

### چکیده مطلب :

ECU عملگرهایی را که جایگزین سیستم های مکانیکی مانند انژکتورها، فن های الکتریکی و... می شوند را کنترل می کند. در این مقاله ی آموزشگاه فن آموزان به کارکرد ایسیوها، انواع ایسیوها، نحوه کار ایسیوها بر اساس ماژول ها و علت خرابی و مشخصات خرابی آن ها می پردازیم.



ECU جزئی ثابت از خودروهای جدید است که به عنوان مدار الکترونیکی اصلی در خودرو عمل می کند ECU. عملگرهایی را که جایگزین سیستم های مکانیکی مانند انژکتورها، فن های الکتریکی و... می شوند را کنترل می کند.

به لطف پیشرفت سریع فناوری، اکنون بسیاری از خودروها از فناوری الکترونیکی استفاده می کنند. به همین دلیل بسیاری از افراد با شرکت در دوره های [آموزش تعمیرات ایسیو](#) و [آموزش برق خودرو](#) برای ورود به بازار پرسود این حرفه ها تلاش می کنند.

سیستم (EFI) سیستم تزریق سوخت الکترونیکی) یکی از سیستم های با تکنولوژی بالا است که نقش آن جایگزینی کاربراتور است و کارایی این سیستم بسیار کارآمد است.

یکی از محبوب ترین قطعات EFI، واحد کنترل الکترونیکی یا ECU خودرو است. با وجود این که از اواخر دهه 70 و اوایل دهه 80 میلادی در خودروها تا به حال استفاده می شود، هنوز بسیاری از رانندگان خودرو هستند که ECU و نقش آن را در خودرو درک نمی کنند.

در این مقاله ی [آموزشگاه فن آموزان](#) به کارکرد ایسیوها، انواع ایسیوها، نحوه کار ایسیوها بر اساس ماژول ها و علت خرابی و مشخصات خرابی آن ها می پردازیم.

مجموعه فن آموزان در دیپارتمان اتومکانیک خود دوره های تخصصی و فوق حرفه ای آموزش مکانیک خودرو و برق ماشین و بصورت اختصاصی دوره مجزای تعمیر ایسیو خودروهای ایرانی و خارجی را با تمرکز بر یادگیری عملی کارآموزان در تعمیرگاههای اختصاصی برگزار می کند. تمامی دوره ها تحت نظارت سازمان فنی حرفه ای و با اعطای مدرک بین المللی می باشد. برای مشاهده سرفصل های دوره تعمیر ایسیو بر روی تصویر زیر کلیک نمایید:



## آموزش تعمیرات ایسیو خودرو

تعمیرات ایسیو خودروهای خارجی  
تضمین دوره  
پشتیبانی نامحدود

تعمیرات ایسیو خودروهای داخلی  
ویژه بازار کار  
صد در صد عملی

کلیک کنید >>

<https://fanamoozan.com>  
آموزشگاه فن آموزان

02166477300  
09369332063

## کارکرد ECU در خودروها چیست؟

اکنون با وجود سیستم ECU بر روی موتور تزریق سوخت در خودروهای جدید، تمامی موارد مکانیکی توسط فرآیند کامپیوتری تعبیه شده در سیستم قابل کنترل و مدیریت است. در گذشته مواردی که با سیستم مکانیکی انجام می شدند و در حال حاضر با ایسیو کنترل می شوند، عبارتند از:

- اختلاط سوخت
- اندازه گیری زمان جرقه زنی
- مخلوط هوا و سوخت
- سرعت چرخش موتور
- و ...



به طور کلی، وجود ECU در موتور انژکتوری یک جزء اصلی است که قادر به تعیین میزان سوختی است که به یک موتور برای بهترین عملکرد نیاز دارد. اساساً برنامه کامپیوتری مقدار داده را با توجه به شتاب و سرعت خودرو دریافت می کند و دستگاه را با توجه به آن مقدار مورد نیاز را تزریق می کند.

ECU خودرو همچنین قادر است با تعیین زمان مناسب برای تامین ترکیب هوا و سوخت به موتور، مدت زمان پاشش سوخت در انژکتور یا دستگاه تامین سوخت را تعیین کند.

علاوه از آن، ECU برای مدیریت سیستم های مختلف در خودرو مثل تنظیم عملکرد فن خنک کننده موتور، روشن کردن زنگ هشدار خودرو در هنگام بروز اختلال و... را ایفا می کند.



