

ایسیو چیست؟

۲	تعریف ایسیو.....
۳	تاریخچه پیدایش ایسیو.....
۵	وظایف ایسیو و کاربردهای آن.....
۶	اجزای سازنده ایسیو.....
۸	شبکه ناحیه ای کنترلر(نحوه کار).....
۱۰	سنسورهای مرتبط با ایسیو.....
۱۱	محل قرارگیری ایسیو.....
۱۱	حفاظت و نگهداری از ایسیو.....
۱۳	علائم خرابی ایسیو.....
۱۳	رفع ایراد و تعمیر ایسیو.....
۱۳	سازندگان معروف ایسیو.....
۱۴	سخن آخر؛ آینده ایسیو.....

۱-تعریف ایسیو:



اگر هر سال به روند پیشرفت صنعت خودروسازی و مدل‌های جدید توجه کنیم، متوجه پیچیده‌تر شدن سیستم‌ها و فناوری‌های به کار رفته در محصولات برندهای مختلف، می‌شویم. به خصوص در چند دهه‌ی گذشته‌ی استفاده از انواع تجهیزات الکترونیک و ریزپردازنده‌ها در خودروها بیشتر شده است؛ شاید استفاده بیشتر از ریزپردازنده‌ها، تعمیر و دست‌کاری خودرو توسط مالک یا افرادی که اطلاعات کافی از مسائل فنی ندارند را مشکل‌تر کرده باشد، اما در مجموع سرویس و خدمات خودرو، آسان‌تر و سریع‌تر شده است.

ECU یا ایسیو واژه‌ای است که به یونیت یا مرکز کنترل موتور (Engine Control Unit) اطلاق می‌شود. با این وجود ایسیو همچنین به مرکز کنترل الکترونیکی موتور (Electronic Control Motor) نیز اشاره دارد که مولفه‌ای (Component) از سیستم مکاترونیک خودرویی است و البته صرفاً برای کنترل یک پیشرانه نیست.

در صنعت خودرو، واژه‌ی ایسیو معمولاً به مرکز کنترل موتور (ECU) یا ماژول کنترل موتور (ECM) اطلاق می‌گردد.

اگر این یونیت هر دو قسمت پیشرانه (Engine) و انتقال (Transmission) را کنترل کند. معمولاً به شکل ماژول مکانیسم قدرت (PCM) بیان می‌شود.

ایسیو اساسا یک کامپیوتر داخلی (Onboard) است که نحوه کارکرد و رفتار پیشرانه را با دریافت پارامترهای مختلف از انواع سنسور درون خودرو کنترل میکند

۲- تاریخچه ایسیو

آلودگی‌های زیست‌محیطی یکی از مهم‌ترین مشکلات بشری بوده و البته کماکان نیز این مشکل وجود دارد و روزبه‌روز بر وخامت آن نیز افزوده می‌شود. در اواسط قرن ۲۱ آلودگی‌های زیست‌محیطی باعث شد تا ایالت متحده آمریکا برنامه‌ای تحت عنوان هوای پاک را جهت کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی تدوین کند. این برنامه کمپانی‌های خودروسازی را وادار به استفاده هر چه بیشتر از کنترلرهای الکترونیکی جهت افزایش بازدهی احتراق سوخت کرد.

واضح است که افزایش کارایی سوخت به معنای کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی خواهد بود. در اولین گام کمپانی‌های خودروسازی به سراغ کنترل احتراق و انفجار در سیلندرها رفتند و تجهیزاتی تحت عنوان Engine Control Unit را طراحی کردند. از همین‌رو برخی افراد ecu را همان Engine Control Unit می‌دانند در حالی که ecuهای امروزی پا را فراتر گذاشته و صرفا خود را به کنترل موتور محدود نکرده‌اند.

– گذر از عهد کاربراتور:

در گذشته پیشرانه‌ها مقدار و نسبت اختلاط سوخت و هوا را توسط یک دستگاه کاملا مکانیکی اندازه‌گیری به نام کاربراتور کنترل میکردند، که اندکی فراتر از مجموعه‌ای از حفره‌هایی با قطر ثابت بود که موتور از طریق آن سوخت را مکش میکرد.

با توجه به نیاز وسایل نقلیه مدرن برای تمرکز بر بهره‌وری سوخت و انتشار گازهای گلخانه‌ای پایین‌تر، نسبت اختلاط هوا و سوخت باید با دقت بیشتری کنترل میشد.

تنها راه پاسخگویی به این الزامات سخت‌گیرانه، انتقال کنترل موتور به ایسیو بود. ECU کار کنترل تزریق سوخت، احتراق و دیگر فرایندهای فرعی موتور را با استفاده از معادلات و پارامترهای ذخیره شده دیجیتالی و جداول عددی، بجای استفاده از روش آنالوگ انجام میدهد.

– سیر زمانی پیدایش ایسیوها:

دهه ۱۹۷۰ میلادی: ایسیو‌ها با روشی ساده شروع به کنترل چندین Solenoids روی کاربراتور کردند تا آنها بصورت موثرتری عمل کنند. بعضی از آنها نیز شروع به کنترل نسبت اختلاط در سرعت Idel کردند.

