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

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

فهرست

پیشگفتار ۵

فصل اول / معرفی اجزاء و قطعات سیستم انژکتوری ۷

تشریح سیستم ۸

تشریح اجزای بخشهای سیستم ۹

نمودار شماتیک سیستم ۱۰

لیست قطعات ۱۱

معرفی کل عملکرد سیستم ۱۲

نمایی از قطعات و نحوه ارتباط آنها با ECU ۱۳

نام اجزاء و ارتباط آنها در سیستم سوخت رسانی ۱۴

معرفی اجزای سیستم سوخت رسانی ۱۵

معرفی اجزای سیستم هوا رسانی ۱۹

معرفی اجزای سیستم جرقه زنی ۲۱

معرفی واحد کنترل الکترونیک موتور ۲۲

معرفی سنسورها ۲۵

معرفی عملگرها ۲۹

قطعات سیستم سوخت رسانی و اتصالات الکتریکی آنها ۳۲

شبکه ارتباطی CAN ۳۴

کد های عیب یابی ۳۸

فصل دوم/نحوه عیب یابی خودروی سایپا ۱۵۱ با سیستم انژکتوری طرح زیمنس ۴۱

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

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

فصل اول

معرفی اجزاء و قطعات سیستم انژکتوری

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

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

۱- تشریح سیستم

۱-۱- اجزای تشکیل دهنده سیستم

نمودار شماتیک (که در صفحه ۹ نشان داده شده است) نمایش یک نمای کلی از اجزا ورودی و خروجی است که ترکیب اصلی این سیستم را تشکیل می دهند. در مرکز سیستم، بخش کنترل اجزای سیستم های سوخت رسانی و جرقه زنی موتور (ECU) 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 بهبود یافته مدیریت موتور M13 EU4 زیمنس که توسط شرکت کاسکو برای خودروی X100 EU4 طراحی و نصب گردیده است شامل چهار بخش اساسی زیر است:

۱- سیستم سوخت رسانی
۲- سیستم هوارسانی
۳- سیستم جرقه زنی
۴- واحد کنترل الکترونیک موتور (ECU)، سنسورها و عملگرها

اجزای تشکیل دهنده هربخش در جدول صفحه ۸ آورده شده است.

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

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

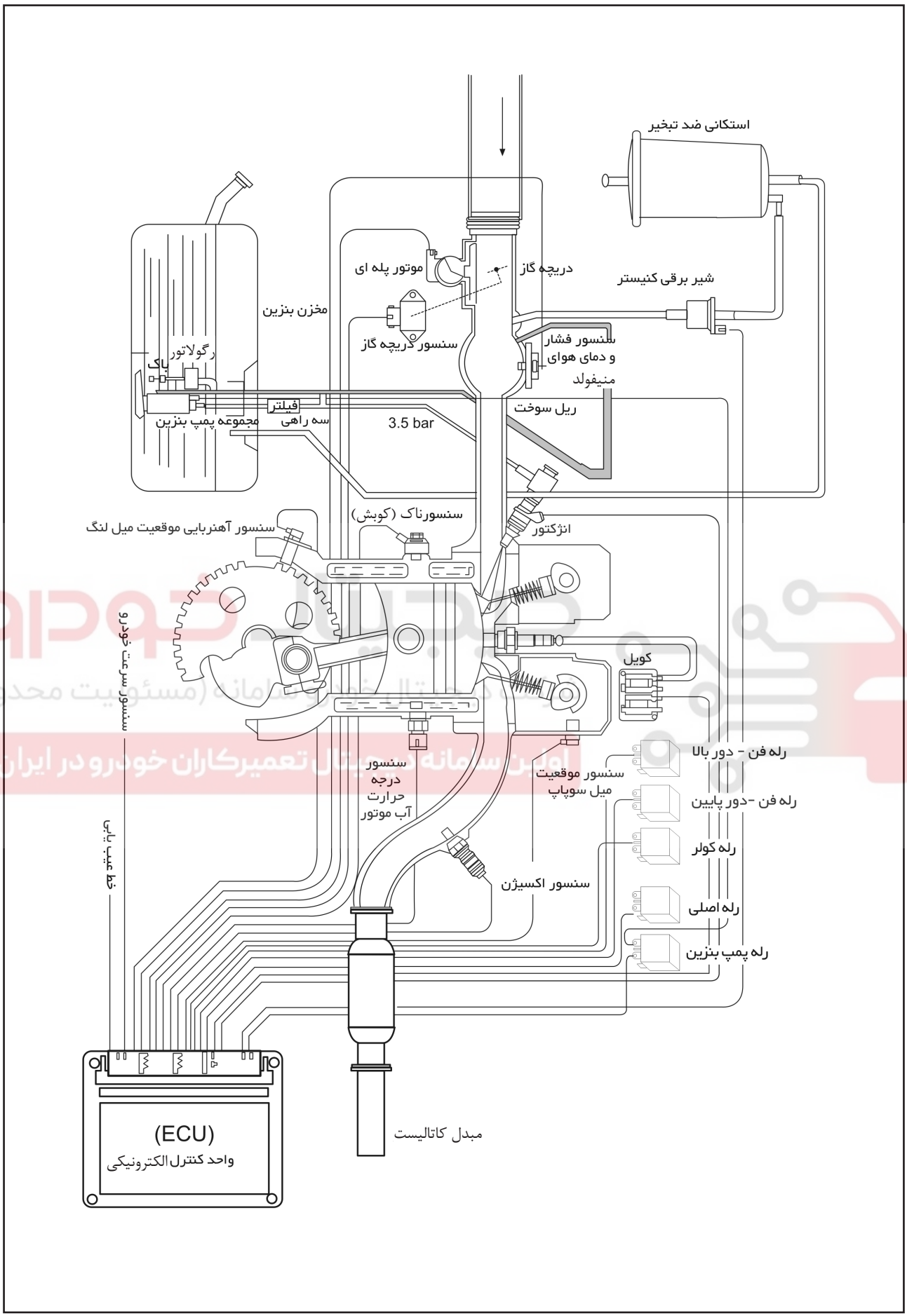
جدول تشریح اجزای بخشهای سیستم

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	کویل دوبل	
		شمع	
		وایرهای شمع	
۴	ECU، سنسورها و عملگرها	واحد کنترل الکترونیک (ECU)	
		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 موقعیت زاویه ای دریچه گاز	
		سنسور اکسیژن قبل از کاتالیست	
		سنسور اکسیژن بعد از کاتالیست	
		سنسور ناک (کوبش)	
		سوئیچ ثقلی (سوئیچ اینرسی)	
		موتور پله ای دور آرام (استپ موتور)	
		رله دوبل	
		شیر برقی کنیستر	
		نشانگرهای جلوآمپر	

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

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92



WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

۲-۲- لیست قطعات

۱- کربن کنیستر
۲- کویل دوبل
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 منیفولد ورودی (MAP + ATS سنسور)
۱۳- فیلتر بنزین
۱۴- سنسور دمای مایع خنک کننده موتور
۱۵- سنسور ناک (کوبش)
۱۶- سنسور اکسیژن قبل از کاتالیست
۱۷- سنسوراکسیژن بعد از کاتالیست
۱۸- مبدل کاتالیست
۱۹- گیربکس
۲۰- سنسور سرعت چرخ
۲۱- سنسور دور موتور و موقعیت میل لنگ
۲۲- رله دوبل
۲۳- سوئیچ اصلی
۲۴- باتری
۲۵- واحد کنترل الکترونیک (ECU)
۲۶- باک بنزین
۲۷- پمپ بنزین
۲۸- لامپ عیب یابی سیستم (MIL Lamp)
۲۹- سوئیچ ثقلی (سوئیچ اینرسی)

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

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

۲-۳- معرفی سیستم

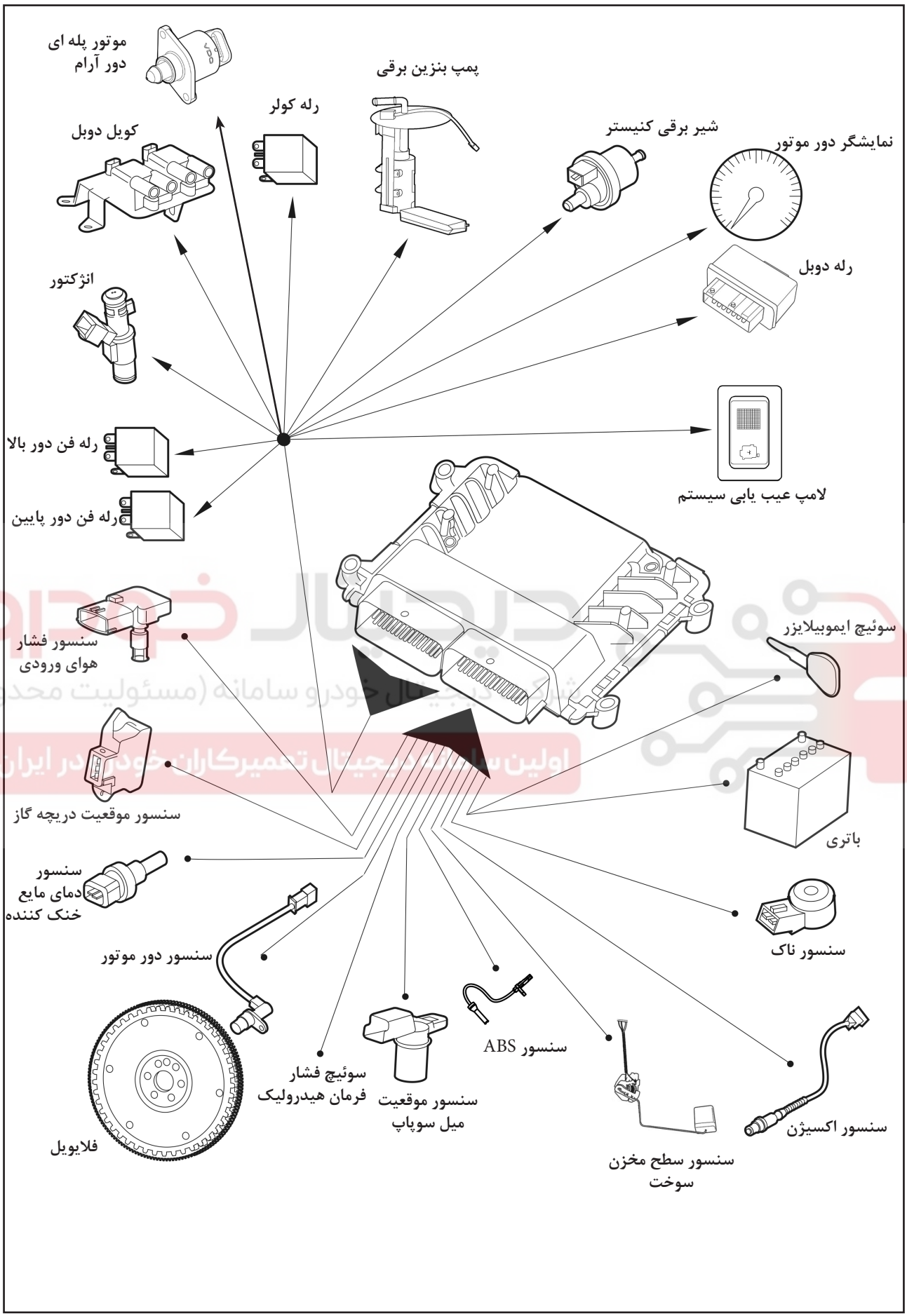
در صفحات بعد شمای کلی ECU به همراه نحوه ارتباط آن با سنسورها و عملگرها نشان داده شده است. همانطور که در شکل مشاهده می شود، ECU شرایط و وضعیت موتور را با توجه به سیگنال های ارسالی از سنسورها (ورودی) دریافت کرده و در پردازنده مرکزی خود این اطلاعات را تجزیه و تحلیل کرده و با استفاده از این اطلاعات پردازش شده، دستورات مناسب را به عملگرها (خروجی) ارسال می کند.

سنسورها و یا ورودی ها در سیستم X100 EU4 زیمنس 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 اکسیژن، سنسور ناک (کوبش). ولتاژ باتری عملگرها و یا خروجی ها در سیستم X100 EU4 زیمنس عبارتند از: رله فن خنک کننده، انژکتورها، کویل دوبل، 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 بایستی بوسیله مدارات D/A (مبدل دیجیتال به آنالوگ) به صورت آنالوگ تبدیل شوند.

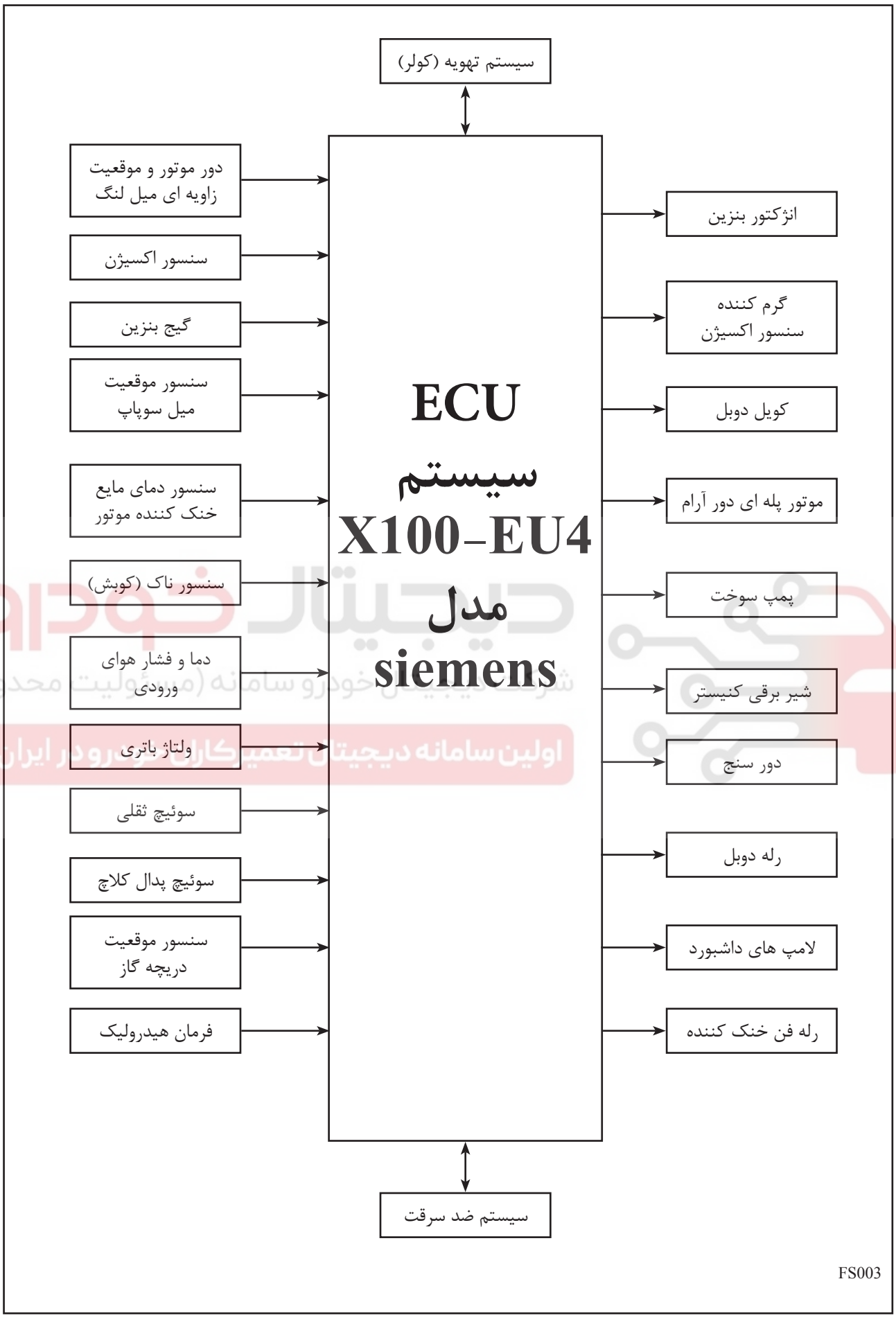
WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92



WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92



WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

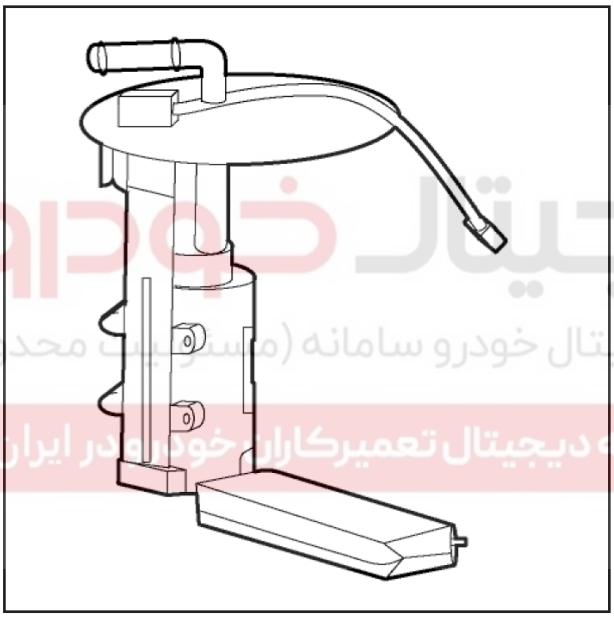
WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

۳- تشریح اجزای سیستم

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

سیستم سوخت رسانی بکار گرفته شده برروی موتور X۱۰۰ سیستم زیمنس از نوع پاشش چند نقطه ای MPFI (Multi Point Fuel Injection) بوده و شامل اجزای زیر است:

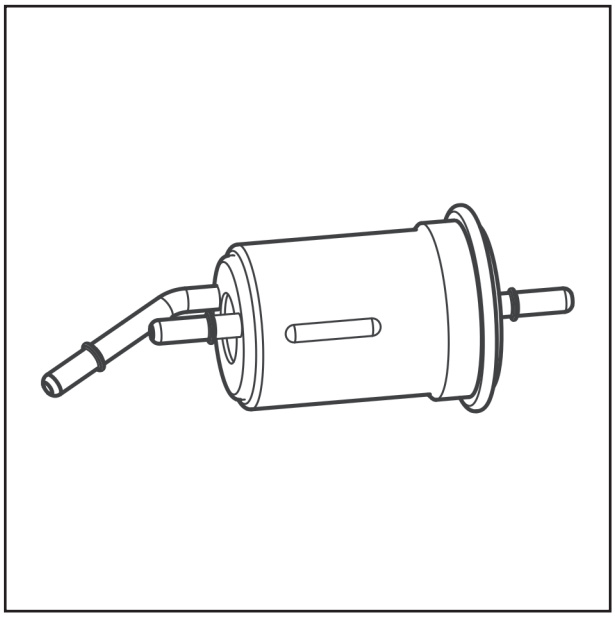
۳-۱-۱- پمپ بنزین



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 دوبل و از مسیر سوئیچ ثقلی 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

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

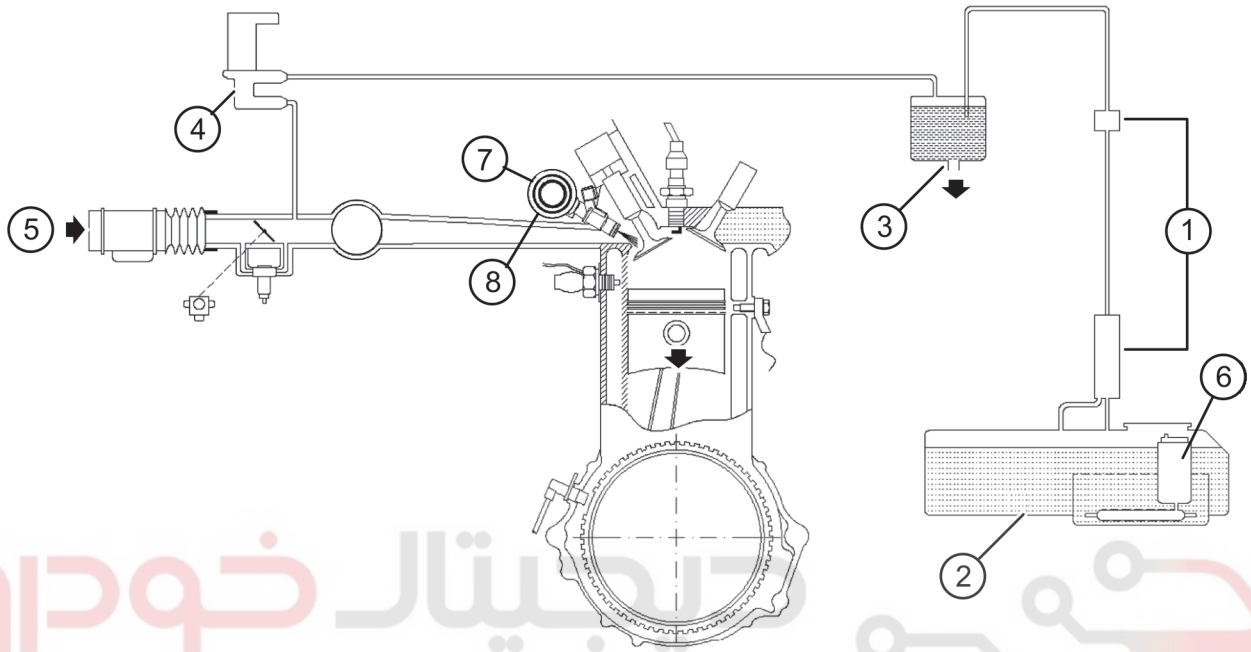
۳-۱-۲- فیلتر بنزین



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 در واقع اولین کار برای محافظت از انژکتورهاست. 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.

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92



۱- مجموعه حباب گیر
۲- باک بنزین
۳- کنیستر
۴- شیر برقی کنیستر
۵- جریان از هواکش
۶- فیلتر سوخت
۷- ریل سوخت
۸- انژکتور

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

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

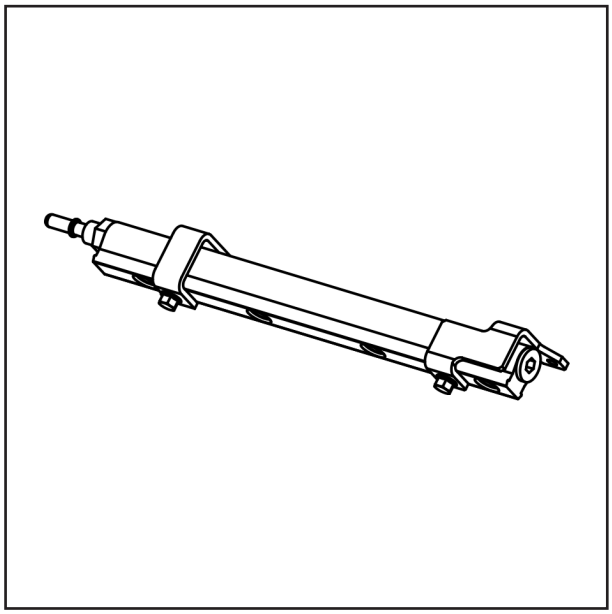
۳ -۱-۳- شیلنگ ها و مسیر سوخت رسانی

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 یک 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 می باشند و نبایستی با شیلنگ های معمولی تعویض یا جایگزین شوند.

