش سوخت هنگام شتاب منفی
- در حالیکه موتور گرم می‌باشد با کاهش شتاب در اثر بسته شدن دریچه گاز (برداشتن پا از پدال گاز)، پاشش سوخت قطع می‌گردد بطوریکه باعث:
- کاهش مصرف سوخت

- کاهش میزان آلایندها
 - شرایط کارکرد موتور طی طول عمر آن
 - تغییر در کیفیت سوخت مورد استفاده
 - نشستی هوا
- اصلاح این موارد توسط ECU انژکتور انجام میشود و مصرف سوخت را بهینه نموده و همزمان آلایندگی را نیز کاهش میدهد.
- ۳-۷. اصلاح پاشش سوخت بوسیله سنسور اکسیژن
- در دور آرام، هنگامیکه موتور گرم است و بار جزئی ثابتی به موتور اعمال می‌شود، سیگنالهای فرستاده شده توسط سنسور اکسیژن این امکان را فراهم می‌کند که خروجی انژکتورها تنظیم شده تا نسبت اختلاط سوخت و هوا رعایت شده ($R = \frac{1}{15}$) و یا ضریب $\lambda = 1$ باقی بماند.
- ۳-۸. سیستم بهینه ساز مصرف سوخت با توجه به ارتفاع
- میزان هوای وارد شده به موتور با تغییر فشار اتمسفر، تغییر میکند.
- این سیستم، تغییرات فشار را در نظر گرفته و براساس آن میزان پاشش سوخت را تنظیم میکند.
- این فشار هنگامی که سوئیچ باز شده و نیز هنگامیکه موتور در دور پائین کار می‌کند اندازه گیری می‌شود.
- ۴- سیستم جرقه
- آوانس جرقه براساس موارد زیر تعیین میگردد:
- دور موتور
 - بار موتور
 - دمای موتور
- تصحیح آوانس دینامیکی پاشش سوخت، در دور آرام انجام میشود.
- تصحیح آوانس از یک TDC به TDC دیگر، در جهت مثبت یا منفی، نسبت به مقدار کارتوگرافیک، موتور تنظیم میشود.
- همچنین آوانس پاشش سوخت در دورهای گذرا نیز کنترل میشود.
- ۵- تنظیم اتوماتیک
- ECU انژکتور این توانایی را دارد که تغییرات موتور را در موارد زیر در نظر گیرد:
- ۶- عملکرد سیستم تزریق هوا درون اگزوز
- ECU انژکتور، تزریق هوا درون اگزوز را در شرایط زیر کنترل می‌کند:
- هنگامی که دمای مایع خنک کننده موتور بین ۱۵ تا ۳۰ درجه سانتیگراد باشد:
- در این حالت این سیستم به مدت ۸۰ ثانیه فعال میشود (و غلظت سوخت ۲۰٪ افزایش پیدا می‌کند).
- هنگامی که دمای مایع خنک کننده موتور بین ۱۵ تا ۷- درجه سانتیگراد باشد:
- در این حالت این سیستم به مدت ۳۰ ثانیه فعال میشود (غلظت سوخت افزایش نخواهد داشت).
- هنگامیکه دمای مایع خنک کننده موتور کمتر از ۷- درجه سانتیگراد باشد.
- در این حالت این سیستم به مدت ۱۰ ثانیه فعال میشود.
- پمپ هوا به محض استارت موتور بکار می‌افتد.

۷- عملکرد سیستم عیب یاب EOBD

EOBD: سیستم عیب یاب اروپایی که عیب یاب تجهیزات

ضد آلاینده می باشد.

این ابزار عیب یاب به راننده اطلاع میدهد که تجهیزات ضد

آلاینده بدرستی کار نمی کند.

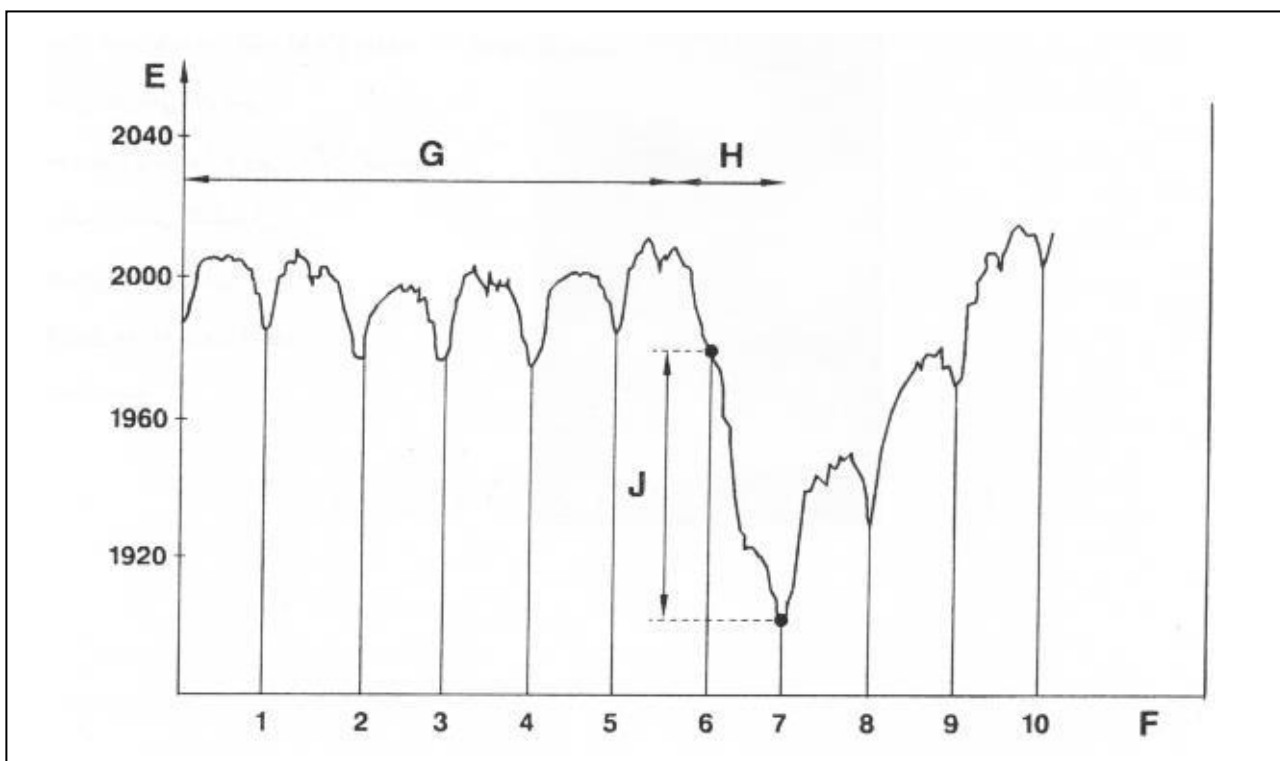
سیستم عیب یاب موارد زیر را گزارش میکند:

- راندمان مبدل کاتالیتیکی
- خرابی سنسورهای اکسیژن
- تزریق هوا به درون اگزوز
- شتاب سنج

۷-۱. شناسایی احتراق ناقص

ECU انژکتور در هر چند احتراق ، دور موتور را مورد

بررسی قرار میدهد.



H- محدوده‌ای که در آن احتراق ناقص وجود دارد

E- دور موتور

L- افت دور موتور

F- تعداد احتراقها

G- محدوده احتراقی بدون احتراق ناقص

احتراق ناقص از طریق موارد زیر شناسایی میگردد:

- احتراق ناقصی که باعث خرابی مبدل کاتالیتیکی می‌شود.
- توجه: احتراق ناقص به دلایل گوناگون می‌تواند صورت پذیرد.

• سنسور TDC (نقطه مرگ بالا)

• شتاب سنج (روی بدنه)

• سنسور موقعیت میل سوپاپ

احتراق ناقصی که سبب انتشار آلاینده‌ها می‌شود، به ترتیب زیر مشخص میشود:

تغییراتی که هنگام رانندگی در جاده‌های ناهموار در دور موتور ایجاد میشود، ممکن است به عنوان احتراق ناقص در سیلندرها گزارش شوند.

• یک کد ایراد، در حافظه ECU انژکتور، ثبت می‌شود.

• لامپ عیب یاب موتور روشن میشود.

احتراق ناقصی که باعث خرابی مبدل کاتالیتیکی میشود به ترتیب زیر مشخص میشود:

تفاوت میان تغییرات دور موتور بدلیل ناهمواریهای جاده و احتراق ناقص، توسط شتاب سنج تعیین میشود.

• یک کد ایراد، در حافظه ECU انژکتور، ثبت می‌شود.

• لامپ عیب یاب روشن و خاموش می‌شود.

• تنظیم غلظت سوخت قطع شده و ادامه نمی‌یابد.

شتاب سنج در شرایط ناهموار جاده موقتاً عملکرد شناسایی احتراق ناقص را غیر فعال میکند.

دو نوع احتراق ناقص وجود دارد:

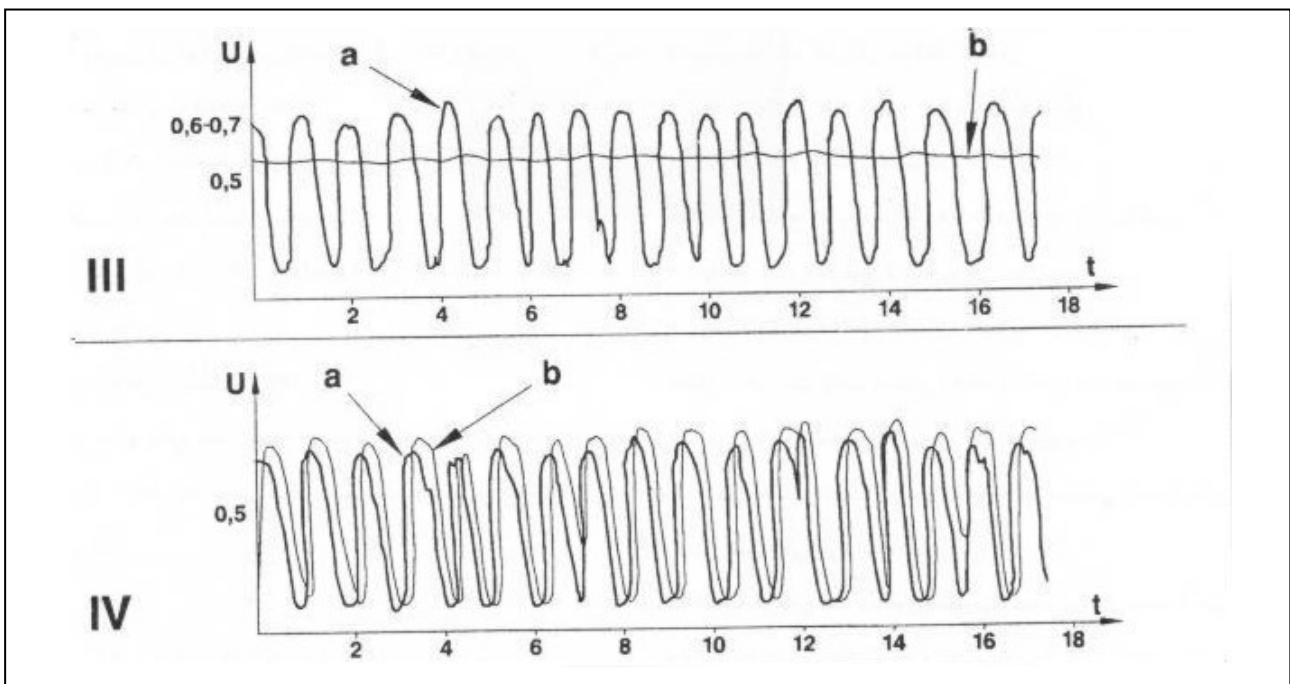
- احتراق ناقصی که سبب انتشار آلاینده‌ها می‌شود.

۷-۲. پاشش هوا به اگزوز

ECU انژکتور بوسیله سنسور اکسیژن بالا دست (UP Stream) عملکرد سیستم پاشش هوا به اگزوز را کنترل می‌کند.

ECU انژکتور میزان اکسیژن اضافی هوای تزریق شده توسط پمپ هوای ثانویه و سوپاپ ورودی هوا را شناسایی و کنترل می‌کند.

۷-۳. دیاگرام راندمان مبدل کاتالیتیکی



• سنسور اکسیژن سالم باشد (سنسورهای اکسیژن بالا

دست (UP Stream) و پائین دست (Down Stream))

• احتراق ناقص صورت نپذیرد.

اگر زمان مبدل خارج از محدوده تعیین شده برای آن باشد، ایرادی در حافظه ECU انژکتور ثبت شده و لامپ عیب یاب روشن می‌شود.

۷-۴. خرابی سنسورهای اکسیژن.

خرابی سنسورهای اکسیژن با اندازه گیری نوسانات سیگنالهای ارسالی از آنها، مشخص میشود.

اگر نوسان سیگنالها در حد مجاز نباشد ECU انژکتور ایراد مربوطه را در حافظه خود ثبت میکند.

III- مبدل کاتالیتیکی عملکرد مناسب دارد.