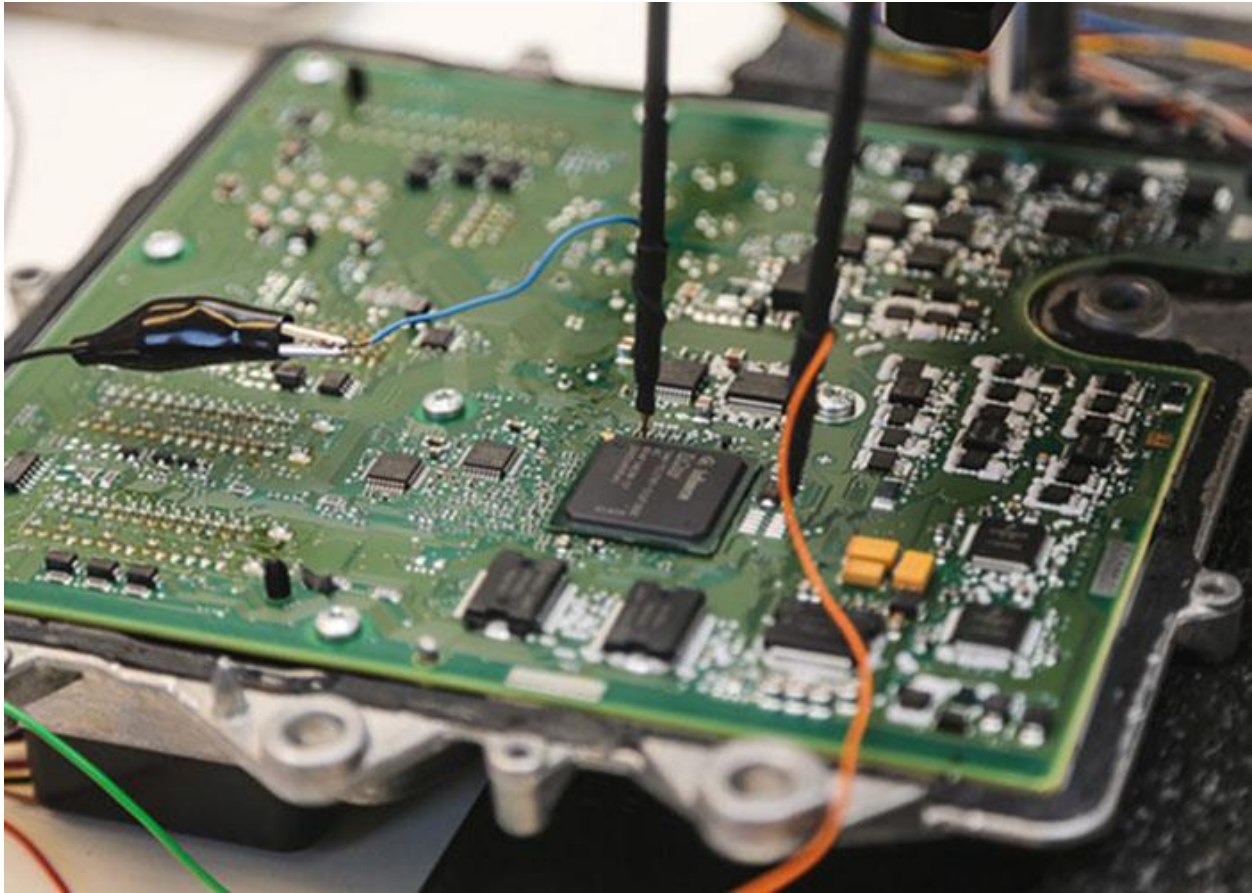
دهه ۱۹۸۰: با معرفی سیستم تزریق سوخت (انژکتور)، ایسیو نقش های جدیدی را بر عهده گرفت و مسئولیت کنترل کامل سوخت و مدیریت احتراق موتورهای بنزینی بود. کنترل حلقه بسته لامبدا (closed Loop lambda control) نیز خیلی زود در گستره ی مدیریت ایسیو قرار گرفت و ایسیو بسرعت عصر جدیدی از بهره وری را در موتور آغاز کرد

دهه ۱۹۹۰: ECU اکنون امنیت وسیله نقلیه را پوشش میداد و نیز شروع به ظاهر شدن در ایسیوهای دیزل کرد که نقش بزرگی در موفقیت طرح موتورهای توربو دیزل ایفا کرد

قرن ۲۱م: اختار سیستم کنترل دریچه گاز (Drive-by-wire) توربو شارژر و سیستم های پرتعداد انتشار، همگی تحت کنترل ایسیو قرار گرفت

سال ۲۰۱۰ و فراتر: ایسیو در حال حاضر کنترل کاملی بر احتراق نسبت اختلاط، باز کردن دریچه گاز، سیستم خنک کننده و سیستم های انتشار دارد. ایسیو میتواند بیش از صد ورودی و خروجی داشته باشد و بخشی از شبکه ای متشکل از ده ها تن واحدهای کنترل الکترونیکی دیگر داخل خودرو است. همچنین سیستم های ترکیبی (Hybrid System) برای برقراری ارتباط به ایسیو تکیه میکنند

۳-وظایف ایسیو و کاربردهای آن



کنترل اعمال **پیشرانه**، مسئولیت اصلی ریزپردازنده‌های خودرو است؛ واحد کنترل الکترونیک (Electronic Control Unit) یا ECU به‌عنوان قدرتمندترین کامپیوتر خودروها، مکانی برای گرد هم آمدن ریزپردازنده‌ها در یک مجموعه است ECU. ها از سیستم کنترل حلقه بسته استفاده می‌کنند؛ در واقع یک طرح کنترلی، که خروجی‌ها سیستم را برای کنترل ورودی‌های سیستم؛ وضعیت مصرف سوخت، آلاینده‌ی پیشرانه و چند عامل دیگر، بررسی و نظارت می‌کند. جمع‌آوری داده از سنسورهای موجود در خودرو که تعداد آن‌ها هم کم نیست، انجام می‌شود تا ECU اطلاعات کاملی از وضعیت کلی خودرو از حرارت آب رادیاتور تا میزان اکسیژن موجود در سیستم اگزوز، در اختیار داشته باشد.