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



۳-۱-۴- ریل سوخت (Fuel Rail)

در این سیستم، ریل سوخت در فضای داخلی رانرهای منیفولد هوای ورودی و در نزدیکی سرسیلندر قرار گرفته و بر روی آن چهار عدد انژکتور، سرشیلنگ های ورود و خروج سوخت نصب می گردد. ریل سوخت با استفاده از دو عدد پیچ و دو عدد عایق ضربه گیر پلاستیکی برروی منیفولد هوا نصب گردیده است. در داخل ریل سوخت، بنزین با فشار 3.5Bar در ورودی به انژکتورها قرار دارد که با فعال شدن انژکتور سوخت از ریل سوخت وارد انژکتور شده و به صورت پودر به داخل پورت ورودی به سیلندر پاشیده می شود.

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

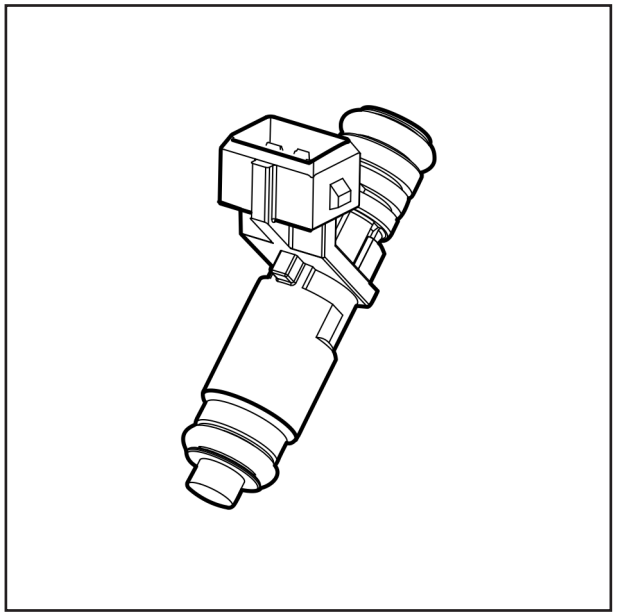
WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

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

وظیفه رگولاتور فشار سوخت، ثابت نگه داشتن نسبت فشار سوخت موجود در ریل سوخت (در ورودی به انژکتورها) با توجه به فشار داخل منیفولد هوا است. فشار سوخت نسبت به خلاء منیفولد ورودی (اختلاف فشار سوخت و خلاء منیفولد هوا) توسط این رگولاتور در ریل سوخت به میزان 3.5Bar ثابت نگه داشته می شود.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. قابل ذکر است در سیستم موتور جدید بنزینی X۱۰۰ EU4 Siemens سوخت رسانی از نوع RETURN LESS بوده لذا رگولاتور فشار سوخت در داخل باک بنزین برروی پمپ بنزین می باشد.

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

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

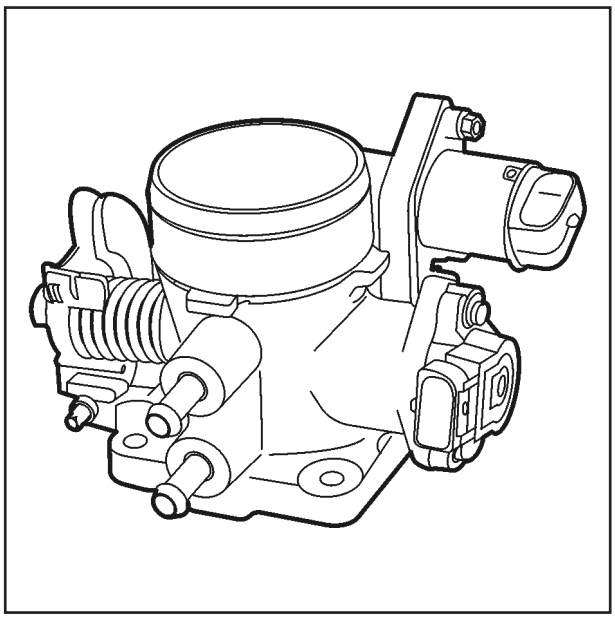


۳-۱-۶- انژکتورها (Injectors)

سیستم سوخت رسانی بکار گرفته شده در موتور انژکتوری X۱۰۰ EU4 با سیستم 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 منیفولد 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 برروی 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 این سیستم از نوع TOP-Feed می باشند.

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92



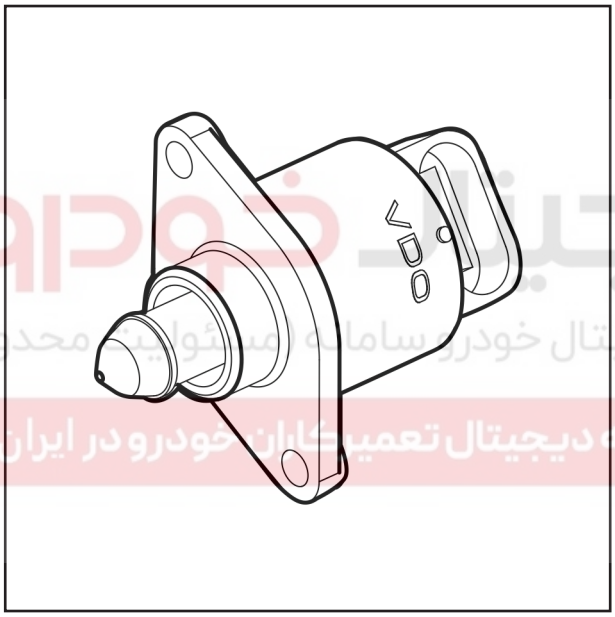
۳-۲- سیستم هوارسانی (Air Delivery System)

سیستم هوارسانی در موتور انژکتوری M13 EU4 با سیستم زیمنس، شامل اجزاء زیر است:

الف) مجموعه دریچه گاز

۳-۲-۱- اتاقک دریچه گاز (Throttle Body)

برروی این اتاقک 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 پروانه ای، دارای یک مسیر هوای اضافی است که هوا از طریق آن بای پس می گردد. 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 می شود) کنترل می گردد تا اهداف زیر محقق گردند:

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 ...)

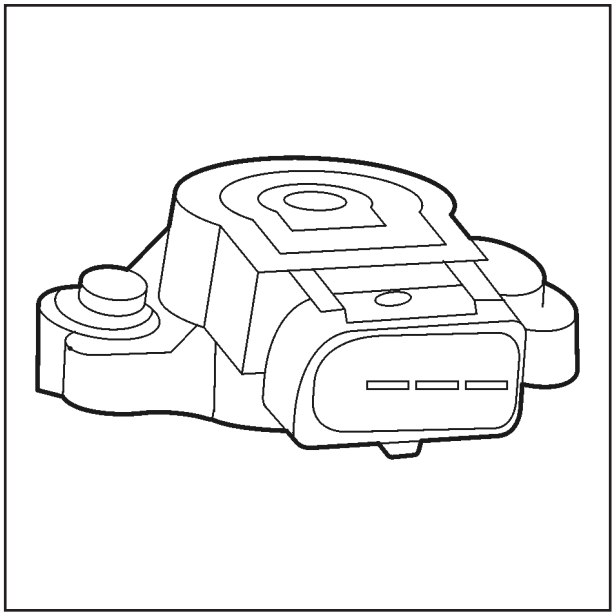
۳- تنظیم مخلوط سوخت و هوا در دور آرام

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 کند.

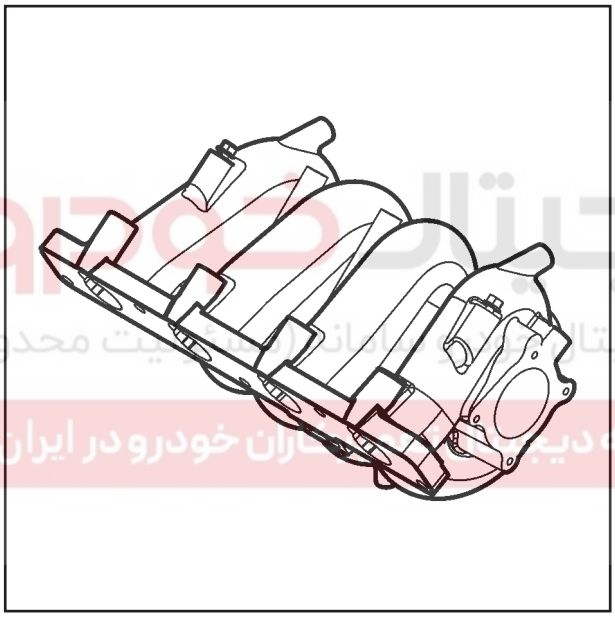
WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92



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

این سنسور، موقعیت لحظه ای دریچه گاز را به منظور تشخیص وضعیت های دور آرام، فول لود و یا وضعیت های مربوط به شتابگیری یا کاهش سرعت خودرو به واحد کنترل الکترونیک (ECU) ارسال می نماید. ولتاژ تغذیه این سنسور ۵ ولت است و توسط ECU تامین می شود.

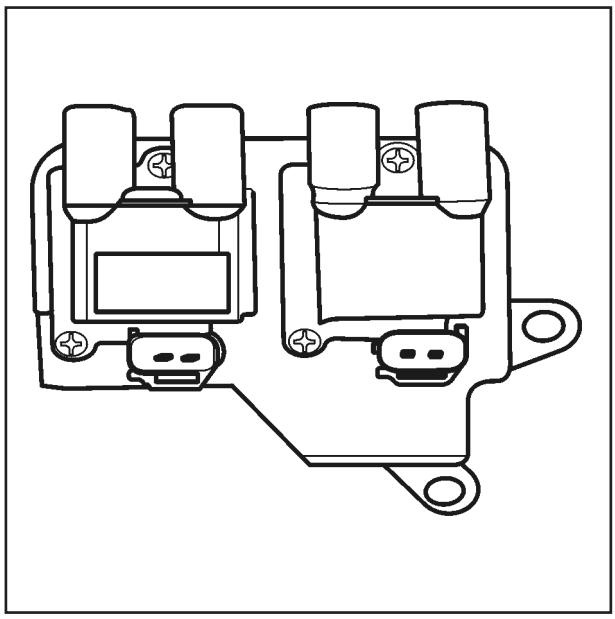


ب) منیفولد هوای ورودی (Intake Manifold)

مجموعه منیفولد هوای سیستم انژکتوری M13- EU4 زیمنس شامل منیفولد هوا، مخزن آرامش، ریل سوخت، انژکتورها، دریچه گاز، سنسور فشار و دمای هوای ورودی به موتور و سرشیلنگ های مربوط به بوستر ترمز، شیلنگ های خلاء، شیر کنیستر و سنسور دمای آب است.

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92



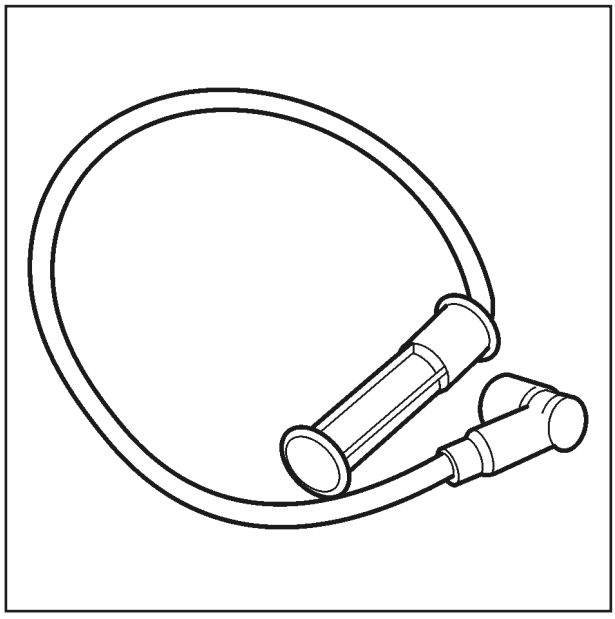
۳-۳- سیستم جرقه زنی (Ignition System)

سیستم جرقه زنی در سیستم M13-EU4 زیمنس از نوع جرقه زنی دوبل (Double Ignition Coil) با کنترل الکترونیکی بوده و شامل اجزای زیر است:

۳-۳-۱- کویل جرقه زنی (Ignition Coil)

کویل برای تامین برق مورد نیاز شمع ها مورد استفاده قرار می گیرد و شامل دو کویل مجزا است که از طریق چهار وایر به شمع ها متصل شده اند. در این سیستم جرقه زنی بطور همزمان در سیلندرهای۱، 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 دارد عمل می کنند (به دلیل نوع سیستم جرقه زنی). زمان جرقه زنی و طول مدت زمان داول نیز با توجه به اطلاعات ارسالی از واحد کنترل الکترونیک (ECU) کنترل می گردد. کویل در این سیستم توسط یک براکت برروی سرسیلندر نصب می گردد.

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



۳-۳-۲- وایرهای شمع (HT Leads)

وایرهای شمع برای ایجاد ارتباط و ارسال جریان از کویل 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.

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

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 X۱۰۰ EU4 زیمنس توسط واحد کنترل الکترونیک (ECU) کنترل می گردد. واحد کنترل الکترونیک با استفاده از اطلاعات دریافت شده از سنسورهای مختلف سیستم که در ذیل به آنها اشاره می شود، زمان و طول مدت پاشش سوخت توسط انژکتورها، زمان و طول مدت زمان جرقه زنی، وضعیت دور آرام موتور، میزان کوبش موجود در موتور و نیز عملکرد تجهیزات مربوط به آلودگی ناشی از بخارات بنزین را کنترل می نماید. علاوه بر این عملکرد پمپ بنزین برقی و سیستم عیب یابی (Diagnostic System) نیز توسط واحد کنترل الکترونیک کنترل می گردد. واحد کنترل الکترونیک طبق یک برنامه مشخص که براساس مشخصات موتور و خودرو طراحی شده و اصطلاحاً برنامه کالیبراسیون نام دارد، عمل می نماید. پارامترهای بکار 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 باتری
- کلاچ سوئیچ
- سوئیچ ثقلی (سوئیچ اینرسی)
- میزان سوخت

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

- میزان و زمان پاشش سوخت
- زمان جرقه زنی و طول مدت زمان داول
- 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)

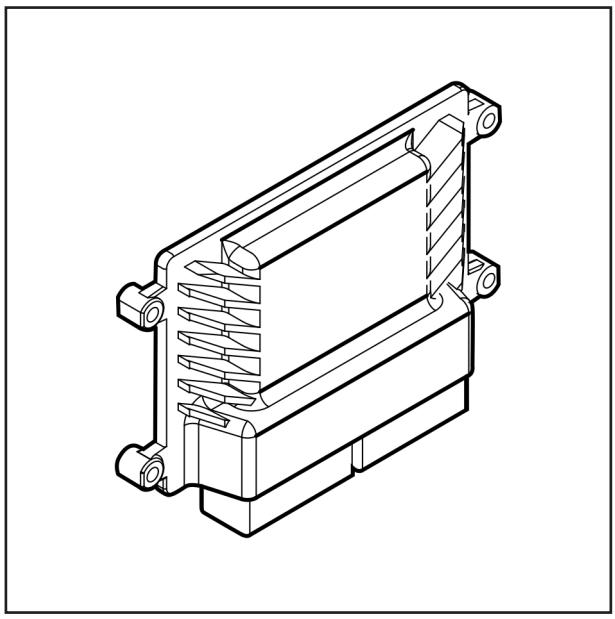
علاوه براین از داده های ارسال شده به ECU برای نمایش اطلاعات زیر استفاده می شود:

- دور موتور
- دمای مایع خنک کننده
- سرعت خودرو

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

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92



۳-۴-۱-۱- مشخصات کلی واحد کنترل الکترونیک ECU در سیستم X۱۰۰ EU4 (طرح زیمنس)

- سیستم پاشش سوخت:

MPFI (Full Sequential)

- نوع ECU:

SIM2K -34

- سیستم جرقه زنی:

400V clamped logic driven 14A IGBT

- سیستم عیب یابی قابل نصب:

K-line و OBD-II

- سیستم پردازش: 16Bits

- سیستم ارتباطی با سایر واحدهای کنترل الکترونیک:

CCP interface و CAN, LEV

- ساعت(Clock): ۱۶

- حافظه:

4 Mbit Flash Memory = MHz

جهت برنامه و داده های کالیبراسیون و

SRAM = 64 Kbit

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

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

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) باعرض ثابت صادر می کند. بدین معنی که انژکتورها بصورت متناوب شروع به پاشش یکنواخت سوخت می نمایند. مقدار سوخت تزریق شده باتوجه 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 می‌گردد.

• **عملکرد در دورهای مختلف**

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

- دور موتور (بوسیله سنسور دور موتور)
- وضعیت دریچه گاز (بوسیله سنسور موقعیت زاویه‌ای دریچه گاز)
- فشار هوای ورودی (بوسیله سنسور فشار هوای منیفولد 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 برمی دارد، ECU پاشش سوخت انژکتورها را بدلایل زیر قطع می کند:

- کاهش مصرف سوخت
- کاهش گازهای آلاینده خروجی اگزوز

ب) برای جلوگیری از افزایش بیش از حد دور موتور تقریباً در دور موتور 6200rpm، 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

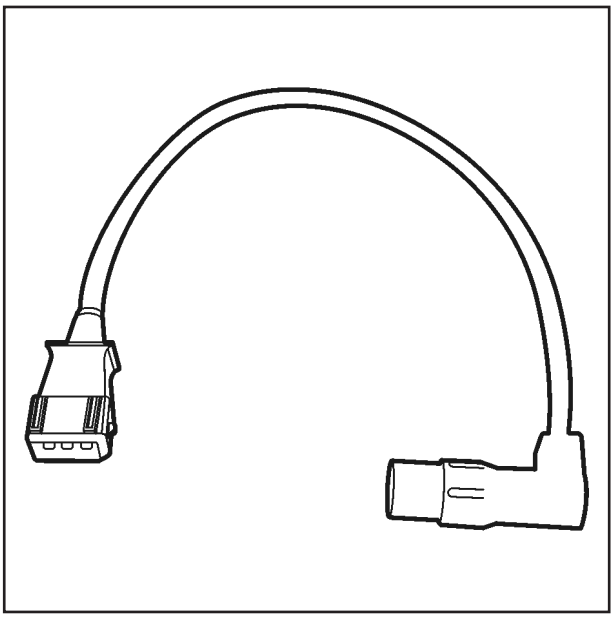
الف) اطلاعات موجود در حافظه دائم ECU با قطع باتری از بین نمی روند. به همین دلیل جداول عملکردی بهینه موتور که ECU توسط آن ها اطلاعات دریافتی از سنسورهای مختلف سیستم را پردازش می نماید، در این حافظه قرار می گیرند.

ب) اطلاعات موجود در حافظه موقت ECU با جدا کردن کابل باتری پس از مدت زمان معینی از بین می روند.

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

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92



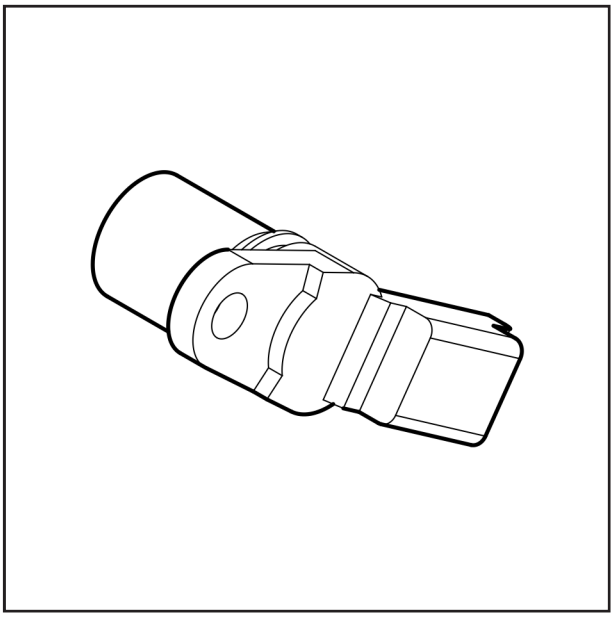
۳-۴-۲- سنسورها (Sensors)

در سیستم جدید X۱۰۰ EU4 طرح زیمنس به منظور 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 انژکتوری X۱۰۰ EU4 زیمنس برروی 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 فلایویل 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 شود. اطلاعات این سنسور توسط ECU برای محاسبه پارامتر های گوناگونی نظیر پاشش سوخت، زمان جرقه زنی و ... مورد استفاده قرار می گیرد.