IV- مبدل کاتالیتیک عملکرد نامناسب دارد.

a- سیگنال سنسور اکسیژن بالا دست (UP Stream)

b- سیگنال سنسور اکسیژن پائین دست (Down Stream)

راندمان مبدل کاتالیتیکی با مقایسه سیگنالهای ارسالی از سنسورهای اکسیژن بالا (UP Stream) و پایین دست (Down Stream) تعیین می‌شود.

راندمان مبدل کاتالیتیکی ۶ دقیقه پس از روشن شدن موتور مشخص میشود.

شرایط مورد نیاز برای تشخیص راندمان مبدل کاتالیتیکی:

• موتور حداقل ۶ دقیقه کار کرده باشد (از حالت سرد)

۸- نحوه محافظت از موتور

ECU انژکتور بطور مدام دور موتور را بررسی کرده و در موتورهای XU7JP4 در دور ۶۴۷۰ rpm

- پاشش انژکتور را قطع میکند.
- در این دور سرعت را ثابت نگه می‌دارد.
- پاشش سوخت را قطع و مجدداً وصل می‌کند.

۹- سیستم تهویه مطبوع (مطابق با تجهیزات خودرو)

ECU موتور در موارد زیر تغذیه کلاچ الکترومغناطیسی را کمپرسور کولر را قطع می‌کند:

- دور موتور کمتر از ۶۰۰ rpm
- خودرو در حال استارت زدن باشد.
- در حین افزایش شتاب (افزایش شتاب در سرعت پائین و بار سنگین)
- دور موتور بیشتر از ۶۰۰۰ rpm
- چنانچه دمای مایع خنک کننده موتور کمتر از ۳۰ درجه و یا بیشتر از ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد باشد سیستم تهویه مطبوع از کار می‌افتد.

۱۰- عملکرد ساکن کننده خودرو

ECU انژکتور با ممانعت از پاشش سوخت از روشن شدن خودرو جلوگیری می‌کند.

۱۰-۱. باز کردن قفل سیستم

با قرار دادن سوئیچ در موقعیت ON صحت هر یک از کلیدها توسط یکی از سیستمهای زیر کنترل می‌شود.

(بستگی به مدل خودرو):

- CPH
- مدول پاسخگوی خودکار

۱۰-۲. قفل شدن با بستن سوئیچ

ECU انژکتور در موارد زیر بطور اتوماتیک قفل می‌شود:

- بعد از بسته شدن سوئیچ و ۱۰ ثانیه پس از باز شدن درب راننده

- ماکزیمم ۱۰ دقیقه بعد از بسته شدن سوئیچ

۱۰-۳. نحوه تعویض قطعات

به بخش تعمیرات رجوع کنید.

۱۱- سیستم اطلاع رسانی به راننده**۱۱-۱. لامپ هشدار دهنده کنترل کارکرد موتور**

کارکرد صحیح موتور، توسط لامپ هشدار دهنده زرد رنگی که روی صفحه آمپر نصب شده است، نشان داده می‌شود. همچنین هنگام کارکرد نرمال موتور، لامپ هشدار دهنده عیب‌یاب موتور، هر گونه ایراد در سیستم ضدآلاینده را نمایش می‌دهد (عملکرد سیستم EOBD).

عملکرد صحیح لامپ هشدار دهنده به شرح زیر میباشد:

- با باز شدن سوئیچ، لامپ روشن می‌شود.
- پس از ۳ ثانیه لامپ هشدار دهنده خاموش میشود.
- عملکرد نادرست لامپ هشدار دهنده به شرح زیر میباشد:
- با باز شدن سوئیچ، لامپ روشن می‌شود
- لامپ هشدار دهنده در مواردی که ایراد دائمی وجود دارد روشن باقی می‌ماند.

هنگامیکه ایرادی عمده بطور متناوب وجود داشته باشد لامپ هشدار دهنده بمدت ۵ثانیه روشن می‌ماند.

هر گونه ایرادی توسط ECU به حافظه سپرده می‌شود.

توجه: اگر ایراد جزئی وجود داشته باشد لامپ هشدار دهنده روشن نمی‌شود اما این ایراد در حافظه ECU ثبت می‌شود.

با توجه به سیستم حافظه ECU، ایرادات درج شده پس از ۴۰

مرتب‌ه روشن شدن موتور از حافظه پاک می‌شوند.

۱۱-۲. سیگنال دور سنج

ECU انژکتور، سیگنال دور موتور را بصورت پالسهای ولتاژی به صفحه آمپر می‌فرستد.

۱۱-۳. سیگنال مصرف سوخت لحظه ای (با توجه به مدل

خودرو)

ECU انژکتور، اطلاعات مربوط به مصرف لحظه ای سوخت را

بصورت پالسهایی به کامپیوتر نصب شده روی خودرو

می فرستد.

۱۲- نمایش معایب موجود در سیستم و حالت‌های

هشداردهنده

حالت اضطراری	روشن شدن لامپ هشدار دهنده	توضیحات
×		عملکرد ترمیستر هوای ورودی
×		عملکرد ترمیستر مایع خنک کننده موتور
		عملکرد پتانسیومتر دریچه گاز
		کنترل عملکرد موتور پله‌ای تنظیم کننده دور آرام
		عملکرد سنسور دور موتور
	1-2	عملکرد تنظیم غلظت سوخت
		عملکرد سنسور فشار منیفولد هوا
	2	عملکرد شیر برقی کنیستر
	1-2	کنترل عملکرد انژکتور سیلندر ۱
	1-2	کنترل عملکرد انژکتور سیلندر ۲
	1-2	کنترل عملکرد انژکتور سیلندر ۳
	1-2	کنترل عملکرد انژکتور سیلندر ۴
×		عملکرد سنسور ضربه (Knock Sensor)
	1	کنترل عملکرد سیستم جرعه کوئل سیلندر ۱ و ۴
	1	کنترل عملکرد سیستم جرعه کوئل سیلندر ۲ و ۳
		کنترل عملکرد لامپ عیب‌یاب
		عملکرد قطع جرعه
		کنترل عملکرد رله پمپ سوخت
		عملکرد تنظیم دور آرام
×	1-2	عملکرد وضعیت ECU
		عملکرد ولتاژ باطری
	1-2	عملکرد ECU انژکتور و جرعه
		عملکرد فرمان هیدرولیک

1. خودروهای موجود در کشور آلمان

2. خودروهای دارای استاندارد L4

حالت اضطراری	روشن شدن لامپ هشدار دهنده	توضیحات
	2	عملکرد سنسور اکسیژن بالا دست (UP Stream)
	2	عملکرد سنسور اکسیژن پائین دست (Down Stream)
	2	کنترل عملکرد گرم شدن سنسور اکسیژن بالا دست (UP Stream)
	2	کنترل عملکرد گرم شدن سنسور اکسیژن پائین دست (Down Stream)
	2	عملکرد مبدل کاتالیتیکی
	2	عملکرد تشخیص احتراق ناقص سیلندر ۱
	2	عملکرد تشخیص احتراق ناقص سیلندر ۲
	2	عملکرد تشخیص احتراق ناقص سیلندر ۳
	2	عملکرد تشخیص احتراق ناقص سیلندر ۴
	2	عملکرد تشخیص احتراق ناقص
×	2	عملکرد سیستم تزریق هوا درون اگزوز
×		عملکرد شتاب سنج روی بدنه
	2	عملکرد سنسور اکسیژن بالا دست (UP Stream)
		عملکرد سنسور اکسیژن پائین دست (Down Stream)
×	2	کنترل عملکرد رله پمپ هوا
		عملکرد حد مجاز کوبش موتور

1. خودروهای موجود در کشور آلمان

2. خودروهای دارای استاندارد L4

موارد اضطراری

- عیوب جدی موتور بصورت موارد اضطراری نمایش داده شده تا در برابر هر گونه احتمال آسیب دیدگی از موتور محافظت کند.
- این عیوب بصورت موارد اضطراری نمایش داده شده تا راننده به نزدیکترین تعمیرگاه مراجعه کند.
- پس از اینکه ایراد مذکور شناسایی گردید در صورت امکان با تعویض اجزای مربوطه، آنها را برطرف کنید.
- در صورت برطرف شدن عیب، کارکرد اجزاء مجدداً به حالت نرمال بر می‌گردد (اگر لامپ هشدار روشن باقیمانده باشد، خاموش می‌شود).

سرویس و نگهداری سیستم انژکتوری

BOSCH MP7.3

۱- عیب یابی قبل از تعمیرات

توجه: قبل از شروع کار بر روی موتور، موارد موجود در

حافظه ECU انژکتور را بررسی کنید.

توجه: در مواردی که مشکلی در رابطه با پاشش سوخت

وجود داشته باشد لازم است که معایب مربوط به ECU

انژکتور بررسی شود.

- موتور را روشن کنید.

۵- تعویض سنسور دریچه گاز

در صورت نیاز به تعویض پتانسیومتر، حافظه ECU را پاک

کنید تا عملکرد تنظیم اتوماتیک دور آرام انجام شود.

۶- تعویض ECU انژکتور

۶-۱. مشخصات انژکتور

ECU شامل:

- برچسب شناسایی
- برچسب که شامل پارامترهایی است که می‌تواند به وسیله ابزار عیب‌یابی خوانده شود.

این برچسب شامل اطلاعات زیر می‌باشد:

- سازنده آن
- نوع ECU
- کاربرد نرم افزار
- ویرایش نرم افزار که شامل اصلاحات انجام شده روی نسخه نرم افزار می‌باشد.
- تعداد شکل‌های بدست آمده پس از هر بار انتقال اطلاعات

ECU

۶-۲. پیشنهادات و توجهات

هنگامیکه ECU انژکتور را تعویض می‌کنید سیستم ساکن

کننده خودرو باید به ECU شناسانده شود.

شرایط مورد نیاز برای شناساندن سیستم ساکن کننده به

ECU

- اطمینان حاصل کنید که کد دسترسی برای CPH و یا مدول پاسخگوی خودکار (Trasponder) را در اختیار دارید. (این کد روی کارت محرمانه مشتری نوشته شده است.)

- اطمینان حاصل کنید که ECU انژکتور نو در اختیار دارید.

- از ابزار عیب یاب استفاده کنید.

۲- ویژگیهای قابل توجه برای تعویض فیلتر بنزین

توانایی فیلتر کردن: ۸ تا ۱۰ میکرون

زمان تعویض: هر ۶۰۰۰۰ کیلومتر

توجه: به هنگام نصب فیلتر به جهت فلش روی بدنه فیلتر

توجه کنید.

۳- قطعات غیر قابل تنظیم

سنسور وضعیت دریچه گاز

سنسور TDC

آوانس جرکه

دور آرام موتور

غلظت مخلوط سوخت هوا

۴- تنظیم مجدد موتور مرحله‌ای

پس از انجام هر یک از فعالیتهای زیر لازم است موتور

مرحله‌ای را مجدداً تنظیم کنید:

- تعویض یا جدا کردن ECU

- تعویض یا جدا کردن باطری

تنظیم مجدد:

- سوئیچ را OFF کنید.

- حداقل ۱۰ ثانیه صبر کنید.

- سوئیچ را ON کنید.

- حداقل ۱۰ ثانیه صبر کنید (در این مرحله موتور مرحله‌ای

مجدداً تنظیم گردیده است).

۵-۶. تنظیم اتوماتیک غلظت سوخت

این کار در هنگامیکه موتور گرم است و دمای آب موتور بالاتر از ۶۰ درجه سانتیگراد می باشد انجام می گردد. حداقل بمدت ۱۵ دقیقه تست جاده خودرو را انجام داده و سپس موتور را در دور موتورهای متفاوتی بویژه در سرعتهای زیر قرار دهید:

- بین ۲۵۰۰ تا ۳۵۰۰ دور در دقیقه
- دور آرام
- بارگیری کامل (بمدت ۲ ثانیه)

۷- شرایط برگشت ECU انژکتور تحت گارانتی

توجه: اطمینان حاصل کنید که ECU باز گردانیده شده در حالت Unlock باشد.

مراحل unlock کردن:

- درب موتور را باز کنید.
- شیشه سمت راننده را پائین بکشید.
- در سمت راننده را ببندید.
- سوئیچ را ON کنید (بدون باز کردن در).
- صبر کنید تا لامپ هشدار دهنده ضد سرقت خاموش شود.
- سوئیچ را OFF کنید.
- ECU انژکتور را جدا کنید (این کار را به مدت ۵ دقیقه انجام دهید).

• ECU موتور را بشناسانید.

• اطلاعات را به ECU انژکتور وارد کنید (در صورت نیاز).
توجه: در صورت تعویض ECU یک خودرو با خودروی دیگر، خودروی مورد نظر روشن نمی شود (ECU متعلق به موتور بوده و مربوط به خودرو نمی باشد).

۳-۶. ساختار بندی ECU

مراحل شناساندن، به منظور ساختار بندی ECU متناسب با هر خودرو در انتهای خط تولید کارخانه صورت میگیرد. هنگامیکه تحت پوشش خدمات پس از فروش، ECU موتور را تعویض می کنید باید با استفاده از ابزار عیب یابی و انتخاب عنوان "Configuration" ساختار بندی ECU را انجام دهید.