در هر ثانیه، میلیون‌ها محاسبه و پردازش در ECU انجام می‌شود؛ تصمیم‌گیری بر بهترین زمان چرکه‌زنی شمع‌ها یا مدت زمان باز بودن انژکتور بر عهده‌ی کامپیوتر خودرو است تا آلاینده‌ی و مصرف سوخت در بهترین شرایط باشد. یک ECU مدرن می‌تواند پردازنده‌ی ۴۰ مگاهرتزی ۳۲ بیتی داشته باشد؛ شاید این مشخصات در برابر پردازنده‌های پی‌سی، قابل توجه نباشد اما پردازنده‌ی ECU خودرو کدهای بسیار کارآمدتری از پی‌سی‌ها اجرا می‌کند. یک کد در ECU خودرو کمتر از یک مگابایت حافظه اشغال می‌کند که در برابر برنامه‌های نصب شده روی پی‌سی قابل مقایسه نیست. لازم به ذکر است که خودروهای مدرن چند ECU دارند و مجموع آن‌ها را کامپیوتر مرکزی خودرو شناسایی می‌کنند.

به طور کلی یک ECU در خودرو قادر است وظایفی همچون نظارت بر کارکرد کلی موتور، نمایش اطلاعات کارکرد موتور به راننده، نمایش میزان مصرف سوخت، نمایش میزان باد لاستیک، نمایش باز و بسته بودن درب‌ها، نمایش هشدارهای مربوطه، تنظیم مصرف سوخت، تنظیم درجه پاشش سوخت در انژکتور خودرو، تنظیم میزان آلاینده‌ی، شناسایی وضعیت‌های بحرانی خودرو، محاسبه کارکرد خودرو با استفاده از

داده های خروجی و غیره می باشد. در کل هر کامپیوتر خودرو وظیفه ثبت و ضبط همه حالات و کارکردهای خودرو را داشته و با استفاده از این اطلاعات قادر است تمامی وضعیت های خودرو را درک نماید. اصلی ترین وظیفه این قطعه تنظیم درجه و زمان پاشش سوخت در انژکتور خودرو می باشد. اگر در این وظیفه خللی ایجاد شود مسلماً عمل احتراق در خودرو به درستی انجام نشده و ممکن است خودرو به درستی کار نکند و یا آلایندگی زیادی را ایجاد نماید.

۴- اجزای تشکیل دهنده ایسیو:

ای سی یو و پردازنده اش به ماژول و صد ها قطعه دیگر نیاز دارند تا به کمک آن ها بتوانند عملکردی که باید را داشته باشند. این قطعات از اهمیت زیادی برخوردارند و عدم وجود و یا خرابی یکی از آن ها می تواند مشکلات جدی برای ای سی یو ایجاد نماید. ما در این بخش، می خواهیم به بررسی قطعاتی بپردازیم که وظیفه دارند به پردازنده یاری برسانند.

مبدل های آنالوگ به دیجیتال

این مبدل ها، وظیفه بررسی برخی از سنسور های خاص موجود در خودرو را به عهده دارد. از جمله این سنسور ها می توانیم به سنسور اکسیژن اشاره کنیم. البته این مبدل ها، یک وظیفه مهم تر و اصلی تر هم دارند. این وظیفه به توانایی پردازنده باز می گردد. پردازنده ها تنها قادرند عدد های دیجیتال ا پردازش نمایند. بنابراین، وقتی پردازنده می خواهد خروجی سنسوری مثل سنسور اکسیژن را که بین صفر تا ۱۰۱ ولت ولتاژ آنالوگ است بررسی کند، نیاز است که این مبدل ها به کار بیفتند و این عدد را به یک عدد دیجیتال تبدیل نمایند و سپس به پردازنده بفرستند. فرضاً، برای سنسور اکسیژن، این عدد پس از تبدیل شدن، می شود یک عدد دیجیتالی ۱۰ بیتی.

خروجی های دیجیتال

خروجی دیجیتال، در واقع مثل یک رله عمل می کند و وظیفه دارد میزان ولتاژ و حرارت و سایر نکات را به هنگام روشن یا خاموش بودن قطعه خاصی بررسی نماید. این کار باعث می شود ای سی یو به راحتی بتواند موارد مختلفی مثل جرقی زنی شمع ها و باز شدن و یا بسته شدن انژکتور را کنترل کند و برایش تصمیم های نهایی را بگیرد. این بخش نیروی خود را از پردازنده ها دریافت می کند و ترانزیستور با این نیرو تقویت می شود و در نهایت این امر موجب می شود نیروی زیاد تری به فن و رله فن برسد و عملکرد آن ها تقویت شود.

