



MEGA MOTORS CO.

ENGINE DESIGN & DEVELOPMENT DIVISION

معرفی سیستم جدید انژکتوری خودروی پراید (زیمنس)



نسخه اول
بهمن ماه ۱۳۸۳



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	۱- مقدمه
۲	۲- تشریح سیستم
۲	۱-۲- اجزای تشکیل دهنده سیستم
۶	۲-۲- لیست قطعات
۹	۲-۳- معرفی سیستم
۱۲	۳- تشریح اجزای سیستم
۱۲	۱-۳- سیستم سوخت رسانی (Fuel Delivery System)
۱۲	۳-۱-۱- پمپ بنزین
۱۳	۳-۱-۲- فیلتر بنزین
۱۳	۳-۱-۳- شلنگ ها و مسیر سوخت رسانی
۱۵	۳-۱-۴- ریل سوخت (Fuel Rail)
۱۶	۳-۱-۵- رگلاتور فشار سوخت (Fuel Pressure Regulator)
۱۷	۳-۱-۶- انژکتورها (Injectors)
۱۸	۳-۲- سیستم هوا رسانی (Air Delivery System)
۱۸	۳-۲-۱- دریچه گاز (Throttle Body)
۱۹	۳-۲-۲- موتور پله ای (Stepper Motor) Air By-Pass Valve
۲۰	۳-۲-۳- سنسور موقعیت دریچه گاز (Throttle Valve Potentiometer)
۲۱	۳-۳- سیستم جرقه زنی (Ignition System)
۲۱	۳-۳-۱- کوئل جرقه زنی (Ignition Coil)



صفحه	عنوان
۲۲	۲-۳-۳- وایرهای شمع (HT Leads)
۲۳	۴-۳- واحد کنترل الکترونیک، سنسورها و عملگرها (ECU, Sensors and Actuators)
۲۳	۱-۴-۳- واحد کنترل الکترونیک (Electronic Control Unit)
۲۵	۱-۱-۴-۳- مشخصات کلی واحد کنترل الکترونیک ECU در سیستم زیمنس
۲۷	۲-۱-۴-۳- نحوه عملکرد ECU در شرایط مختلف
۲۸	۳-۱-۴-۳- حافظه ECU
۲۹	۲-۴-۳- سنسورها (Sensors)
۲۹	۱-۲-۴-۳- سنسور دور موتور و موقعیت میل لنگ (Engine Speed Sensor)
۳۰	۲-۲-۴-۳- سنسور موقعیت میل سوپاپ (Camshaft Sensor)
۳۰	۳-۲-۴-۳- سنسور فشار منیفولد و دمای هوای ورودی
۳۲	۴-۲-۴-۳- سنسور دمای مایع خنک کننده (Water Temperature Sensor)
۳۲	۵-۲-۴-۳- سنسور سرعت خودرو (Vehicle Speed Sensor)
۳۳	۶-۲-۴-۳- سنسور اکسیژن (Oxygen Sensor)
۳۴	۷-۲-۴-۳- سنسور ناک (کوبش) (Knock Sensor)
۳۵	۳-۴-۳- عملگرها (Actuators)
۳۵	۱-۳-۴-۳- رله دابل (Double Relay)
۳۶	۲-۳-۴-۳- شیربرقی کنیستر (Canister Purge Valve)
۳۷	۳-۳-۴-۳- لامپ عیب یابی سیستم (MIL)
۳۸	۴- نقشه شماتیک کیت انژکتوری زیمنس
۴۱	۵- شرح کانکتورهای کیت انژکتوری زیمنس



۱- مقدمه

شرکت مگاموتور با توجه به برنامه‌ریزیهای انجام شده به منظور تنوع بخشی به سیستمهای انژکتوری نصب شده بر روی خودرو پراید و همگام با برنامه‌های زیست محیطی شرکت سایپا در زمینه کنترل آلودگی خودروهای تولیدی، اقدام به نصب سیستم انژکتوری زیمنس بر روی خودروهای پراید نموده است. این سیستم انژکتوری با قابلیت اخذ استاندارد آلودگی (ECE R83-03 (EURO II) در مراحل تأییدیه نوع T.A و تطابق تولید C.O.P امکان تولید این خودرو را در سالهای آتی با توجه به استانداردهای زیست محیطی فراهم می‌سازد.

سیستم انژکتوری جدید، نسل توسعه یافته سیستم انژکتوری SIEMENS بوده که نوع قدیمی آن بر روی خودروهای انژکتوری طرح کیا استفاده می‌گردد. شرکت مگا موتور با همکاری شرکت ساسکو (SASCO) نمایندگی آسیایی شرکت زیمنس در کره جنوبی، اقدام به نصب کیت سیستم انژکتوری زیمنس SIM 2K بر روی خودرو پراید نموده است. از مزایای فنی سیستم جدید انژکتوری زیمنس در مقایسه با دو سیستم انژکتوری موجود (سیستم انژکتوری طرح کیا و سیستم انژکتوری طرح JCAE) می‌توان به کاهش میزان مصرف سوخت خودرو، قابلیت شتابگیری بالاتر، بهبود عملکرد کلی سیستم و کاهش هزینه تمام شده کیت انژکتوری اشاره نمود. این کیت از دو کوئل مجزا برای ایجاد جرقه با سیستم (DLI (Distributor-Less Ignition استفاده می‌کند؛ همچنین با بکارگیری سنسور ضربه (Knock Sensor) در این سیستم از صدمات و خسارات ناشی از پدیده کوبش در موتور جلوگیری گردیده است. این کیت مجهز به سیستم عیب یابی خارجی (OBD II Diagnostic) بوده و وجود هرگونه عیب در مجموعه سیستم انژکتوری با استفاده از MIL (Malfunction Indicating Lamp) به اطلاع راننده رسانده می‌شود.

مطالبی که در ادامه به آن اشاره می‌شود، به تشریح جزئیات سیستم انژکتوری زیمنس SIM 2K که بر روی خودرو پراید نصب گردیده است، می‌پردازد. این توضیحات مشتمل بر تشریح اجزای تشکیل دهنده سیستم، سیستم عیب یابی و تصاویر مربوط به اجزاء این سیستم است.



۲- تشریح سیستم

۲-۱- اجزای تشکیل دهنده سیستم

نمودار شماتیک (که در صفحه ۵ نشان داده شده است) یک نمای کلی از اجزا ورودی و خروجی که ترکیب اصلی این سیستم را تشکیل می دهند، به نمایش می گذارد. در مرکز سیستم بخش کنترل اجزاء سیستم های سوخت رسانی و جرعه زنی موتور (ECM) قرار گرفته است. این واحد تمام ورودی ها و خروجی های سیستم را به منظور بهینه نمودن عملکرد موتور کنترل می نماید. به طور کلی سیستم مدیریت موتور زیمنس که توسط شرکت ساسکو برای خودروی پراید انژکتوری طراحی و نصب گردیده است، شامل چهار بخش اساسی زیر است:

۱- سیستم سوخت رسانی

۲- سیستم هوا رسانی

۳- سیستم جرعه زنی

۴- واحد کنترل الکترونیک موتور (ECM)، سنسورها و عملگرها

اجزای تشکیل دهنده هر بخش در جدول زیر آورده شده است.

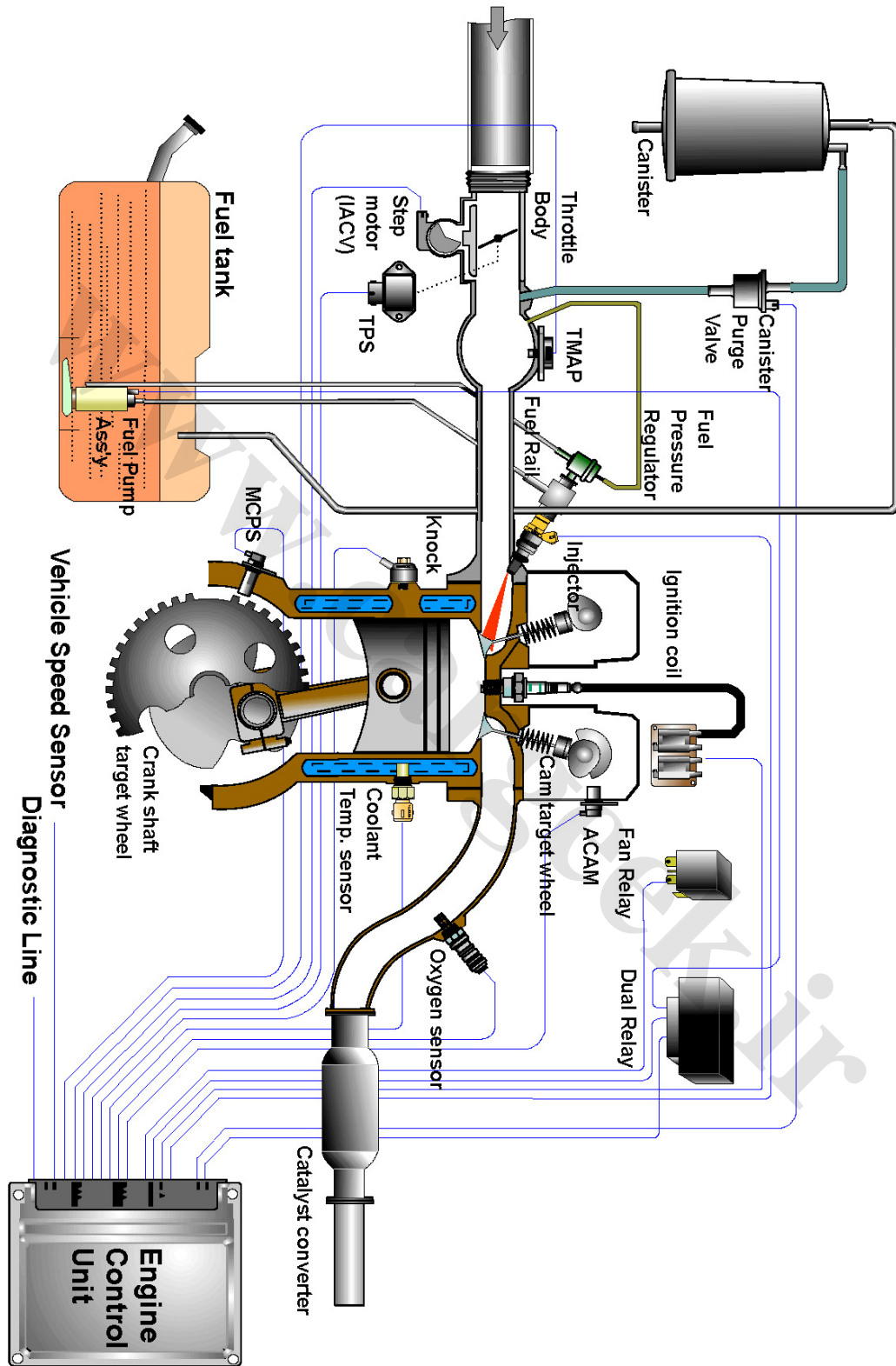


جدول تشریح سیستم

ردیف	گروه	قطعات متعلق به گروه	توضیح
۱	سیستم سوخت رسانی	مجموعه باک بنزین	
		پمپ بنزین برقی	در داخل باک قرار دارد
		فیلتر بنزین	
		مجموعه خطوط سوخت رسانی در مسیر رفت و برگشت	
		ریل سوخت	
		رگولاتور فشار بنزین	
		بست رگولاتور فشار بنزین	
		انژکتور	تغذیه از بالا (Top Feed)
		بست انژکتور	
۲	سیستم هوا رسانی	فیلتر هوا	
		لوله های هوای ورودی به موتور از فیلتر	
		مخزن رزوناتور	
		محفظه دریچه گاز	
		مجموعه منیفولد هوای ورودی	
۳	سیستم جرقه	کوئل دابل	
		شمع	
		واپرهای شمع	