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

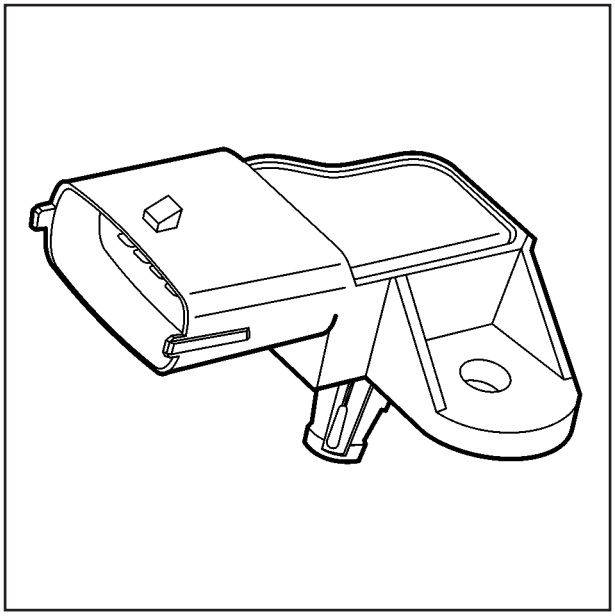


۳-۴-۲-۲- سنسور موقعیت میل سوپاپ (Camshaft Sensor)

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

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92



۳-۴-۲-۳- سنسور فشار منیفولد و دمای هوای ورودی
(Manifold Pressure and Intake Air Temperature Sensor)

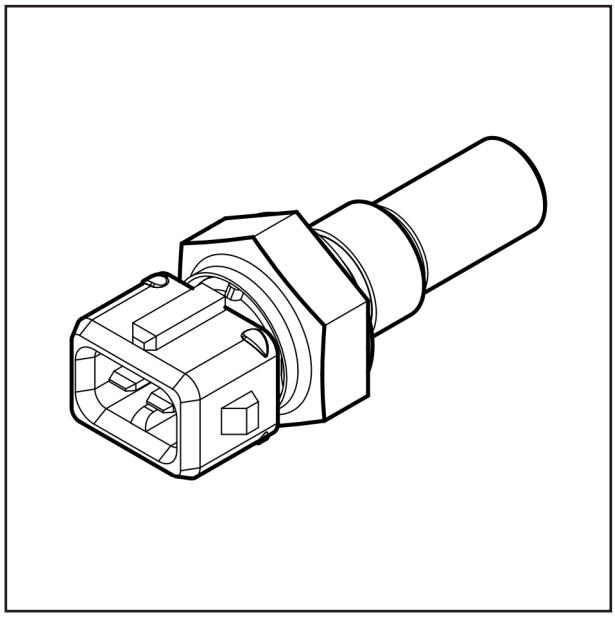
این سنسور در بالای مخزن آرامش منیفولد هوای ورودی نصب شده و اطلاعات مربوط به دمای هوای ورودی و فشار هوای داخل منیفولد را بطور پیوسته اندازه گیری و به واحد کنترل الکترونیک ارسال می نماید. ولتاژ تغذیه این سنسور ۵ ولت بوده و توسط ECU تامین می شود.

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) بوده و محدوده کارکرد آن بین ۴۰°C- تا ۱۵۰°C می باشد. ECU برای محاسبه جرم هوای ورودی به موتور از اطلاعات این سنسور استفاده می کند.

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

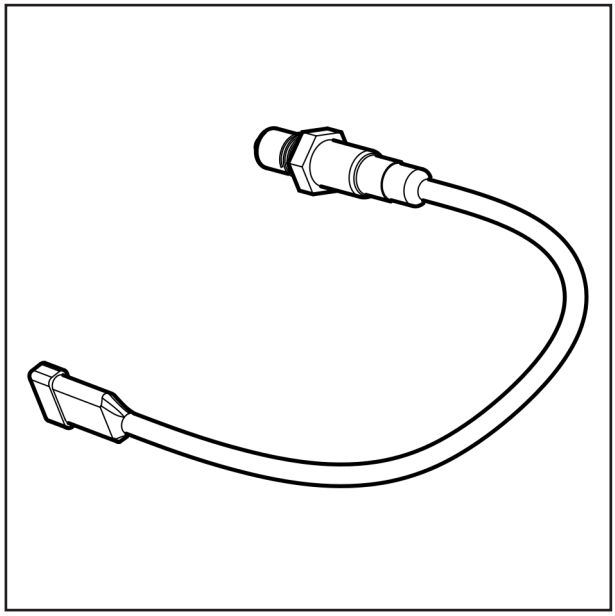


۳-۴-۲-۴- سنسور دمای مایع خنک کننده
(Water Temperature Sensor)

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 دوپایه است.

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92



۳-۴-۲-۵- سنسور اکسیژن (Oxygen Sensor)

سنسور اکسیژن برروی منیفولد اگزوز در مسیر گازهای خروجی از موتور نصب می گردد. این سنسور اطلاعات مربوط به میزان غنی و یا رقیق بودن گازهای خروجی از 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 مخلوط سوخت و هوا جهت کارکرد مناسب مبدل کاتالیست به طور دائمی در ECU ذخیره شده است. اطلاعات مربوط به غنی یا رقیق بودن مخلوط سوخت و هوا به شکل ولتاژی بین صفر تا یک ولت از سنسور اکسیژن به ECU ارسال می شود. سپس ECU با استفاده از این اطلاعات و توابع موجود در حافظه خود، مقادیر سوخت و هوای ورودی را به منظورکارایی بهینه مبدل کاتالیست تنظیم می نماید.

مخلوط رقیق: ولتاژ ارسالی از سنسور اکسیژن = کمتر از 500mV

مخلوط غنی: ولتاژ ارسالی از سنسور اکسیژن = بیشتر از 500mV

در موتور X۱۰۰ EU4 ، از دو سنسور اکسیژن استفاده می شود:

- سنسور اکسیژن قبل از کاتالیست (Upstream Oxygen Sensor)

محل نصب: برروی منیفولد دود و در مسیر گازهای خروجی اگزوز بین موتور و کاتالیست

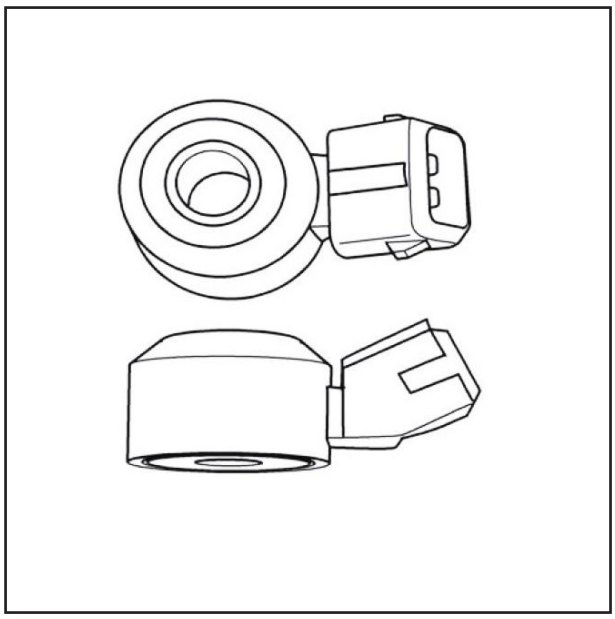
- سنسور اکسیژن بعد از کاتالیست (Downstream Oxygen Sensor)

محل نصب: در مسیر اگزوز و بعد از کاتالیست

از این سنسور برای مانیتور کردن میزان راندمان کاتالیست در شرایط کاری مختلف استفاده شده و با توجه به آن، تصحیح های لازم برروی مقادیر هوا و سوخت اعمال خواهد شد.

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

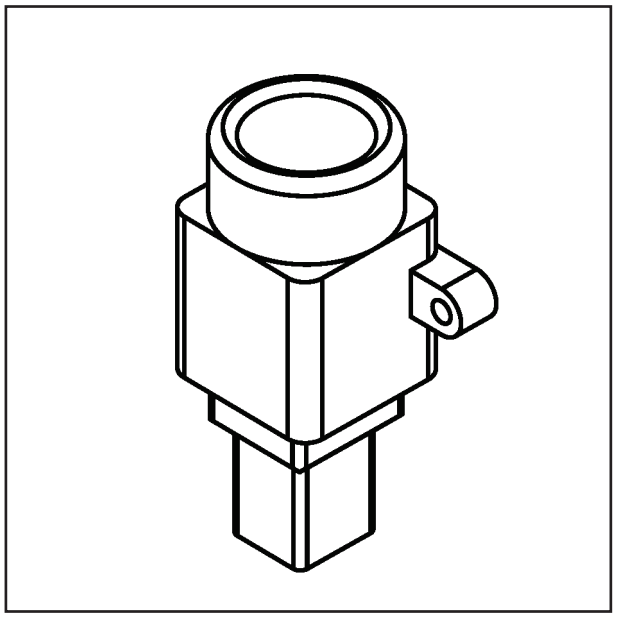


۳-۴-۲-۶- سنسور ناک (کوبش) (Knock Sensor)

اطلاعات مربوط به میزان ناک در داخل موتور توسط سنسور ناک (کوبش) اندازه گیری و به واحد کنترل الکترونیک انتقال می یابد. ناک پدیده ای ارتعاشی است که در اثر احتراق زود هنگام مخلوط سوخت و هوا در داخل سیلندر موتور ایجاد می گردد. در صورت ایجاد این پدیده در داخل سیلندر موتور، واحد کنترل الکترونیک با استفاده از اطلاعات دریافتی از سنسور ناک، زمان جرقه را ریتارد کرده و همزمان با آن نسبت سوخت به هوا را افزایش می دهد.

۳-۴-۲-۷- سوئیچ پدال کلاچ

ECU توسط این سوئیچ، مواقع تعویض دنده را تشخیص داده و بدین ترتیب با توجه به سیگنالی که ارسال می کند دستور تنظیم مجدد میزان باز شدن دریچه موتور پله ای و پاشش انژکتورها را می دهد و در نهایت باعث بهبود عملکرد موتور می شود.

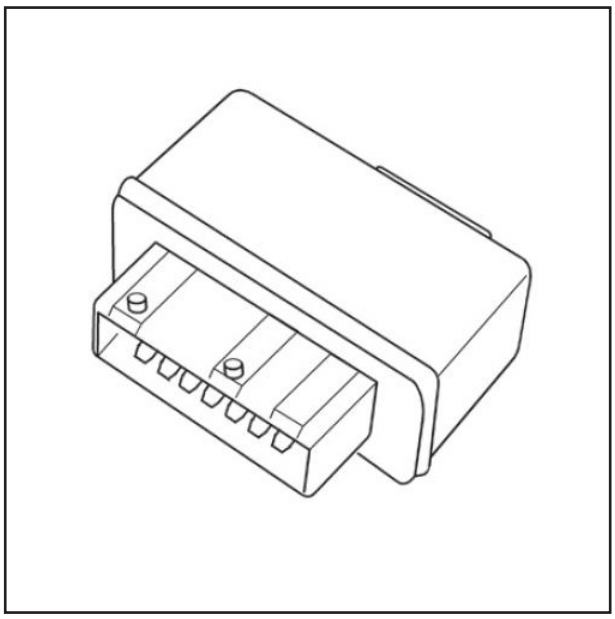


۳-۴-۳- سوئیچ ثقلی(سوئیچ اینرسی) (Inertia Switch)

سوئیچ ثقلی و یا سوئیچ قطع اضطراری جریان سوخت برروی سینی جلوی پا (Fire Wall) در خودرو که کمترین ارتعاشات را دارد نصب شده است. این سوئیچ در تصادفات شدید و یا در زمان واژگونی خودرو به ECU سیگنالی ارسال می کند و ECU با توجه به این سیگنال، عملگرهای اصلی مانند مدار پمپ بنزین، انژکتورها و کویل را غیرفعال می کند. در خودروهای مجهز به پمپ بنزینی برقی، عدم قطع جریان برق به پمپ در زمان تصادف و یا واژگونی خودرو می تواند سبب بروز آتش سوزی در خودرو گردد.

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92



۳-۴-۴- عملگرها (Actuators)

در سیستم جدید انژکتوری EU۴ X۱۰۰ طرح زیمنس، عملگرهای بکار رفته جهت کنترل شرایط عملکردی موتور عبارتند از:

۳-۴-۴-۱- رله دوبل (Dual 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 دوبل توسط یک کانکتور ۱۵ راهه به دسته سیم اصلی متصل شده است و دارای سه مرحله عملکرد می باشد:

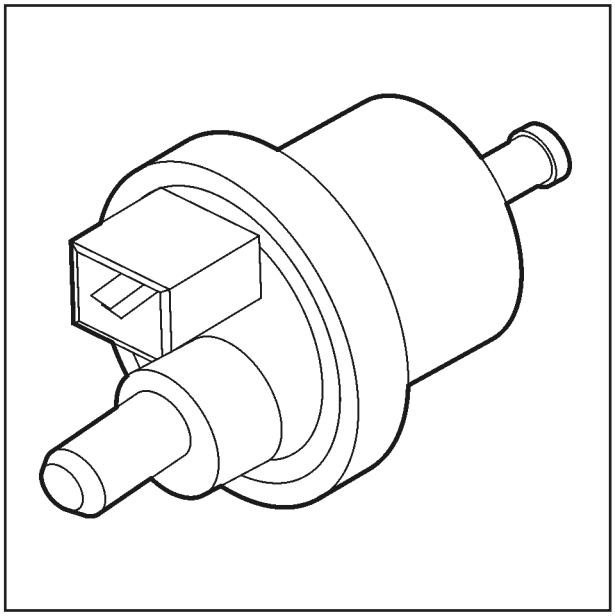
الف) سوئیچ بسته: در حالت سوئیچ بسته یک ولتاژ ۱۲ ولت از پایه ۱۰ رله دوبل برای نگهداری اطلاعات موجود در حافظه ECU به واحد کنترل الکترونیک ارسال می شود.

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 دوبل
- شیر برقی کنیستر
- مقاومت گرمکن سنسور اکسیژن

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

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

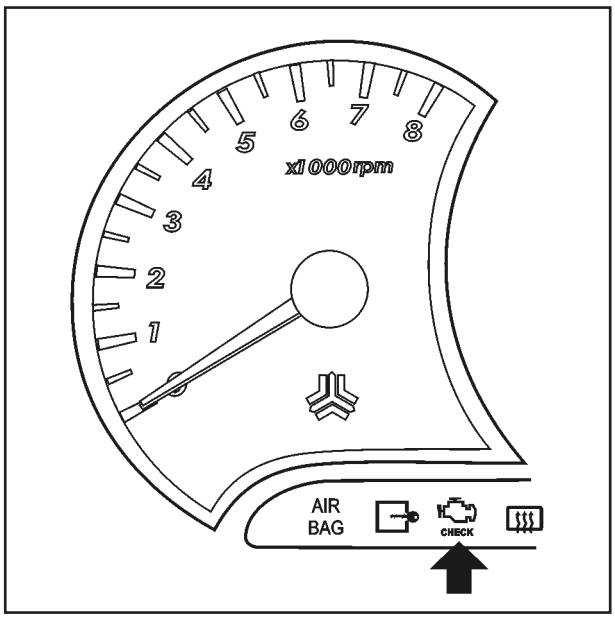


۳-۴-۴-۲- شیر برقی کنیستر (Canister Purge Valve)

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.

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92



۳-۴-۴-۳- لامپ عیب یابی سیستم (MIL)

این لامپ که در داخل اتاق و روی کلاستر نصب گردیده است، هنگام بروز اشکال در سیستم انژکتوری توسط واحد کنترل الکترونیک روشن شده و توسط آن راننده متوجه وجود عیب در سیستم انژکتوری خودرو می شود.

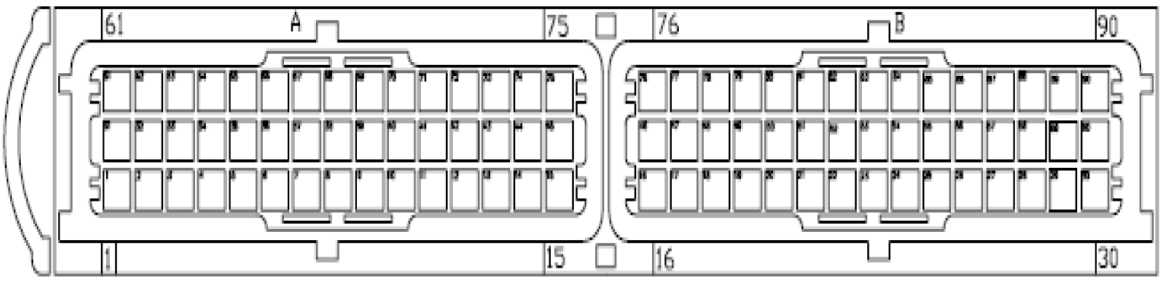
۳-۴-۵- نقشه شماتیک کیت انژکتوری X۱۰۰ زیمنس

در شکل صفحه بعد نقشه شماتیک کیت انژکتوری X۱۰۰ (طرح زیمنس) که نحوه ارتباط ECU را با سنسورها و عملگرها نشان می دهد، آورده شده است.

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

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

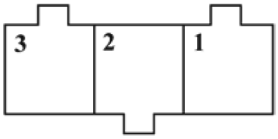
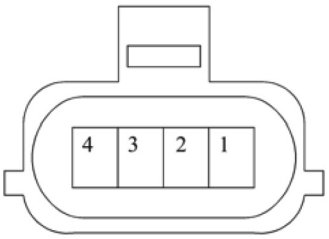
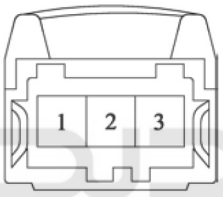
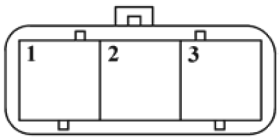
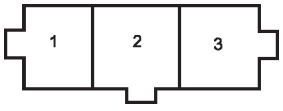
WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92



A-01		Stepper b	B-46		Not used
A-02		Stepper c	B-47		Not used
A-03		Shielding of ignition	B-48		Not used
A-04		Not Used	B-49		Not used
A-05		Not Used	B-50		Sensor Supply 1 (TMAP)
A-06		Immobilizer (R line)	B-51		Vehicle Speed Information
A-07		Main Relay(Inertia switch)	B-52		A/C activation switch
A-08		Not used	B-53		Not used
A-09		Cooling Fan Low Relay	B-54		Crankshaft sensor signal A
A-10		Cooling Fan High Relay	B-55		Sensor Ground 7
A-11		Knock Shield	B-56		Diagnosis(K line)
A-12		Sensor Ground 5(KNK_GND)	B-57		CAN(L line)
A-13		Sensor Ground 1(TMAP GND)	B-58		Not Connected
A-14		Not used	B-59		Injector Control Output(cylinder 1)
A-15		Sensor Ground 6(TPS_GND)	B-60		Injector Control Output(cylinder 4)
B-16		Sensor Ground 3(VLS_UP_GND)	A-61		Stepper a
B-17		Sensor Ground 4(CAM_GND)	A-62		Stepper d
B-18		Not used	A-63		Not used
B-19		Sensor Ground 2(TCO)	A-64		Coolant Temperature for Cluster
B-20		Not used	A-65		Not used
B-21		Sensor supply 3(TPS_VCC)	A-66		Battery voltage after Main Relay
B-22		Camshaft Sensor Signal	A-67		Ground
B-23		Not used	A-68		Engine Speed Signal
B-24		ECU Ground	A-69		Fuel Pump Relay
B-25		Crank Position Sensor Shield	A-70		Not used
B-26		Not used	A-71		Check Engine Light
B-27		Clutch switch	A-72		Not used
B-28		Ground	A-73		Canister Purge Solenoid
B-29		+Battery after Key On	A-74		Throttle Position Sensor Signal
B-30		Battery Direct	A-75		MAP Sensor Signal
A-31		Ignition Cylinders 2	B-76		Coolant Temperature Sensor Signal
A-32		Ignition Cylinder 1	B-77		Not used
A-33		Ground	B-78		Air Temperature Sensor Signal
A-34		Not Used	B-79		Not used
A-35		Upstream Oxygen sensor Heater	B-80		Not used
A-36		Not used	B-81		Not used
A-37		Not used	B-82		FAN Diagnosis Ground
A-38		Not used	B-83		Power Steering Input
A-39		Hot lamp	B-84		Not used
A-40		Not used	B-85		Crankshaft Sensor Signal B
A-41		AC Relay	B-86		Not used
A-42		Knock Siganl	B-87		A/C activation switch
A-43		Not used	B-88		CAN(H line)
A-44		Upstream O2 Sensor Signal	B-89		Injector Control Output(cylinder 2)
A-45		Diagnosis of FAN	B-90		Injector Control Output(cylinder 3)

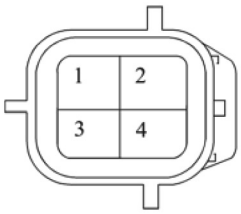
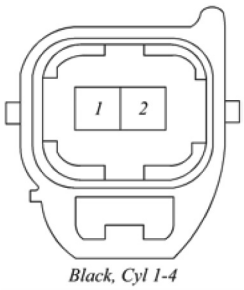
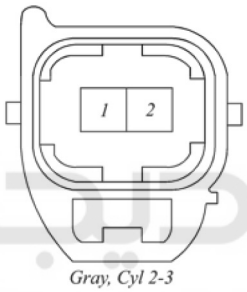
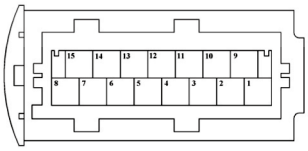
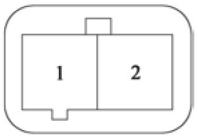
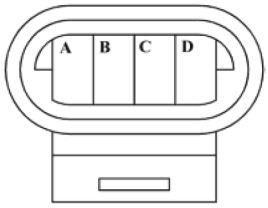
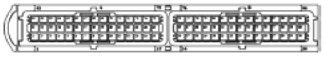
WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

قطعه	شکل کانکتور دسته سیم	تعداد پایه	وظیفه پایه
کانکتور عیب یاب		۱۶	۴ → GND ۵ → GND ۶ → +12V
سنسور دور موتور (Engine Speed Sensor)		۳	۱ → +Ve ۲ → -Ve ۳ → GND
سنسور فشار داخل منیفولد و دمای هوای ورودی (MAP + ATS)		۴	۱ → MAP ۲ → +5V ۳ → ATS ۴ → GND
سنسور موقعیت دریچه گاز (Throttle Position Sensor)		۳	۱ → -Ve ۲ → +Supply ۳ → SIG
سنسور دمای آب (Water Temperature Sensor)		۲	۱ → SIG ۲ → GND
سنسور ناک (کوبش) (Knock Sensor)		۲	۱ → SIG ۲ → GND
سنسور موقعیت میل سوپاپ (Camshaft Sensor)		۳	۱ → GND ۲ → SIG ۳ → +Ve
سوئیچ ثقلی (سوئیچ اینرسی) (Inertia Switch)		۳	۱ → +12V ۳ → SIG

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

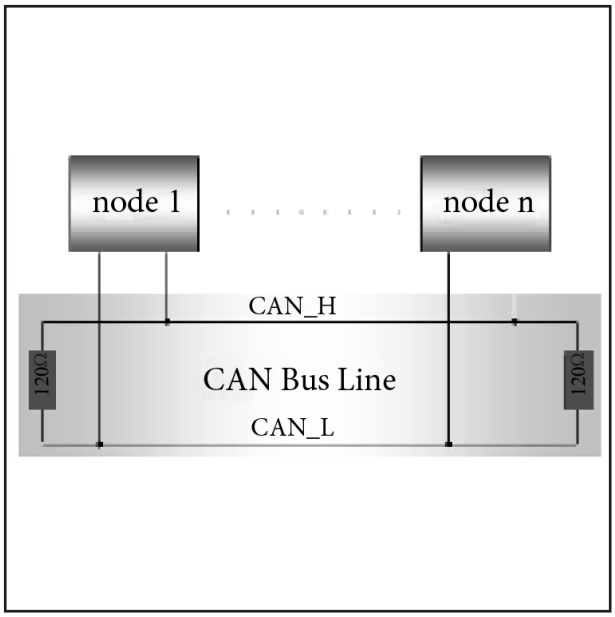
WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

قطعه	شکل کانکتور دسته سیم	تعداد پایه	وظیفه پایه
سنسور اکسیژن (Oxygen Sensor)		۴	۱ → SIG ۲ → SIG ۳ → Heater ۴ → Heater
کویل جرقه زنی (Ignition Coil)	 Black, Cyl 1-4	۲	۱ → +12V ۲ → SIG
	 Gray, Cyl 2-3	۲	۱ → +12V ۲ → SIG
انژکتور (Injector)		۲	۱ → SIG ۲ → +12V
رله دوبل (Double Relay)		۱۵	به نقشه شماتیک مراجعه کنید.
شیر برقی کنیستر (Canister Purge Valve)		۲	۱ → SIG ۲ → +12V
موتور پله ای (Stepper Motor)		۴	۱ → A ۲ → B ۳ → C ۴ → D
ECU (Siemens)		۹۰	به نقشه شماتیک مراجعه کنید.