مبدل های دیجیتال به آنالوگ

با وجود این که ای سی یو تنها قادر است خروجی های ولتاژ دیجیتال را درک و تحلیل کند، اما نیاز به مبدل دارد تا در برخی شرایط خاص، این عدد های دیجیتال را به آنالوگ تبدیل نماید. چرا که فرضاً برای ارتباط با برخی اجزای پیشرانه خودرو، به ولتاژ آنالوگ احتیاج دارد. پس وجود این قطعه نیز کاملاً حیاتی است و در صورت عدم وجود آن، عملکرد ای سی یو نیز دچار مشکل می شود.

فرم دهنده های سیگنال

به فرم دهنده های سیگنال، کاندیشنر های سیگنال نیز می گوئیم که به زبان انگلیسی conditioner می باشد. این بخش می تواند تاثیر بسیار زیاد و مهمی و در تسریع عملکرد ای سی یو داشته باشد، چرا که وظیفه اصلی این بخش این است که به بررسی تمامی ورودی ها و خروجی هایی بپردازد که حتی هنوز خوانده نشده اند. و سپس، پس از انجام این کار، باید به یکسان سازی سیگنال های ورودی و خروجی بپردازد، انجام تمامی این اقدامات توسط فرم دهنده های سیگنال، باعث می شود سیگنال ها راحت تر درک شوند و همچنین ولتاژ ها خیلی دقیق تر از قبل دریافت شوند، که این یک مزیت بزرگ محسوب می شود. چرا که هم کار را ساده تر می کند و هم سریع تر.

تراشه های ارتباطی

این تراشه ها در واقع مسیر های ارتباطی بین اجزای مختلف محسوب می شوند. برای مثال، ماژول های مختلف باید بتوانند هنگامی که مشکل و خرابی ای ایجاد شد یا مورد خاصی پیش آمد که گزارش دادن آن ضروریست، از طریق این تراشه ها، داده های مورد نظر را انتقال دهند. به این تراشه های ارتباطی، چیپ های ارتباطی نیز می گویند. این تراشه ها کار را بسیار برای خودرو و همچنین مهندسين ساده کرده اند، چرا که از سرعت خوبی بهره مند هستند و باعث تسريع عملکرد می شوند. استاندارد های مختلفی برای این مسیر های ارتباطی یا همان تراشه ها برنامه ریزی شده اند، که از مرسوم ترين این استاندارد ها می توانيم به CAN اشاره کنیم. طی داده های بیان شده توسط این استاندارد، سرعت ارتباطات تراشه ها باید به حداقل ۵۰۰ کیلوبایت در هر لحظه برسد.

نکته دیگری که خوب است در این بخش به بررسی آن بپردازیم این است که، ای سی یو ها نیز مانند هر محصول دیگری از انواع مختلفی موجود هستند و هر یک از این انواع، ویژگی های خاص خودش را دارد. فرضاً یکی از آن ها سرعت بیشتر دارد، یکی از آن ها پردازنده قوی تری دارد و غیره. این تفاوت ها و ویژگی های خاص باعث می شود هر یک از این ای سی یو ها برای خودروی خاصی مناسب تر باشند و کاربرد خاصی داشته باشند. به علاوه، گاهی در خودرو های بسیار مدرن و پیشرفته، دیده می شود که از چندین ای سی یو استفاده شده است تا سرعت بالا تر برود، و در نهایت برای کنترل این ای سی یو ها، یک مجموعه مرکزی در نظر می گیرند

– داخل ECU دو نوع حافظه موجود است:



۱- حافظه موقت

این نوع حافظه با قطع برق باطری از بین می رود اما مجدداً قابل استحصال است. به روش برگرداندن حافظه، روش تجدید حافظه و یا Initialize می گویند.

حافظه موقت شناسایی استپ موتور، دنده ها و حالات عملی موتور و محاسبات لحظه ای برای تنظیمات لحظه ای را به عهده دارد و محلی برای نگهداشت معایب موقت و دائم سیستم انژکتور است.

تذکر: اگر هر یک از سه کار زیر را انجام دهید حافظه موقت موجود در *ECU* پاک شده و خودرو تا مدتی به دلیل از دست دادن برخی از پارامترهای لحظه‌ای موتور بد کار می‌کند:
جدا کردن کابل باطری بیش از ۱۵ دقیقه
جدا کردن سوکت های *ECU* بیش از ۱۵ دقیقه

جدا کردن سوکت رله دویل در خودروهای غیر مولتی‌پلکس و سوکت‌های *BSM* در خودروهای مولتی‌پلکس بیش از ۱۵ دقیقه
در چنین حالتی باید خودرو دوباره تجدید حافظه شود. در این حالت خودرو سکت‌های بی‌دلیل و نابه‌هنگام نموده و در هنگام تعویض دنده و به خصوص در هنگام معکوس کشیدن راننده احساس می‌کند که خودرو لحظه‌ای دچار مکث می‌شود. البته این در خودرو های نو زیاد محسوس نیست ولی در هر صورت تجدید حافظه *ECU* کاملاً مفید خواهد بود.