توجه: اگر ECU جدید ساختار بندی نشود دور موتور از ۳۰۰۰ دور بالاتر نمی رود. (با قطع پاشش سوخت)

۴-۶. شناساندن ECU موتور

پس از انجام فعالیتهای زیر لازم است که ECU مجدداً شناسانده شود:

- قطع اتصال باتری
- پاک کردن عیب
- وارد کردن یک برنامه به ECU
- جدا کردن ECU
- جدا کردن رله تغذیه ECU
- تعویض موتور پله ای تنظیم کننده دور آرام
- تعویض سنسور وضعیت دریچه گاز

نقص در شناساندن ECU در هر یک از موارد فوق منجر به بروز اشکالات ذیل میشود:

- کشش موتور کم می شود.
 - عدم بازگشت موتور به دور آرام
 - دیر روشن شدن موتور
- برای شناساندن مجدد ECU:
- سوئیچ OFF کنید سپس مجدداً آنرا ON کنید.
 - قبل از روشن کردن موتور ۳ ثانیه صبر کنید.

سیستم انژکتوری مدل BOSCH MP5.2

معرفی سیستم انژکتوری BOSCH MP5.2

۱- مقدمه

کاربرد: در موتورهای بنزینی

این سیستم انژکتوری فعالیتهای زیر را کنترل می‌کند:

- جرقه زدن
 - توزیع سوخت
 - اندازه‌گیری میزان سوخت
- تزریق سوخت و زدن جرقه، هر دو توسط E.C.U کنترل می‌شود.

۱-۱. سیستم جرقه‌زنی

این سیستم دارای ویژگیهای زیر می‌باشد:

- جرقه زن الکترونیکی یکپارچه
- آوانس Cartographic

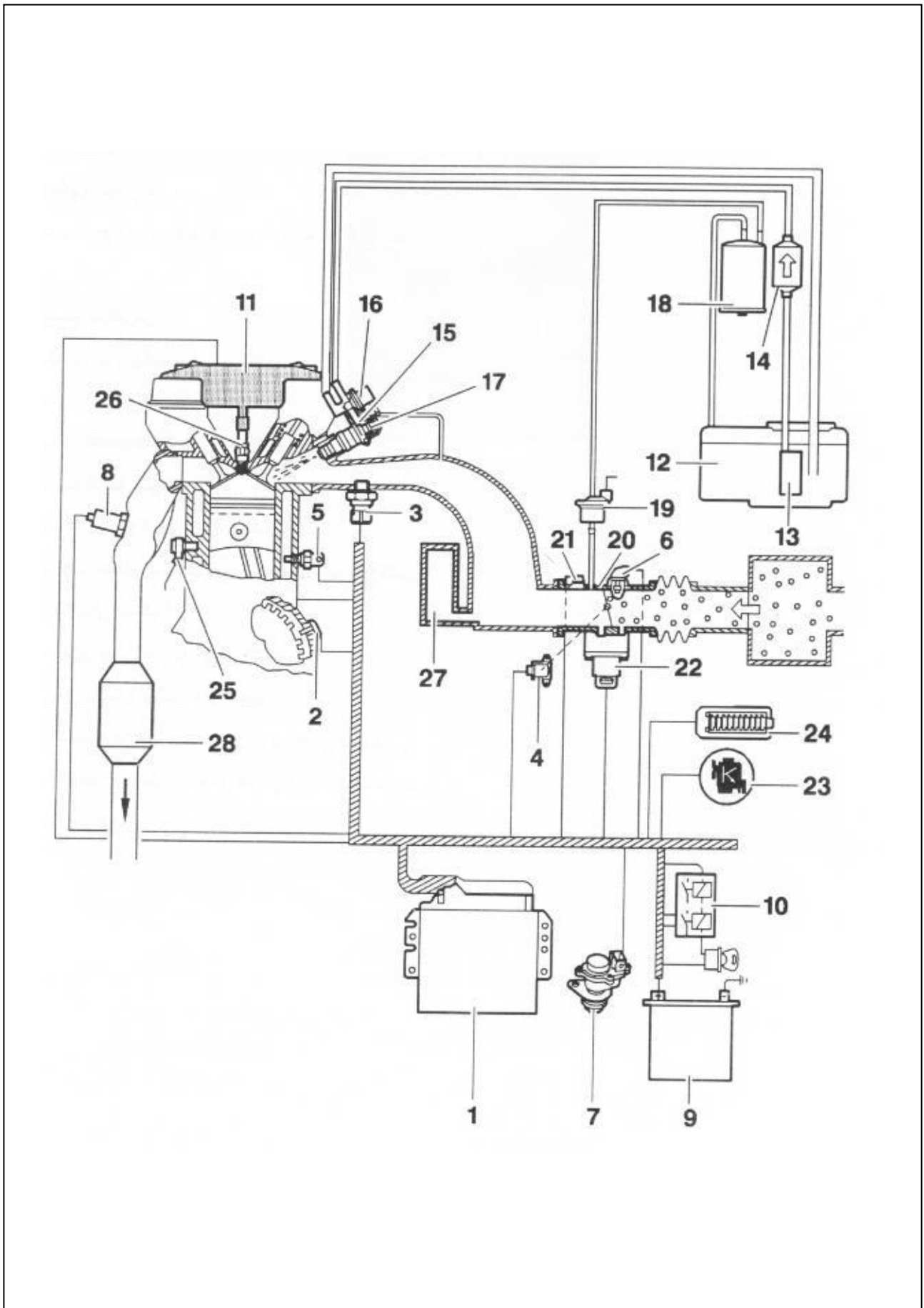
۱-۲. سیستم تزریق سوخت

این سیستم دارای ویژگیهای زیر می‌باشد:

- تزریق چند نقطه‌ای سوخت (این سیستم دارای ۴ انژکتور الکترومکانیکی میباشد)
- برنامه‌ریزی مدت زمان باز بودن انژکتور
- مدت زمان پاشش سوخت قابل تغییر

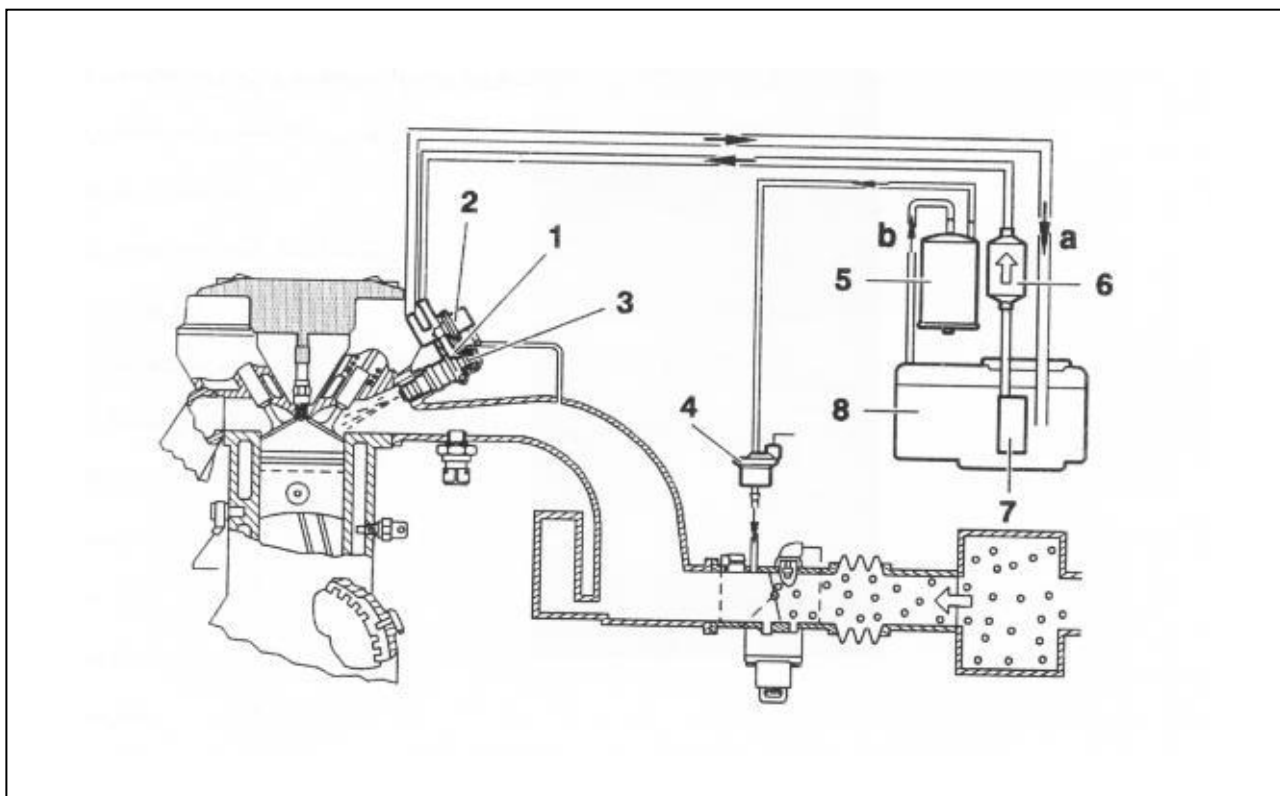
توجه: این سیستم انژکتوری، جرقه زدن و پاشش سوخت را بر اساس اطلاعات دریافتی از فشار هوای ورودی و سرعت موتور کنترل می‌کند.

۲- بررسی اجمالی سیستم تزریق سوخت



- (1) ECU جرقه‌زنی و پاشش سوخت
 - (2) سنسور سرعت دورانی و موقعیت زاویه‌ای میل‌لنگ
 - (3) سنسور فشار هوای مینفولد ورودی
 - (4) پتانسیومتر دریچه گاز
 - (5) سنسور دمای مایع خنک‌کننده موتور
 - (6) سنسور دمای هوا
 - (7) سنسور سرعت خودرو
 - (8) سنسور اکسیژن
 - (9) باتری
 - (10) رله دویل
 - (11) پوسته کوئل
 - (12) باک بنزین
 - (13) پمپ سوخت
 - (14) فیلتر بنزین
 - (15) ریل سوخت
 - (16) رگولاتور فشار سوخت
 - (17) انژکتور
 - (18) کنیستر
 - (19) شیر برقی کنیستر
 - (20) محفظه دریچه گاز
 - (21) المنت گرم‌کننده محفظه دریچه گاز
 - (22) موتور پله‌ای
 - (23) لامپ هشدار دهنده (سیستم عیب‌یابی)
 - (24) سوکت دستگاہ عیب‌یاب
 - (25) سنسور ضربه
 - (26) شمع
 - (27) رزوناتور (برای حجم هوای ورودی)
 - (28) مبدل کاتالیتیکی
- توجه:** کوئیلها به بلوک روی سرسیلندر متصل شده‌اند.

مدار تامین کننده سوخت



(1) ریل سوخت

(2) رگولاتور فشار سوخت

(3) انژکتورها

(4) شیر برقی کنیستر

(5) کنیستر (همراه با فیلتر کربنی)

(6) فیلتر بنزین

(7) پمپ بنزین

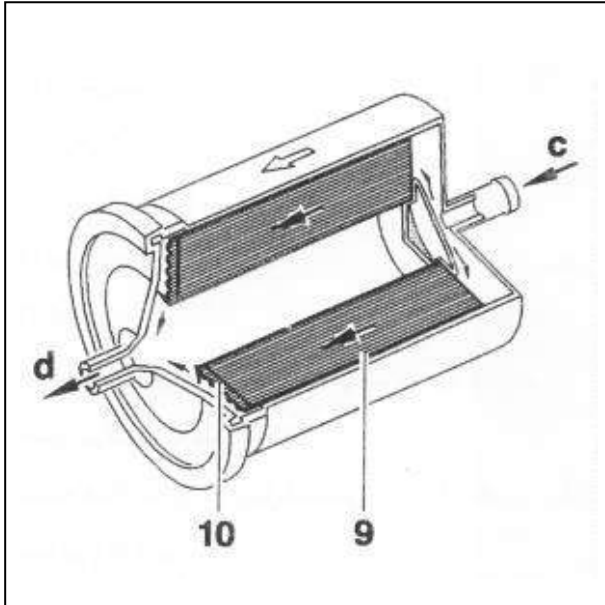
(8) باک بنزین

a. جهت جریان سوخت

b. جهت حرکت بخارات بنزین

توجه: فلش نشان داده شده روی فیلتر، جهت نصب آنرا مشخص می‌کند.

- ویژگیهای مدار سوخت:
- دارای پمپ سوخت شناور می‌باشد.
- فیلتر بنزین در مسیر لوله تغذیه ریل سوخت قرار دارد.
- فشار بنزین در ریل سوخت توسط رگولاتور فشار، تنظیم شده و بنزین اضافی به باک بر می‌گردد.
- دارای ۴ عدد انژکتور الکترونیکی می‌باشد.
- توسط کنیستر بخارات بنزین را بازیافت می‌کند. (همراه با فیلتر کربنی)
- دارای شیر برقی تخلیه کنیستر می‌باشد.



۲- پمپ سوخت

این پمپ مدل BOSCH – EKP10 بوده و در باک بنزین، شناور (غوطه‌ور) می‌باشد.

۳- فیلتر بنزین

(9) فیلتر کاغذی

(10) توری

(c) ورودی سوخت (سوخت از پمپ سوخت وارد می‌شود)

(d) خروجی سوخت (سوخت به سمت ریل سوخت می‌رود)

شبكة توری شکل تکه‌های پاره شده کاغذی مربوط به فیلتر را می‌گیرد.