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

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92



۴- شبکه ارتباطی CAN

الف) آشنایی با شبکه CAN (تاریخچه)

- طراحی در سال ۱۹۸۶ توسط شرکت BOSCH
- اولین بار در سال ۱۹۹۱ برروی خودروهای کلاس S شرکت Mercedes Benz نصب شد
- امکان رد و بدل داده با سرعت زیاد و قابلیت اطمینان بالا برای هریک از nodeها

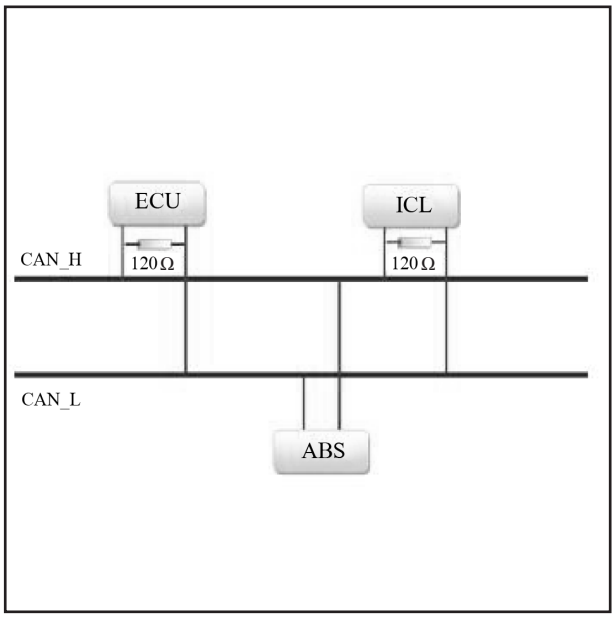
ساختار شبکه CAN

پین های اختصاص یافته به شبکه CAN: CAN_L و CAN_H

(در واقع، هریک از node های موجود در شبکه دارای این دو پین هستند. در صورت استفاده از سیم های شیلد دار، یک پین دیگر CAN_GND نیز مورد استفاده قرار می گیرد)

قرارگیری دو مقاومت (Termination Resistor) در دو انتهای شبکه (جهت جلوگیری از انعکاس و اثرات متقابل سیگنالها برروی خط داده ها)

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



ب) شبکه CAN در خودروی X۱۰۰

سه node اصلی سیستم خودروی X۱۰۰ عبارتند از ECU ، ABS و جلوآمپر برروی یک زوج سیم مشترک

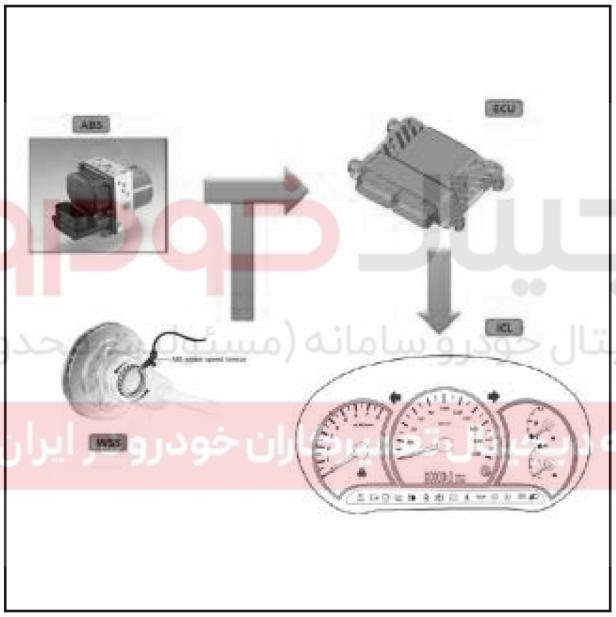
WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

تغییرات سیستم

پین های اختصاص یافته به شبکه CAN درABS
ECU و جلوآمپر عبارتند از:

Node	CAN_L	CAN_H
ECN	B57	B88
ABS	14	26
ICL	13(white connector)	12(White connector)



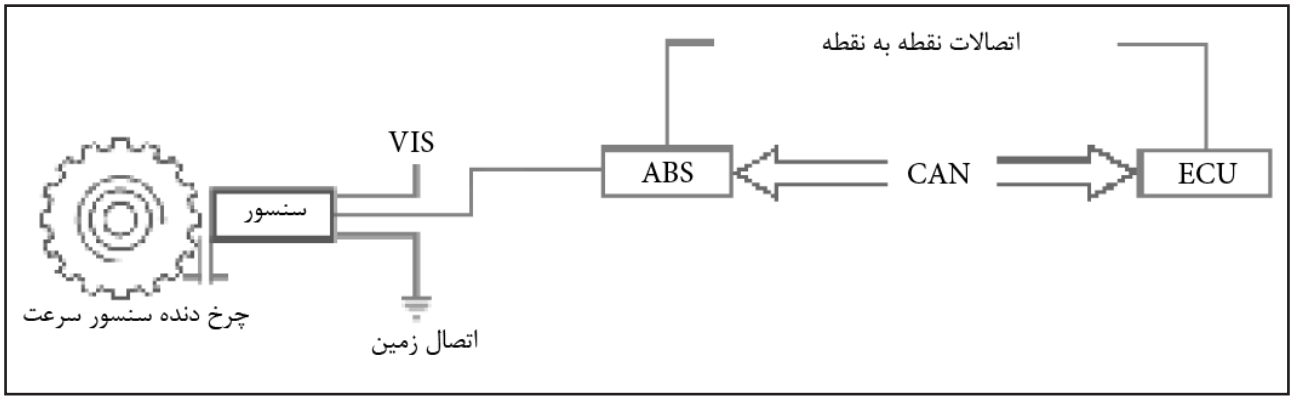
تغییرات کلی در X۱۰۰ یورو ۴

- فشنگی دمای آب موتور (برروی سر سیلندر)
اطلاعات دمای آب موتور از طریق سنسور دمای مایع خنک کننده (CTS) به ECU ارسال می شود. این اطلاعات از طریق شبکه ارتباطی CAN از ECU به جلوآمپر ارسال می شود.
در خودروهای مجهز به سیستم ABS، اطلاعات سرعت خودرو از طریق سنسورهای مربوط به این سیستم به واحدهای موردنظر (ECU و جلوآمپر) ارسال می گردد.
در سیستمهای غیر ABS نیز، این اطلاعات از طریق سنسور نصب شده برروی چرخها برای ECU ارسال شده و ECU اطلاعات را در اختیار جلوآمپر قرار خواهد داد.

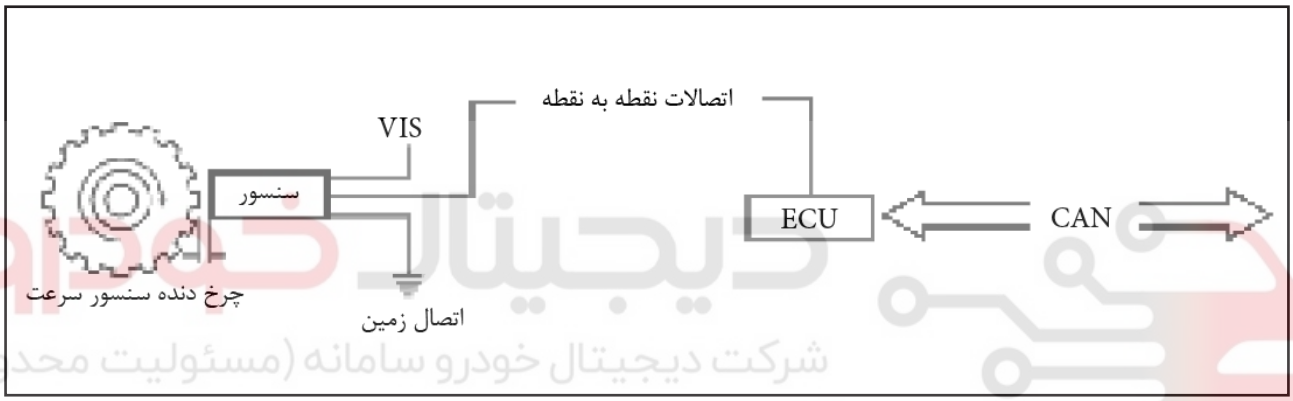
WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

نحوه ارتباط در سیستم مجهز به ABS



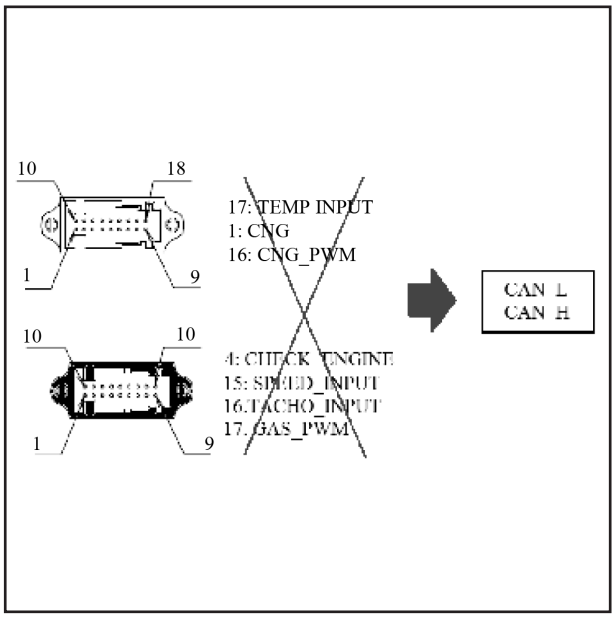
نحوه ارتباط در سیستم فاقد ABS



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

جلوآمپر

در دسته سیم جدید، تک سیم های متناظر با داده هایی که از طریق شبکه CAN برای جلوآمپر ارسال می شوند، حذف گردیده اند. اطلاعات ارسالی به جلوآمپر که از طریق خط CAN ارسال خواهند شد، عبارتند از:



دور موتور	دمای آب
سرعت خودرو	چراغ هشدار دمای آب (Hot Lamp)
ODO	MIL Lamp
میزان مسافت پیموده شده	گیج بنزین

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

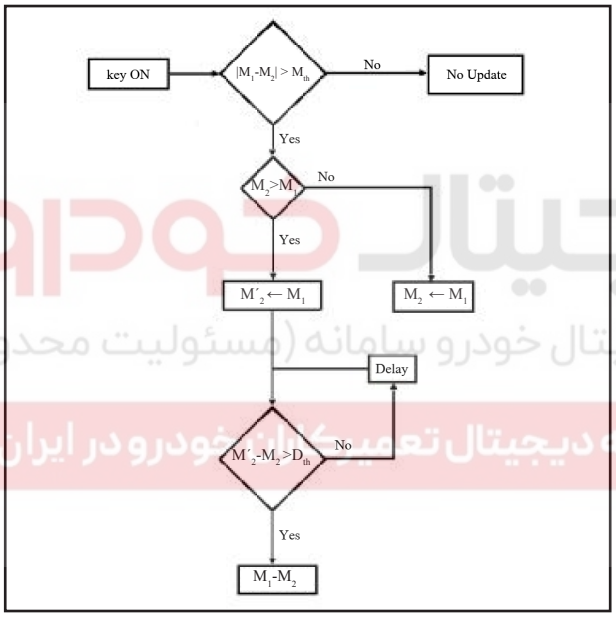
محاسبه مسافت پیموده شده توسط خودرو

در صورت تعویض هریک از ماژول ها (ECU یا جلوآمپر) و در شرایطی که مقادیر مسافت ثبت شده تفاوت معناداری بیش از مقدار معمول داشته باشند، طبعاً تنها یکی از مقادیر معتبر می باشد. در چنین شرایطی این مقدار معتبر باید در ماژول دیگر نیز ثبت گردد.

دو حالت ممکن برای این امر به شرح زیر است:

۱- اگر مقدار مسافت موجود در ECU، بیشتر از مقدار ثبت شده در جلوآمپر باشد، این مقدار بلافاصله در جلوآمپر نیز ثبت خواهد شد.

۲- اگر مقدار مسافت موجود در ECU، کمتر از مقدار ثبت شده در جلوآمپر بوده و نیز مسافت پیموده شده پس از لحظه تعویض بیش از مقدار مشخصی (درحال حاضر 10km) گردد، مقدار محاسبه شده در جلوآمپر، در ECU نیز ثبت خواهد شد.



M1: مقدار مسافت ثبت شده در ECU

M2: مقدار مسافت ثبت شده در جلوآمپر

M2′: مقدار مسافت ثبت شده در جلوآمپر قبل از تعویض ECU

M_{th}: مقدار تفاوت پیش فرض در مسافت های ثبت شده جهت Update شدن ماژول ها (10Km)

D_{th}: حداقل مسافت طی شده قبل از Update شدن مقدار ECU با مقدار جلوآمپر (10Km)

ب) مشخصه های عیب یابی

مشخصه های بروز خطا

در صورت بروز قطعی یا هرگونه مشکل دیگر در شبکه CAN:

- روشن شدن چراغ MIL
- تمامی گیج ها در وضعیت صفر
- خودرو در مد Limp Home

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

کدهای عیب یابی

کدهای عیب یابی استاندارد شده (U-code)
در سیستم ارتباطی شبکه CAN پیشنهادی، سه کد برای عیب یابی سیستم در نظر گرفته شده است.

کد عیب یابی خطا	شرح خطا
U0073	قطع خط ارتباطی CAN
U0155	قطع ارتباط با واحد جلوآمپر
U0121	قطع ارتباط با واحد کنترل ABS

همچنین کدهای عیب یابی سنسورها و اجزاء به قرار جدول زیر در نظر گرفته شده است.

کد عیب یابی خطا	شرح خطا
P0031	کارکرد نادرست گرمکن سنسور اکسیژن Upstream
P0032	
P0037	کارکرد نادرست گرمکن سنسور اکسیژن Downstream
P0038	
P0107	فشار منیفولد (MAP)
P0108	
P0112	سنسور دمای هوا (ATS)
P0113	
P0117	سنسور دمای آب (CTS)
P0118	
P0122	سنسور موقعیت دریچه گاز (TPS)
P0123	
P0130	کارکرد نادرست سنسور اکسیژن Upstream
P0131	
P0132	
P0136	کارکرد نادرست سنسور اکسیژن Downstream
P0137	
P0138	
P0230	رله پمپ سوخت
P0261	انژکتور بنزین
P0262	
P0264	
P0265	
P0267	
P0268	
P0270	
P0271	
P0325	کارکرد نادرست سنسور ضربه

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

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

کد عیب یابی خطا	شرح خطا
P0335	سنسور موقعیت میل لنگ
P0336	
P0340	سنسور موقعیت میل سوپاپ
P0351	کارکرد نادرست مدار اولیه کویل جرقه
P0352	
P0353	
P0354	
P0444	کارکرد نامناسب کنیستر
P0445	
P0462	ورودی سطح مخزن بنزین
P0463	
P0480	رله فن خنک کن low
P0481	رله فن خنک کن high
P1626	رله فن خنک کن سرعت پایین
P1627	رله فن خنک کن سرعت بالا
P1628	موتور فن خنک کن
P1629	مسیر عیب یابی فن خنک کننده
P0501	سیگنال سرعت خودرو
P0505	موتور پله ای
P0560	کارکرد نادرست رله اصلی
P0605	ECU Self test
P0645	مدار رله کلاچ
P1610	خرابی تجهیزات ایموبلایزر ECM
P1611	خطای ورودی کد امنیتی
P1612	نرسیدن پاسخ از ICU
P1613	عدم موفقیت سیگنال ارسالی از ICU
P1614	عملکرد نادرست ECM و ICU

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

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92

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

فصل دوم

نحوه عیب یابی خودرو سایپا ۱۵۱ با سیستم انژکتوری طرح زیمنس

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

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

مقدمه

فصلی که پیش رو دارید مشتمل بر نحوه عیب یابی خودروی سایپا ۱۵۱ با کیت انژکتوری طرح زیمنس می باشد. در این فصل شما می توانید عیوبی را که ممکن است در سیستم انژکتور بوجود آید بصورت گام به گام و مرحله به مرحله رفع کنید. پیش از شروع کار به نکات زیر توجه نمائید.

۱- در این فصل فرض بر این است که کاربر با مجموعه سیستم انژکتوری زیمنس اعم از مفاهیم سنسورها و عملگرها و ... آشنایی دارد. پیشنهاد می شود پیش از استفاده از مطالب این فصل به طور کامل و دقیق به کتاب راهنمای سیستم انژکتوری زیمنس خانواده سایپا مراجعه گردد.

۲- هر جا که از کلمه BOB استفاده شده است منظور Break Out Box یا کانکتور واسطی است که به کمک آن می توانید به سادگی به پین های ECU دسترسی داشته باشید. در صورتیکه ابزار فوق را در اختیار نداشتید پیشنهاد می شود از یک سوزن به جای آن استفاده کنید؛ بدین صورت که آن را در سیمی که می خواهید سیگنال آن را بگیرید فرو برده و تست های لازمه را انجام دهید.

۳- در عیب‌یابی سیستم انژکتوری به هیچ وجه عجله نکرده و حوصله بخرج دهید و مراحل گفته شده در هر مورد را بدقت انجام دهید. در صورتیکه در هر مرحله مشکل مرتفع گردید، بقیه مراحل را انجام ندهید.

۴- استفاده از مولتی متر (که شامل اهم متر، ولت متر و آمپر متر می باشد) در عیب یابی تک تک قطعات لازم و ضروری است. بدیهی است که نحوه کار با این ابزار را نیز باید قبلاً آموخته باشید.

۵- از اتصال برق ۱۲ ولت به سیم سنسورها و عملگرها جداً خودداری نمایید.

۶- هنگامی که سوئیچ خودرو باز است و یا اینکه خودرو روشن است کانکتور ECU را به هیچ عنوان قطع نکنید.

۷- کانکتور ECU از دو بخش A و B تشکیل شده است. برای یافتن پین مورد نظر خود در کانکتور ECU در دسته سیم بایستی بدقت به کانکتور مزبور که شکل آن در صفحه بعد آورده شده است نگاه کرده و با توجه به علامت گذاریهای انجام شده، پین مطلوب را بیابید.

۸- هنگامی که قصد دارید سیستم جرقه (Ignition) و یا کمپرس (Compression) را اندازه بگیرید، فراموش نکنید که پیش از آن کانکتور انژکتورها را جدا کنید.

۹- وقتی اشکالی در سیستم ایجاد می شود که دستگاه عیب یاب قادر به نشان دادن آن است، این اشکال در «حافظه خطا» ثبت می گردد و اگر اشکال برطرف گردید خطا از حافظه پاک نمی شود تا آنکه توسط دستگاه اینکار صورت گیرد. بنابراین توجه داشته باشید که هر بار پس از رفع عیب حافظه خطا را پاک کنید.

۱۰- هنگامی که بررسی الکتریکی روی خودرو انجام می دهید به دو نکته توجه فرمائید:

۱- باتری باید کاملاً شارژ باشد.

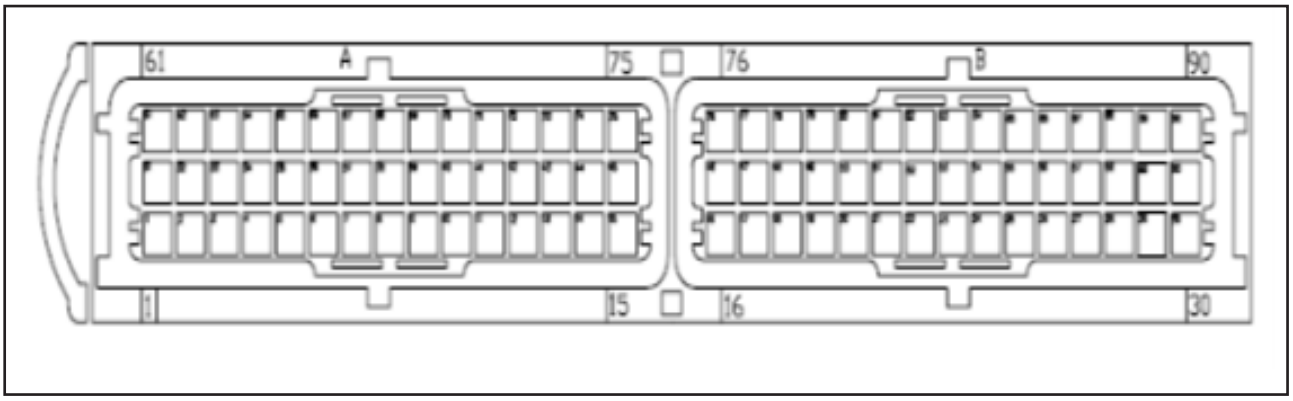
۲- هیچگاه از منابع با ولتاژ بالاتر از ۱۶ ولت استفاده نکنید.

۱۱- برای خطای رخ داده شده ابتدا با دستگاه دیاگ در بخش تست عملگرها قسمت مشکل دار را (در صورت وجود آیتم مربوطه در لیست دیاگ) چک نموده و پس از حصول اطمینان به عیب یابی آن بپردازید.