روش تجدید حافظه: *ECU*

اصولاً با توجه به این که در کارخانه‌های مختلف روش‌ها و متدهای مختلفی برای تولید وجود دارد و نیز نظر به استفاده خودرو در کشورها و مناطق مختلف با شرایط متفاوت، در *ECU* نوعی قابلیت سازگاری و یکسان‌سازی وجود دارد که این توانایی بر مبنای چهار عنصر ذیل پایه‌گذاری می‌شود:

سنسور اکسیژن

سنسور موقعیت دریچه گاز

سنسور ضربه

استپ موتور

برای انجام عملیات تجدید از روش پیشنهادی شرکت پژو به شرح زیر استفاده می‌کنیم:

سوئیچ را به مدت حداقل ۱۰ ثانیه ببندید

سوئیچ را به مدت حداقل ۱۰ ثانیه باز کنید

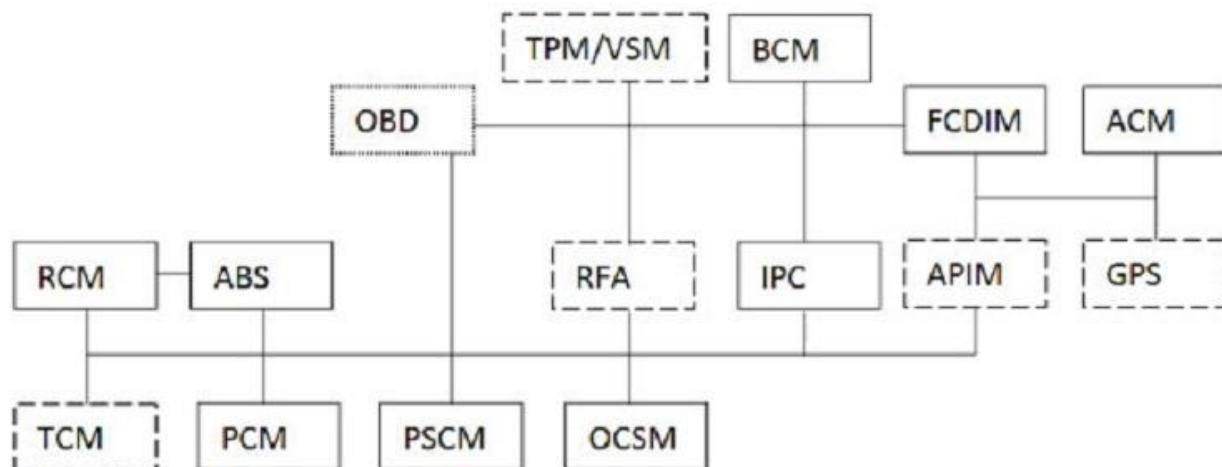
خودرو را روشن کنید و به مدت حداقل ۱۰ ثانیه گاز ندهید

دنده ها را یک به یک معرفی کنید.

۲- حافظه دائم

این نوع حافظه که مانند سیستم‌عامل و **Setup** کامپیوترهای **PC** است و با قطع برق از بین نمی‌رود؛ اما در صورت خراب شدن دیگر قابل برگشت نبوده و می‌توان گفت **ECU** سوخته است. حافظه دائم شامل جدول بزرگی به نام **Look up table** است که در این جدول به مانند جدول ضرب ردیف‌ها و ستون‌ها و خانه‌هایی وجود دارد. با این تفاوت که تعداد ردیف‌ها و ستون‌های این جدول از عدد دو بیشتر بوده و تعداد آن برابر تعداد سنسورهای موجود در سیستم موتور می‌باشد.

۵- شبکه ناحیه ای کنترلر (نحوه کار)