توجه: به هنگام نصب فیلتر، به جهت فلش روی بدنه آن توجه کنید.

ویژگیهای فیلتر بنزین:

- این فیلتر توانایی فیلتر کردن ذراتی به ابعاد ۸ تا ۱۰ میکرومتر را داراست.
- فیلتر بنزین را می‌بایست پس از هر ۶۰۰۰۰ کیلومتر کارکرد، تعویض نمود.

۴- رگولاتور تنظیم فشار سوخت

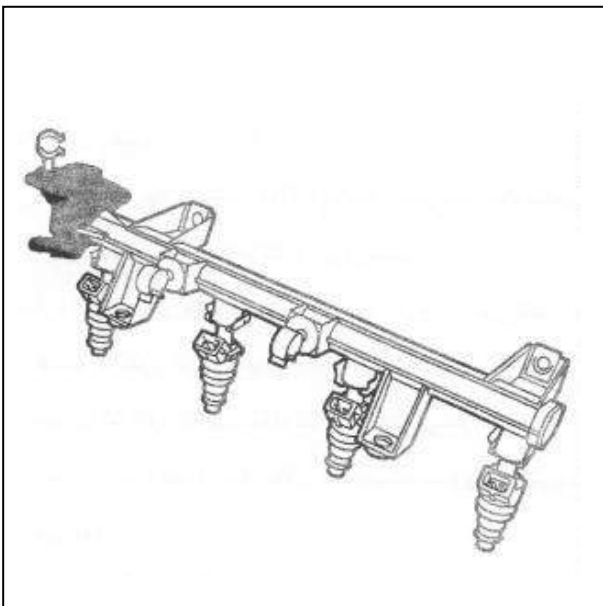
۴-۱. موقعیت:

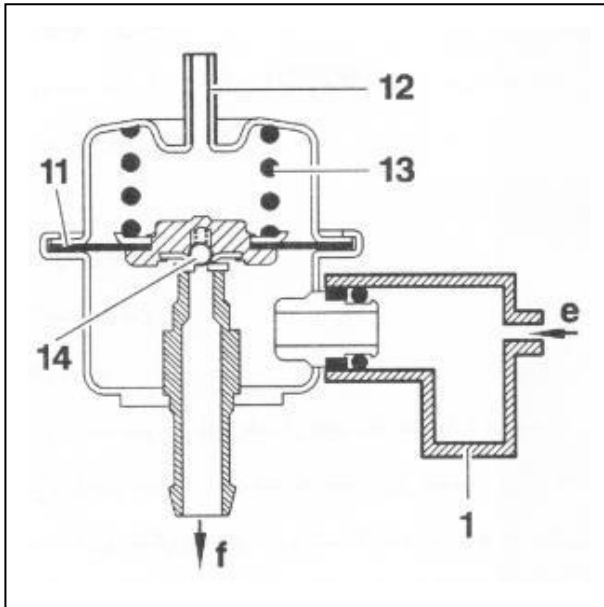
این رگولاتور بر روی ریل سوخت نصب شده است.

۴-۲. عملکرد:

فشار بنزین در ریل سوخت توسط رگولاتور تنظیم فشار بنزین و بر اساس فشار هوای منیفولد ورودی تنظیم می‌شود. فشار بنزین بین ۲/۵ تا ۳ بار تغییر می‌کند. (با توجه به وضعیت موتور در دور آرام یا بار کامل)

فشار بنزین بین ۲/۵ تا ۳ bar تغییر می‌کند (برای موتور در حالت دور آرام و موتور در حالت بارگیری کامل (Full load))





۳-۴. توضیحات

(1) ریل سوخت

(11) دیافراگم

(12) مسیر ارتباط با منیفولد هوای ورودی

(13) فنر کالیبره شده

(14) گوی

(e) مسیر ورود سوخت (سوخت از پمپ سوخت وارد می‌شود)

(f) مسیر برگشت به باک بنزین

هنگامیکه فشار بنزین در ریل انژکتور بیش از مقدار تنظیم شده برای رگولاتور باشد:

- دیافراگم تغییر حالت می‌دهد.
- گوی از نشیمنگاه خودش بلند می‌شود.
- سپس سوخت درون لوله‌های اصلی جریان پیدا کرده و به باک بنزین باز می‌گردد.

مقدار تنظیم شده برای رگولاتور تنظیم فشار توسط:

- سختی فنر
- فشار هوای منیفولد ورودی تعیین می‌شود.

۵- انژکتورها

۵-۱. موقعیت:

انژکتورها روی ریل سوخت قرار گرفته‌اند.

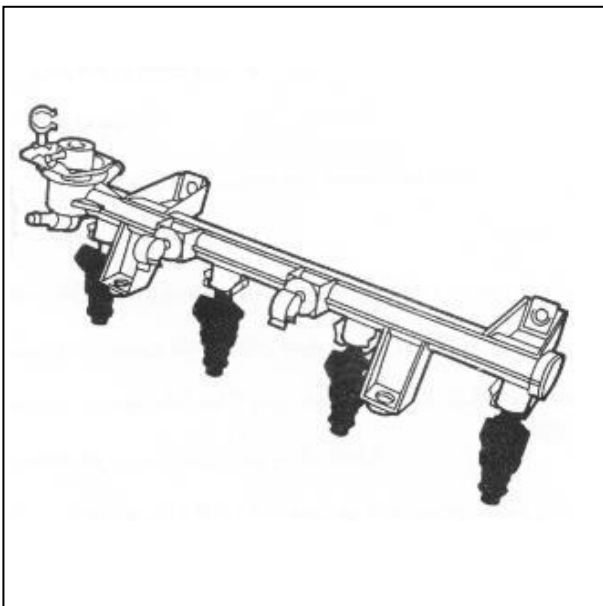
۵-۲. عملکرد:

انژکتورها این امکان را فراهم می‌آورند که میزان سوخت اندازه‌گیری شود.

در هر دور چرخش موتور، ECU پاشش سوخت یک پالس الکتریکی را همزمان به ۴ انژکتور می‌فرستد.

عملکرد انژکتور در هر پالس الکتریکی به شرح زیر می‌باشد:

- هسته انژکتور توسط میدان مغناطیسی جذب می‌شود.
- سوزن انژکتور از نشیمنگاه خودش بلند می‌شود.
- سوخت تحت فشار به بالای نشیمنگاه سوپاپ پاشیده می‌شود.



۶- کنیستر

بخارات بنزین توسط فیلتر کربنی درون کنیستر جذب می‌شوند.

کنیستر به این علت به باک بنزین متصل شده تا از خروج بخارات بنزین در اتمسفر جلوگیری کند (سیستم ضد آلاینده‌گی).

۷- شیر برقی تخلیه کنیستر

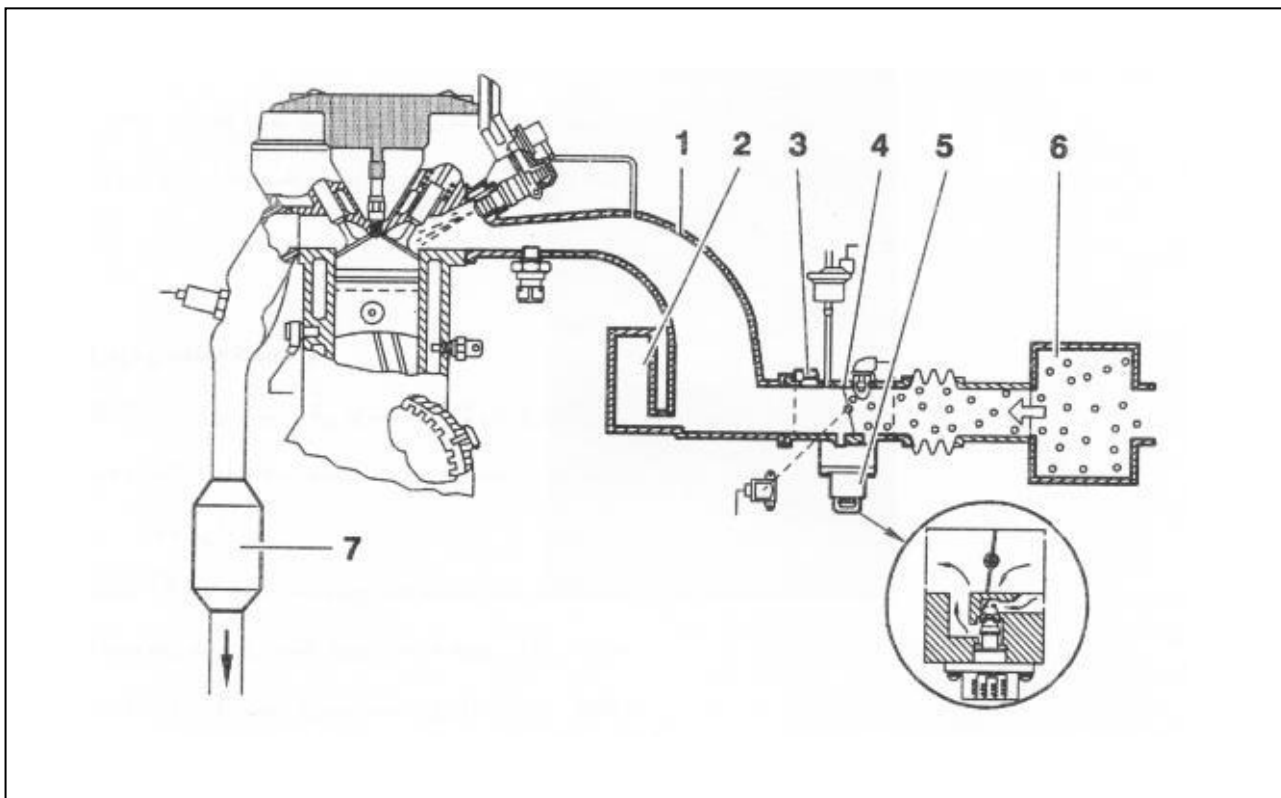
هنگام کارکرد موتور، شیر برقی توسط ECU پاشش سوخت فعال شده و امکان بازیافت بخارات بنزین ذخیره شده در کنیستر را فراهم می‌آورد.

پس از بسته (OFF) شدن سوئیچ، به مدت چند ثانیه (تا زمانیکه خروجی کنیستر بسته شود) تغذیه شیر برقی ادامه می‌یابد و بدین ترتیب از خودسوزی (Self ignition) جلوگیری می‌شود..

توجه: در صورتیکه شیر برقی تغذیه نشود، باز خواهد شد.

توضیحات مدار تامین کننده هوا

۱- بررسی اجمالی



(1) منیفولد هوای ورودی

(2) رزوناتور که از مواد کامپوزیت ساخته شده است

(3) المنت گرم کننده محفظه دریچه گاز

(4) محفظه دریچه گاز

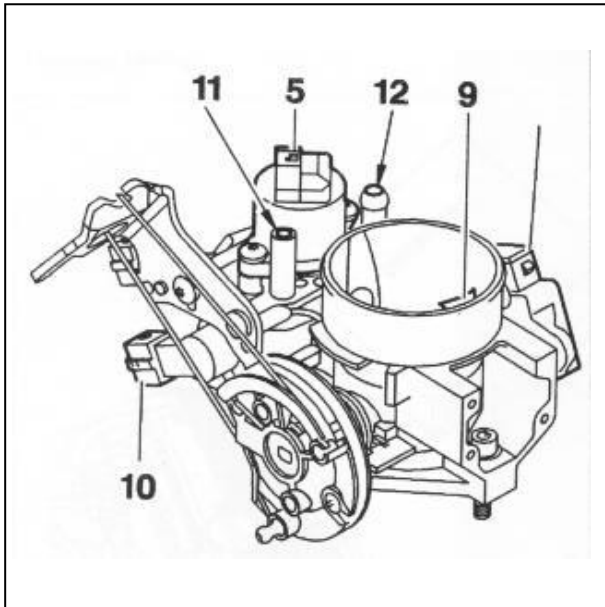
(5) موتور پله‌ای

(6) فیلتر هوا

(7) مبدل کاتالیتیکی

ویژگیها:

- منیفولد هوای ورودی آلومینیومی می‌باشد.
- رزوناتور با منیفولد هوای ورودی یکپارچه می‌باشد تا هوای ورودی به موتور را آرام و تثبیت کند.
- محفظه دریچه گاز به صورت جداگانه می‌باشد.
- مسیر by pass (کنار گذر) که با پوسته دریچه گاز بطور یکپارچه بوده و جریان هوای مورد نیاز در دور آرام موتور را تامین می‌کند.
- دور آرام موتور، توسط موتور پله‌ای تنظیم می‌شود که این وسیله روی محفظه دریچه گاز نصب شده است.
- محفظه دریچه گاز توسط یک المنت الکتریکی گرم می‌شود.
- مبدل کاتالیتیکی در مسیر خروج گازهای آگزوز قرار گرفته است.
- سنسور اکسیژن روی لوله آگزوز، بین موتور و مبدل کاتالیتیکی قرار گرفته است.