[ایسیو خودرو چگونه کار می کند؟](#)

## انواع ECU های به کار رفته در خودرو

### ماژول کنترل موتور یا (ECM (Engine control module

ماژول کنترل موتور، ماژولی است که عملکرد موتور خودرو را تنظیم می کند. منظور از تنظیم این است که از فرآیند استارت تا احتراق و تزریق سوخت و فرآیند خنک سازی را شامل می شود.



### ماژول کنترل پیشرانه یا (PCM (Powertrain Control Module

ماژول کنترل پیشرانه، یک ماژول ویژه برای تنظیم عملکرد سیستم انتقال قدرت خودرو است. این ماژول جریان نیرو را از موتور خودرو به چرخ ها تضمین می کند. با این حال، این ماژول احتمالاً در برخی از انواع خودروها موجود است و در همه خودروها استفاده نشده است.



### ماژول کنترل کننده بدنه خودرو یا (BCM (Body Control Module

ماژول کنترل کننده بدنه خودرو به عنوان یک ماژول ویژه جهت تنظیم الکتریسیته برای برف پاک کن های اتوماتیک یا دستی، بوق ها و چراغ ها است. همچنین این ماژول می تواند به سیستم سرگرمی روی داشبورد خودرو نیز کمک کند.



### ماژول کنترل گیربکس خودرو یا (TCM (Transmission Control Module)

این نوع ماژول فقط روی خودروهایی کار می کند که از جعبه دنده اتوماتیک استفاده می کنند. عملکرد این ماژول بسیار واضح است، یعنی برای تنظیم جابجایی و لحظه ای دنده با توجه به RPM یا دور موتور وظیفه ماژول کنترل گیربکس خودرو است.

[بیشتر بخوانید: آموزش گیربکس اتوماتیک](#)

### ماژول کنترل (ABS (ABS Control Module)

ماژول کنترل ABS بر روی خودروهایی است که با فناوری ترمز ABS کار می کنند و برای تنظیم سیستم ترمز جهت جلوگیری از لیز خوردن یا قفل شدن چرخ ها در جاده های لغزنده مفید است. این ماژول به عنوان یکی از سیستم های ایمنی خودرو نقش بسیار مهمی دارد.

### ماژول کنترل (HVAC (HVAC Control Module)

این ماژول در خودروهایی استفاده می شود که دارای سیستم AC Auto هستند. کنترل خودکار هوا با توجه به کنترل گردش خودکار کابین را با توجه به هوای داخل و خارج کابین خودرو فراهم می کند.

ماژول کنترل HVAC سرعت فن متناسب با گردش هوا، کنترل الکترونیکی دما، جریان و توزیع هوای مناسب را در داخل خودروها را فراهم می کند.

### ماژول کنترل کیسه هوا (Airbag Control Module)

سیستم ایربگ یا ماژول کنترل کیسه هوا یک دستگاه ایمنی در حالت عادی غیر فعال و وقتی تصادف شد فعال می شود، بنابراین می تواند از آسیب به سرنشینان خودرو در هنگام تصادفات جاده ای جلوگیری کند.



پارامترهای بکار رفته در ایسیو خودرو

## ECU ها با توجه به ماژول های مختلف چگونه کار می کند؟

ECU اغلب به عنوان مغز موتور با توجه به ماژول های مختلف در خودروها دارای ورودی، پردازش و خروجی متناسب با آن ها هستند.