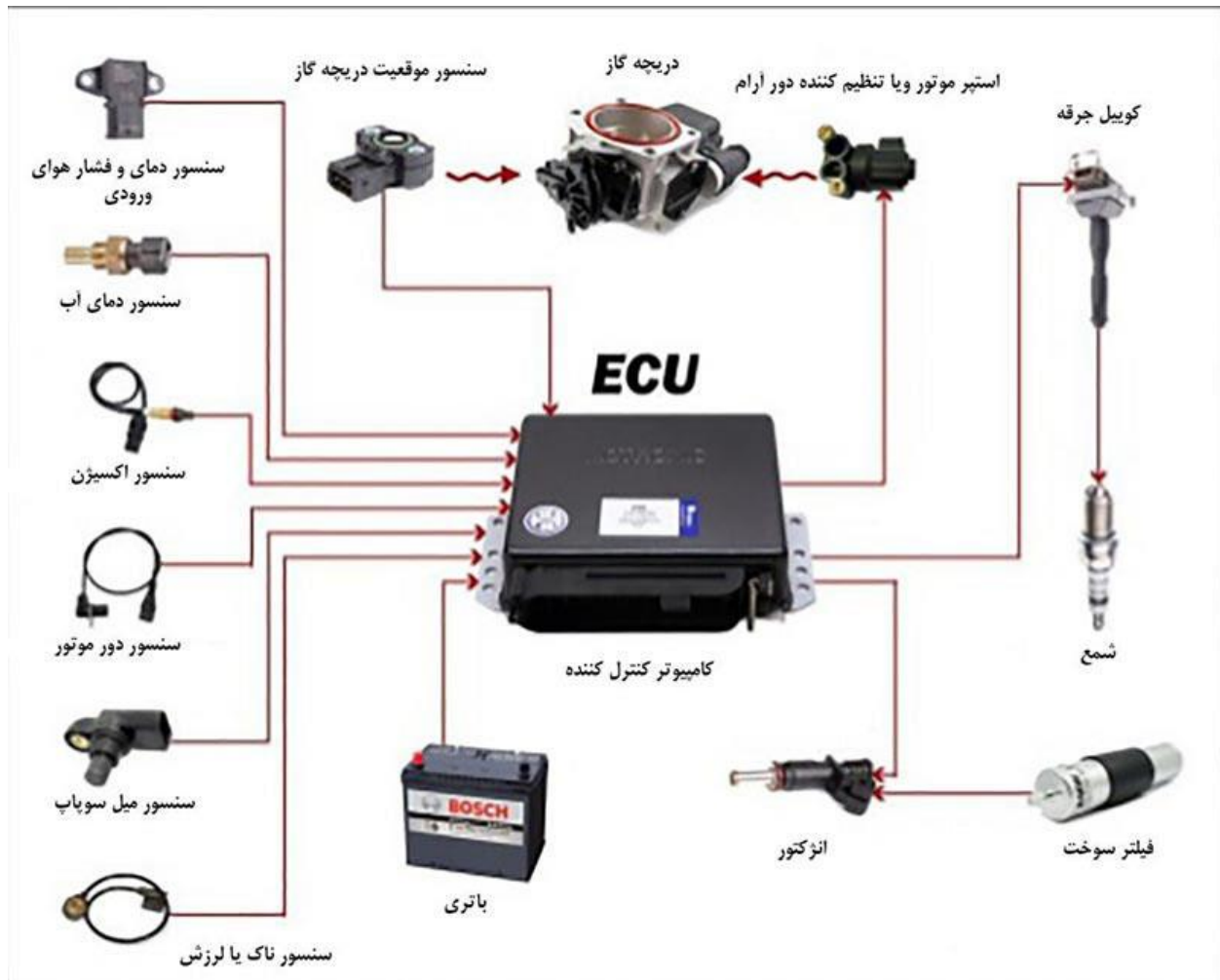


روزبه‌روز بر تعداد آپشن‌های خودروها افزوده می‌شود و اتفاقاً در برخی مواقع پرچم‌داران کمپانی‌های مختلف فقط در چند آپشن جزئی با همدیگر فرق دارند. افزایش این آپشن بر تعداد ریزپردازنده‌ها و کنترلرها می‌افزاید و علاوه بر پیچیدگی‌های فنی، سیم‌کشی‌های آن‌ها نیز سخت‌تر خواهد بود. به‌همین منظور و جهت کاهش این پیچیدگی‌ها رابرت بوش شبکه ناحیه‌ای کنترلر (Controller Area Network) را طراحی و معرفی کرد.

در این پروتکل از یک اینترفیس دو سیمه استفاده می‌شود که هم تعداد ماژول‌های تحت کنترل را افزایش داده و هم مقدار سیم‌کشی را کاهش می‌دهد. در این سیستم به‌جای آن‌که سیگنال‌ها توسط یک سیم هدایت شوند، بر روی شبکه دو سیمه تسهیم می‌شوند. شکل زیر نمونه‌ای از این شبکه را برای یک خودرو نمایش می‌دهد.

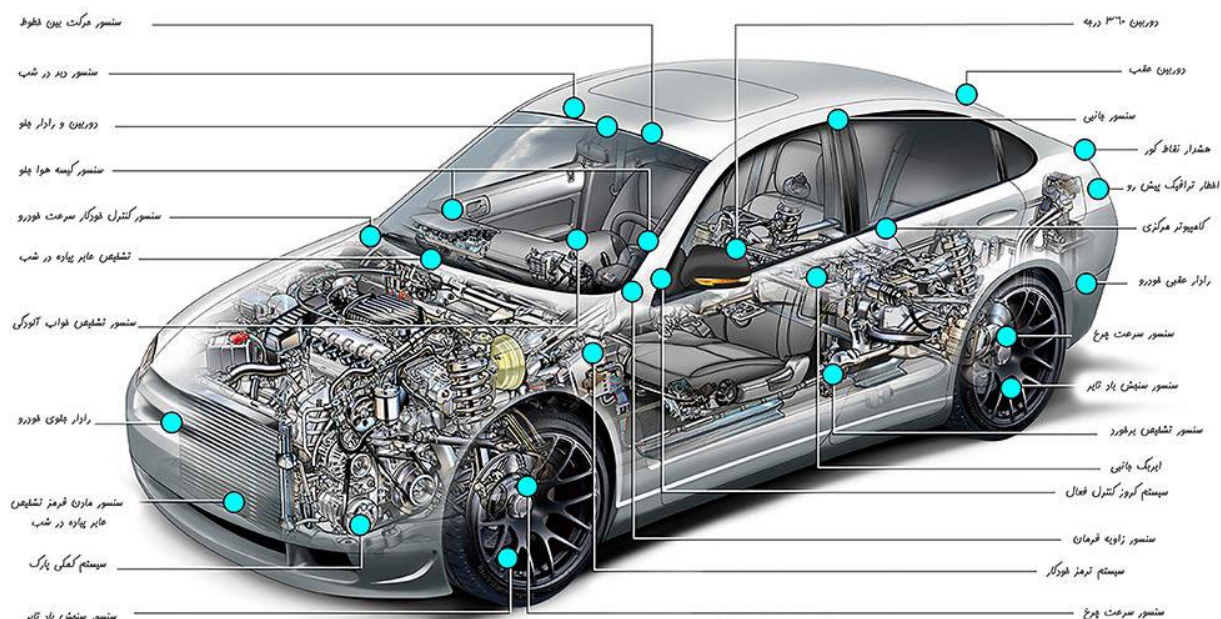
هر کدام از باکس‌ها نمایانگر ماژول خاصی است که اغلب آن‌ها نیز برای شما شناخته شده‌اند و شاید هم‌اکنون بر روی خودروی شما نیز وجود دارد. به‌عنوان مثال GPS جهت سیستم موقعیت‌یاب، ABS جهت ترمزهای ضدقفل، ACM جهت ماژول تهویه هوا و... مورد استفاده قرار می‌گیرند. پروتکل ذکر شده سرعت انتقال داده‌ها را تا ۵۰۰ کیلوبیت در هر ثانیه رسانده است.