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

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92



بررسی سیگنال نامی خودروی ۱۵۱ در شرایط گرم شدن کامل در دمای نرمال موتور

ردیف	نام	در حالت دور آرام (تهویه مطبوع خاموش)	در حالت دور آرام (تهویه مطبوع روشن)
۱	VB (ولتاژ باتری)	13.5 ~ 13.6 [V]	13 ~ 13.3 [V]
۲	CTS (دمای مایع خنک کننده)	82.5 ~ 85.5 [°C]	76.5 ~ 78 [°C]
۳	TPS (زاویه دریچه گاز)	0 [°]	0 [°]
۴	MAP (فشار مطلق منیفولد هوا)	336.48 ~ 368.73 [hPa]	407.62 ~ 418.73 [hPa]
۵	N (دور موتور- دور بر دقیقه)	726 ~ 780 [rpm]	814 ~ 841 [rpm]
۶	آوانس جرقه	0.75 ~ 12 [°CRK]	1.875 ~ 10.125 [°CRK]
۷	زمان پاشش	3.42 ~ 3.8 [ms]	4.34 ~ 4.62 [ms]

دیجیتال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (سهامی خاص)
اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

آزمونها و بازدید از سیستم سوخت رسانی

بازدید فیلتر بنزین کنار باک

فیلتر بنزین در کناراک نصب می شود.

توجه: برای جلوگیری از خروج بنزین، ابتدا شلنگ ورودی را قطع کرده و سپس آن را مسدود نمائید.

هنگام نصب مطمئن شوید که فیلتر بنزین در جهت صحیح جریان سوخت نصب شود.

بازدید پمپ سوخت

۱- شیلنگ خروجی از پمپ سوخت به ریل سوخت را جدا کرده و یک گیج فشار سوخت به آن متصل نمائید.

۲- در حالیکه موتور در جا کار می کند، فشار را بررسی کنید و در صورت نیاز پمپ را تعویض نمائید.

توجه: فشار استاندارد پمپ سوخت ۳/۵ بار

درصورت کم بودن فشار پمپ سوخت، فیلتر سوخت را تمیز یا درصورت نیاز تعویض نمایید

۳- شیلنگ خروجی را از ریل سوخت قطع کرده و انتهای آن را در یک ظرف قرار دهید.

۴- موتور را روشن نمائید و میزان سوخت پمپ شده را در حالیکه موتور برای یک دقیقه کار می کند اندازه بگیرید.

بازدید انژکتور

۱- موتور را گرم کرده و آن را در حالت درجا روشن نگهدارید.

۲- صدای کارکرد انژکتور را از طریق آچار پیچ گوشتی یا یک وسیله مشخص کننده صوت گوش کنید.

۳- اگر انژکتور کار نکرد ،دسته سیم ،انژکتورها و ولتاژ ترمینال ECU را طبق مراحل زیر بازرسی کنید.

- مقاومت

۱- انژکتور را از موتور بیرون آورید.

۲- بوسیله یک اهم متر مقاومت هر انژکتور را بررسی نمائید.

۳- اگر مقاومت انژکتور در محدودهٔ مناسب نبود، آن را تعویض نمائید.

مقاومت انژکتور: ۱۲Ω ±۵ %

آزمون نشتی سوخت و آزمون حجم

۱- می توانید این آزمون ها را با دستگاه مخصوص تست مانند ASNU انجام دهید.

توجه: هنگام کار با سوخت دقت کافی داشته باشید. همیشه دور از جرقه و شعله کار کنید.

۲- تراوش یک قطره سوخت از انژکتور بعد از یک دقیقه قابل قبول است.

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

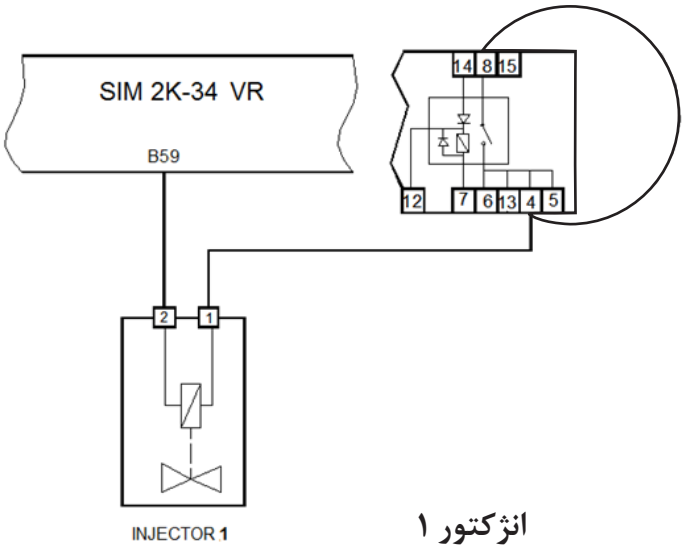
WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

انژکتور ۱

مرحله	بررسی		اقدام
۱	ECU را از کانکتور مربوطه جدا کنید. رله اصلی را از کانکتور مربوطه جدا کنید. با استفاده از یک سیم ترمینالهای ۴ و ۸ کانکتور رله اصلی را بهم متصل کنید. حال BOB را وصل کنید. با استفاده از یک سیم ترمینالهای B59 و B28 مربوط به BOB را بهم متصل کنیدتا انژکتور فعال شود.		
۲	آیا انژکتور ۱ کار می کند؟	بله	ECU را عوض کرده و دوباره تست کنید. اگر مشکل حل نشد به مرحله ۳ بروید.
		خیر	به مرحله ۳ بروید.
۳	انژکتور را از کانکتور مربوطه جدا کرده و با استفاده از اهم متر مقاومت بین ترمینالهای آن را بگیرید.		
۴	آیا مقدار مقاومت بین 11.4 الی 12.6 اهم قرار دارد؟	بله	اتصالات سیم ها را چک کنید تا جایی که قطعی و یا اتصال کوتاه وجود نداشته باشد.
		خیر	انژکتور را عوض کنید و دوباره مراحل بالا را انجام دهید. اگر مشکل حل نشد احتمالاً در مسیر سیمها قطعی یا اتصالی وجود دارد.

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



انژکتور ۱

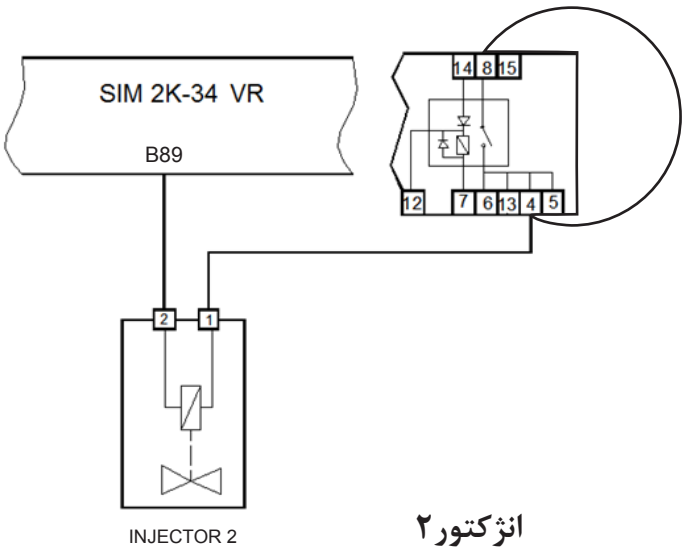
WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

انژکتور ۲

مرحله	بررسی		اقدام
۱	ECU را از کانکتور مربوطه جدا کنید. رله اصلی را از کانکتور مربوطه جدا کنید. با استفاده از یک سیم ترمینالهای ۴ و ۸ کانکتور رله اصلی را بهم متصل کنید. حال BOB را وصل کنید. با استفاده از یک سیم ترمینالهای B89 و B28 مربوط به BOB را بهم متصل کنید تا انژکتور فعال شود.		
۲	آیا انژکتور ۲ کار می کند؟	بله	ECU را عوض کرده و دوباره تست کنید. اگر مشکل حل نشد به مرحله ۳ بروید.
		خیر	به مرحله ۳ بروید.
۳	انژکتور را از کانکتور مربوطه جدا کرده و با استفاده از اهم متر مقاومت بین ترمینالهای آن را بگیرید.		
۴	آیا مقدار مقاومت بین 11.4 الی 12.6 اهم قرار دارد؟	بله	اتصالات سیم ها را چک کنید تا جایی که قطعی و یا اتصال کوتاه وجود نداشته باشد.
		خیر	انژکتور را عوض کنید و دوباره مراحل بالا را انجام دهید. اگر مشکل حل نشد احتمالاً در مسیر سیمها قطعی یا اتصالی وجود دارد.

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



انژکتور۲

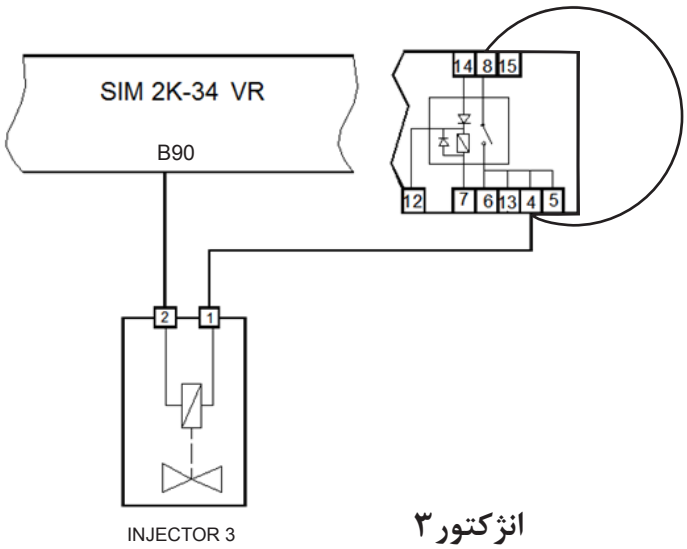
WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

انژکتور ۳

مرحله	بررسی		اقدام
۱	ECU را از کانکتور مربوطه جدا کنید. رله اصلی را از کانکتور مربوطه جدا کنید. با استفاده از یک سیم ترمینالهای ۴ و ۸ (B و C) کانکتور رله اصلی را بهم متصل کنید. حال BOB را وصل کنید. با استفاده از یک سیم ترمینالهای B28 و B90 مربوط به BOB را بهم متصل کنید تا انژکتور فعال شود.		
۲	آیا انژکتور ۳ کار می کند؟	بله	ECU را عوض کرده و دوباره تست کنید. اگر مشکل حل نشد به مرحله ۳ بروید.
		خیر	به مرحله ۳ بروید.
۳	انژکتور را از کانکتور مربوطه جدا کرده و با استفاده از اهم متر مقاومت بین ترمینالهای آن را بگیرید.		
۴	آیا مقدار مقاومت بین 11.4 الی 12.6 اهم قرار دارد؟	بله	اتصالات سیم ها را چک کنید تا جایی که قطعی و یا اتصال کوتاه وجود نداشته باشد.
		خیر	انژکتور را عوض کنید و دوباره مراحل بالا را انجام دهید. اگر مشکل حل نشد احتمالاً در مسیر سیمها قطعی یا اتصالی وجود دارد.

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



انژکتور ۳

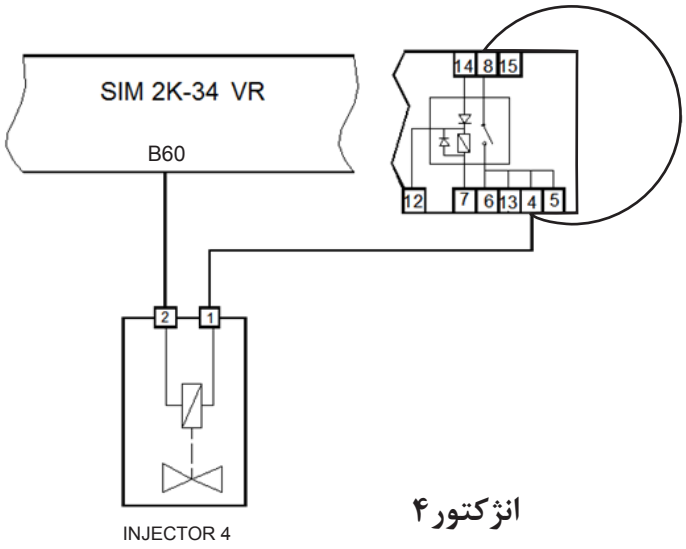
WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

انژکتور ۴

مرحله	بررسی		اقدام
۱	ECU را از کانکتور مربوطه جدا کنید. رله اصلی را از کانکتور مربوطه جدا کنید. با استفاده از یک سیم ترمینالهای ۴ و ۸ کانکتور رله اصلی را بهم متصل کنید. حال BOB را وصل کنید. با استفاده از یک سیم ترمینالهای B28 و B60 مربوط به BOB را بهم متصل کنید تا انژکتور فعال شود.		
۲	آیا انژکتور ۴ کار می کند؟	بله	ECU را عوض کرده و دوباره تست کنید. اگر مشکل حل نشد به مرحله ۳ بروید.
		خیر	به مرحله ۳ بروید.
۳	انژکتور را از کانکتور مربوطه جدا کرده و با استفاده از اهم متر مقاومت بین ترمینالهای آن را بگیرید.		
۴	آیا مقدار مقاومت بین 11.4 الی 12.6 اهم قرار دارد؟	بله	اتصالات سیم ها را چک کنید تا جایی که قطعی و یا اتصال کوتاه وجود نداشته باشد.
		خیر	انژکتور را عوض کنید و دوباره مراحل بالا را انجام دهید. اگر مشکل حل نشد احتمالاً در مسیر سیمها قطعی یا اتصالی وجود دارد.

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



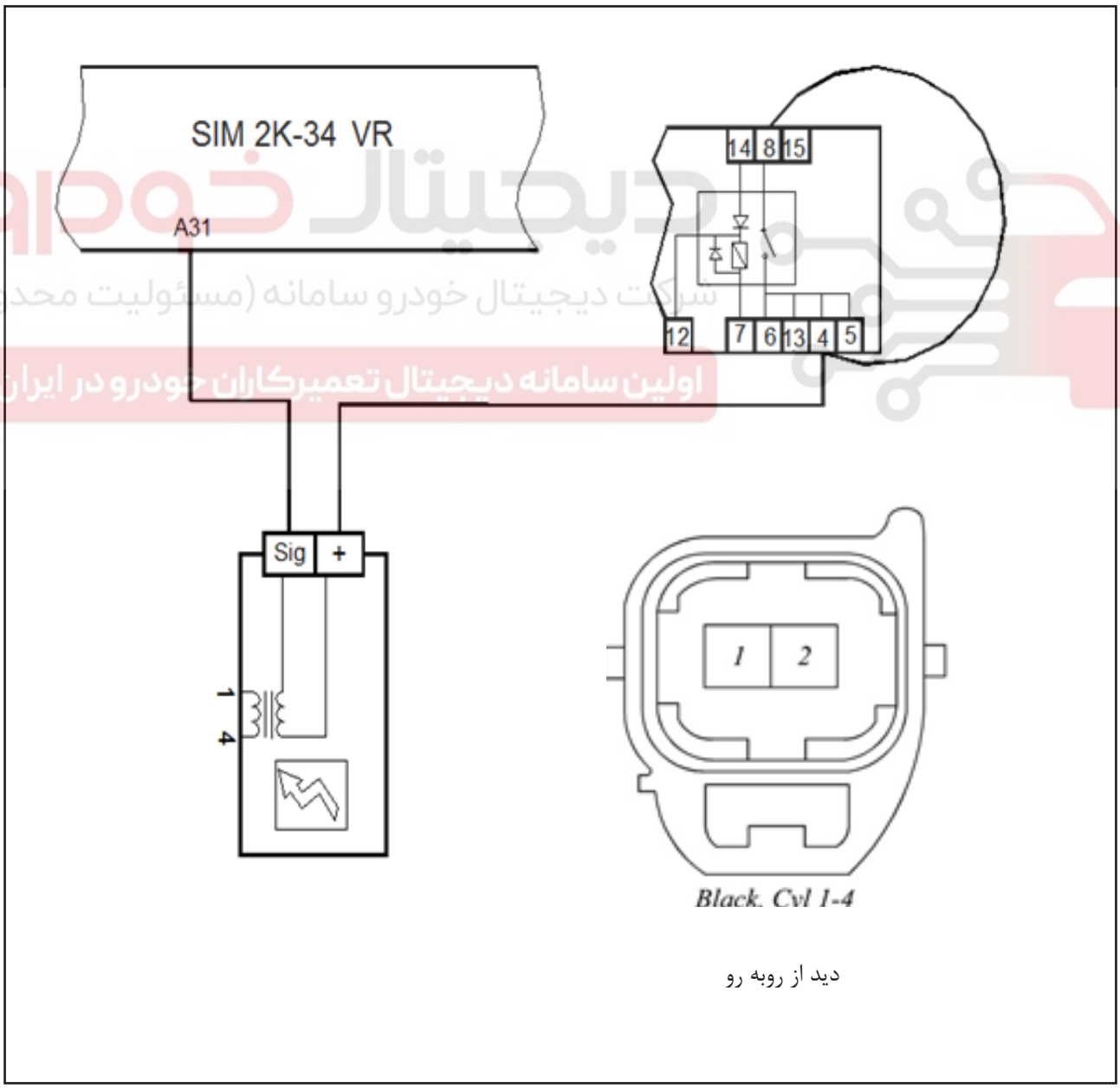
انژکتور ۴

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

کویل ۱ و ۴

مرحله	بررسی		اقدام
۱	رله اصلی را از کانکتور مربوطه جدا کنید. BOB را وصل کنید. با استفاده از یک سیم ترمینال های ۴ و ۸ کانکتور رله اصلی را بهم متصل کنید.		
۲	ولتاژ بین پایه شماره ۲ کانکتور مشکی کویل و ترمینال B28 از ECU را اندازه بگیرید. آیا ولتاژ ۱۲ ولت است؟	بله	به مرحله ۳ بروید.
		خیر	اتصالات باتری را چک کنید.
۳	ولتاژ بین ترمینال‌های A31 و B28 را اندازه بگیرید. آیا ولتاژ ۱۲ ولت است؟	بله	به مرحله ۴ بروید.
		خیر	اتصالات سیم های کویل به ECU و رله اصلی را بررسی کنید.
۴	کویل را عوض کرده و تست بالا را بار دیگر انجام دهید. در صورتیکه مشکل حل نشد ECU را عوض کنید.		



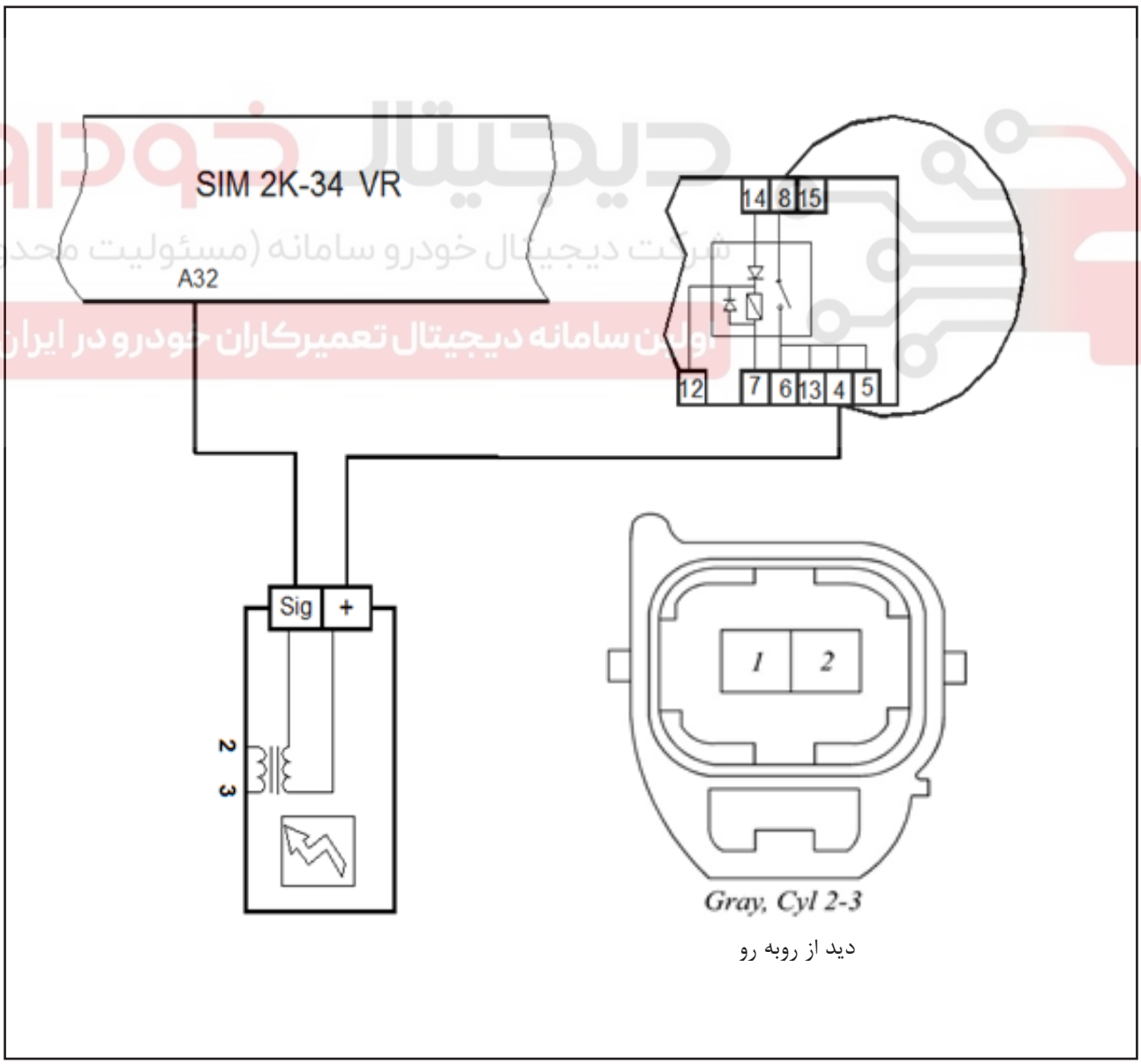
دید از روبه رو

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

کویل ۲ و ۳

مرحله	بررسی		اقدام
۱	ECU را از کانکتور مربوطه جدا کنید. حال BOB را وصل کنید. رله اصلی را از کانکتور مربوطه جدا کنید. با استفاده از یک سیم ترمینالهای ۴ و ۸ کانکتور رله اصلی را بهم متصل کنید.		
۲	ولتاژ بین پایه شماره ۲ کانکتور خاکستری کویل و ترمینال B28 از ECU را اندازه بگیرید. آیا ولتاژ ۱۲ ولت است؟	بله	به مرحله ۳ بروید.
		خیر	اتصالات باطری را چک کنید.
۳	ولتاژ بین ترمینال‌های A32 و B28 را اندازه بگیرید. آیا ولتاژ ۱۲ ولت است؟	بله	به مرحله ۴ بروید.
		خیر	اتصالات سیم های کویل به ECU و رله اصلی را بررسی کنید.
۴	کویل را عوض کرده و تست بالا را بار دیگر انجام دهید. در صورتیکه مشکل حل نشد ECU را عوض کنید.		