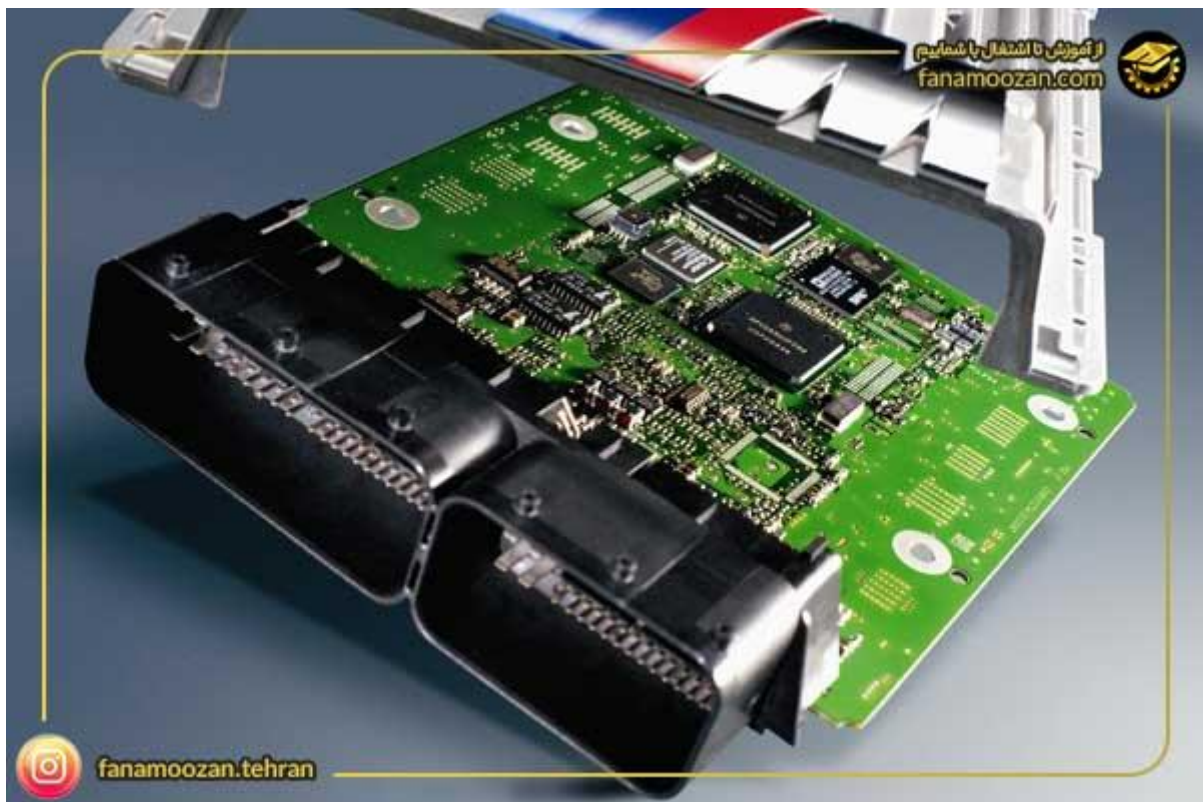
### ورودی

ECU مورد استفاده در خودروها دارای تعداد زیادی سنسور است که وظیفه آنها تجزیه و تحلیل عناصر مختلف در خودرو است. یعنی ورودی ها شامل سنسورهای مختلف در ایسیوهای خودروها می باشد. مانند سنسورهای دما و فشار، سیگنال های روشن/خاموش و داده های سایر ماژول های داخل خودرو که در بالا شمرده شدند می شود و با توجه به جمع آوری اطلاعات توسط ECU برای تصمیم گیری نهایی برای خروجی مناسب می باشد.

در خودروهای مدرن امروزی، ECU اگر از کار بیفتد، تمام سیستم های خودرو از کار می افتند. در واقع، هرچه خودروی ما مدرن تر باشد، ECU پیشرفته تر خواهد بود، با سنسورهای بیشتری برای تجزیه و تحلیل و تجزیه و تحلیل خودرو استفاده می شود. اما در ابتدایی ترین حالت خودروها دارای 7 سنسور اصلی، سنسوری برای دور موتور یا سنسور RPM، سنسور فشار MAP، سنسور موقعیت دریچه گاز TPS، سنسور دمای هوا IAT، سنسور دمای آب CTS، سنسور اکسیژن یا سنسور لامبدا و سنسور ضربه هستند.

### پردازش

بعد از جمع آوری داده ها توسط ECU پردازنده باید مشخصات خروجی مثل عرض پالس انژکتور سوخت را با توجه به دستورات قبلی نرم افزار و از قبل ذخیره شده تعیین کند.



### خروجی

بعد از گرفتن ورودی و پردازش آن، سپس ECU باید عملی را روی موتور انجام دهد و به مقدار صحیح عملگرها را متناسب با حفظ بهینه ترین حالت ممکن و حداکثر قدرت خودرو کنترل کند.

## مدیریت انرژی

ECU برای عملکرد صحیح قطعه های زیاد داخلی و برطرف کردن نیازهای داخلی به مدیریت دقیق انرژی نیاز دارد.

مثلا برای اینکه سنسورها و عملگرها کار کنند، باید ولتاژ صحیحی توسط ECU به اجزای مختلف اطراف خودرو تامین شود تا در بهترین و بهینه ترین حالت ممکن کار کنند. مثلا بهترین حالت 5 ولت ثابت برای سنسورها می تواند باشد و 200 ولت برای مدارهای انژکتور سوخت.

## مثال برای ورودی، پردازش، خروجی و مدیریت انرژی ایسیوها در خودرو

نمونه ای از ورودی که می تواند توسط ایسیو در خودروها انجام شود شامل سنسور خنک کننده دما یا سنسور موقعیت پدال گاز ، درخواست های ماژول ABS و ... می باشد.