توضیح	قطعات متعلق به گروه	گروه	ردیف
	واحد کنترل الکترونیک (ECU)	ECU، سنسورها و عملگرها	۴
	سنسور دور موتور و موقعیت میل لنگ		
	سنسور موقعیت میل سوپاپ		
	سنسور فشار منیفولد و دمای هوای ورودی		
	سنسور دمای مایع خنک کننده موتور		
	سنسور سرعت خودرو		
	سنسور موقعیت زاویه ای دریچه گاز		
	سنسور اکسیژن		
	سنسور ناک		
	موتور پله ای دور آرام (استپ موتور)		
	رله دابل		
	شیر برقی کنیستر		
	لامپ عیب یابی سیستم		



نمودار شماتیک سیستم



۲-۲- لیست قطعات

محل قرارگیری هریک از قطعات ذیل در نمودار شماتیک سیستم (صفحه ۸) نشان داده شده است.

- ۱- کربن کنیستر
- ۲- کوئل دابل
- ۳- میل سوپاپ
- ۴- سنسور موقعیت میل سوپاپ
- ۵- شمع
- ۶- انژکتور
- ۷- رگولاتور فشار بنزین
- ۸- شیر برقی کنیستر
- ۹- فیلتر هوا
- ۱۰- سنسور موقعیت دریچه گاز
- ۱۱- موتور مرحله ای دور آرام (استپ موتور)
- ۱۲- سنسور فشار و دمای هوای مانیفولد ورودی (MAP + ATS سنسور)
- ۱۳- فیلتر بنزین
- ۱۴- سنسور دمای مایع خنک کننده موتور
- ۱۵- سنسور ناک
- ۱۶- سنسور اکسیژن
- ۱۷- مبدل کاتالیست
- ۱۸- گیربکس
- ۱۹- سنسور سرعت خودرو
- ۲۰- سنسور دور موتور و موقعیت میل لنگ



۲۱- رله دویل

۲۲- سوئیچ اصلی

۲۳- باتری

۲۴- واحد کنترل الکترونیک (ECU)

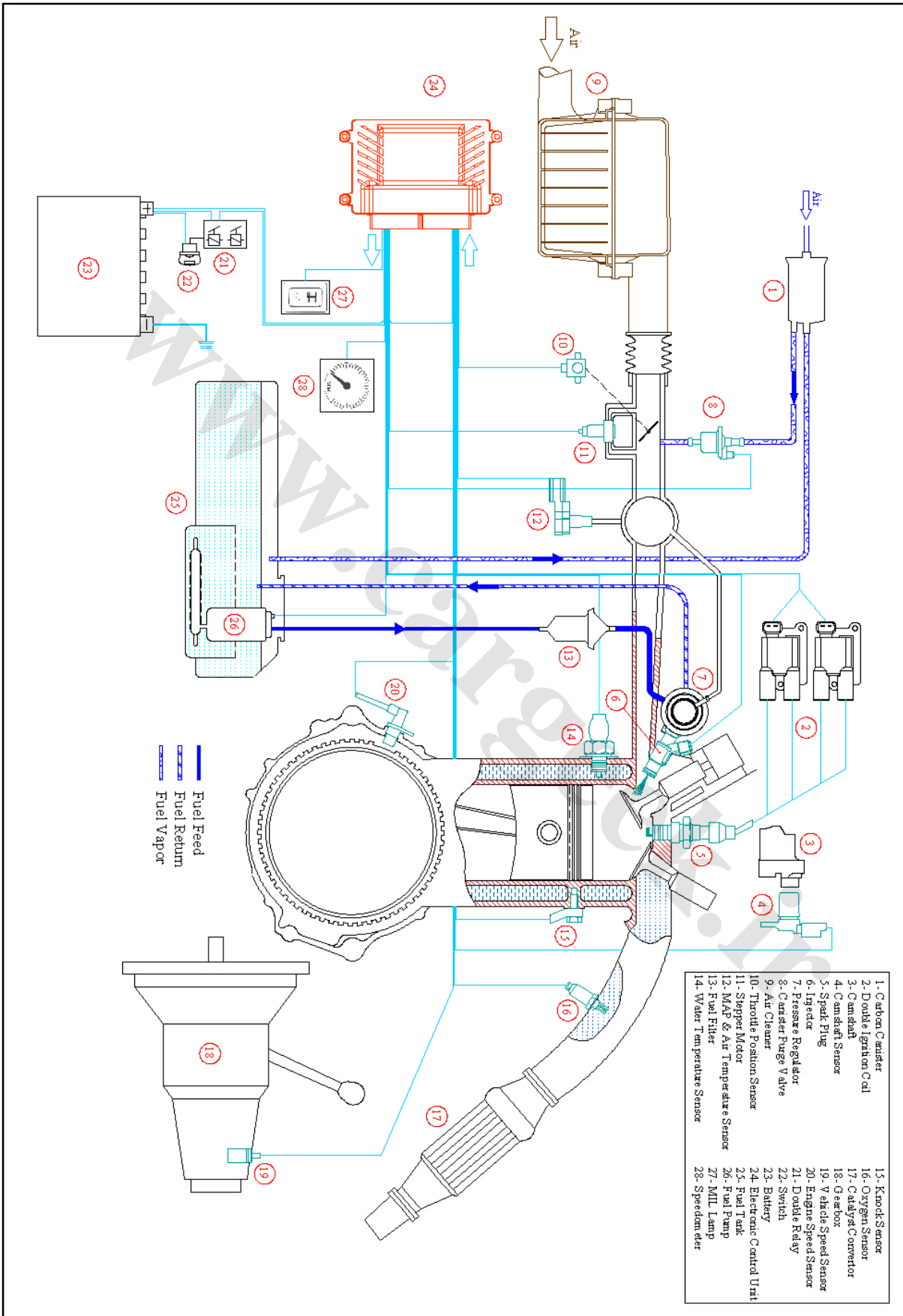
۲۵- باک بنزین

۲۶- پمپ بنزین

۲۷- لامپ عیب یابی سیستم (MIL Lamp)