(5) موتور پله‌ای

(8) پتانسیومتر دریچه گاز

(9) سنسور دمای هوای ورودی

(10) المنت گرم کننده

(11) مسیر خروجی بازیافت بخارات روغن

(12) مسیر خروجی بازیافت بخارات بنزین

توجه: پتانسیومتر دریچه گاز قابل تنظیم نمی‌باشد.

مبدل کاتالیتیکی

مبدل کاتالیتیکی با استفاده از کاتالیزور، انتشار ذرات آلاینده در هوا را کاهش می‌دهد. ذرات آلاینده شامل منواکسید کربن (CO)، هیدروکربنهای نسوخته (HC) و اکسیدهای نیتروژن (NOx) می‌باشند.

کاتالیز کردن پدیده‌ای است که واکنشهای شیمیایی، بدون دخالت مستقیم در آنها، انجام شده و یا سرعت داده می‌شوند.

مبدل کاتالیتیکی شامل اجزاء زیر می‌باشد:

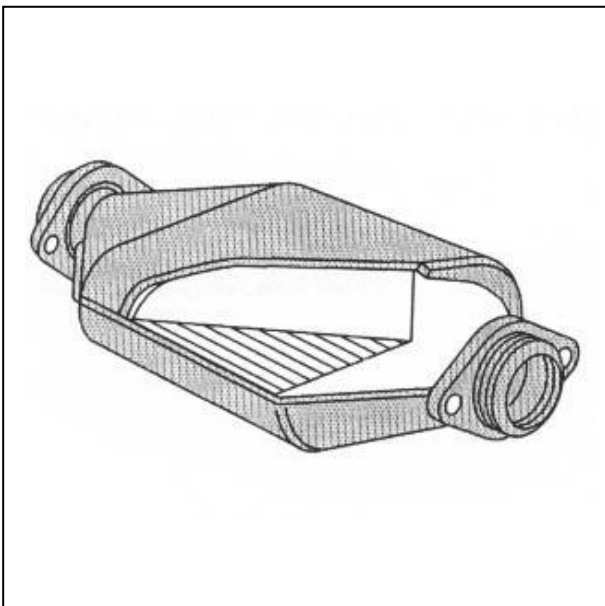
- پوشش فولادی از جنس Stainless steel
- عایق حرارتی
- سرامیک لانه زنبوری که درون پوشش گرانقیمتی از جنس پلاتین و یا رادیوم جاسازی شده است.

برای اطمینان از اینکه عمل کاتالیز به طور کامل انجام شود، دمای مبدل کاتالیتیکی باید بین ۶۰۰ تا ۸۰۰ درجه سانتیگراد باشد.

توجه: درجه حرارت بالای ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد منجر به آسیب و خرابی مبدل کاتالیتیکی می‌شود.

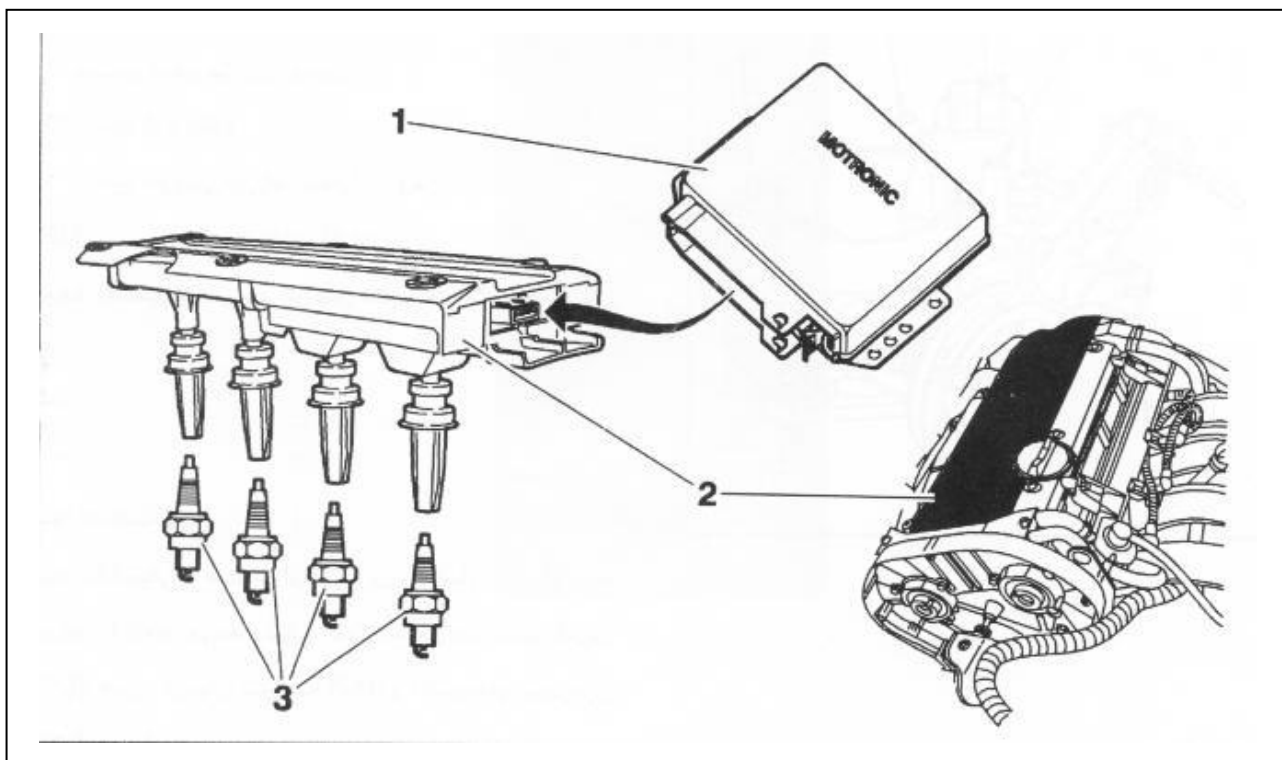
دمای مبدل کاتالیتیکی توسط غلظت مخلوط هوا و سوخت تعیین می‌شود این نیازمند کنترل دقیق توسط سنسور اکسیژن می‌باشد.

توجه: برای جلوگیری از آسیب مبدل کاتالیتیکی و سنسور اکسیژن از بنزین بدون سرب استفاده کنید.



توضیحات سیستم جرقه

۱- بررسی اجمالی



ECU (1)

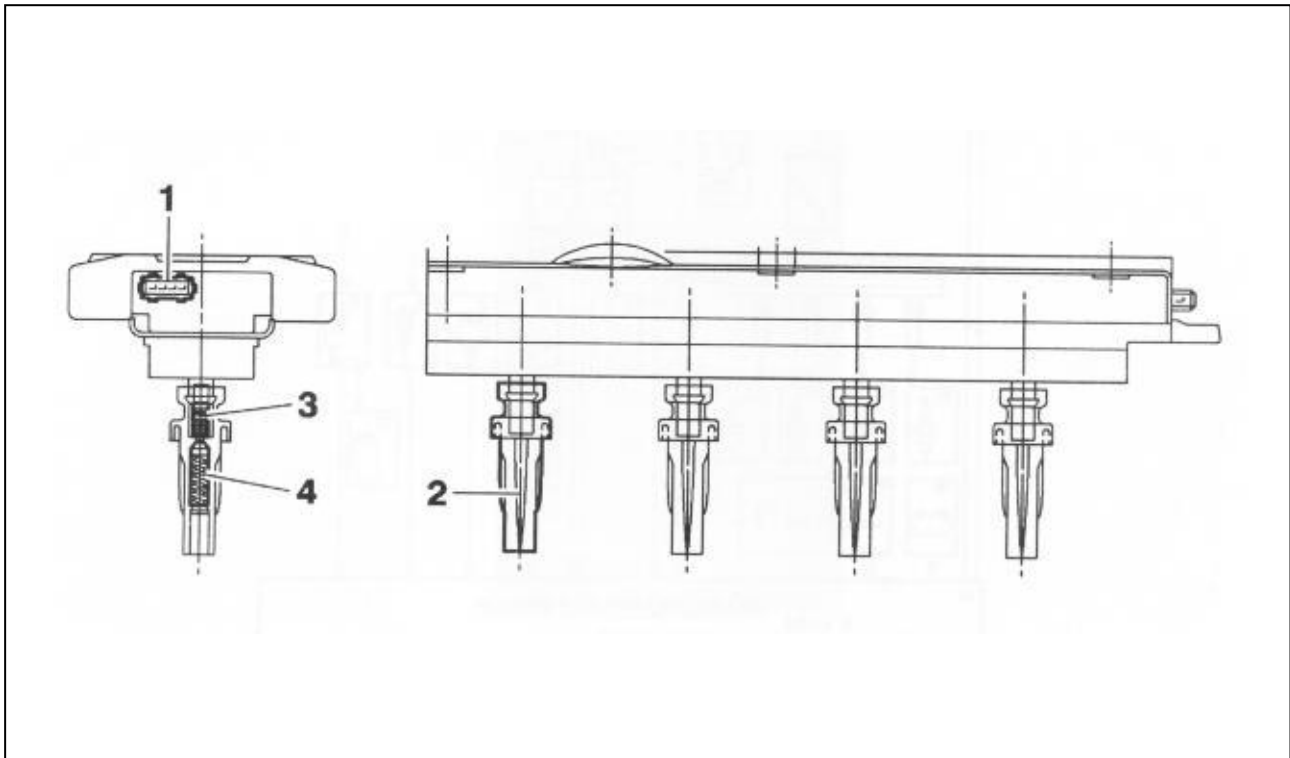
(2) قاب کویل (high tension coils)

(3) شمعها

ویژگیها:

- کویل استاتیکی
- سیستم جرقه زنی از نوع "جرقه هرز" می باشد، که در این سیستم برای هر دو سیلندر یک کویل تعبیه شده است.
- شمعهای نوع Resistive
- کویلها به قاب کویل که روی سرسیلندر واقع شده متصل هستند.
- قاب کویل، شمعها را نیز می پوشاند.
- مدول الکترونیکی یکپارچه با ECU

۲- قاب کویل



(1) connector چهارراهه ولتاژ پایین مشکی رنگ

(3) ترمینال ولتاژ بالا

(2) درپوش شمع و کویل

(4) ترمینال برنجی همراه با فنر فولادی Stainless steel

- کویلها از نوع جرکه هرز Wasted spark می باشند
- یکی از کویلها سیلندرهای ۱ و ۴ را تغذیه می کند.
- کویل دیگری سیلندرهای ۲ و ۳ را تغذیه می کند.
- کویلها و درپوش شمعها (رساننده برق ولتاژ بالای کویل به شمعها) در زیر قاب کویل، جای گرفته اند.

۳- شمعها

مشخصات:

شمعها دارای نشیمنگاه مسطح می باشند
گشتاور مورد نیاز برای سفت کردن آنها ۳ کیلوگرم.متر
می باشد.

فاصله دهانه، ۵/۹ میلی متر می باشد.

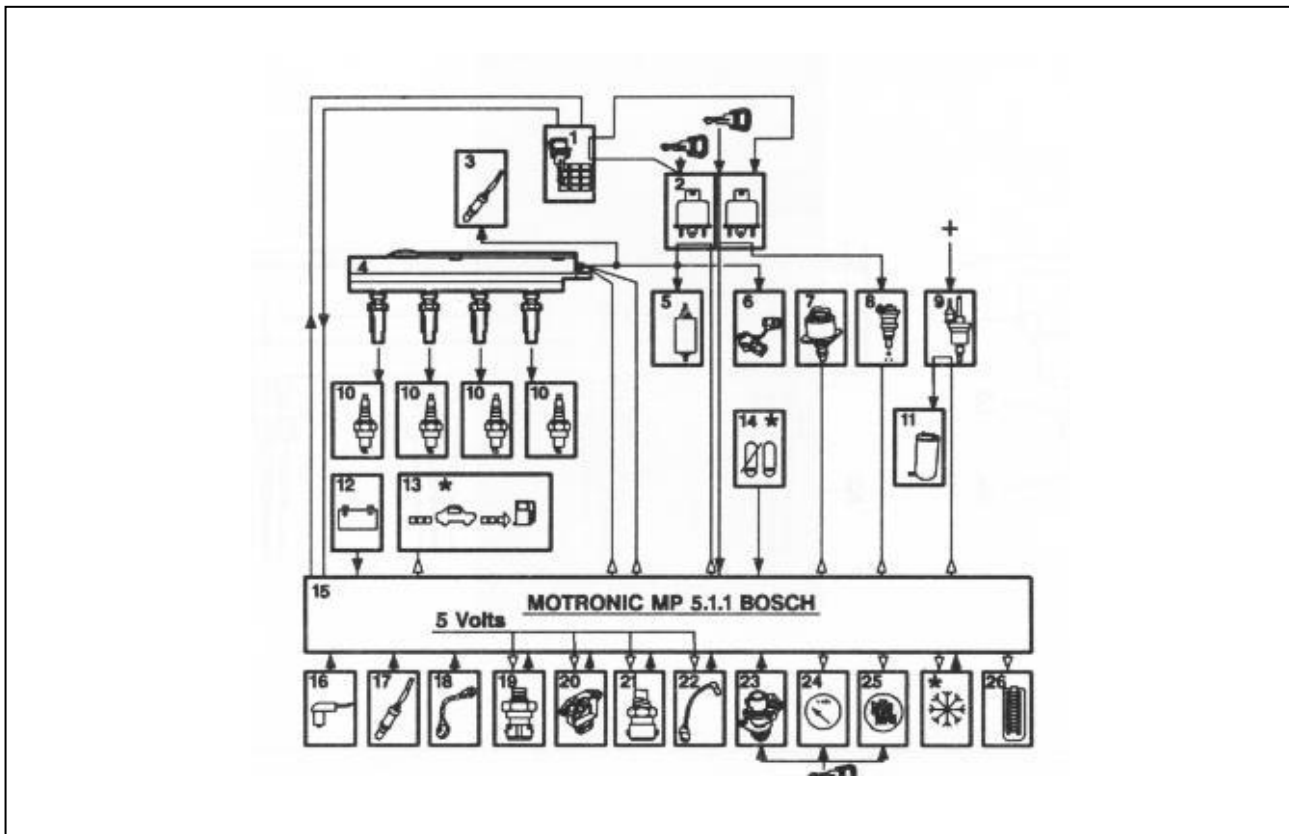
دارای مقاومت $R=6000+3000$ اهم می باشند.