دید از روبه رو

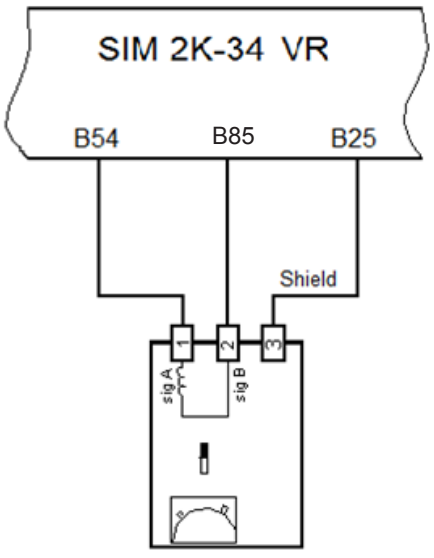
WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

سنسور دور موتور(Crankshaft Position Sensor)

مرحله	بررسی		اقدام
۱	ابتدا از درست نصب شدن سنسور به کانکتور دسته سیم اطمینان حاصل کنید آیا درست نصب شده است؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	سنسور را از کانکتور مربوطه جدا کرده و دوباره جا بزنید.
۲	سنسور را از کانکتور جدا کرده و سپس بوسیله اهم متر مقاومت ترمینالهای ۱ و ۲ سنسور را اندازه بگیرید.		
۳	آیا مقدار مقاومت در حدود ۷۷۴ الی ۹۴۶ اهم است؟	بله	سوئیچ را بسته و سپس BOB را ببندید.
		خیر	سنسور را عوض کرده و دوباره سیستم را تست کنید.
۴	بوسیله اهم متر مقاومت ترمینالهای ۱ کانکتور و B54 را اندازه بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	بله	به مرحله ۵ بروید.
		خیر	مسیر سیم از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی وجود دارد.
۵	بوسیله اهم متر مقاومت ترمینالهای ۲ کانکتور و B85 را اندازه بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	بله	به مرحله ۶ بروید.
		خیر	مسیر سیم از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی وجود دارد.
۶	بوسیله اهم متر مقاومت ترمینالهای ۳ کانکتور و B25 را اندازه بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	بله	به مرحله ۷ بروید.
		خیر	مسیر سیم از کانکتور ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی وجود دارد.
۷	ECU را عوض کرده و دوباره سیستم را تست کنید.		

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



سنسور دور موتور

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

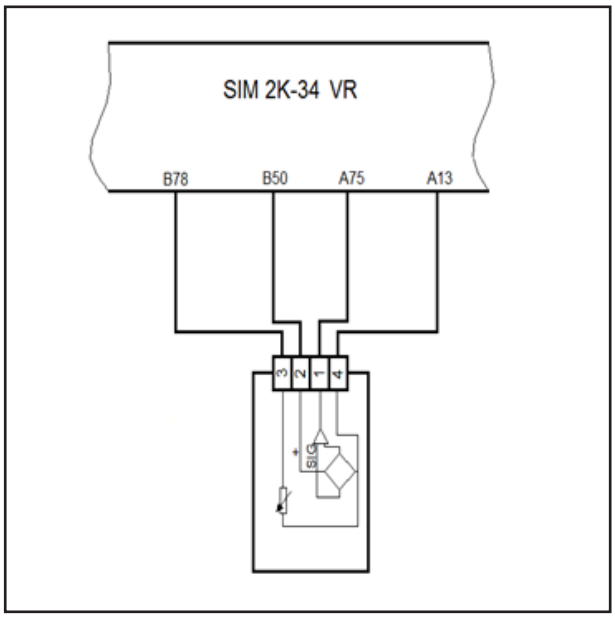
سنسور فشار منیفولد (MAP)

مرحله	بررسی		اقدام
۱	ابتدا بررسی نمایید که سنسور بدرستی روی منیفولد قرار گرفته و آب بندی شده است. سپس سوئیچ را باز کنید (سوئیچ ON) و بوسیله ولتمتر و BOB، ولتاژ دو سر ترمینال A13 و B50 را اندازه گیری نمایید. آیا ولتاژ ۵ ولت است؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	ولتاژ باتری و سوئیچ و همچنین تغذیه ECU را بررسی و اصلاح نمایید. در صورت رفع نشدن عیب به مرحله بعد بروید.
۲	سنسور را از روی منیفولد باز نمایید و به پمپ خلا وصل نمایید و در خلأهای مختلف (فشار منفی) ولتاژ دو سر ترمینال A13 و A75 را با ولتمتر و BOB اندازه گیری نمایید. آیا این ولتاژ مطابق جدول (۱) است؟	خیر	به مرحله ۶ بروید.
		بله	به مرحله بعد بروید.
۳	کانکتور را از سنسور جدا کرده و سوئیچ را ببندید و سیم های ارتباطی بین ECU و سنسور را کنترل نمایید. بدین ترتیب که بوسیله اهم متر مقاومت ترمینالهای ۴ کانکتور و A13 را اندازه بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	مسیر سیم از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی یا اتصالی وجود دارد.
۴	بوسیله اهم متر مقاومت ترمینالهای ۲ کانکتور و B50 را اندازه بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	مسیر سیم از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی وجود دارد.
۵	بوسیله اهم متر مقاومت ترمینالهای ۱ کانکتور و A75 را اندازه بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	مسیر سیم از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی وجود دارد.
۶	سنسور را تعویض نمایید و در صورتیکه عیب رفع نشد ECU را عوض کنید.		

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

جدول(۱)

مقدار ولتاژ (V)	فشار مطلق (KPA)
۰/۷۹	۲۰
۱/۲۳	۳۰
۱/۶۷	۴۰
۲/۱۱	۵۰
۲/۵۵	۶۰
۲/۹۹	۷۰
۳/۴۳	۸۰
۳/۸۷	۹۰
۴/۳۱	۱۰۰



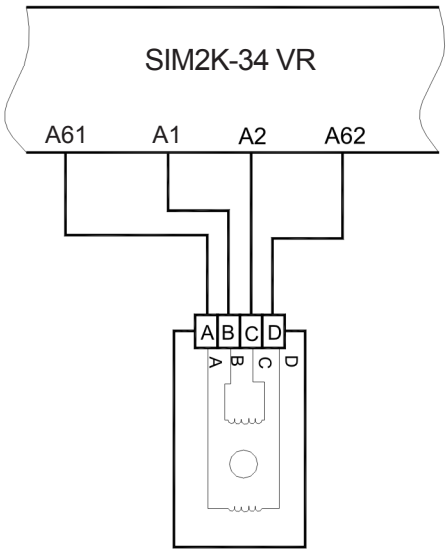
WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

موتور پله ای (Stepper Motor)

مرحله	بررسی		اقدام
۱	ECU را از کانکتور مربوطه جدا کنید. BOB را وصل کنید.		
۲	بوسیله اهم متر مقاومت بین ترمینالهای A1 و A2 را اندازه گرفته و نام آن را R1 بگذارید. آیا مقاومت مذکور بین ۴۷ و ۵۹ اهم قرار دارد؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	موتور پله ای را از کانکتور مربوطه جدا کرده و مقاومت بین ترمینال های B و C را اندازه گرفته و نام آن را R2 بگذارید. اگر R1=R2 به مرحله ۴ بروید و گرنه در مسیر سیم قطعی وجود دارد، بنابراین این مسیر را چک کنید.
۳	بوسیله اهم متر مقاومت بین ترمینالهای A61 و A62 را اندازه گرفته و نام آن را R3 بگذارید. آیا مقاومت مذکور بین ۴۷ و ۵۹ اهم قرار دارد؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	موتور پله ای را از کانکتور مربوطه جدا کرده و مقاومت بین ترمینال های A و D را اندازه گرفته و نام آن را R4 بگذارید. اگر R3=R4 به مرحله ۴ بروید و گرنه در مسیر سیم قطعی وجود دارد، بنابراین این مسیر را چک کنید.
۴	موتور پله ای را عوض کرده و دوباره سیستم را تست کنید. در صورتیکه مشکل حل نشد ECU را عوض کرده و دوباره سیستم را تست کنید.		

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

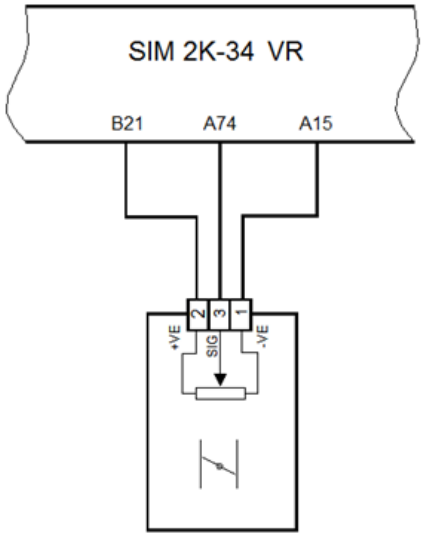


WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

سنسور دریچه گاز (TPS)

مرحله	بررسی		اقدام
۱	سنسور را از کانکتور مربوطه جدا کنید و سپس سوئیچ ماشین را باز کنید.		
۲	بوسیله ولت متر ولتاژ بین ترمینال های ۱ و ۲ کانکتور سنسور TPS را بگیرید. آیا ولتاژ مذکور ۵ ولت است؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	ولتاژ باتری و سوئیچ و همچنین تغذیه ECU را بررسی و اصلاح نمایید. در صورت رفع نشدن عیب به مرحله بعد بروید.
۳	سنسور را مجدداً به کانکتور مربوطه وصل کنید. سپس BOB را متصل کنید.		
۴	ولتاژ بین ترمینال های A74 و A15 (نام آن را V2 بگذارید) وقتی پدال گاز را فشار نداده اید، باید حدود 0.5 الی 0.8 ولت باشد. آیا در این محدوده است؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	به مرحله ۶ بروید.
۵	ولتاژ V2 وقتی پدال گاز را فشار می دهید، باید بین 0.5 الی 4.5 ولت تغییر کند. آیا در این محدوده است؟	بله	به مرحله ۸ بروید.
		خیر	به مرحله بعد بروید.
۶	سنسور را مجدداً از کانکتور جدا کنید.		
۷	بعد از بستن سوئیچ بوسیله اهم متر هر یک از سیم های کانکتور سنسور تا ECU را چک کنید که اتصال برقرار باشد و قطعی در مسیر سیم ها وجود نداشته باشد. در صورتیکه مشکل حل نشد به مرحله بعد بروید.		
۸	مقاومت بین ترمینال های ۱ و ۲ سنسور را اندازه بگیرید و نام آن را R1 بگذارید و مقاومت بین ترمینالهای ۲ و ۳ سنسور را اندازه بگیرید و نام آن را R2 بگذارید.		
۹	آیا R1 بین 1.6 و 2.4کیلو اهم قرار دارد؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	به مرحله ۱۱ بروید.
۱۰	آیا R2 بین 0.71و 1.38 کیلو اهم قرار دارد؟	بله	به مرحله ۱۲ بروید.
		خیر	به مرحله بعد بروید.
۱۱	سنسور دریچه گاز را عوض کنید و دوباره سیستم را تست کنید. اگر مشکل حل نشد به مرحله بعد بروید.		
۱۲	ECU را عوض کرده و مجدداً سیستم را تست کنید.		



سنسور دریچه گاز

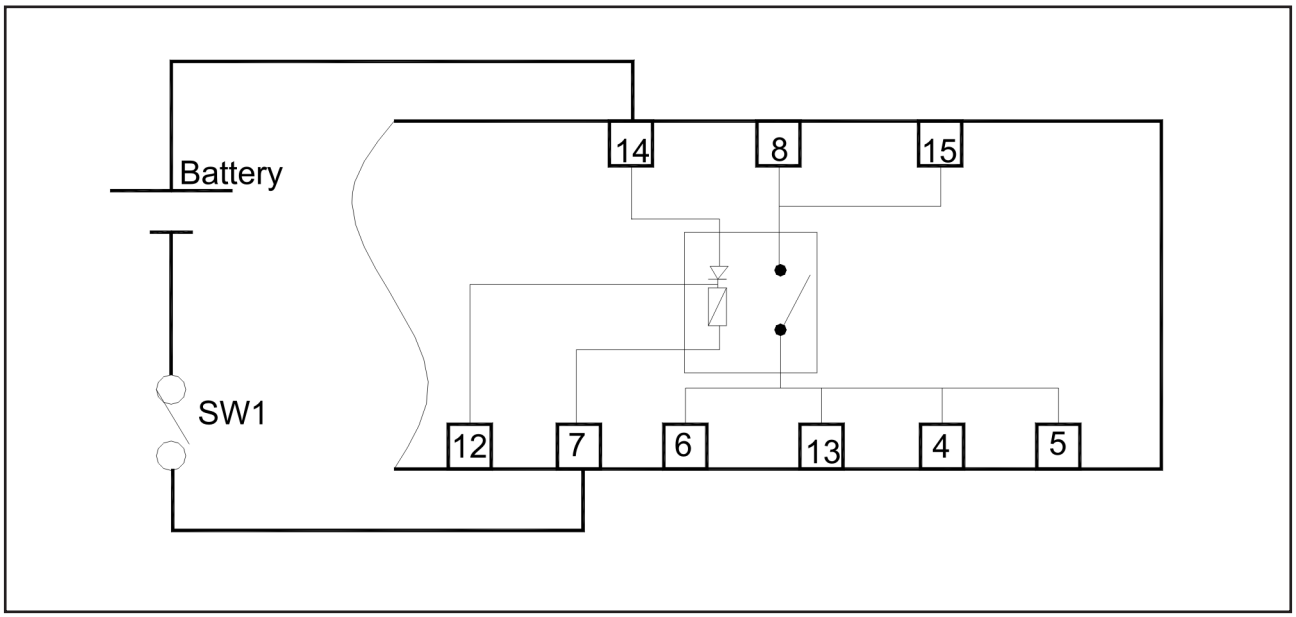
WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

رله اصلی (Main Relay)

مرحله	بررسی		اقدام
۱	ابتدا کانکتور رله را جدا کرده و سپس پایه شماره ۱۴ رله را به مثبت باتری و پایه شماره ۷ را به منفی باتری وصل نمایید. حال توسط ولت متر ولتاژ بین پایه‌های ۷ و ۱۲ را اندازه‌گیری نمایید آیا مقدار این ولتاژ تقریباً برابر ولتاژ باتری است؟.	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	رله را تعویض نمایید.
۲	همچنانکه ولتاژ باتری به رله وصل است، توسط اهم‌متر مقاومت پایه‌های ۶ با ۱۵ و ۱۳ با ۱۵ و ۴ با ۱۵ و ۵ با ۱۵ را اندازه‌گیری نمایید آیا مقدار مقاومت از یک اهم کمتر می باشد؟.	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	رله را تعویض نمایید.
۳	ولتاژ باتری را از رله قطع نمایید و سپس مراحل فوق را تکرار نمایید به این ترتیب که مقاومت پایه‌های ۶ با ۱۵ و ۱۳ با ۱۵ و ۴ با ۱۵ و ۵ با ۱۵ را اندازه‌گیری نمایید آیا مقدار مقاومت از یک مگااهم (1M) بیشتر می باشد؟.	بله	مسیر سیم ها از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی وجود دارد.
		خیر	رله را تعویض نمایید.

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



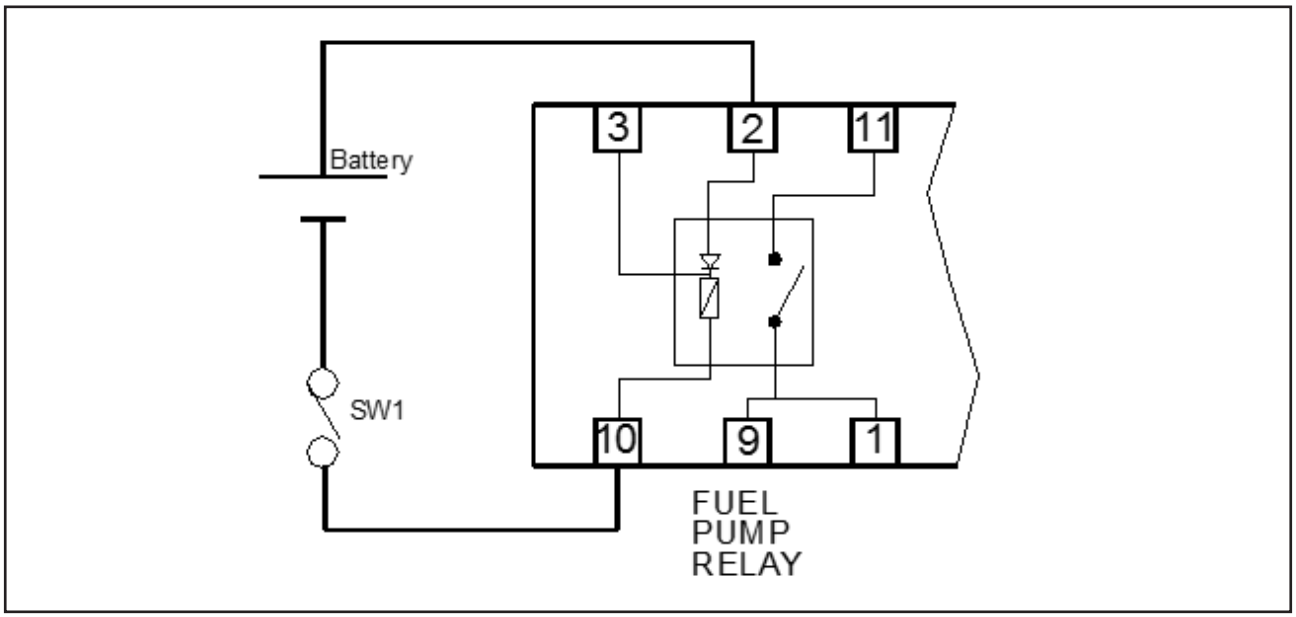
WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

رله پمپ بنزین (Fuel Pump Relay)

مرحله	بررسی		اقدام
۱	ابتدا کانکتور رله را جدا کرده و سپس پایه شماره ۲ رله را به مثبت باتری و پایه شماره ۱۰ را به منفی باتری وصل نمایید. حال توسط ولتمترِ ولتاژ بین پایه‌های ۳ و ۱۰ را اندازه‌گیری نمایید. آیا این ولتاژ تقریباً برابر ولتاژ باتری است؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	رله را تعویض نمایید.
۲	همچنانکه ولتاژ باتری به رله وصل است، توسط اهم‌متر مقاومت پایه‌های ۹ با ۱۱ و ۱با ۱۱ را اندازه‌گیری نمایید آیا مقدار همگی مقاومتها از یک اهم کمتر می باشد؟.	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	رله را تعویض نمایید.
۳	ولتاژ باتری را از رله قطع نمایید و سپس مراحل فوق را تکرار نمایید به این ترتیب که مقاومت پایه‌های ۹ با ۱۱ و ۱ با ۱۱ را اندازه‌گیری نمایید آیا مقدار همگی مقاومت ها از یک مگااهم (1M) بیشتر می باشد؟.	بله	مسیر سیم ها از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی وجود دارد.
		خیر	رله را تعویض نمایید.

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



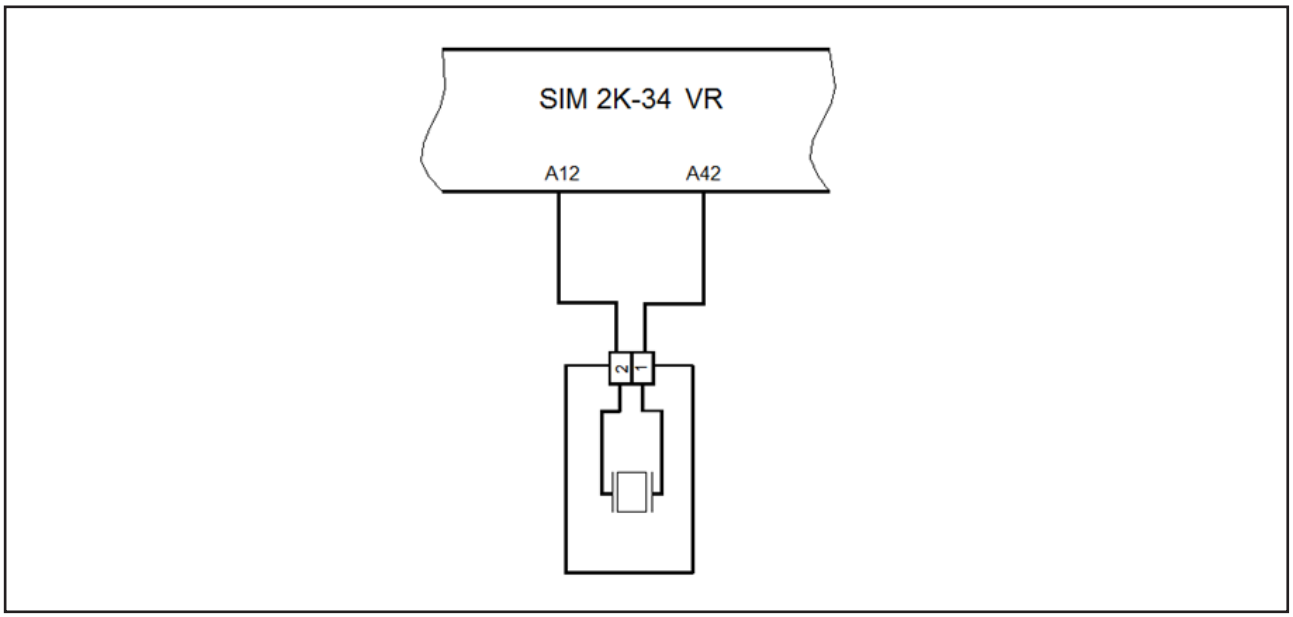
WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

سنسور ضربه (Knock Sensor)

مرحله	بررسی		اقدام
۱	ابتدا سوئیچ را بسته و سپس کانکتور را از سنسور جدا کرده و توسط اهم متر سیمهای ارتباطی ECU و سنسور را کنترل نمایید. بدین ترتیب که بوسیله اهم متر مقاومت ترمینال های ۱ کانکتور و A42 را اندازه بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	بله	به مرحله بعد بروید
		خیر	مسیر سیم از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی یا اتصالی وجود دارد.
۲	بوسیله اهم متر مقاومت ترمینال های ۲ کانکتور و A12 را اندازه بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	بله	به مرحله بعد بروید
		خیر	مسیر سیم از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی یا اتصالی وجود دارد.
۳	ECU را عوض کرده و دوباره سیستم را تست کنید.		