۶- سنسورهای مرتبط با ایسیو



سنسورهای کیت های انژکتوری مختلف هستند که هر چه تعداد آنها بیشتر باشد *ECU* بهتر می تواند شرایط موتور را درک کند. ای سی یو بر اساس سنسورهایی که بدان متصل است شرایط کار موتور را درک کرده و فرامین مناسب را به انژکتورها و شمعها صادر می کند.

- از جمله سنسورهای مهم خودروهای انژکتوری عبارتند از:
- سنسور دور یا *RPM*
- سنسور فشار داخل مانیفولد یا *MAP*
- سنسور دریچه گاز یا *TPS*
- سنسور دمای آب یا *CTS*
- سنسور دمای هوا یا *ATS*
- سنسور اکسیژن
- سنسور ضربه



۷- محل قرارگیری ایسیو

محل قرار گیری ECU ثابت و مشخص نیست. در برخی از ماشین ها ECU در زیر داشبورد جای می گیرد، در برخی ماشین های دیگر در کاپوت ، و در بعضی ماشین ها نیز کنار موتور قرار دارد. برای مثال ECU پژو ۲۰۶ در کنار موتور قرار دارد. شما می توانید با مطالعه ی دفترچه ی اتومبیل خود و یا از طریق جستجو در سایت شرکت خودروسازی ای که ماشین شما را تولید کرده، با محل قرار گیری ECU در ماشین خود آشنا شوید.

۸- حفاظت و نگهداری از ایسیو

جدا کردن کابل باتری هنگامی که خودرو روشن است: همان طور که می دانید ولتاژ تولیدی دینام حدود ۱۴ ولت است اما باید دانست که این ولتاژ، ولتاژ متوسط تولیدی دینام است. پیک تولید ولتاژ دینام بر حسب دور موتور و بار گرفته شده از دینام، متغیر بوده و گاهی اوقات به ۱۶ ولت نیز می رسد. در حالت عادی که کابل های باتری متصل است این نوسان به خاطر خاصیت خازنی باتری تعدیل می شود اما اگر کابل باتری در هنگام روشن بودن خودرو باز شود، این نوسانات می تواند بر روی قسمت های حساس خودرو (کلیه کنترل یونیت های الکترونیکی) تاثیر نامطلوب داشته باشد. حداکثر قدرت تحمل نوسان ولتاژی این قطعه به طور استاندارد ۱۶ ولت است. اگر هنگامی که خودرو روشن است کابل باتری را جدا کنیم به طور حتم ریسک سوختن ECU وجود دارد! طبیعی است که با توجه به قیمت زیاد آن، این کار عاقلانه به نظر نمی رسد.

امتحان جرقه از روی وایر شمع با اتصال آن به بدنه:

وقتی سر شمع‌ها را می‌کشید و برای امتحان برق ارسالی به سر شمع‌ها توسط وایر مربوطه به بدنه جرقه ایجاد می‌کنید، ممکن است که مقدار جریان نابهنگام غیر قابل‌کنترلی را در ثانویه کوئل ایجاد کنید. برق ثانویه کوئل با برق سیم پیچ اولیه آن دارای تاثیر متقابل هستند کوئل نیز برق خود را مستقیماً از ECU می‌گیرد این کار ممکن است موجب ایجاد نوسانات برق در شبکه برق خودرو و آسیب رسیدن به قسمت‌های حساس به‌خصوص ECU شود.

توجه:

در صورت تمایل به چک کردن برق سر شمع‌ها از یک شمع فیلرگیری شده یدک استفاده کنید تا میزان جریان دهی ثانویه کوئل تحت کنترل باشد.

آب زدن به ECU

اگر پشت جعبه این قطعه را باز کنید خواهید دید که برای جلوگیری از نفوذ آب؛ قسمت فیبر مدار چاپی و حتی پین‌های داخلی با ماده‌ای موم مانند پوشیده شده اما در هر صورت پین‌های نری خارجی سوکت ECU بدون محافظ هستند و خیس شدن آنها موجب اتصال کوتاه خارجی شده و ممکن است به احتمال بالا به ECU آسیب برسد.

دست زدن به پین‌های ECU

یکی از مواردی که اغلب با آن ناآشنا بوده و یا مورد غفلت قرار می‌گیرد دست زدن به پین‌های ECU است که به دلیل ریسک الکتریسیته ساکن بدن می‌تواند موجب آسیب زدن‌های جدی به آن شود. الکتریسیته بدن گاهی اوقات تا هزارها ولت می‌تواند بالا برود.

۹- علائم خرابی ایسیو

همان‌طور که در متن بالا اشاره شد، برخی خروجی‌های ECU به وضوح قابل مشاهده هستند؛ مانند چراغ‌هایی که در پشت آمپر گاهی روشن می‌شوند، اما احتمالاً برای شما هم پیش آمده است که به‌عنوان مثال درب را کاملاً بسته‌اید و با این حال چراغ مربوط به درب‌ها خاموش نشده است.