مرجع به شماره: BOSCH FR 8LDC – EYQUEM RFC

42LS 2E

مشخصات کلی انژکتور سوخت

۱- دیاگرام مدار



- | | |
|-------------------------------------|--|
| (1) صفحه کلید دزدگیر کددار | (14) گیربکس اتوماتیک* (خودرو تنها در حالت‌های N و P روشن می‌شود) |
| (2) رله دوبل | (15) ECU پاشش سوخت |
| (3) سنسور اکسیژن و المنت گرم کننده | (16) سنسور TDC و سنسور سرعت دورانی میل‌لنگ |
| (4) قاب کویل | (17) سنسور اکسیژن |
| (5) پمپ سوخت | (18) سنسور ضربه |
| (6) المنت گرم کننده محفظه دریچه گاز | (19) سنسور فشار هوای ورودی |
| (7) موتور پله‌ای | (20) پتانسیومتر دریچه گاز |
| (8) انژکتورها | (21) سنسور مایع خنک کن موتور |
| (9) شیر برقی کنیستر | (22) سنسور دمای هوا |
| (10) شمع‌ها | (23) سنسور سرعت خودرو |
| (11) کنیستر | (24) دور سنج |
| (12) باتری | (25) لامپ هشدار دهنده عیب‌یاب |
| (13) نشانگر زمان تغییرات | (26) سوکت عیب‌یاب |

* متناسب با تجهیزات استفاده شده در خودرو

* متناسب با تجهیزات استفاده شده در خودرو

ECU موارد زیر را نیز کنترل می‌کند:

• موارد اضطراری

• عیب‌یابی با توانایی به حافظه سپردن معایب؛ بررسی

مورد نظر با بکار بردن، دستگاه ELIT و یا دستگاه

SOURIAU 26A انجام می‌شود.

توجه ۱: در هر دور چرخش موتور، هر چهار انژکتور همزمان

کنترل می‌شوند.

توجه ۲: کوئل به طور همزمان باعث جرقه زدن شمع

سیلندرهای ۴ و ۱ می‌گردد، برای جرقه زدن شمعهای

سیلندرهای ۳ و ۲ نیز وضعیت همین گونه می‌باشد.

با تامین جریان الکتریکی توسط کوئل دو جرقه زده می‌شود

یکی در انتهای مرحله تراکم و دیگری در مرحله تخلیه سیلندر

(که این جرقه wasted spark یا جرقه تلف شده می‌باشد).

توجه: ترتیب احتراق در این موتور ۲-۴-۳-۱ می‌باشد.

واحد کنترل الکترونیکی (ECU) با توجه به پارامترهای

دریافتی متعددی، جرقه زدن و پاشش سوخت را کنترل می‌کند

که این پارامترها عبارتند از:

• سرعت دورانی موتور و موقعیت زاویه‌ای میل‌لنگ (توسط

سنسور TDC (16))

• فشار هوای ورودی (سنسور فشار (19))

• وضعیت پروانه‌ای دریچه گاز (توسط پتانسیومتر دریچه

گاز (20))

• دمای موتور (سنسور دمای آب (21))

• دمای هوای ورودی به سیلندرها (سنسور دمای هوا (22))

• سرعت خودرو (سنسور سرعت خودرو (23))

• میزان اکسیژن موجود در گازهای خروجی

(سنسور اکسیژن (17))

• میزان کوبش موتور (سنسور ضربه (5))

• تهویه مطبوع

• ولتاژ باتری

با توجه به اطلاعات فوق، ECU موارد زیر را کنترل می‌کند:

• پمپ سوخت (15)

• میزان پاشیدن سوخت که متناسب با مدت زمان باز بودن

انژکتورها می‌باشد (توجه ۱ را ملاحظه کنید)

• ترتیب احتراق و زمان شارژ شدن کوئل (4) (توجه ۲ را

ملاحظه کنید)

• تنظیم دور آرام موتور (توسط موتور پله‌ای)

• بازیافت بخارات بنزین (توسط شیربرقی کنیستر) (9)

• قطع پاشش سوخت در سرعت‌های بیش از حد مجاز و

کاهش سرعت

• قطع سیستم کولر

• نشانگر زمان تعمیرات* (توسط سیگنالهای فرستاده شده

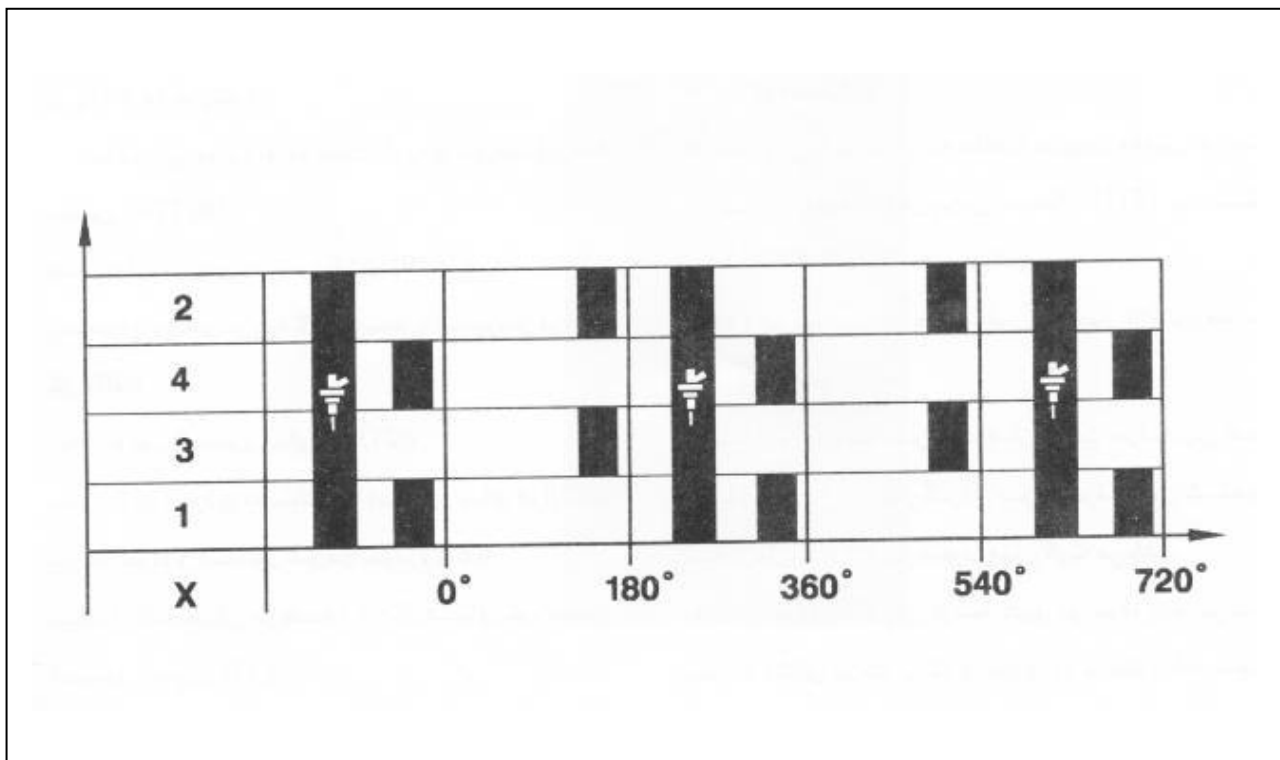
از مصرف سوخت)

• دورسنج

• لامپ هشدار دهنده عیب‌یاب

• ارتباط دزدگیر کددار

۲- سیکل پاشش سوخت و زدن جرقه



X: شماره سیلندر

عملکرد اجزاء سیستم

۱- ECU پاشش سوخت

۱-۱. عملکرد

ECU با استفاده از اطلاعات دریافت شده از سنسورها،

فعالیت‌های زیر را انجام می‌دهد:

- محاسبه زمان باز شدن انژکتورها
 - محاسبه آوانس جرقه
- فعالیت‌های ذکر شده در بالا سبب بهینه شدن قدرت خروجی موتور می‌شوند.

همچنین عملکرد اجزاء زیر نیز توسط ECU کنترل می‌شود:

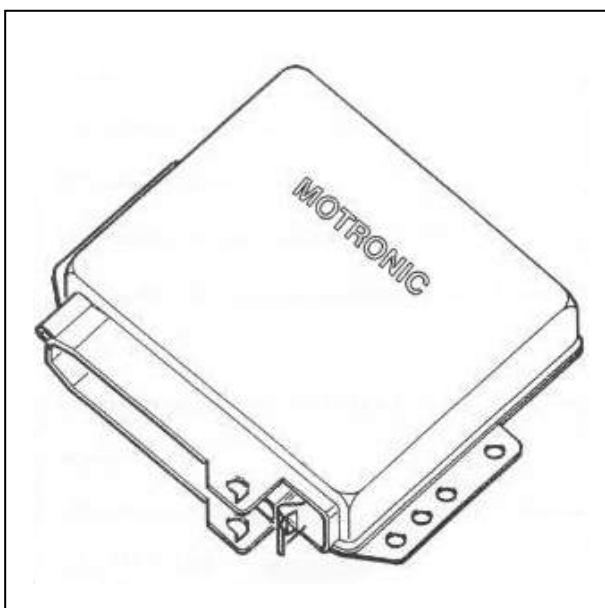
- انژکتورها
- رله پمپ سوخت
- موتور پله‌ای
- لامپ هشدار دهنده عیب‌یاب
- شیر برقی کنیستر
- نمایش دور موتور
- سیستم عیب‌یاب خودکار
- مدهای پشتیبان (backup mode)
- ارتباط صفحه کلید دزدگیر کددار
- سیگنال مصرف سوخت (۱۲۶۸۰ پالس به ازای هر لیتر سوخت پاشیده شده)

۱-۲. توضیحات

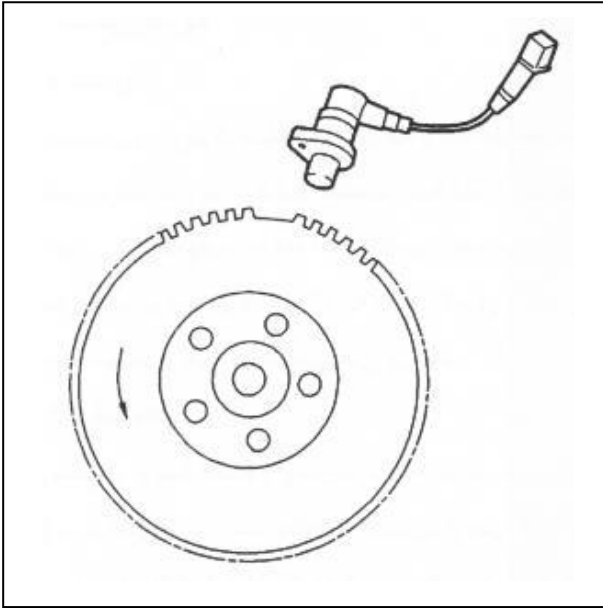
کانکتور ECU دارای ۵۵ راه می‌باشد که ۳۷ راه آن استفاده

شده است. مشخصات کانال‌های کانکتور:

- (1) کنترل کوئل سیلندرهای ۱ و ۴
- (2) (اتصال زمین خروجی‌های ignition power output (stages earth
- (3) رله کنترل پمپ سوخت
- (4) سیگنال خروجی مصرف سوخت (مربوط به نمایشگر زمان تعمیرات)
- (5) کنترل دریچه تخلیه کنیستر
- (6) خروجی نمایشگر دور موتور