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



WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

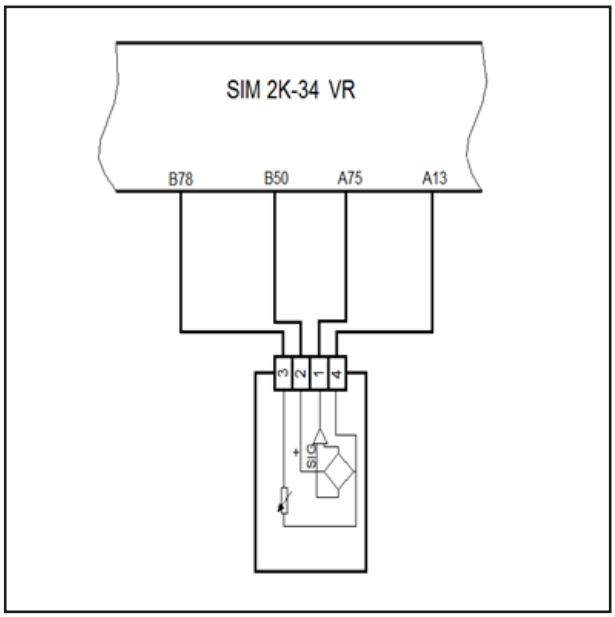
سنسور دمای هوای منیفولد (ATS)

مرحله	بررسی		اقدام
۱	ابتدا کانکتور را از سنسور جدا کرده و توسط اهم متر مقاومت پایه‌های ۳ و ۴ سنسور را اندازه گیری نمایید. (توضیح: سنسور دمای هوا و سنسور فشار MAP هر دو در یک قطعه و روی منیفولد هوا قرار دارند) آیا مقدار مقاومت مطابق جدول(۲) می باشد؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	سنسور را تعویض نمایید و اگر عیب رفع نشد به مرحله بعد بروید.
۲	سوئیچ را باز کنید (سوئیچ ON) و بوسیله ولتمتر، ولتاژ دو سر ترمینال ۴ و ۲ کانکتور را اندازه گیری نمایید. آیا ولتاژ ۵ ولت است؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	ولتاژ باتری و سوئیچ و همچنین تغذیه ECU را بررسی و اصلاح نمایید. در صورت رفع نشدن عیب به مرحله بعد بروید.
۳	سوئیچ را بسته و سیمهای ارتباطی بین ECU و سنسور را کنترل نمایید. بدین ترتیب که بوسیله اهم متر مقاومت ترمینال های ۴ کانکتور و A13 را اندازه بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	مسیر سیم از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی یا اتصالی وجود دارد.
۴	بوسیله اهم متر مقاومت ترمینال های ۳ کانکتور و B78 را اندازه‌بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	مسیر سیم ها از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی یا اتصالی وجود دارد.
۵	ECU را عوض کرده و دوباره سیستم را تست کنید.		

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

جدول(۲)

مقدار مقاومت (Ω)	دمای هوا (°C)
۵۷۷۴	۰
۳۷۱۴	۱۰
۲۴۴۸	۲۰
۲۰۱۴	۲۵
۱۶۷۱	۳۰
۱۱۵۰	۴۰
۸۱۶/۷	۵۰
۵۸۳/۱	۶۰
۴۲۶/۷	۷۰
۳۱۵/۸	۸۰
۲۳۸/۱	۹۰
۱۸۲/۸	۱۰۰



WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

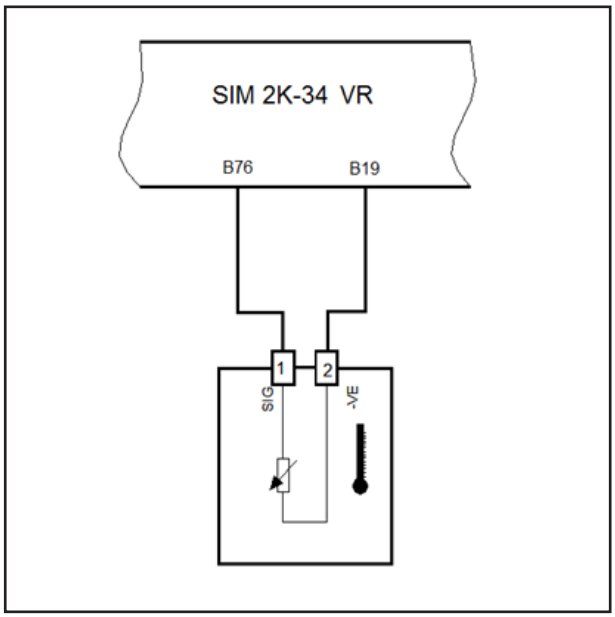
سنسور دمای آب (CTS)

مرحله	بررسی		اقدام
۱	ابتدا کانکتور را از سنسور جدا کرده و توسط اهم‌متر مقاومت پایه‌های ۱ و ۲ سنسور را اندازه‌گیری نمایید. آیا مقدار مقاومت مطابق جدول(۳) می باشد؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	سنسور را تعویض نمایید و اگر عیب رفع نشد به مرحله بعد بروید.
۲	سوئیچ را باز کنید (سوئیچ ON) و بوسیله ولتمتر، ولتاژ دو سر ترمینال ۱ و ۲ کانکتور را اندازه گیری نمایید. آیا ولتاژ ۵ ولت است؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	ولتاژ باطری و سوئیچ و همچنین تغذیه ECU را بررسی و اصلاح نمایید. در صورت رفع نشدن عیب به مرحله بعد بروید.
۳	سوئیچ را بسته و سیمهای ارتباطی بین ECU و سنسور را کنترل نمایید. بدین ترتیب که بوسیله اهم متر مقاومت ترمینال های ۱ کانکتور و B76 را اندازه بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	مسیر سیم از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی یا اتصالی وجود دارد.
۴	بوسیله اهم متر مقاومت ترمینال های ۲ کانکتور و B19 را اندازه بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	مسیر سیم ها از کانکتور تا ECU را چک کنید. احتمالاً قطعی وجود دارد.
۵	ECU را عوض کرده و دوباره سیستم را تست کنید.		

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

جدول(۳)

مقدار مقاومت (Ω)	دمای آب (°C)
۵۸۰۰	۰
۳۷۶۰	۱۰
۲۵۱۸	۲۰
۲۰۵۵	۲۵
۱۷۰۰	۳۰
۱۱۸۰	۴۰
۸۳۷	۵۰
۶۰۳	۶۰
۴۴۱	۷۰
۳۲۷	۸۰
۲۴۶	۹۰
۱۸۷	۱۰۰



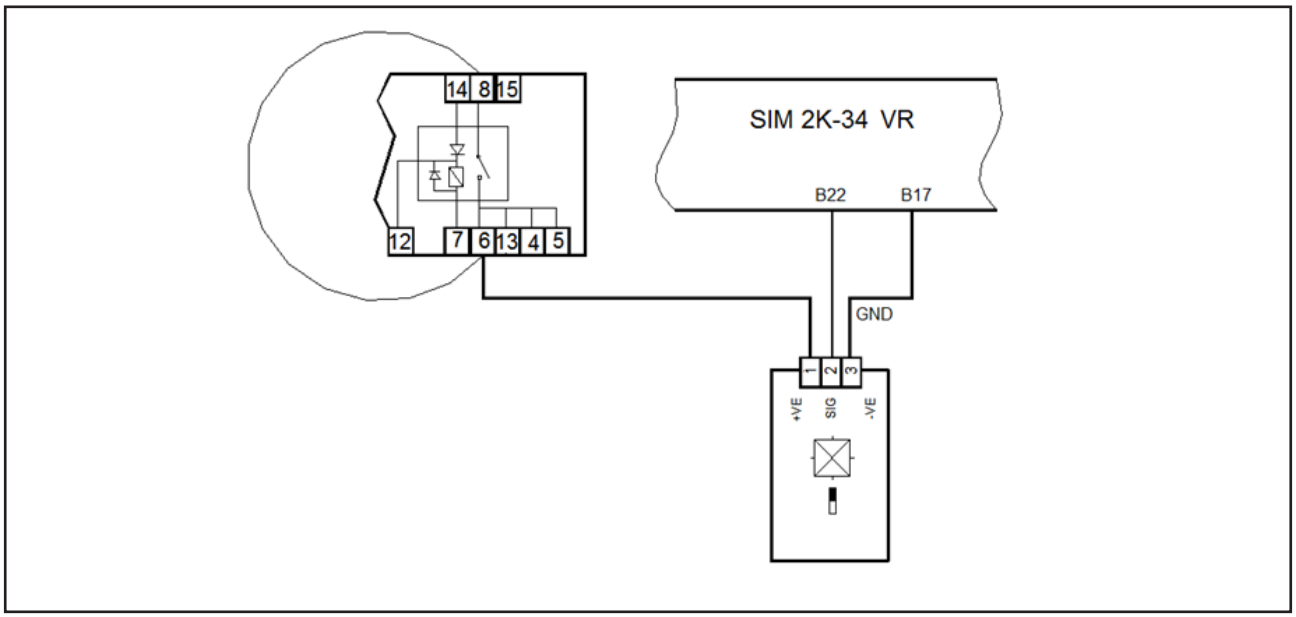
WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

سنسور موقعیت میل سوپاپ (Camshaft Sensor)

مرحله	بررسی		اقدام
۱	آیا فاصله بین سنسور و میل سوپاپ کمتر از 2.2 میلیمتر است؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	محل نصب سنسور را بررسی و اصلاح نمایید و در صورت رفع نشدن عیب به مرحله بعد بروید.
۲	کانکتور را از سنسور جدا نمایید و سوئیچ خودرو را باز کنید (سوئیچ ON) حال ولتاژ دو سر ترمینال ۱ و ۳ کانکتور را اندازه گیری نمایید. آیا ولتاژ برابر ولتاژ باتری است؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	ولتاژ باطری و سوئیچ و همچنین تغذیه ECU را بررسی و اصلاح نمایید. در صورت رفع نشدن عیب به مرحله بعد بروید.
۳	سوئیچ را بسته و سیمهای ارتباطی بین ECU و سنسور را از لحاظ قطع بودن و یا اتصال کوتاه بودن بررسی و اصلاح نمایید. یعنی آیا در اتصال اهمی ترمینال ۲ کانکتور و B22 مشکل همچنان وجود دارد ؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	پایان
۴	سنسور را تعویض نمایید و اگر عیب رفع نشد به مرحله بعد بروید.		
۵	ECU را عوض کرده و دوباره سیستم را تست کنید.		

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



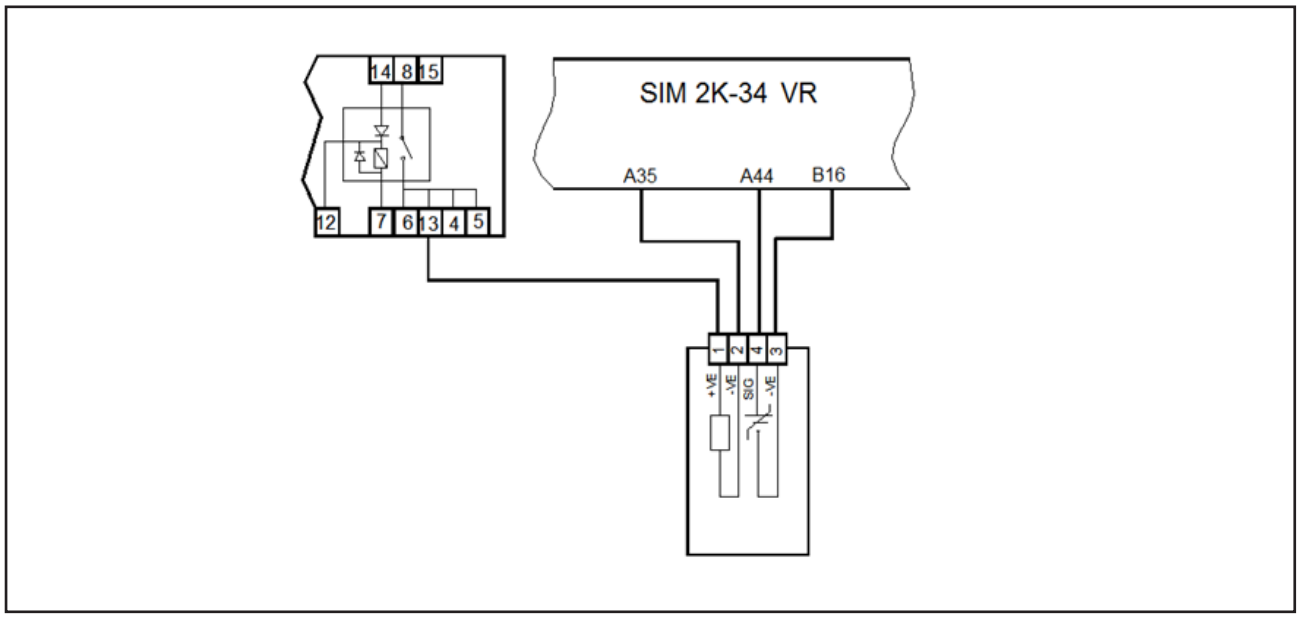
WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

گرمکن سنسور اکسیژن قبل از کاتالیست
(Upstream O2 Sensor Heater)

مرحله	بررسی		اقدام
۱	سوئیچ خودرو را ببندید و سنسور اکسیژن را از کانکتور مربوطه جدا کنید. مقاومت دو سر گرمکن سنسور (پین های ۱ و ۲) را اندازه بگیرید. آیا مقدار تقریبی آن ۳.۳ اهم است؟ (در دمای 23 °C)	بله	به مرحله ۳ بروید.
		خیر	به مرحله ۲ بروید.
۲	سنسور را تعویض کنید. حافظه خطا را پاک کنید و سیستم را دوباره تست کنید. آیا هنوز عیب وجود دارد؟	بله	به مرحله ۱ بروید.
		خیر	پایان
۳	با استفاده از اهم متر از اتصال الکتریکی بین ECU تا سنسور اکسیژن مطمئن شوید. از پین A35 به پایه ۲ کانکتور و پین ۶ رله دوبل تا پایه یک کانکتور سنسور. آیا عیب هنوز وجود دارد؟	بله	ECU را عوض کرده و سیستم را دوباره تست کنید. پایان
		خیر	پایان

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

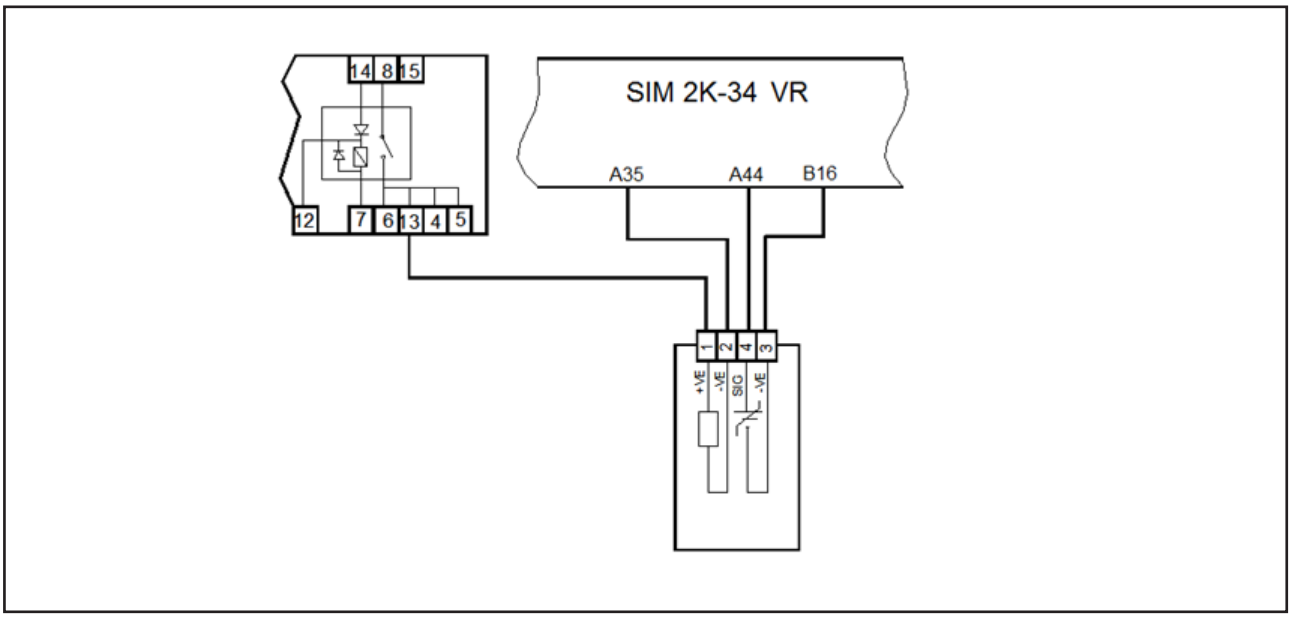


WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

سنسور اکسیژن قبل از کاتالیست
(Upstream O2 Sensor)

مرحله	بررسی		اقدام
۱	آیا سنسور اکسیژن بدرستی در منیفولد دود نصب و محکم شده است؟	بله	به مرحله ۳ بروید.
		خیر	به مرحله ۲ بروید.
۲	سنسور را مجدداً نصب کرده و درزبندی نمایید. حافظه خطا را پاک کنید. آیا هنوز عیب وجود دارد؟	بله	به مرحله ۳ بروید.
		خیر	پایان
۳	سوئیچ خودرو را ببندید و سنسور اکسیژن را از کانکتور مربوطه جدا کنید.		
۴	با استفاده از اهم متر از اتصال الکتریکی بین ECU تا سنسور اکسیژن مطمئن شوید. از پین B16 به پایه ۳ کانکتور و از پین A44 تا پایه ۴ کانکتور سنسور آیا هنوز عیب وجود دارد؟	بله	به مرحله ۵ بروید.
		خیر	پایان
۵	سنسور را تعویض کنید و دوباره سیستم را چک کنید. آیا هنوز عیب وجود دارد؟	بله	ECU را عوض کرده و سیستم را دوباره تست کنید. پایان
		خیر	پایان



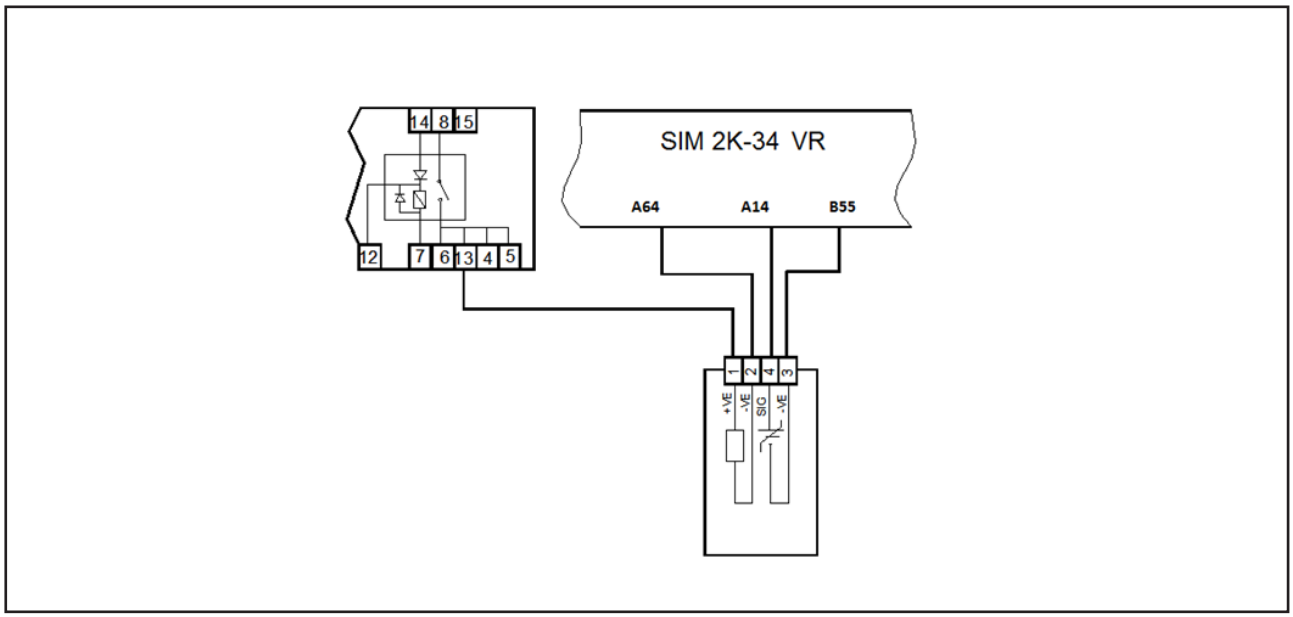
WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

گرمکن سنسور اکسیژن بعد از کاتالیست
(Downstream O2 Sensor Heater)

مرحله	بررسی		اقدام
۱	سوئیچ خودرو را ببندید و سنسور اکسیژن را از کانکتور مربوطه جدا کنید. مقاومت دو سر گرمکن سنسور (پین های ۱ و ۲) را اندازه بگیرید. آیا مقدار تقریبی آن ۳.۳ اهم است؟ (در دمای 23 °C)	بله	به مرحله ۳ بروید.
		خیر	به مرحله ۲ بروید.
۲	سنسور را تعویض کنید. حافظه خطا را پاک کنید و سیستم را دوباره تست کنید. آیا هنوز عیب وجود دارد؟	بله	به مرحله ۱ بروید.
		خیر	پایان
۳	با استفاده از اهم متر از اتصال الکتریکی بین ECU تا سنسور اکسیژن مطمئن شوید. از پین A64 به پایه ۲ کانکتور و پین ۶ رله دوبل تا پایه یک کانکتور سنسور. آیا عیب هنوز وجود دارد؟	بله	ECU را عوض کرده و سیستم را دوباره تست کنید. پایان
		خیر	پایان