۲۸- دورسنگ

www.cargeek.ir



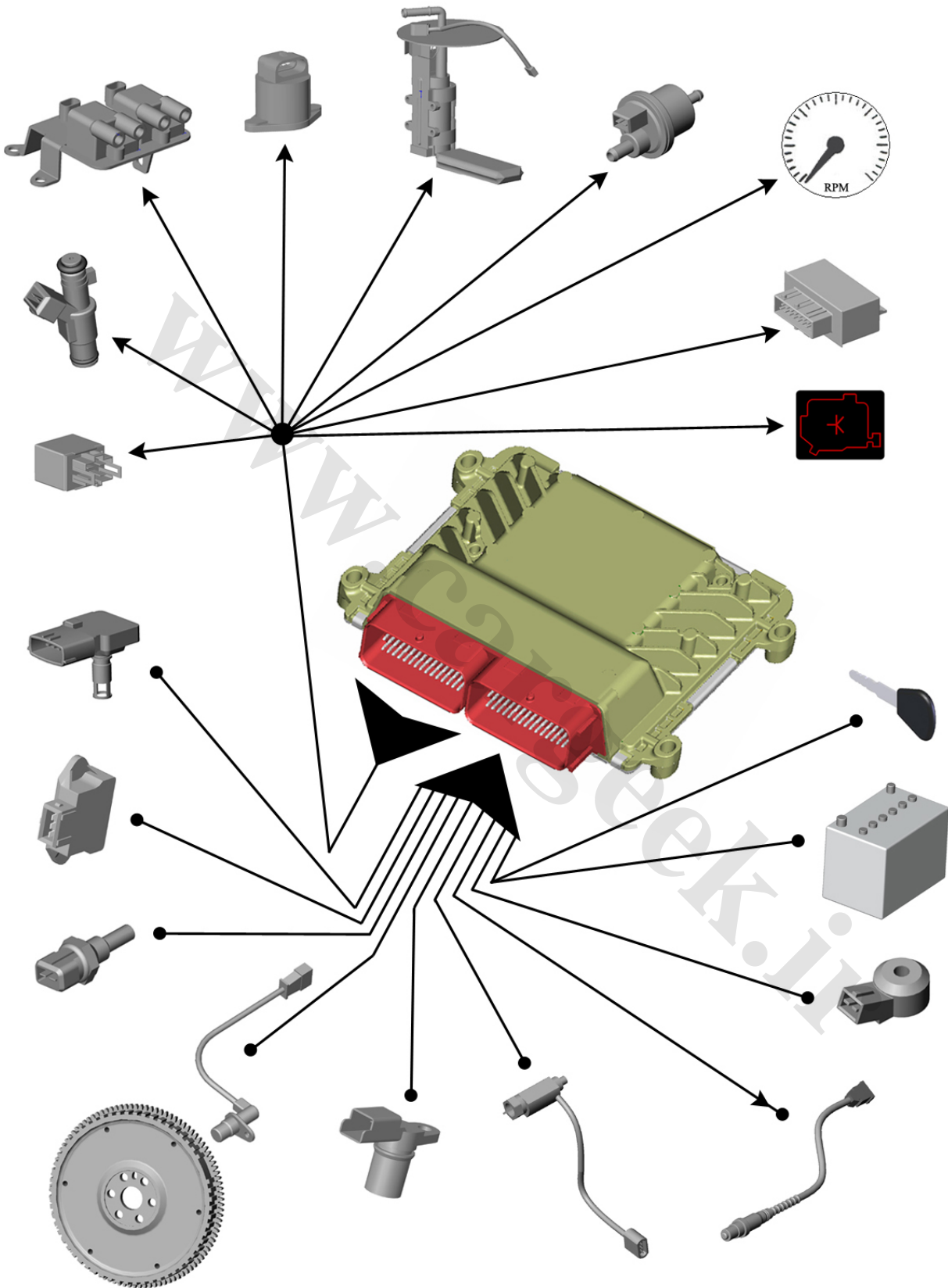


۲-۳- معرفی سیستم

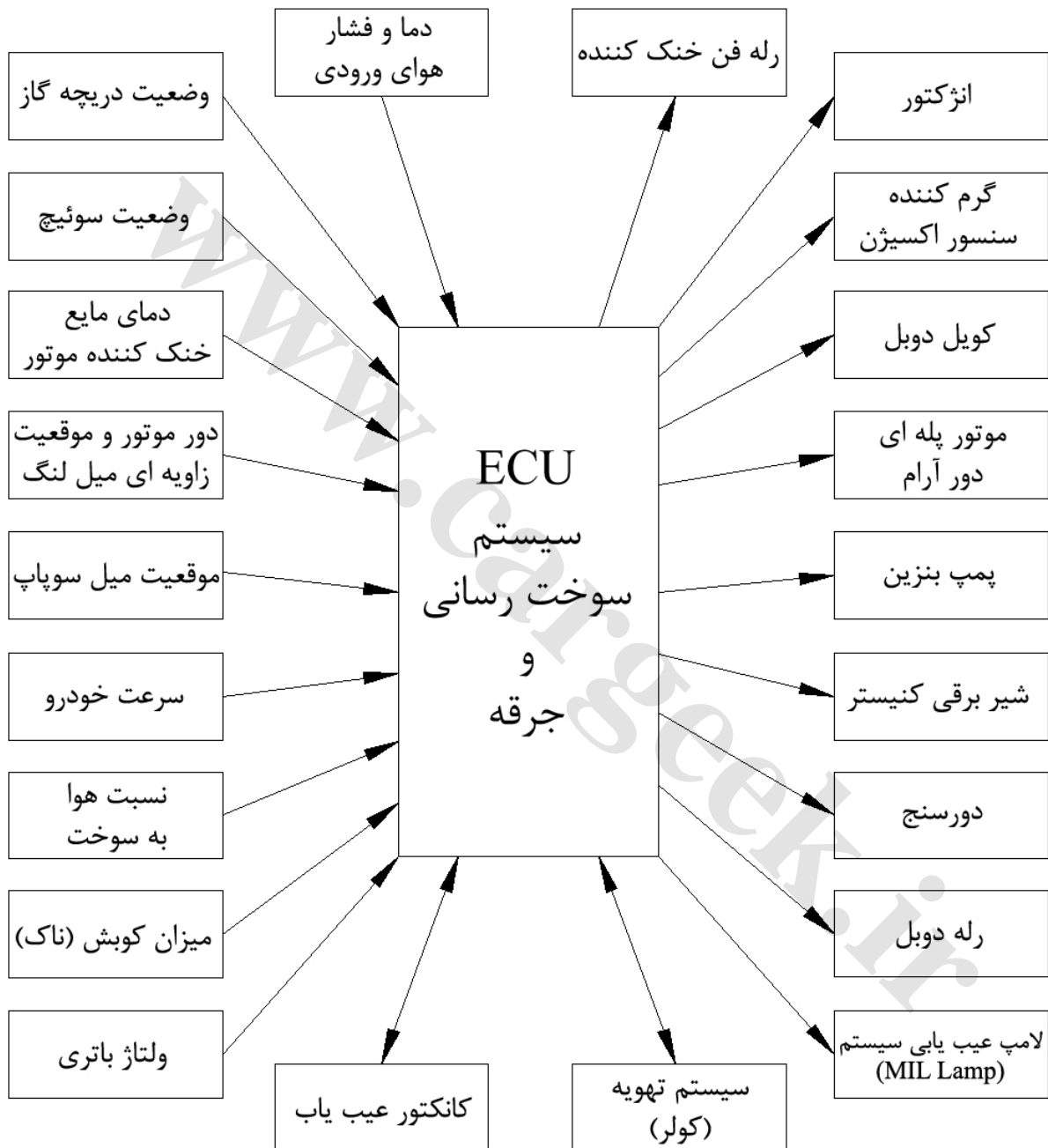
شکل های صفحات ۱۰ و ۱۱ شمای کلی ECU به همراه نحوه ارتباط آن با سنسورها و عملگرها را نشان می دهند. همان گونه که در این تصاویر نشان داده شده است ECU شرایط و وضعیت عملکرد موتور را با توجه به سیگنال های ارسالی از سنسورهای ورودی دریافت کرده و در پردازنده مرکزی خود این اطلاعات را تجزیه و تحلیل می کند. سپس با استفاده از اطلاعات پردازش شده و با توجه به برنامه کالیبراسیون خاص خودرو، فرامین مناسب را به عملگرهای خروجی ارسال می نماید.

سنسورها و یا اطلاعات ورودی در سیستم انژکتوری زیرمنس عبارتند از: سنسور فشار منیفولد و دمای هوای ورودی، سنسور موقعیت دریچه گاز، سنسور دمای مایع خنک کننده، سنسور دور موتور و موقعیت میل لنگ، سنسور موقعیت میل سوپاپ، سنسور سرعت خودرو، سنسور اکسیژن، سنسور ضربه (ناک) و ولتاژ باتری. عملگرها و یا اطلاعات خروجی در سیستم انژکتوری زیرمنس عبارتند از: رله فن خنک کننده، انژکتورها، کوئل دابل، موتور پله ای دور آرام، پمپ بنزین، شیر برقی کنیستر، نشانگر دور موتور یا دورسنج، رله دابل، لامپ عیب یابی سیستم (MIL Lamp)، کانکتور عیب یاب، سیستم تهویه (کمپرسور، فن کندانسور و سوئیچ AC).

لازم به ذکر است که ECU تنها قادر است اطلاعات دیجیتال (عددی) را پردازش نماید لذا در داخل ECU مداراتی به نام A/D (مبدل آنالوگ به دیجیتال) وجود دارند که سیگنال های آنالوگ سنسورها مانند سنسور MAP را به سیگنال دیجیتال تبدیل می کنند. متقابلاً پس از پردازش سیگنال ها توسط ECU فرامین عملگرها نیز که بصورت دیجیتال هستند بوسیله مدارات D/A (مبدل دیجیتال به آنالوگ) به صورت آنالوگ تبدیل می شوند.



سنسورها و عملگرهای مرتبط با ECU



عملکرد کلی سیستم



۳- تشریح اجزای سیستم

۳-۱- سیستم سوخت رسانی (Fuel Delivery System)

سیستم سوخت رسانی بکار گرفته شده بر روی موتور پراید انژکتوری طرح زیمنس از نوع پاشش چند نقطه ای (MPFI (Multi Point Fuel Injection) بوده و شامل اجزای زیر است:

۳-۱-۱- پمپ بنزین

فشار پمپ بنزین از فشار مورد نیاز برای سیستم سوخت رسانی بیشتر است تا در صورت افزایش مصرف سوخت بدلیل تغییر در شرایط عملکردی خودرو، موتور با کمبود بنزین مواجه نشود. مسیر خروجی این پمپ مجهز به یک سوپاپ یکطرفه است تا در زمان بسته بودن سوئیچ اصلی، فشار بنزین در مسیر ثابت بماند و افت نکند.

پمپ بنزین داخل باک قرار دارد و ولتاژ تغذیه ۱۲ ولت آن از طریق رله دابل در زمان های زیر تامین می شود:

- در زمان سوئیچ باز به مدت ۳ تا ۵ ثانیه
- در زمان روشن بودن موتور به طور دائم





۳-۱-۲- فیلتر بنزین

فیلتر بنزین، در سمت چپ موتور زیر بوستر ترمز و نزدیک به ریل سوخت واقع شده است. سوخت از این فیلتر گذشته و ذرات اضافی موجود در آن گرفته می شود، که این اقدام در واقع اولین کار برای محافظت از انژکتورها می باشد. این فیلترها قادر به تصفیه ذرات ۸ تا ۱۰ میکرونی هستند و هر ۲۰۰۰۰ کیلومتر باید تعویض شوند.

یک صافی ذرات بزرگتر نیز در داخل باک بنزین قرار گرفته است. توجه داشته باشید که صافی بنزین به هیچ عنوان نباید مورد روغنکاری قرار گیرد.