- (7) اطلاعات سنسور فشار منیفولد ورودی
- (8) سیگنال مثبت سنسور ضربه
- (9) اطلاعات سرعت خودرو
- (10) اتصال زمین سنسور اکسیژن
- (11) سیگنال منفی موقعیت زاویه‌ای و سرعت دورانی میل‌لنگ
- (12) پتانسیومتر دریچه گاز و تغذیه ۵ولت سنسور فشار
- (13) مسیر عیب‌یاب خودکار: L
- (14) سنسور ضربه؛ Screening power earth
- (15) کنترل موتور پله‌ای (سیم پیچ اولیه)
- (16) مسیر عیب‌یاب خودکار: K
- (17) کنترل انژکتورها
- (18) باتری حافظه عیب‌یاب خودکار (همیشه مثبت)
- (19) سیم اتصال زمین الکترونیکی سنسور اکسیژن و سنسور موقعیت زاویه‌ای و سرعت دورانی میل‌لنگ
- (20) کنترل کویل سیلندرها ۲ و ۳
- (21) کنترل موتور پله‌ای (سیم پیچ ثانویه)
- (22) لامپ هشدار دهنده عیب‌یاب (کنترل خروجی ADC)
- (23) رله کنترل عملکرد کمپرسور کولر
- (24) کنترل موتور پله‌ای (سیم پیچ ثانویه)
- (25) سنسور دمای آب؛ اطلاعات مربوط به دمای موتور
- (26) سنسور دمای آب؛ سنسور دمای هوا؛ سنسور فشار هوا، پتانسیومتر دریچه گاز؛ سیم اتصال زمین، سنسور ضربه
- (27) اطلاعات مربوط به دمای هوا
- (28) اطلاعات سنسور اکسیژن
- (29) اطلاعات در مورد وضعیت دریچه گاز
- (30) سیگنال مثبت سنسور موقعیت زاویه‌ای و سرعت دورانی میل‌لنگ
- (31) سوئیچ اطلاعات در مورد وضعیت گیربکس اتوماتیک.
- (32) اطلاعات مربوط به میزان تبرید مطلوب (توسط دمای AC – TH)
- (33) کنترل موتور پله‌ای (سیم پیچ اولیه)
- (34) اطلاعات مربوط به میزان تبرید مطلوب (توسط سوئیچ AC – ON)
- (35) ورودی ADC (یا AC+ برای Power latch)
- (36) رله کنترل اصلی، در مدل‌های بدون دزدگیر کددار
- (37) تغذیه ECU از طریق قطب مثبت رله



۲- سنسور TDC

۱-۲. عملکرد

این سنسور اطلاعات زیر را برای ECU جمع‌آوری می‌کند:

- سرعت دورانی موتور
- موقعیت زاویه‌ای میل‌لنگ

اطلاعات ارسال شده از این سنسور به صورت یک ولتاژ تناوبی بوده که این ولتاژ با تغییر سرعت موتور، تغییر می‌کند.

۲-۲. توضیحات

این سنسور دارای یک هسته مغناطیسی و یک سیم‌پیچ می‌باشد، قطعه‌ی مرتبط با این سنسور، یک چرخ دندانه ۶۰ دندانه‌ای می‌باشد که دو دندانه آن برداشته شده و با این کار امکان ارسال سیگنال توسط این سنسور فراهم شده است.

۳- سنسور اکسیژن

۱-۳. عملکرد

سنسور اکسیژن در مسیر خروج دود و بین موتور و مبدل کاتالیتیکی نصب شده است.

سنسور اکسیژن دائماً نسبت مخلوط سوخت و هوا را به ECU گزارش می‌کند.

سیگنال فرستاده شده توسط این سنسور، یک سیگنال دوتایی می‌باشد.

اطلاعات مربوط به غنی یا رقیق بودن مخلوط سوخت و هوا توسط ولتاژهای بین صفر و ۱ ولت تعیین می‌شود.

- مخلوط رقیق ۰/۱ ولت
- مخلوط غنی ۰/۸ ولت

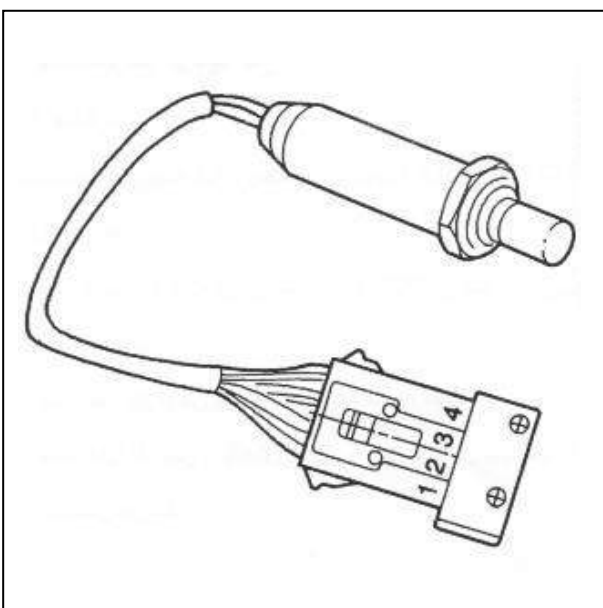
یک وسیله گرم‌کننده درون سنسور تعبیه شده تا سنسور را به سرعت به دمای کاری برساند.

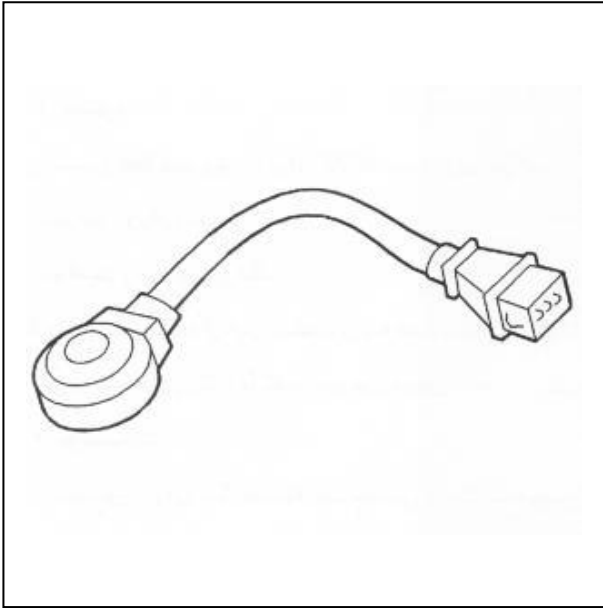
۲-۳. توضیحات

این سنسور دارای یک کانکتور چهار راهه و یک قفل می‌باشد مشخصات کانالهای کانکتور:

مسیر ۱ و ۲: متصل به مقاومت گرم‌کننده.

مسیر ۳ و ۴: اندازه‌گیری سیگنال





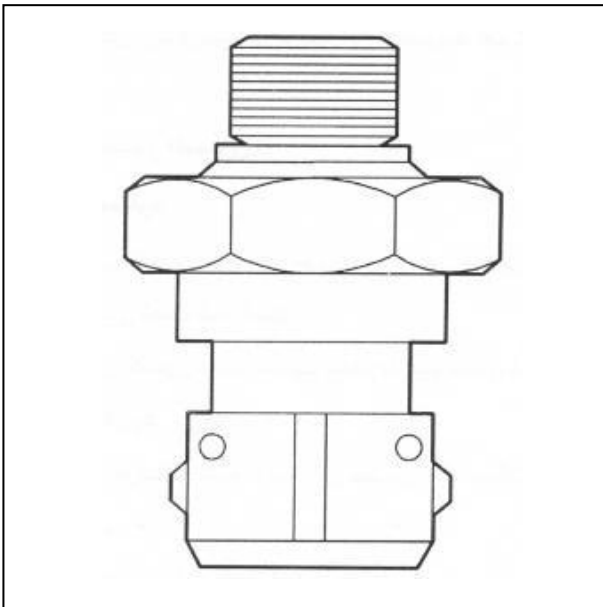
۴- سنسور ضربه

۴-۱. عملکرد

این سنسور روی بلوک سیلندر قرار گرفته و اطلاعات مربوط به لرزش موتور توسط این سنسور به ECU فرستاده می‌شود و ECU آوانس جرقه‌ها را اصلاح و تنظیم می‌کند. کوبش، پدیده‌ای است ارتعاشی که به دلیل انفجار و احتراق مخلوط سوخت و هوا، در سیلندرها رخ می‌دهد.

۴-۲. توضیحات

این سنسور توسط ECU با ولتاژ ۵ ولت تغذیه می‌شود و از نوع پیزو الکتریک می‌باشد. هنگامیکه کوبش رخ می‌دهد، این سنسور پیک ولتاژ را به ECU پاشش سوخت می‌فرستد.

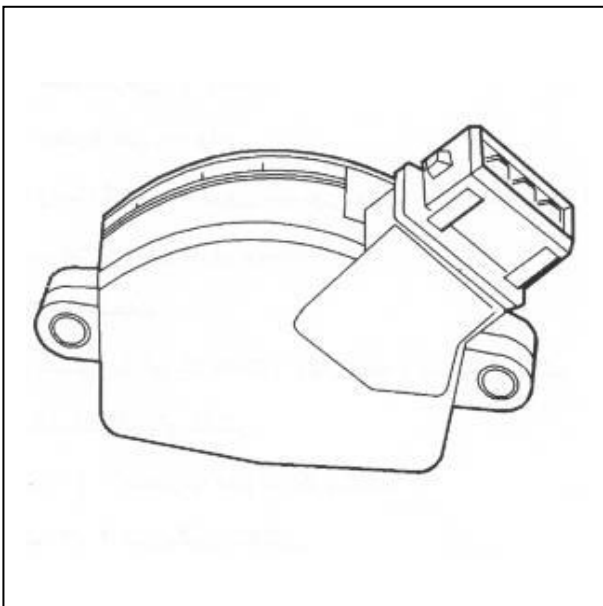


۵- سنسور فشار

۵-۱. این سنسور فشار هوای منیفولد ورودی را مشخص می‌کند. اندازه‌گیری میزان فشار هوای ورودی (سنسور فشار) سبب می‌شود تا ECU میزان هوای ورودی به موتور را مشخص نموده و بر اساس آن میزان سوخت مورد نیاز را تنظیم کند.

۵-۲. توضیحات

این سنسور توسط ECU و با ولتاژ ۵ ولت تغذیه می‌شود. متناسب با میزان فشار اندازه‌گیری شده، یک سیگنال الکتریکی متغیر بین صفر تا ۵ ولت توسط این سنسور به ECU فرستاده می‌شود.



۶- پتانسیومتر دریچه گاز

۶-۱. عملکرد

پتانسیومتر دریچه گاز، وضعیت دریچه گاز را به ECU گزارش می‌کند. اطلاعات فرستاده شده از این بخش به ECU در موارد زیر استفاده می‌شوند:

- تشخیص باز بودن یا بسته بودن کامل دریچه گاز.
- حالت‌های افزایش و کاهش شتاب و قطع پاشش سوخت را مشخص می‌کند.

۶-۲. توضیحات

- چرخ‌دنده درگیر در جعبه دنده را مشخص می‌کند.
- سرعت خودرو را مشخص می‌کند.

این قطعه توسط ECU و با ولتاژ ۵ ولت تغذیه می‌شود.

متناسب با وضعیت دریچه گاز، ولتاژ سیگنال بین صفر تا ۵ ولت توسط این سنسور به ECU فرستاده می‌شود.

۱۰- موتور پله‌ای**۱۰-۱. عملکرد**

توسط موتور پله‌ای که بر روی پوسته دریچه گاز نصب شده، دور آرام موتور تنظیم می‌گردد.

این قطعه که توسط ECU بکار می‌افتد جریان هوای عبوری از مسیر کنار گذر دریچه گاز را تحت کنترل می‌گیرد و بدین وسیله:

- جریان هوای مورد نیاز برای کارکرد موتور هنگامی که موتور سرد است را تامین می‌کند. (در این حالت، دور موتور کمی بالاتر از دور آرام می‌باشد)
- دور آرام متناسب با بار موتور را تنظیم می‌کند. (هنگامیکه موتور گرم است)
- دوره‌های گذرای بوجود آمده در حین کارکرد موتور را تثبیت می‌کند.

توجه: موتور پله‌ای مانند ضربه‌گیر (dash-pot) عمل می‌کند. موتور پله‌ای مستقیماً توسط ECU کنترل می‌شود.

۷- سنسور درجه حرارت آب موتور**۷-۱. عملکرد**

سنسور درجه حرارت آب، درجه حرارت مایع خنک کن موتور را به اطلاع ECU می‌رساند و ECU بر اساس درجه حرارت گزارش شده، پاشش سوخت و زدن جرعه را تصحیح می‌کند.

۷-۲. توضیحات

این سنسور دارای یک مقاومت از نوع CTN می‌باشد (ضریب مقاومت حرارتی منفی) (negative temperature coefficient resistance)

۸- سنسور دمای هوا**۸-۱. عملکرد**

این سنسور درجه حرارت هوای ورودی به موتور را به ECU اطلاع می‌دهد.

این اطلاعات میزان پاشیدن سوخت را تنظیم می‌کنند.

۸-۲. توضیحات

این سنسور دارای یک مقاومت CTN می‌باشد، بدین معنی که هرچه دما افزایش پیدا کند مقدار مقاومت این سنسور کاهش پیدا می‌کند.