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



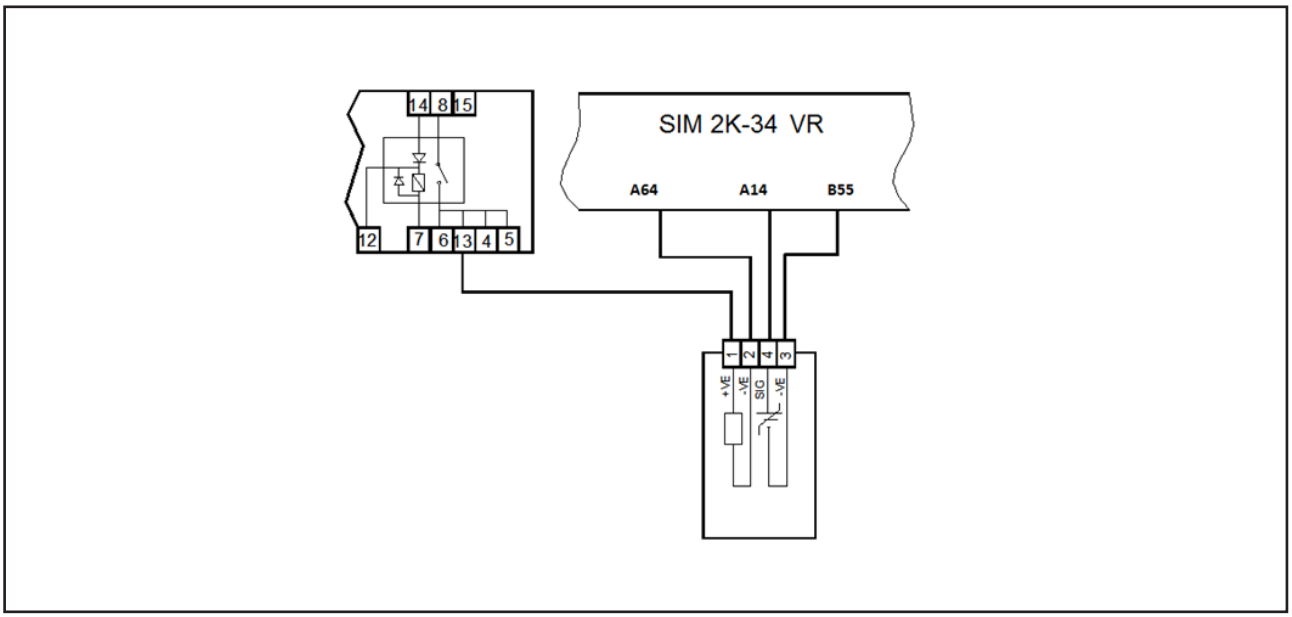
WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

سنسور اکسیژن بعد از کاتالیست
(Downstream O2 Sensor)

مرحله	بررسی		اقدام
۱	آیا سنسور اکسیژن بدرستی در منیفولد دود نصب و محکم شده است؟	بله	به مرحله ۳ بروید.
		خیر	به مرحله ۲ بروید.
۲	سنسور را مجدداً نصب کرده و درزبندی نمایید. حافظه خطا را پاک کنید. آیا هنوز عیب وجود دارد؟	بله	به مرحله ۳ بروید.
		خیر	پایان
۳	سوئیچ خودرو را ببندید و سنسور اکسیژن را از کانکتور مربوطه جدا کنید.		
۴	با استفاده از اهم متر از اتصال الکتریکی بین ECU تا سنسور اکسیژن مطمئن شوید. از پین B55 سمت ECU به پایه ۳ کانکتور و از پین A14 به پایه ۴ کانکتور سنسور آیا هنوز عیب وجود دارد؟	بله	به مرحله ۵ بروید.
		خیر	پایان
۵	سنسور را تعویض کنید و دوباره سیستم را چک کنید. آیا هنوز عیب وجود دارد؟	بله	ECU را عوض کرده و سیستم را دوباره تست کنید. پایان
		خیر	پایان

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

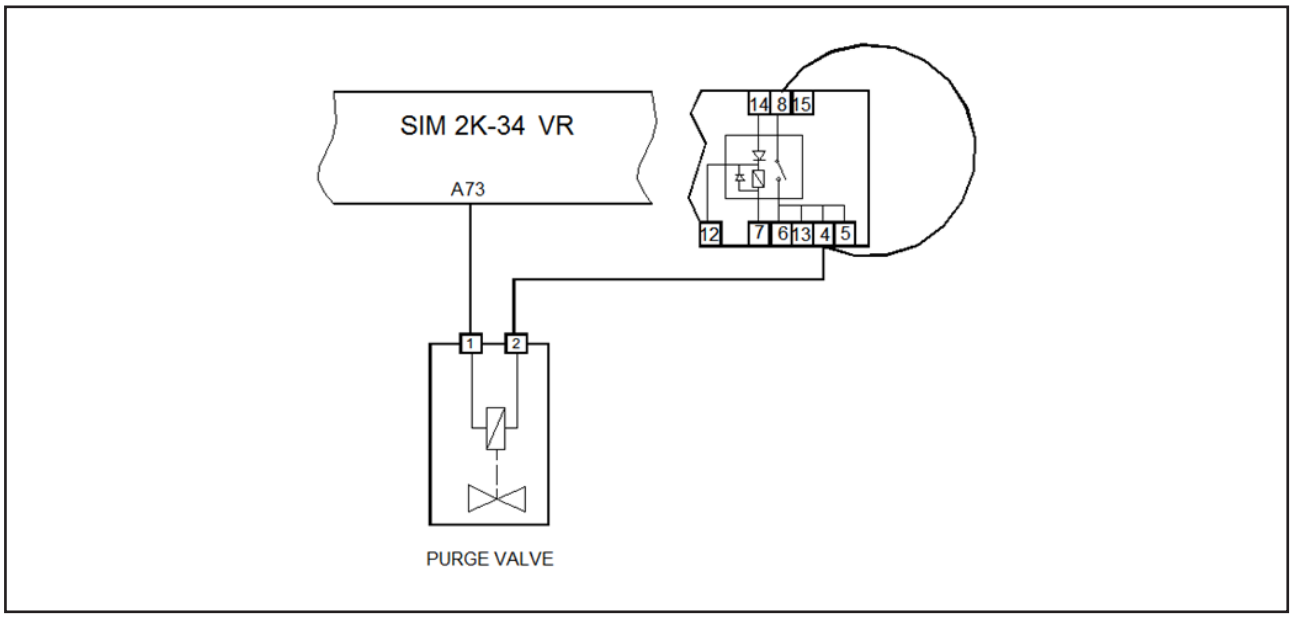


WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

شیر برقی کنیستر (Canister Purge Valve)

مرحله	بررسی		اقدام
۱	کانکتور شیر purge را قطع کنید و مقاومت دو سر پینهای آن را (در دمای ۲۳ °C) اندازه بگیرید. آیا مقاومت بین ۲۳ الی ۲۹ اهم است؟	بله	به مرحله ۳ بروید.
		خیر	به مرحله ۲ بروید.
۲	شیر را تعویض کنید و دوباره تست کنید. آیا عیب هنوز وجود دارد؟	بله	به مرحله ۱ بروید.
		خیر	پایان
۳	سوئیچ خودرو را باز کنید.		
۴	ولتاژ باتری را چک کنید. آیا ۱۲ ولت است؟	بله	سوئیچ خودرو را ببندید و به مرحله ۶ بروید.
		خیر	به مرحله ۵ بروید.
۵	ولتاژهای تغذیه ECU، ولتاژ سوئیچ و مسیرهای تغذیه را چک کنید و سپس حافظه خطا را پاک کنید. حال دوباره سیستم را تست کنید. آیا عیب هنوز وجود دارد؟	بله	به مرحله ۳ بروید.
		خیر	پایان
۶	با استفاده از اهم متر از اتصال الکتریکی بین ECU تا شیر purge مطمئن شوید.[از پایه ۱ کانکتور شیر برقی تا پین A73]	بله	ECU را عوض کرده و سیستم را دوباره تست کنید. پایان
	آیا عیب هنوز وجود دارد؟	خیر	پایان



WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

فن دور پایین

مرحله	بررسی		اقدام
۱	رله دوبل را خارج کرده سپس با استفاده از یک سیم ترمینالهای ۴ و ۸ کانکتور رله دوبل را بهم متصل کنید. کانکتور ECU را نیز در آورده و با یک عدد سیم پین A9 از کانکتور ECU را به بدنه متصل کنید. آیا فن در دور پایین کار می کند؟	بله	ECU تعویض شود و مجدد تست شود.
		خیر	به مرحله ۲ بروید.
۲	دو تکه سیم بر داشته و به دو سر باتری وصل کنید. بعد دو سر دیگر سیمها را به دو سر فن به طور مستقیم وصل کنید. آیا فن با دور بالا کار می کند ؟	بله	اتصال را باز کرده و به مرحله ۳ بروید
		خیر	فن را تعویض کرده و مجدد تست شود.
۳	رله دور پایین تعویض شود و تست مرحله یک تکرار شود. آیا فن در دور پایین کار می کند؟	بله	تعویض رله انجام شود و مجدد تست شود.
		خیر	به مرحله بعد بروید.
۴	مقاومت فن تعویض شود و از اتصالات کانکتور مقاومت فن مطمئن شوید. سپس تست مرحله یک تکرار شود. آیا فن در دور پایین کار می کند؟	بله	پایان
		خیر	به مرحله بعد بروید.
۵	دسته سیم اصلی خودرو تعویض شود. و تست مرحله یک تکرار شود. آیا مشکل هنوز وجود دارد؟	بله	ECU را عوض کرده و سیستم را دوباره تست کنید. پایان
		خیر	پایان

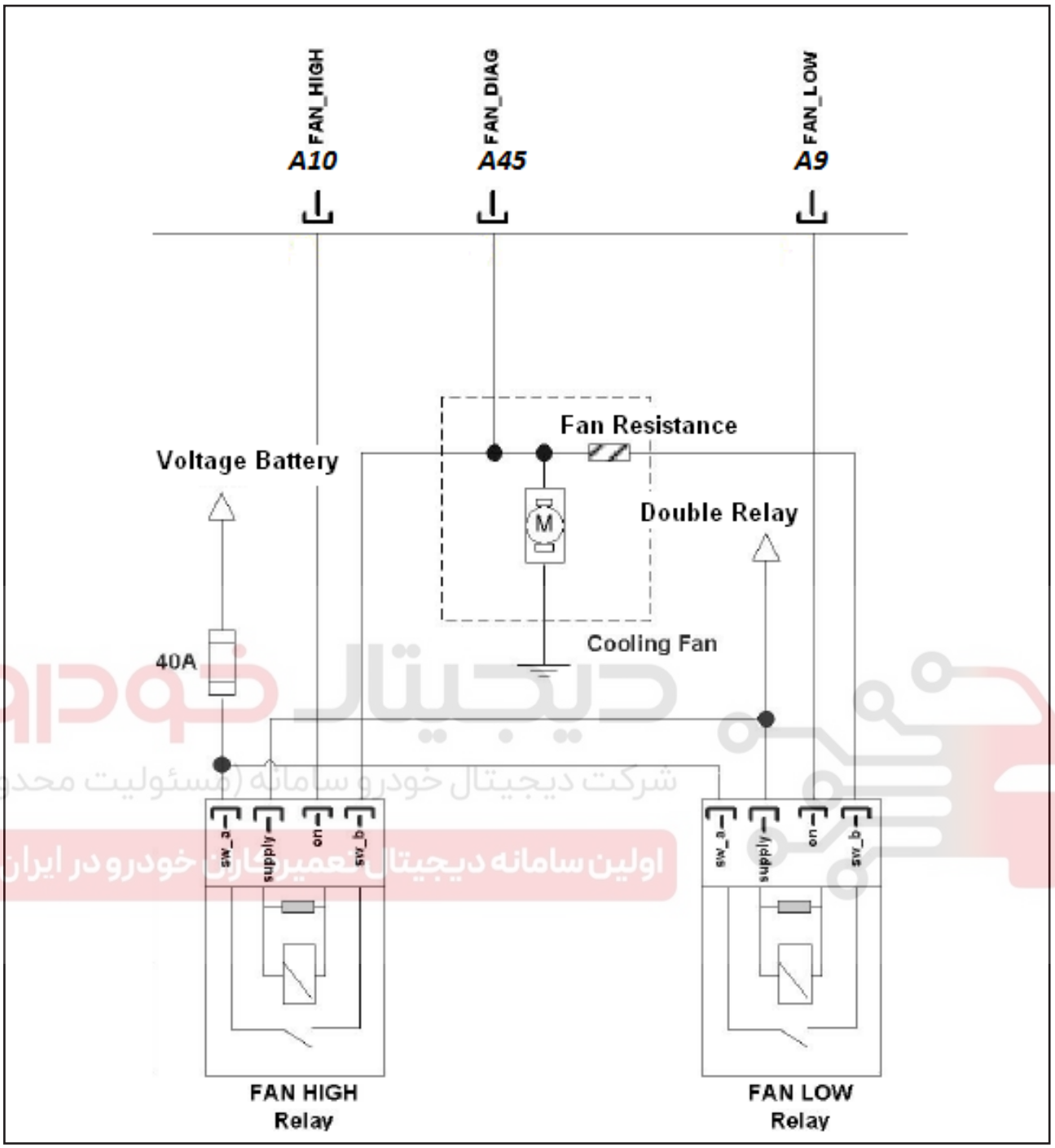
دیجیتال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)
اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران

فن دور بالا

مرحله	بررسی		اقدام
۱	رله دوبل را خارج کرده سپس با استفاده از یک سیم ترمینالهای ۴ و ۸ کانکتور رله دوبل را بهم متصل کنید. کانکتور ECU را نیز در آورده و با یک عدد سیم پین A10 از کانکتور ECU را به بدنه متصل کنید. آیا فن در دور بالا کار می کند؟	بله	ECU تعویض شود و مجدد تست شود.
		خیر	به مرحله ۲ بروید.
۲	دو تکه سیم بر داشته و به دو سر باتری وصل کنید. بعد دو سر دیگر سیمها را به دو سر فن به طور مستقیم وصل کنید. آیا فن با دور بالا کار می کند ؟	بله	اتصال را باز کرده و به مرحله ۳ بروید
		خیر	فن را تعویض کرده و مجدد تست شود.
۳	رله دور بالا تعویض شود و تست مرحله یک تکرار شود. آیا فن در دور بالا کار می کند؟	بله	تعویض رله انجام شود و مجدد تست شود.
		خیر	به مرحله بعد بروید.
۴	دسته سیم اصلی خودرو تعویض شود و تست مرحله یک تکرار شود. آیا مشکل هنوز وجود دارد؟	بله	ECU را عوض کرده و سیستم را دوباره تست کنید. پایان
		خیر	پایان

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92



نقشه شماتیک فن

جدول درستی عملکرد فن با احتساب وصل بودن رله دوبل

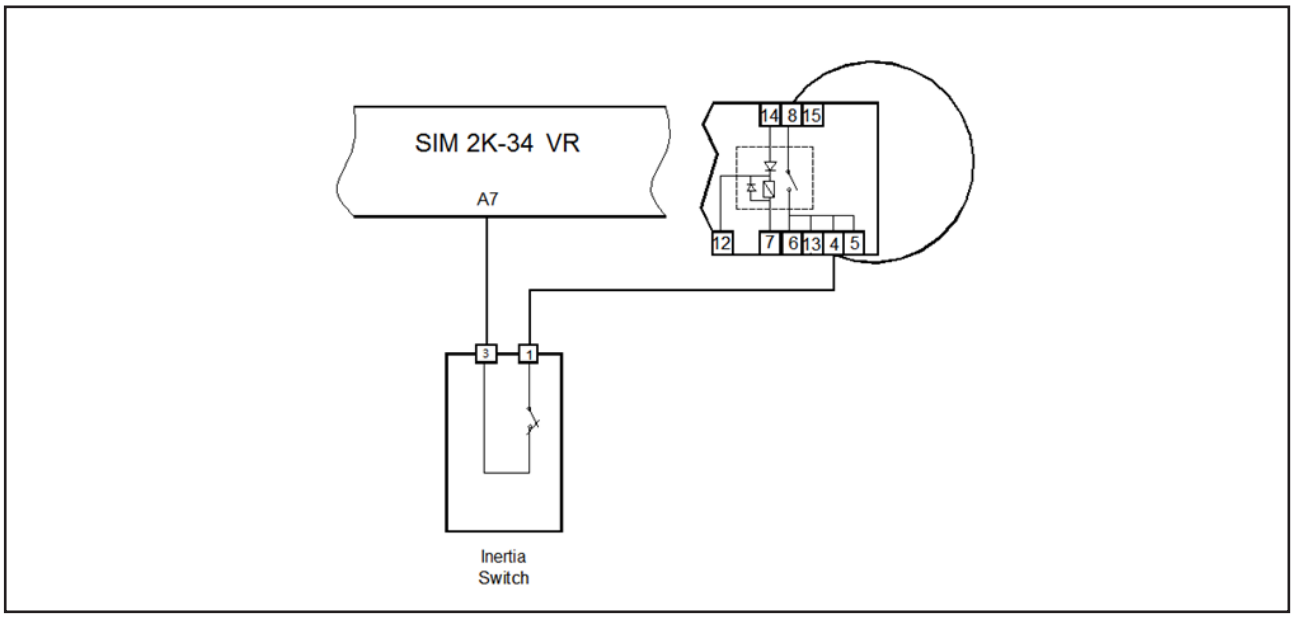
وضعیت فن	وضعیت پین ۱۰ از ECU	وضعیت پین ۹ از ECU
فن دور بالا	+12 V	+12 V
خاموش	GND	GND
فن دور پایین	+12 V	GND
فن دور بالا	+ GND	+12 V

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

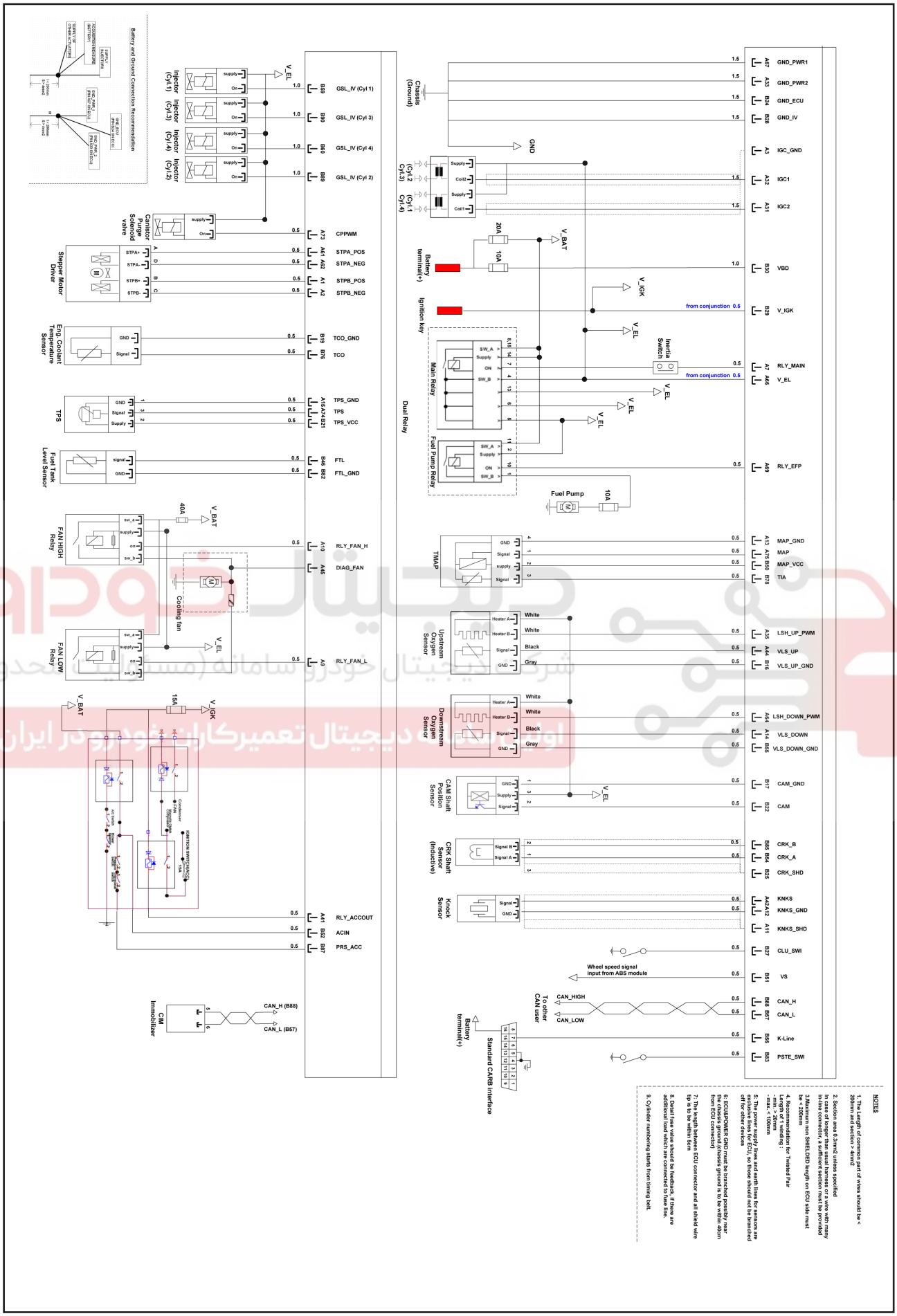
سوئیچ ثقلی
(Inertia Switch)

مرحله	بررسی		اقدام
۱	رله دوبل را خارج کرده سپس با استفاده از یک سیم ترمینالهای ۴ و ۸ کانکتور رله دوبل را بهم متصل کنید. کانکتور ECU را نیز در آورده و با ولت متر ولتاژ پین A7 و B24 از کانکتور ECU را چک کنید. آیا حدوداً ۱۲ ولت است؟	بله	به مرحله بعد بروید.
		خیر	به مرحله ۳ بروید.
۲	در حالیکه ولتاژ پین A7 و B24 از کانکتور ECU را مشاهده میکنید چک کنید که آیا با قطع شدن سوئیچ ثقلی (بواسطه زدن چند ضربه به سوئیچ) ولتاژ خوانده شده، صفر می شود؟	بله	ECU را عوض کرده و سیستم را دوباره تست کنید.
		خیر	به مرحله ۳ بروید.
۳	ولتاژ رله دوبل را قطع کرده و با اهم متر از سر پین A7 کانکتور ECU تا سوئیچ ثقلی را چک کنید. آیا قطعی در مدار وجود دارد؟	بله	دسته سیم تعویض شود و سیستم را دوباره تست کنید.
		خیر	به مرحله بعد بروید.
۴	ولتاژ رله دوبل را قطع کرده و با اهم متر از سر پین ۷ رله دوبل تا سوئیچ ثقلی را چک کنید. آیا قطعی در مدار وجود دارد؟	بله	دسته سیم تعویض شود و سیستم را دوباره تست کنید.
		خیر	سوئیچ ثقلی را تعویض کرده و سیستم را مجدد تست کنید.



WWW.DIGITALKHODRO.COM 021- 62 99 92 92

WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92



WWW.DIGITALKHODRO.COM
021- 62 99 92 92