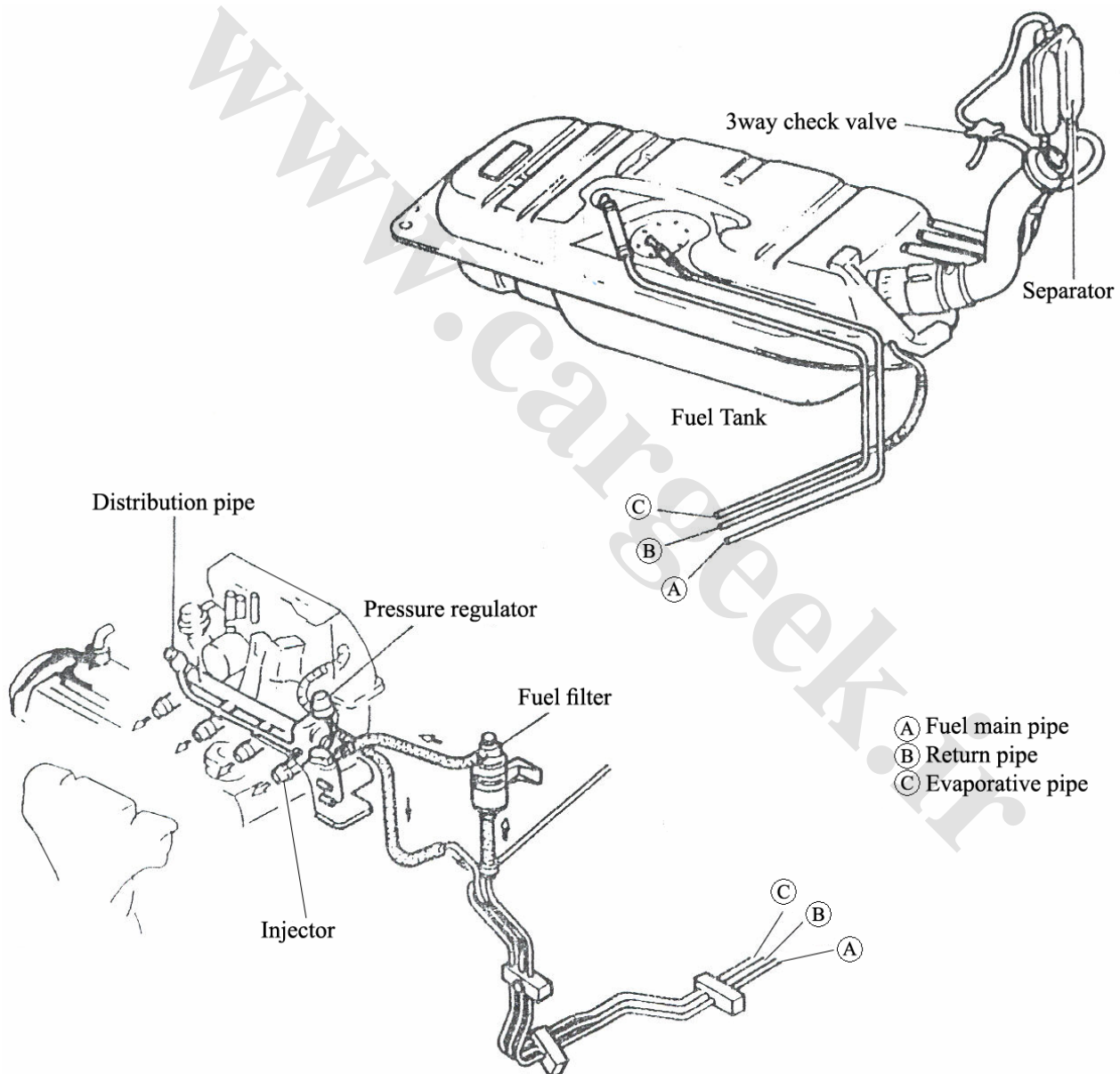


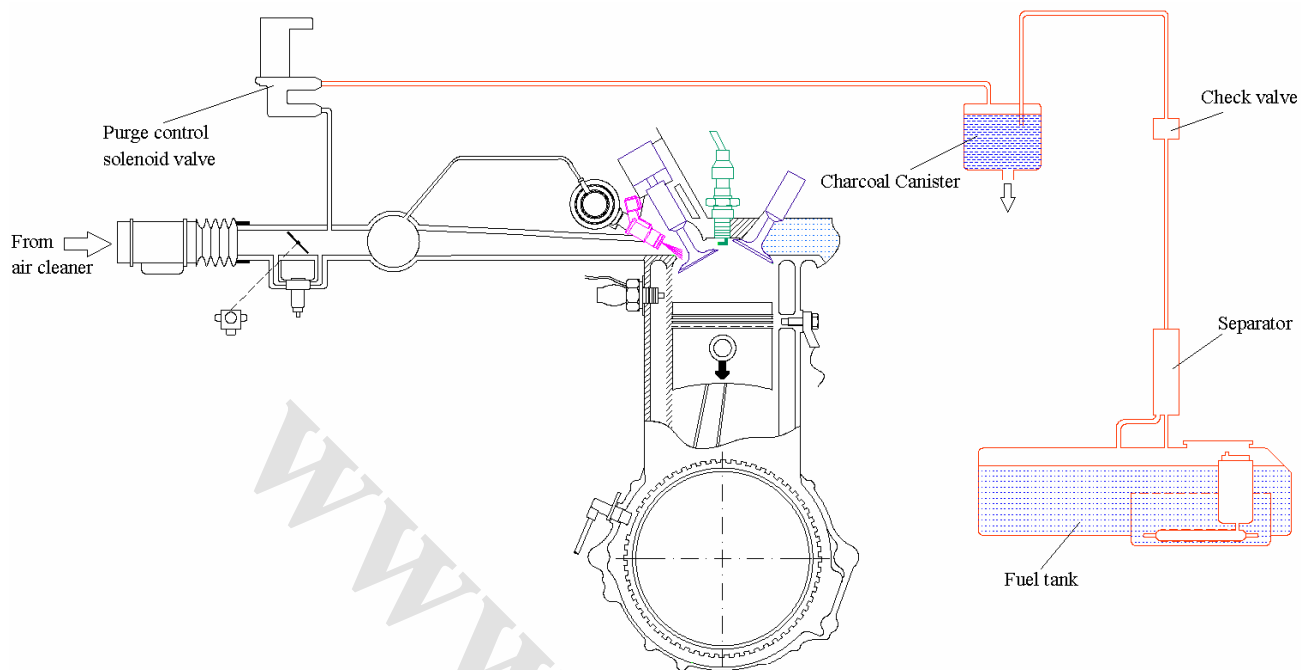
۳-۱-۳- شیلنگ ها و مسیر سوخت رسانی

لوله های فولادی سیستم سوخت رسانی و شیلنگ های لاستیکی، از باک بنزین خارج شده و به سمت موتور، جایی که صافی بنزین قرار دارد امتداد می یابند. سپس سوخت از طریق یک شیلنگ لاستیکی که توسط بست به ریل سوخت متصل شده است، وارد ریل سوخت می شود. اتصال لوله های فولادی به شیلنگ های لاستیکی از طریق بست و گیره صورت می پذیرد. اتصال صافی بنزین به ریل سوخت و همچنین ریل سوخت به لوله برگشت سوخت، از طریق لوله های لاستیکی انعطاف پذیر و بست صورت



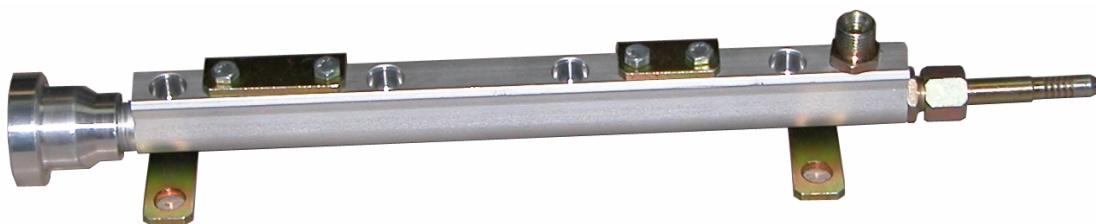
می پذیرد. توجه داشته باشید که شیلنگ های لاستیکی سیستم سوخت رسانی به هیچ عنوان نباید مورد روغنکاری قرار گیرند. این شیلنگ ها از جنس ویژه ای می باشند که نسبت به خوردگی در اثر بنزین و فشارهای بالا مقاوم بوده و نباید با شیلنگ های معمولی تعویض یا جایگزین شوند.





۳-۱-۴- ریل سوخت (Fuel Rail)

در این سیستم همانند سیستم انژکتوری ساژم ریل سوخت در فضای داخلی رانهای مانیفولد هوای ورودی و در نزدیکی سرسیلندر قرار گرفته و بر روی آن چهار عدد انژکتور، رگلاتور فشار سوخت و سرشیلنگهای ورود و خروج سوخت نصب می‌گردد. ریل سوخت با استفاده از دو عدد پیچ و دو عدد عایق ضربه گیر پلاستیکی بر روی مانیفولد هوا نصب گردیده است. در داخل ریل سوخت بنزین با فشار ثابت در ورودی به انژکتورها قرار دارد که با فعال شدن انژکتور سوخت از طریق ریل سوخت وارد انژکتور شده و به صورت پودر به داخل پورت ورودی به سیلندر پاشیده می‌شود.





۳-۱-۵- رگلاتور فشار سوخت (Fuel Pressure Regulator)

وظیفه رگلاتور فشار سوخت ثابت نگه داشتن نسبت فشار سوخت موجود در ریل سوخت (در ورودی به انژکتورها) با توجه به فشار داخل مانیفولد هوا است. فشار سوخت نسبت به خلاء مانیفولد هوای ورودی (اختلاف فشار سوخت و خلاء مانیفولد هوا) توسط این رگلاتور در ریل سوخت به میزان ۳/۵ Bar ثابت نگه داشته می‌شود. بنابراین به صورت دائم، سوخت با فشار ثابت پشت انژکتورها قرار دارد و در شرایط و دورهای مختلف موتور، بنزین به طور پیوسته در مسیر وجود دارد.

همچنین یک سوپاپ یک طرفه نیز در مسیر رفت سوخت بر روی پمپ بنزین قرار دارد که هنگام خاموش بودن پمپ بنزین، از برگشت سوخت به باک و افت فشار جلوگیری می‌کند. این مساله باعث بهتر روشن شدن موتور و همچنین جلوگیری از ایجاد قفل گازی در مسیر سوخت رسانی به موتور می‌شود.





۳-۱-۶- انژکتورها (Injectors)

سیستم سوخت رسانی بکار گرفته شده در موتور پراید انژکتوری طرح زیمنس از نوع MPFI است که در آن به ازای هر سیلندر موتور یک عدد انژکتور وجود دارد. این انژکتورها وظیفه پاشش سوخت در داخل پورت ورودی به سیلندر را به عهده دارند. انژکتورها مابین ریل سوخت و مانیفولد هوای ورودی قرار گرفته و توسط اورینگ هایی که در دو انتهای آنها قرار دارند آب بندی شده و با استفاده از بست در جای خود بر روی ریل سوخت نصب می شوند. در زمان فعال شدن انژکتور سوخت به صورت ذرات پودر از انژکتور خارج می شود. انژکتورهای بکار گرفته شده در سیستم انژکتوری زیمنس از نوع Top-Feed می باشند.





۲-۳- سیستم هوا رسانی (Air Delivery System)

سیستم هوا رسانی در موتور پراید انژکتوری طرح زیمنس شامل اجزا زیر است:

الف) مجموعه دریچه گاز

۳-۲-۱- دریچه گاز (Throttle Body)

بر روی بدنه دریچه گاز، دریچه پروانه ای، موتور پله ای و سنسور موقعیت زاویه ای دریچه گاز نصب شده است.