این موارد می‌تواند نشانه خطا در ECU یا در مکانیزمی باشد که وضعیت درب را به ECU منتقل می‌کند. تشخیص این امر که این خطا ناشی از کدام‌یک از موارد پیش‌گفته است به این سادگی‌ها نبوده و باید به یک کارشناس ماهر و باتجربه مراجعه کنید.

۱۰- رفع خطا و تعمیر ایسیو

به طور کل ECU می‌تواند از دو جنبه ایراد پیدا کند:

۱- مشکلات نرم افزاری

حدود ۹۰٪ از مشکلات ECU مشکلات نرم افزاری می‌باشد.

مشکلات نرم افزاری معمولاً با دستگاه‌های برنامه‌ریزی ای سی یو (ECU Programmer) یا پروگرامر ECU قابل حل هستند

۲- مشکلات سخت افزاری

خیلی کم رخ می‌دهد. در هنگامی که یکی از درایورهای حسگرها یا عملگرها بسوزد، که در این صورت شکل ظاهری آن کاملاً مشخص می‌باشد و یا اگر ارتباطی قطع گردیده باشید که می‌توان با اهم متر آن ارتباط را مشخص نمود ولی قابل تعمیر نمی‌باشد اما در صورت سوختن درایورها میتوان آن‌ها را تعویض نمود.

۱۱- سازندگان معروف ایسیو

- ۱- شرکت **Bosch** آلمان : این شرکت بهترین و معروفترین سازنده **ECU** و **کیت انژکتوری** در دنیا می باشد و در اغلب خودروهای پیشرفته جهان نشانی از آن را می توان یافت . چند مدل از زانتیا موجود در ایران دارای کیت انژکتوری **Bosch** یا **ای سی یو Bosch** می باشد.
 - ۲- شرکت **Delco** آمریکا : این شرکت یکی از قدیمی ترین شرکتهای سازنده **ECU** می باشد و **ECU** آن در اغلب خودروهای آمریکایی بخصوص خودروهای شرکت **GM** یا **جنرال موتورز** بکار رفته است مانند **کادیلاک** ، **پونتیاک** و ... همچنین در خودروهای دوو کره مانند **ESPERO** . دوو .
 - ۳- شرکت **Ford** آمریکا : این شرکت سازنده خودرو ، سازنده **ای سی یو ECU** البته برای خودروهای فورد می باشد و اولین بار ایده کنترل تطبیقی یا خود-یادگیر در خودروهای این شرکت عملاً پیاده سازی شد.
 - ۴- شرکت **Siemens** آلمان : فعالیت این شرکت گرچه به اندازه رقیب آلمانی آن یعنی **Bosch** نیست اما **ای سی یو ECU** های خوبی می سازد **ECU** . پراید انژکتوری موجود در ایران طراحی این شرکت است.
 - ۵- شرکت **Magneti Marelli** ایتالیا : این شرکت در اروپا محبوبیت زیادی داشته و بر روی اغلب خودروهای اروپایی کیت آن نصب است . به عنوان مثال خودروهای فیات مدل **PUNTO** و **فولکس واگن** مدل **GOLF IV** ، **مزد** **۳۲۳** .
 - ۶- شرکت **Sagem** فرانسه : بر روی اغلب ماشینهای فرانسوی **ECU** این شرکت نصب است . بنابراین پژو ۲۰۶ ، مدلهایی از **زانتیا** ؛ همچنین خودروهای ایرانی مانند **سمند** و **پیکان/انژکتوری** .
 - ۷- شرکت **Nippon Denso** ژاپن : این شرکت توسط شرکت تویوتا تاسیس شده و بخش عمده سهام آن را دارا می باشد البته ۶ درصد سهام آن متعلق به شرکت **Bosch** است . **ای سی یو ECU** اغلب خودروهای تویوتا (مانند **تویوتا لندکروز**) و برخی خودروهای ژاپنی مانند **نیسان** ، **هوندا** ، **سوزوکی** و ... متعلق به این شرکت می باشد.
- شرکتهای دیگری هم مانند **HITACHI** ، **MATSUHITA** ، **LOTUS** و ... در این زمینه فعالیت میکنند

۱۲- آئینده ی ایسیو؛ سیستم برق ۴۸ ولت



در طول دهه‌ی گذشته، سیستم‌ها و فناوری‌های ایمنی مدرنی چون ترمز ABS و کیسه‌های هوا، در خودروهای بیشتری به صورت استاندارد کار گذاشته شده‌اند و مواردی دیگر چون سیستم کنترل کشش و پایداری هم در مدل‌های لوکس، اسپرت و گران‌تر وجود دارند. هر یک از این سیستم‌ها، ماژول مخصوص به خود را به خودرو اضافه می‌کند؛ هر ماژول با ریزپردازنده‌های خود همراه است و به زودی با بیشتر شدن چنین فناوری‌هایی، تعداد ماژول‌های موجود در خودرو افزایش پیدا می‌کند. نمی‌توان مرز مشخصی برای سیستم‌های ایمنی خودروها مشخص کرد؛ در واقع با افزایش انواع ماژول‌ها، سیستم‌های برق خودروها هم تغییر می‌کند. تا به امروز چند خودروساز اروپایی به دلیل تأمین نیروی انواع سیستم‌های مدرن ایمنی و رفاهی، سیستم برق ۱۲ ولت قدیمی را کنار گذاشته‌اند و از نوع ۴۸ ولتی استفاده می‌کنند.

17/1/1400 گرداوری: علی علیزاده افروزی شرکت نگارخودرو