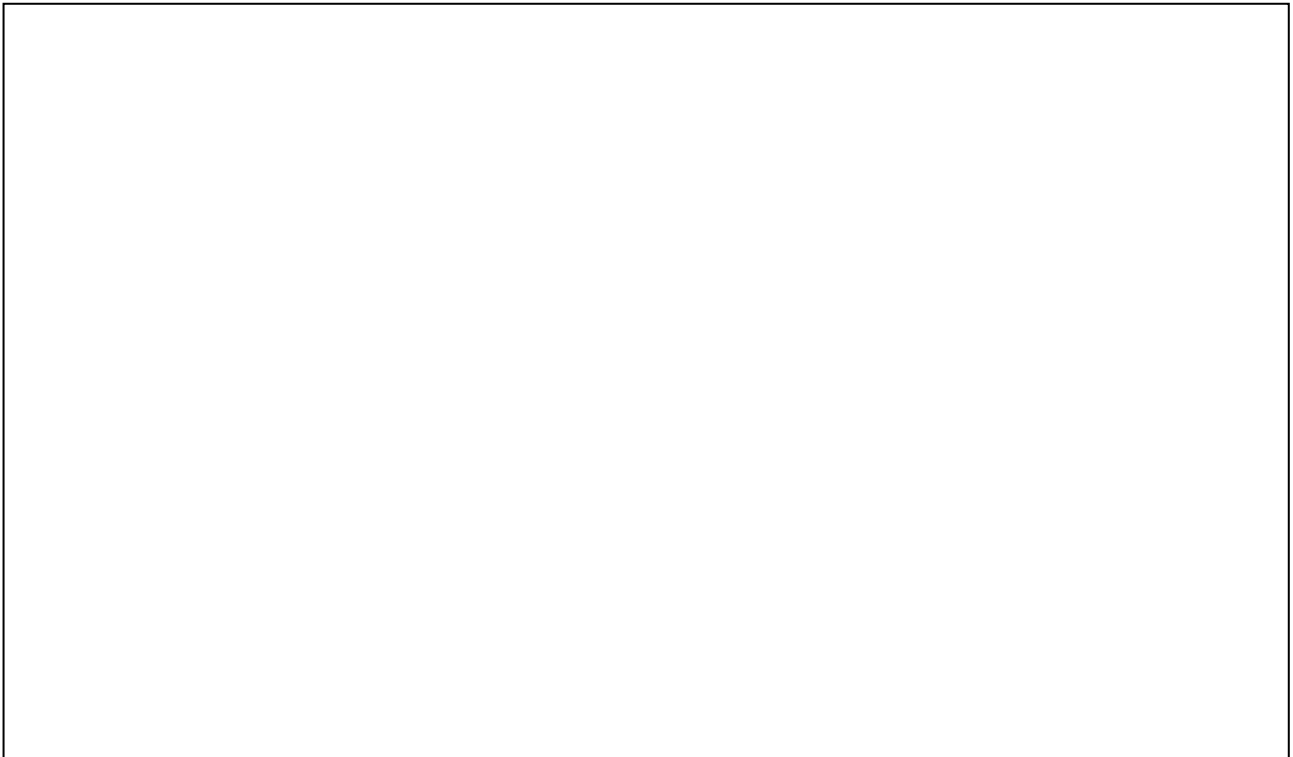
۹- سنسور سرعت خودرو

این سنسور روی پوسته کلاچ قرار گرفته و سرعت خودرو را به ECU گزارش می‌کند.

این سنسور از نوع Hall effect می‌باشد و:

- در هر متر فاصله ۵ ایمپالس می‌فرستد
 - در هر دور چرخش ۸ ایمپالس می‌فرستد
- از پارامترهای فوق ECU:

۲-۱۰. توضیحات



(1) دریچه هوا

(2) پوسته

(3) موتور پله‌ای

(4) زبانۀ کشویی

(5) کانکتور الکتریکی

(6) مسیر هوای اضافی

(a) ورودی هوا - فیلتر هوا

(b) خروجی هوا - متصل به منی‌فولد هوا

موتور پله‌ای توسط ایمپالس الکتریکی فرستاده شده از ECU،

زبانۀ کشویی را حرکت داده و با حرکت دادن آن میزان هوای

عبوری از مجرای هوای تعیین شده را تنظیم می‌کند.

عملکرد انژکتور سوخت MP5.2

۱- پاشش سوخت / جرقه زدن

پاشش سوخت و جرقه زدن هر دو توسط ECU کنترل می‌شوند (اندازه‌گیری مخلوط سوخت و هوا) میزان پاشش سوخت به مدت زمان باز بودن انژکتورها بستگی دارد که این زمان به سه عامل اصلی زیر بستگی دارد:

- بار موتور (توسط سنسور فشار تعیین می‌شود)
- سرعت دورانی موتور (توسط سنسور TDC تعیین می‌شود)
- اطلاعات دریافت شده از سنسور اکسیژن

توجه: سنسور اکسیژن در مسیر گازهای خروجی، بین موتور و مبدل کاتالیتیکی قرار دارد. همچنین اصلاحات متعددی انجام می‌شود تا تغییرات عوامل زیر نیز در نظر گرفته شوند و پاشش سوخت و جرقه زدن اصلاح گردد:

- دمای موتور (توسط سنسور دمای آب)
- شرایط کاری موتور (دور خلاص یا دور آرام، دور ثابت، بار کامل، سرعتهای گذرا، فازهای قطع پاشش سوخت)
- فشار اتمسفر (تصحیح ارتفاع سنج: این وسیله توسط فشار هوا کار می‌کند)

۱-۱. اصلاحاتی که در حین استارت زدن موتور سرد انجام می‌شود. ECU، میزان سوخت توزیع شده توسط انژکتورها را هنگامیکه استارت مشغول کار است اصلاح می‌کند.

این مقدار سوخت به طور غیر همزمان با سیستم جرقه پاشیده می‌شود و بنابراین میزان سوخت تنها به دمای مایع خنک کن بستگی دارد

هنگامیکه استارت زده می‌شود، موتور مقدار سوختی را دریافت می‌کند که در حالت همزمان با سیستم جرقه پاشیده می‌شود و این مقدار مدام با تغییر درجه حرارت موتور، تغییر می‌کند.

همچنین در همین لحظه جریان هوای اضافی نیز توسط پارامترهای مشابه کنترل شده و اجازه می‌دهد که دور موتور پس از روشن شدن به صورت تابعی از دما تغییر کند.

۲-۱. کنترل در دور آرام

روی پوسته دریچه گاز، موتور پله‌ای قرار داده شده تا از عوامل زیر جلوگیری کند:

- تغییرات عمده در دور آرام موتور به دلیل تجهیزات جانبی نصب شده روی خودرو و به دلیل شرایط کارکرد آنها
- تغییرات در سرعت دور آرام موتور به دلیل فرسودگی موتور

این وسیله عملکردی مانند dash-pot را دارا است.

۳-۱. کارکرد در دورهای گذرا

کنترل انژکتور تغییرات زیر را اصلاح می‌کند:

- تغییرات وضعیت دریچه گاز
 - تغییرات فشار هوای منیفولد ورودی
- تشخیص افزایش و کاهش شتاب به وسیله پتانسیومتر دریچه گاز و یا سنسور فشار انجام می‌گیرد.
- در شرایط کاری فوق میزان سوخت پاشیده شده بستگی به تغییرات زاویه دریچه گاز و یا تغییرات فشار دارد.

۴-۱. اصلاحاتی که در هنگام بارگیری کامل (full load)

انجام می‌شود:

هنگام رسیدن موتور به وضعیت full load، مخلوط هوا و سوخت باید غنی شده تا موتور بهترین بازدهی را داشته باشد.

در سیستم‌های حلقه بسته (close loop) که دارای سنسور اکسیژن می‌باشند، اطلاعات این سنسور توسط ECU در نظر گرفته نمی‌شود، بنابراین ECU آوانس پاشش سوخت را در یک حلقه باز (open loop) انجام می‌دهد.

سیستم اصلاح کننده Altimetric این تغییرات فشار را در نظر گرفته و براساس آن مدت زمان پاشش سوخت را کنترل می‌کند (همچنین میزان سوخت پاشیده شده نیز کنترل می‌شود)

۹-۱. تعیین آوانس جرقه

آوانس جرقه توسط ECU پاشش سوخت تعیین می‌شود. اصلاح دینامیکی آوانس جرقه، در دور آرام موتور انجام می‌شود.

این اصلاح، دور موتور را از طریق تغییرات آوانس از یک TDC به TDC دیگر، مثبت و یا منفی نسبت به مقدار کارتوگرافیک پایدار می‌سازد. (اصلاحات پاشش سوخت)

۱۰-۱. حالت‌های پشتیبانی

پس از مشخص شدن ایراد و نقص یکی از فرستنده‌ها، ECU پاشش سوخت، سیگنال خطا را جایگزین مقدار پیش‌بینی شده برای این پیغام می‌کند.

۲- سیستم بازیافت بخارات بنزین (canister)

ECU پاشش سوخت، شیر برقی را فعال نموده و امکان بازیافت بخارات بنزین جمع شده در کنیستر را فراهم می‌کند. فازهای عملکردی:

- موتور متوقف است: شیر برقی باز است و کنیستر بخارات بنزین خروجی از باک را جذب می‌کند.
- موتور متوقف است و سوئیچ ON است: شیر برقی بسته است.
- موتور در حال کار است: ECU پاشش سوخت شیر برقی تخلیه را تحت ولتاژهای متفاوتی کنترل می‌کند تا نسبت مخلوط هوا به سوخت افزایش پیدا کند.
- هنگام OFF کردن سوئیچ: شیر برقی به مدت چند ثانیه پس از OFF شدن تغذیه می‌شود تا از پدیده خودسوزی جلوگیری شود.

۵-۱ هماهنگی پاشش سوخت و جرقه - ناهماهنگی پاشش سوخت و جرقه

زمان پاشش سوخت بسیار کوتاه و در حالت سنکرون در حدود ۱/۵ تا ۲ میلی ثانیه است.

ECU تنظیم می‌کند که پاشش سوخت ۶۰ درجه بعد از TDC و ۴ بار در هر سیکل (در هر دور چرخش میل‌لنگ) انجام شود.

در فازهای کارکرد گذرا، هنگامیکه زمان پاشش سوخت کمتر از ۱/۵ میلی ثانیه باشد، پاشش سوخت نسبت به سیکل، ناهماهنگ می‌باشد و هماهنگی مجدد هنگامی اتفاق می‌افتد که زمان پاشش سوخت مجدداً به سطح ۱/۵ میلی ثانیه بازگردد.

حالت ناهماهنگی زمانی رخ می‌دهد که موتور در حالت سرد استارت زده شود و یا در حال افزایش شتاب باشد (در مواقعی که غنی شدن ناگهانی سوخت رخ می‌دهد)

۶-۱. قطع پاشش سوخت هنگام کاهش شتاب:

هنگام کاهش شتاب و با برداشتن پا از روی پدال گاز دریچه، گاز بسته شده و پاشش سوخت قطع می‌شود تا:

- مصرف سوخت کاهش یابد.
- آلاینده‌گی هوا کاهش یابد.
- از بالا رفتن درجه حرارت در مبدل کاتالیتیکی جلوگیری شود.

۷-۱. اصلاحاتی که توسط سنسور اکسیژن انجام می‌شود.

در دور آرام هنگامی که موتور گرم است و تحت بارهای پایدار و یا مرحله‌ای قرار دارد، میزان پاشش سوخت توسط سیگنال ارسالی از سنسور تنظیم می‌شود تا نسبت سوخت به

هوا $R = \frac{1}{15}$ و یا ضریب $\lambda = 1$ نگه داشته شود (ضریب مخلوط

استوکیومتریک ثابت نگه داشته شود)

۸-۱. اصلاح Altimetric (این تصحیح توسط فشار هوا انجام می‌شود)

میزان هوای جذب شده توسط موتور، متناسب با فشار اتمسفر و همچنین ارتفاع از سطح دریا تغییر می‌کند.

۳- فعالیتهای دیگر:

ECU، تغذیه کلاچ الکترو مغناطیسی کمپرسور را در شرایط

زیر قطع می‌کند:

- هنگام استارت کردن خودرو
- هنگام افزایش شتاب (یا در هنگام سرعت پایین و بار سنگین)

۳-۲. گیربکس اتوماتیک

ECU پاشش سوخت، از تزریق سوخت در حالتی که دنده

در "D" و "N" باشد جلوگیری می‌کند.

۳-۳. نشانگر زمان تعمیرات

ECU پاشش سوخت، اطلاعات مربوط به مصرف سوخت را

به صورت ولتاژهای نوسانی به کامپیوتر ON-board

می‌فرستند.

۳-۴. دزدگیر کددار

اگر کد سیستم ضد سرقت کددار فراموش و یا گم شود،

ECU پاشش سوخت باید تعویض شود.

تعمیرات انژکتور سوخت

۱- موتور پله‌ای

لازم است که پس از هر یک از موارد زیر مجدداً Reset شود:

- قطع کردن و یا تعویض ECU
- قطع کردن یا تعویض باطری

نحوه تعمیرات:

- سوئیچ را OFF کنید.
- حداقل ۱۰ ثانیه صبر کنید.
- سوئیچ را ON کنید.
- حداقل ۱۰ ثانیه صبر کنید (هم اکنون موتور پله‌ای، Reset می‌شود).
- موتور را روشن کنید.

۲- سنسور ضربه

توجه: پس از هرگونه تنظیم، پیچ آن را با گشتاور ۲ کیلوگرم.متر سفت کنید.

۳- اجزا غیر قابل تنظیم

پتانسیومتر درجه گاز

سنسور TDC

۴- سنسور اکسیژن

توجه: به کانکتور سنسور هرگز گریس نمالید.