۳-۲-۲- موتور پله ای (Stepper Motor) Air By-Pass Valve

دریچه گاز علاوه بر مسیر هوای ورودی از طریق دریچه پروانه‌ای، دارای یک مسیر هوای اضافی است که هوا از طریق آن بای پس می‌گردد. به منظور تحقق اهداف زیر میزان دبی هوای ورودی از این مسیر به موتور توسط یک استپ موتور (موتور پله ای دور آرام) با توجه به وضعیت عملکرد موتور که توسط ECU سنجیده می‌شود، کنترل می‌گردد:

- ۱- ایجاد حالت ساسات در زمان سرد بودن موتور و بسته بودن دریچه گاز
 - ۲- تنظیم دور آرام در زمان گرفتن بار اضافی از موتور (کولر و ...)
 - ۳- تنظیم مخلوط سوخت و هوا در دور آرام
 - ۴- جلوگیری از بسته شدن سریع مسیر هوا زمانی که در سرعت های بالا راننده به طور ناگهانی پا را از روی پدال گاز برمی دارد.
- استپ موتور پالس های ۱۲ ولتی ارسالی توسط ECU را به حرکت خطی در راستای محور طولی تبدیل کرده تا مقدار جریان هوای اضافی را تنظیم نماید.





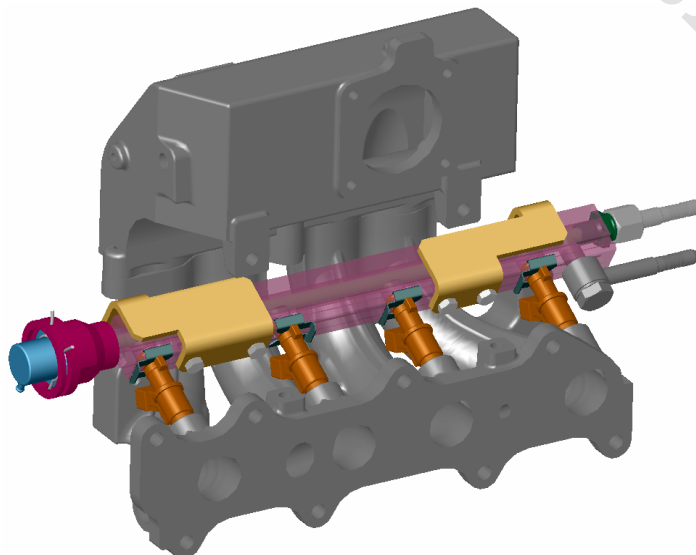
۳-۲-۳ - سنسور موقعیت دریچه گاز (Throttle Position Sensor)

این پتانسیومتر موقعیت لحظه‌ای دریچه گاز را به منظور تشخیص وضعیت‌های دور آرام، فول لود و یا وضعیت‌های مربوط به شتابگیری یا کاهش سرعت خودرو به واحد کنترل الکترونیک ECU ارسال می‌نماید. ولتاژ تغذیه این سنسور ۵ ولتی است و توسط ECU تامین می‌شود.



ب) مانیفولد هوای ورودی (Intake Manifold)

مجموعه مانیفولد هوای سیستم پراید انژکتوری شامل مانیفولد هوا، مخزن آرامش، ریل سوخت، انژکتورها، دریچه گاز، سنسور فشار و دمای هوای ورودی به موتور و سرشیلنگ‌های مربوط به بوستر ترمز، بلو بای، شیر کنیستر و سنسور دمای آب است.



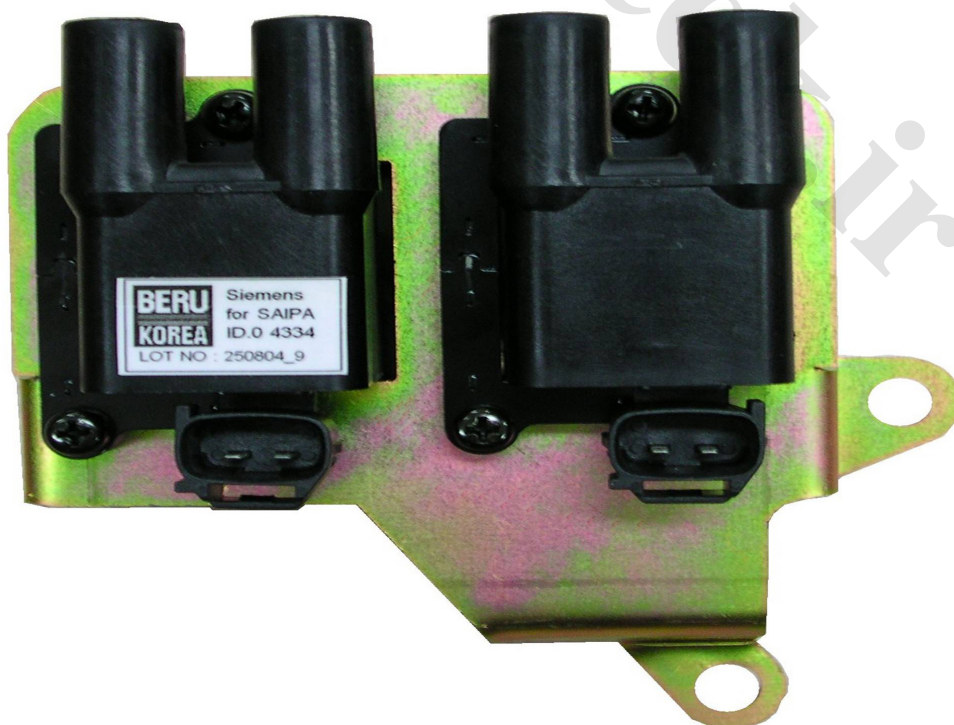


۳-۳- سیستم جرعه زنی (Ignition System)

سیستم جرعه زنی در کیت انژکتوری شرکت زیمنس از نوع جرعه زنی دابل (Double Ignition Coil) با کنترل الکترونیکی بوده و شامل اجزای زیر است:

۳-۳-۱- کوئل جرعه زنی (Ignition Coil)

کوئل برای تامین ولتاژ جرعه زنی در شمع ها مورد استفاده قرار می گیرد و در سیستم انژکتوری زیمنس شامل دو کوئل مجزا بوده که از طریق چهار وایر به شمع ها متصل شده اند. در این سیستم جرعه زنی بطور همزمان در سیلندرهایی ۱-۴ و ۲-۳ صورت می گیرد. به بیان دیگر شمع ها به طور همزمان در دو سیلندری که یکی در مرحله احتراق و دیگری در پایان مرحله تخلیه قرار دارند عمل می کنند (به دلیل نوع سیستم جرعه زنی). زمان جرعه زنی و طول مدت زمان داول نیز با توجه به اطلاعات ارسالی از واحد کنترل الکترونیک (ECU) کنترل می گردد. کوئل در این سیستم مشابه با سیستم انژکتوری ساژم توسط یک براکت بر روی سر سیلندر نصب گردیده است.





۳-۲-۲- وایرهای شمع (HT Leads)

وایرهای شمع برای ایجاد ارتباط و ارسال جریان از کوئل به شمع ها و مشتعل نمودن مخلوط سوخت و هوای موجود در سیلندر مورد استفاده قرار می گیرند. این وایرها از نوع مقاوم به پارازیت (Suppression) می باشند.





۳-۴- واحد کنترل الکترونیک، سنسورها و عملگرها

(ECU, Sensors and Actuators)

۳-۴-۱- واحد کنترل الکترونیک (Electronic Control Unit)

عملکرد سیستم مدیریت موتور در سیستم انژکتوری زیمنس توسط واحد کنترل الکترونیک (ECM) کنترل می‌گردد. واحد کنترل الکترونیک با استفاده از اطلاعات دریافت شده از سنسورهای مختلف سیستم که در ذیل به آن اشاره می‌شود، زمان و طول مدت پاشش سوخت توسط انژکتورها، زمان و طول مدت زمان جرقه‌زنی، وضعیت دور آرام موتور، میزان کوبش موجود در موتور و نیز عملکرد تجهیزات مربوط به آلودگی ناشی از بخارات بنزین را کنترل می‌نماید. علاوه بر این عملکرد پمپ بنزین برقی و سیستم عیب‌یابی (Diagnostic System) نیز توسط واحد کنترل الکترونیک کنترل می‌گردد. واحد کنترل الکترونیک براساس یک برنامه مشخص که توسط کارخانه سازنده براساس مشخصات موتور و خودرو طراحی شده و اصطلاحاً برنامه کالیبراسیون نام دارد، عمل می‌نماید. پارامترهای به کار گرفته شده توسط واحد کنترل الکترونیک عبارتند از:

- دور موتور
- فشار منیفولد و دمای هوای ورودی
- وضعیت دریچه گاز
- دمای مایع خنک کننده موتور
- سرعت خودرو
- موقعیت میل سوپاپ
- میزان نسبت هوا به سوخت
- میزان کوبش موجود در موتور
- عملکرد سیستم تهویه



- ولتاژ باطری

ECU از اطلاعات فوق الذکر برای کنترل مقادیر زیر استفاده می کند:

- میزان و زمان پاشش سوخت

- زمان جرقه زنی و طول مدت زمان داوول

- دور آرام موتور

- عملکرد پمپ بنزین

- عملکرد شیر برقی کنیستر

- قطع تزریق سوخت برای جلوگیری از افزایش دور موتور (Cut-off)

- عملکرد فنی کندانسور

- سیستم عیب یابی (MIL Lamp)

علاوه بر این از اطلاعات ارسال شده به ECU برای نمایش اطلاعات زیر استفاده می شود:

- دور موتور

- دمای مایع سیستم خنک کننده

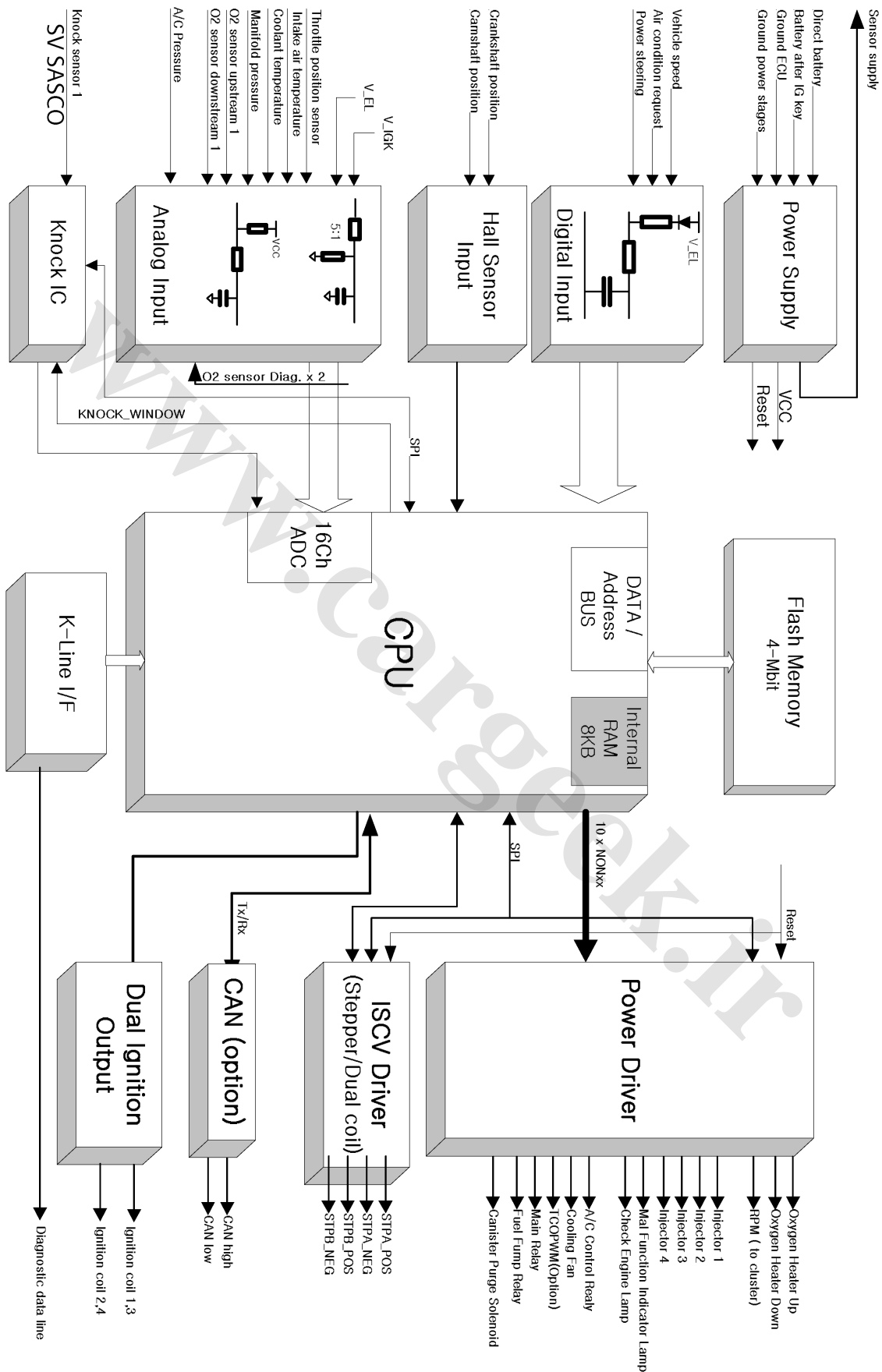
- سرعت خودرو



۳-۴-۱-۱- مشخصات کلی واحد کنترل الکترونیک ECU در سیستم زیمنس

- سیستم پاشش سوخت: (MPFI (Full Sequential)
- نوع ECU: SIM2K-3x
- سیستم جرقه زنی: 400V clamped logic driven 14A IGBT
- سیستم عیب یابی قابل نصب: OBD-II و K-line
- سیستم پردازش: ۱۶ Bits
- سیستم ارتباطی با سایر واحدهای کنترل الکترونیک: Can, LEV و CCP interface
- ساعت (Clock): ۱۶ MHz
- حافظه: Flash Memory = 4 Mbit جهت برنامه و داده های کالیبراسیون و
SRAM = 64 Kbit







۳-۴-۱-۲- نحوه عملکرد ECU در شرایط مختلف

• در زمان استارت موتور

در زمان استارت زدن، ECU فرمان فعال شدن انژکتورها را بصورت پالس (موج های پله ای) با عرض ثابت صادر می کند، بدین معنی که انژکتورها بصورت متناوب شروع به پاشش یکنواخت سوخت می نمایند.

مقدار سوخت تزریق شده با توجه به دور موتور، دمای مایع سیستم خنک کننده و همچنین دما و فشار هوای ورودی تنظیم می شود، در عین حال مقدار هوای اضافی، توسط موتور پله ای دور آرام و با توجه به پارامترهای عملکردی موتور تعیین می گردد. پس از استارت زدن و روشن شدن موتور، دور آرام با توجه به دمای مایع خنک کننده موتور تعیین می گردد.

• عملکرد در دورهای مختلف

در زمان تغییرات لحظه ای موتور (شتاب گیری و یا کاهش سرعت)، مدت زمان تزریق سوخت توسط انژکتورها بر اساس تغییر در مقادیر پارامترهای زیر تعیین می شود:

- دور موتور (بوسیله سنسور دور موتور)
- وضعیت دریچه گاز (بوسیله سنسور موقعیت زاویه ای دریچه گاز)
- فشار هوای ورودی (بوسیله سنسور فشار هوای مانیفولد ورودی)
- دمای مایع خنک کننده (بوسیله سنسور دمای مایع خنک کننده موتور)

• قطع پاشش سوخت انژکتورها

الف) در زمان کاهش سرعت خودرو، زمانیکه بطور ناگهانی راننده پای خود را از روی پدال گاز بر می دارد، ECU پاشش سوخت انژکتورها را بدلائل زیر قطع می کند:

- کاهش مصرف سوخت
- کاهش میزان گازهای آلاینده خروجی اگزوز



ب) برای جلوگیری از افزایش بیش از حد دور موتور تقریباً از دور موتور ۵۵۰۰ rpm، پاشش سوخت توسط انژکتورها قطع می شود.

• شروع مجدد پاشش انژکتورها

بعد از قطع پاشش سوخت، هنگامی که دور موتور به مقدار مشخصی می رسد عمل پاشش سوخت مجدداً آغاز شده تا از خاموش شدن موتور جلوگیری شود.

۳-۴-۱-۳- حافظه ECU

در داخل ECU دو نوع حافظه قرار دارد:

الف) حافظه دائم ب) حافظه موقت

الف) حافظه دائم ECU با قطع باتری از بین نمی رود و در واقع محل قرار گیری اطلاعات مربوط به کالیبراسیون موتور و خودرو است که توسط آنها ECU اطلاعات دریافتی از سنسورهای مختلف سیستم را پردازش می نماید.

ب) حافظه موقت ECU که با برداشتن کابل باتری پس از مدت زمان معینی از بین می رود.



۳-۴-۲- سنسورها (Sensors)

در سیستم جدید انژکتوری پراید به جهت اندازه گیری پارامترهای عملکردی موتور و خودرو سنسورهای زیر به کار گرفته شده اند:

۳-۴-۲-۱- سنسور دور موتور و موقعیت میل لنگ (Engine Speed Sensor)

این سنسور در خودرو پراید انژکتوری بر روی پوسته کلاچ نصب شده و اطلاعات مربوط به میزان دور موتور و موقعیت TDC (نقطه مرگ بالای سیلندر یک و چهار) را اندازه گیری و به واحد کنترل الکترونیک ارسال می نماید. نحوه عملکرد این سنسور بدین صورت است که فلاپویل دندانه دار متصل به میل لنگ، از مقابل سنسور مغناطیسی عبور می کند و با عبور این دندانه ها از مقابل سنسور، میدان مغناطیسی آن تغییر کرده و ولتاژهای متناسبی را ایجاد می کند. اطلاعات این سنسور توسط ECU برای محاسبه پارامترهای گوناگونی نظیر پاشش سوخت، زمان جرقه زنی و ... مورد استفاده قرار می گیرد.





۳-۴-۲-۲- سنسور موقعیت میل سوپاپ (Camshaft Sensor)

وظیفه این سنسور تعیین موقعیت TDC و یا نقطه مرگ بالای سیلندر یک و تفکیک آن از موقعیت اندازه گیری شده توسط سنسور دور موتور است.



۳-۴-۲-۳- سنسور فشار منیفولد و دمای هوای ورودی

(Manifold Pressure and Intake Air Temperature Sensor)

این سنسور در بالای مخزن آرامش منیفولد هوای ورودی نصب شده و اطلاعات مربوط به دمای هوای ورودی و فشار هوای داخل منیفولد را بطور پیوسته اندازه گیری و به واحد کنترل الکترونیک ارسال می نماید. ولتاژ تغذیه این سنسور ۵ ولتی بوده و توسط ECU تامین می شود.

ولتاژ بازگشتی از سنسور متناسب با فشار اندازه گیری شده توسط پیزوالکتریک موجود در این سنسور (مقاومت متغیر با فشار) تغییر می کند. ECU از این اطلاعات برای محاسبه موارد زیر استفاده می کند:

- اندازه گیری جرم هوای ورودی به موتور
- تغییر نسبت سوخت به هوا متناسب با بار وارده به موتور و فشار هوای محیط
- آوانس جرقه



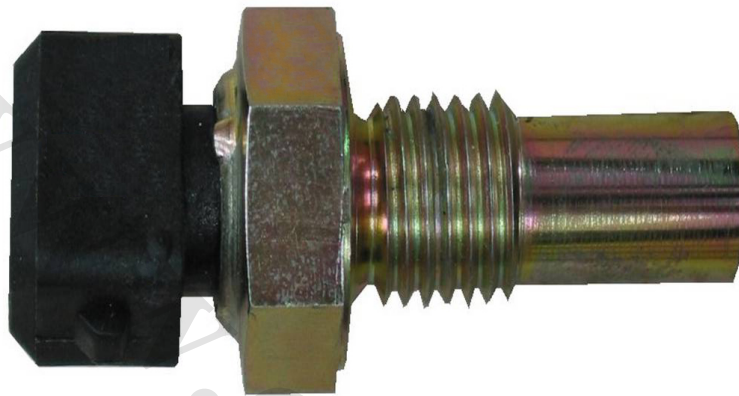
مقاومت بکار رفته در سنسور دمای هوا از نوع NTC (مقاومت آن با افزایش دما کاهش می یابد) و محدوده کارکرد آن بین 40°C تا 150°C می باشد. ECU برای محاسبه جرم هوای ورودی به موتور از اطلاعات این سنسور استفاده می کند.





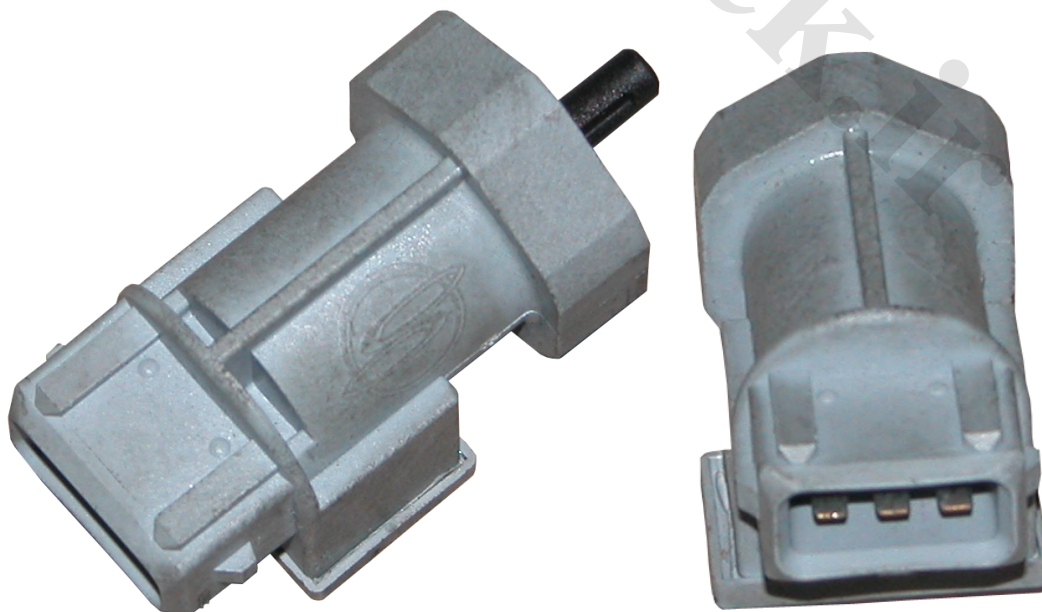
۳-۴-۲-۴ - سنسور دمای مایع خنک کننده (Water Temperature Sensor)

این سنسور دمای مایع سیستم خنک کاری را اندازه گیری و به واحد کنترل الکترونیک ارسال می نماید. این سنسور از نوع مقاومت NTC بوده و دارای کانکتور دو پایه است.



۳-۴-۲-۵ - سنسور سرعت خودرو (Vehicle Speed Sensor)

این سنسور بر روی دنده کیلومتر شمار گیربکس پراید نصب شده و یک سیگنال با فرکانسی متناسب با سرعت شفت خروجی گیربکس تولید می نماید و در نتیجه سرعت حرکت خودرو اندازه گیری می شود.





۳-۴-۲-۶- سنسور اکسیژن (Oxygen Sensor)

سنسور اکسیژن بر روی منیفولد آگزوز در مسیر گازهای خروجی آگزوز بین موتور و مبدل کاتالیست نصب می گردد. این سنسور اطلاعات مربوط به میزان غنی و یا رقیق بودن مخلوط سوخت و هوای ورودی به موتور را اندازه گیری نموده و به صورت پیوسته به واحد کنترل الکترونیک ارسال می نماید. ECU از اطلاعات دریافتی از سنسور اکسیژن برای موارد زیر استفاده می نماید:

- محاسبه نسبت مخلوط سوخت و هوا
 - تنظیم نسبت مخلوط سوخت و هوا جهت عملکرد بهینه موتور
- توابع مربوط به مقادیر بهینه نسبت سوخت و هوا جهت کارکرد مناسب مبدل کاتالیست به طور دائمی در ECU ذخیره شده است. ECU با استفاده از اطلاعات مربوط به غنی بودن یا رقیق بودن مخلوط سوخت و هوا که به شکل ولتاژی بین صفر تا یک ولت از سنسور اکسیژن دریافت می کند و با استفاده از توابع موجود در حافظه ECU نسبت به تنظیم نسبت سوخت و هوای ورودی به موتور جهت عملکرد بهینه مبدل کاتالیست اقدام می نماید.

مخلوط رقیق: ولتاژ ارسالی از سنسور اکسیژن کمتر از ۰/۵ ولت

مخلوط غنی: ولتاژ ارسالی از سنسور اکسیژن بیشتر از ۰/۵ ولت





۳-۴-۲-۷- سنسور ناک (کوبش) (Knock Sensor)

اطلاعات مربوط به میزان ناک در داخل موتور توسط سنسور ناک (کوبش) اندازه‌گیری و به واحد کنترل الکترونیک ارسال می‌گردد. ناک پدیده‌ای ارتعاشی است که در اثر احتراق زود هنگام مخلوط سوخت و هوا در داخل سیلندر موتور ایجاد می‌گردد. در صورت ایجاد این پدیده در داخل سیلندر موتور واحد کنترل الکترونیک با استفاده از اطلاعات دریافتی از سنسور ناک، میزان آوانس موتور را کاهش داده و همزمان با آن نسبت سوخت به هوا را افزایش می‌دهد.





۳-۴-۳ - عملگرها (Actuators)

در سیستم جدید انژکتوری پراید عملگرهای بکار رفته به جهت کنترل شرایط عملکردی موتور عبارتند از:

۳-۴-۳-۱ - رله دابل (Double Relay)

این رله وظیفه تغذیه جریان الکتریکی به سیستم انژکتوری را در شرایط مختلف کارکرد موتور همانند وضعیت سوئیچ باز، سوئیچ بسته و زمان روشن بودن موتور بر عهده دارد. رله دابل توسط یک کانکتور ۱۵ راهه به دسته سیم اصلی متصل شده است و دارای سه مرحله عملکرد می باشد:

الف) سوئیچ بسته: در حالت سوئیچ بسته یک ولتاژ ۱۲ ولت از پایه ۱۰ رله دابل برای نگهداری اطلاعات موجود در حافظه ECU به واحد کنترل الکترونیک ارسال می شود.
ب) سوئیچ باز: در حالت سوئیچ باز ECU به مدت ۲ تا ۳ ثانیه برای اجزای زیر ولتاژ ۱۲ ولت را ارسال می کند:

ECU -

- پمپ بنزین

- انژکتورها

- کویل دابل

- شیر برقی کنیستر

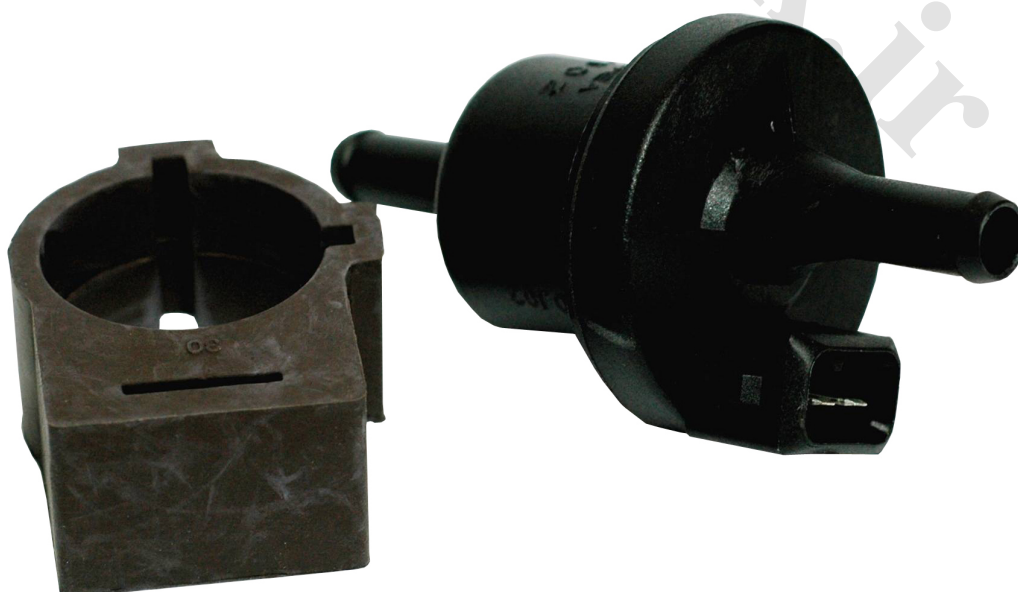
- مقاومت گرمکن سنسور اکسیژن

ج) موتور روشن: در این حالت بطور دائم برای اجزا سیستم ولتاژ ارسال می شود.



۳-۴-۲- شیر برقی کنیستر (Canister Purge Valve)

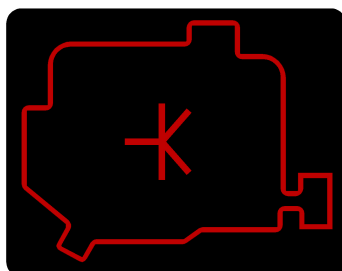
با استفاده از شیر برقی کنیستر که بوسیله واحد کنترل الکترونیک، کنترل می شود امکان بازیافت بخارات بنزین جذب شده از باک در داخل کنیستر، فراهم می گردد. بدین ترتیب در زمان باز شدن این شیر بخارات بنزین موجود در کنیستر از طریق مسیر هوای ورودی به موتور، وارد موتور شده و در داخل سیلندر مصرف می شوند.





۳-۴-۳- لامپ عیب یابی سیستم (MIL)

این لامپ که به صورت شکل زیر در داخل صفحه کیلومتر تعبیه گردیده است، هنگام بروز اشکال در سیستم انژکتوری توسط واحد کنترل الکترونیک روشن شده و با روشن شدن آن راننده متوجه وجود عیب در سیستم انژکتوری خودرو می شود.

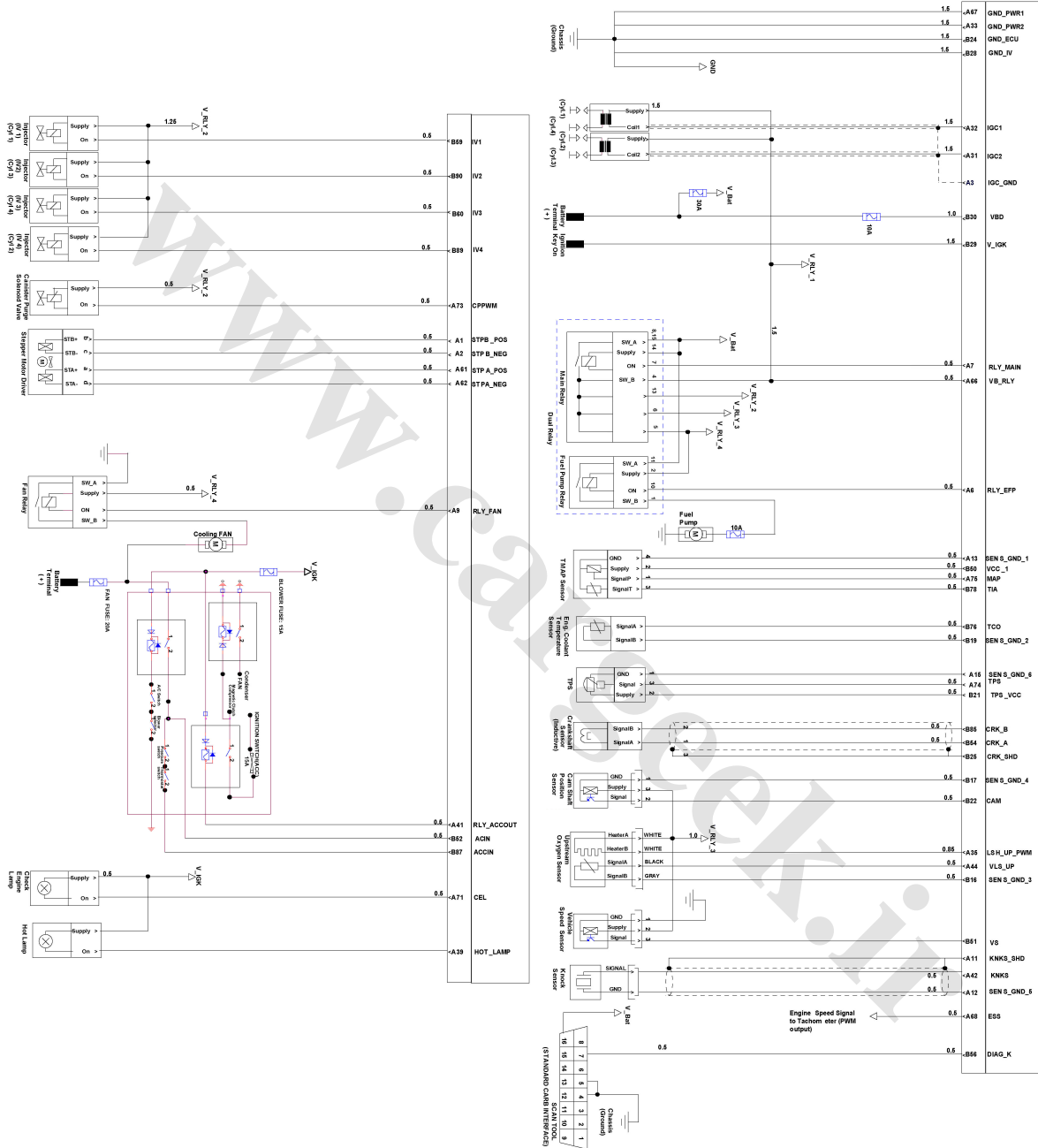


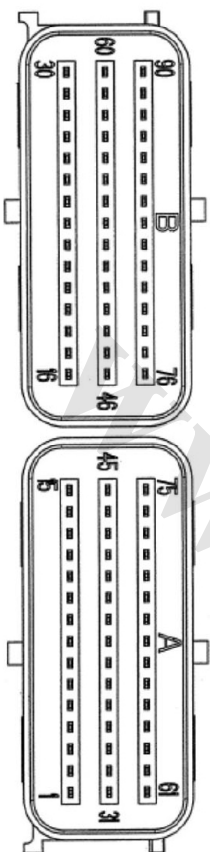


۴- نقشه شماتیک کیت انژکتوری زیمنس

در شکل زیر نقشه شماتیک کیت انژکتوری زیمنس که نحوه ارتباط ECU را با سنسورها و عملگرها نشان می دهد، آورده شده است. محل نصب ECU در این خودرو نیز مشابه محل نصب آن در سیستم ساژم یعنی زیر داشبورد است.

www.cargeek.ir





Mating connector FCI 90 WAY Sealed (P/N : 211 PC902S0008)

A-01		STPA_POS	Stepper b	B-46		N/C	Not used
A-02		STPA_MEG	Stepper c	B-47		N/C	Not used
A-03		GND_IGC	Shielding of ignition	B-48		N/C	Not used
A-04		N/C	Not used	B-49		N/C	Not used
A-05		N/C	Not used	B-50		VCC_1	Sensor Supply 1 (TMAP)
A-06		RLY_EFP	Fuel Pump Relay	B-51		VS	Vehicle Speed Information
A-07		RLY_MAIN	Main Relay	B-52		ACIN	IAC activation switch
A-08		TCO_PWM	Coolant Temperature for Cluster (Not Implemented)	B-53		N/C	Not used
A-09		RLY_FAN	Cooling Fan Relay	B-54		CRK_A	Crankshaft sensor signal A
A-10		N/C	Not used	B-55		SENS_GND_7	Sensor Ground 7(VLS_DOWN_GND)
A-11		KNK_SHD	Knock Shield	B-56		DIAG_K	Diagnosis(K line)
A-12		SENS_GND_5	Sensor Ground 5(KNKC_GND)	B-57		CAN_L	CAN(L line)
A-13		SENS_GND_1	Sensor Ground 1(TMAP_GND)	B-58		IV1	Injector Control Output(Cylinder 1)
A-14		VLS_DOWN	Oxygen Sensor Downstream Signal (Provision)	B-59		STPA_POS	Stepper a
A-15		SENS_GND_6	Sensor Ground 6(TPS_GND)	B-60		STPA_MEG	Stepper d
A-16		SENS_GND_3	Sensor Ground 3(VLS_UP_GND)	A-61		STPA_POS	Stepper a
B-17		N/C	Not used	A-62		N/C	Not used
B-18		N/C	Not used	A-63		LSH_DN_PWM	Downstream Oxygen Sensor Heater (Provision)
B-19		SENS_GND_2	Sensor Ground 2(TCO)	A-64		N/C	Not used
B-20		N/C	Not used	A-65		VB_RLY	Not used
B-21		VCC_3	Sensor supply 3(TPS_VCC)	A-66		GND_PWR_1	Not used
B-22		CAM	Camshaft Sensor Signal	A-67		ESS	Engine Speed Signal
B-23		N/C	Not used	A-68		N/C	Not used
B-24		GND_ECU	ECU Ground	A-69		N/C	Not used
B-25		CRK_SHD	Crank Position Sensor Shield	A-70		CEL	Check Engine Light
B-26		N/C	Not used	A-71		N/C	Not used
B-27		N/C	Not used	A-72		CPWPWM	Ganister Purge Solenoid
B-28		GND_IV	Ground	A-73		TPS	Throttle Position Sensor Signal
B-29		VB_IGK	Battery after Key On	A-74		MMP	MAP Sensor Signal
B-30		VBD	Ignition Cylinders 2	A-75		TCO	Coolant Temperature Sensor Signal
A-31		IGC2	Ignition Cylinder 1	B-76		N/C	Not Connected
A-32		IGC1	Ground	B-77		TIA	Air Temperature Sensor Signal
A-33		GND_PWR_2	Not Used	B-78		VCC_2	Sensor supply 2 (Not used)
A-34		N/C	Not used	B-79		N/C	Not used
A-35		LSH_UP_PWM	Upstream Oxygen sensor Heater	B-80		N/C	Not used
A-36		N/C	Not used	B-81		N/C	Not used
A-37		N/C	Not used	B-82		PSTE_SMI	Not used
A-38		N/C	Not used	B-83		CRK_B	Crankshaft Sensor Signal B
A-39		HOT_LAMP	Hot lamp	B-84		N/C	Not used
A-40		N/C	Not used	B-85		ACCIN	IAC activation switch
A-41		RLY_ACCOUT	IAC Relay	B-86		CAN_H	CAN(H line)
A-42		KNKS	Knock Signal	B-87		IV4	Injector Control Output(Cylinder 2)
A-43		N/C	Not used	B-88		IV4	Injector Control Output(Cylinder 3)
A-44		VLS_UP	Upstream O2 Sensor Signal	B-89		IV2	Injector Control Output(Cylinder 3)
A-45		N/C	Not used	B-90		IV2	Injector Control Output(Cylinder 3)

Note 1. This is a only proposal for the wiring harness structure.
Component connector may not be correct.

Note 2. The given wire size is a only proposal, the final decision should be done by Customer

Note 3. Do not share a fuse for V_Bat of the ECU with others(one fuse dedicated only for V_Bat of the ECU).

Note 4. Recommendation for Twisted Pair :

- min. > 20mm
- max. < 100mm





۵- شرح کانکتورهای کیت انژکتوری زیمنس

وظیفه پایه	تعداد پایه	شکل کانکتور دسته سیم	قطعه
۴ → GND ۵ → GND ۶ → +۱۲V	۱۶		کانکتور عیب یاب
۱ → +Ve ۲ → -Ve ۳ → GND	۳		سنسور دور موتور (Engine Speed Sensor)
۱ → GND ۲ → +Ve ۳ → SIG	۳		سنسور سرعت خودرو (Vehicle Speed Sensor)
۱ → MAP ۲ → +۵V ۳ → ATS ۴ → GND	۴		سنسور فشار داخل مانیفولد و دمای هوای ورودی (MAP + ATS)
۱ → -Ve ۲ → +Ve ۳ → SIG	۳		سنسور موقعیت دریچه گاز (Throttle Position Sensor)
۱ → SIG ۲ → GND	۲		سنسور دمای آب (Water Temperature Sensor)
۱ → SIG ۲ → GND	۲		سنسور ضربه (Knock Sensor)
۱ → GND ۲ → SIG ۳ → +Ve	۳		سنسور موقعیت میل سوپاپ (Camshaft Sensor)



وظیفه پایه	تعداد پایه	شکل کانکتور دسته سیم	قطعه
۱ → SIG ۲ → SIG ۳ → Heater ۴ → Heater	۴		سنسور اکسیژن (Oxygen Sensor)
۱ → +۱۲V ۲ → SIG	۲	 Black, Cyl 1-4	کویل جرقه زنی (Ignition Coil)
۱ → +۱۲V ۲ → SIG	۲	 Gray, Cyl 2-3	
۱ → SIG ۲ → +۱۲V	۲		انژکتور (Injector)
به نقشه شماتیک مراجعه کنید.	۱۵		رله دابل (Double Relay)
۱ → SIG ۲ → +۱۲V	۲		شیر برقی کنیستر (Canister Purge Valve)
۱ → A ۲ → B ۳ → C ۴ → D	۴		موتور پله ای (Stepper Motor)
به نقشه شماتیک مراجعه کنید.	۹۰		ECU (Siemens)