در این حالت پردازنده نه تنها با استفاده از اطلاعات قبلی نرم افزار برای تصمیم گیری بهترین خروجی می خواند و در نظر می گیرد، بلکه اطلاعات خود مانند تنظیمات ترکیب سوخت و هوا و مسافت پیموده شده و ... را نیز به صورت کامل ثبت می کند.

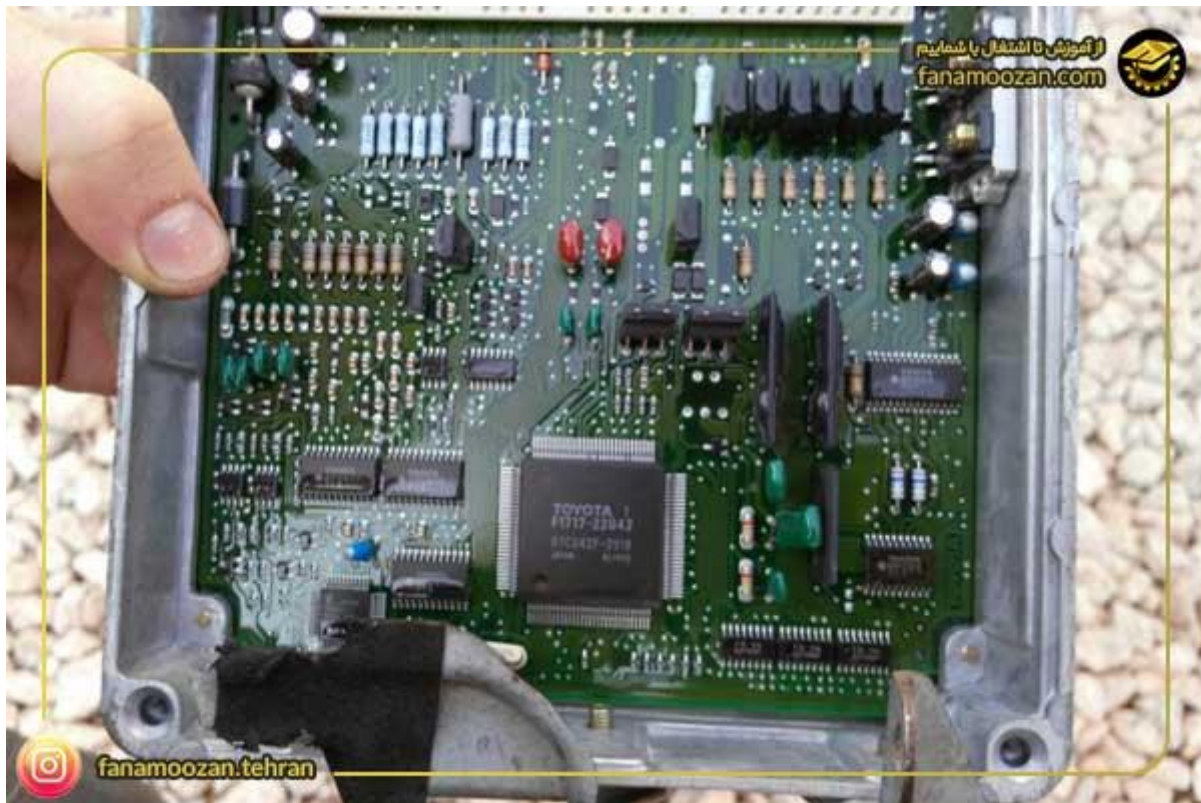
خروجی ها برای شتاب و سرعت بیشتر خودرو می تواند شامل کنترل عرض پالس انژکتور سوخت، زمان دقیقی که برای سیستم جرقه زنی لازم است یا فعال شدن فن خنک کننده رادیاتور در خودرو باشد.

از طرفی هم نه تنها ولتاژ از نظر مدیریت انرژی باید اصلاح شود، با توجه به این که مدیریت حرارتی بخش کلیدی طراحی ایسیوها هستند و باید از گرمای زیاد آن ها نیز جلوگیری شود و تحمل میزان ولتاژ خروجی را با توجه به داده های قبلی کنترل و تنظیم کنند، از جمله مهمترین کارهایی است که یک ایسیو سالم انجام می شود.

[بیشتر بخوانید: آموزش تعویض روغنی](#)

## علت آسیب و مشخصات خرابی ECU خودرو

ECU خودرو نیز مثل دیگر اجزاء آن، یکی از قطعات خودرو است که به دلایل مختلف ممکن است آسیب ببیند. موارد مهمی که در وضعیت ECU تاثیر زیادی دارد مسافت طی شده و قدمت خود خودرو است.



اکثر خودروهای انژکتوری که بیش از 10 سال از عمر آنها می گذرد، اغلب دچار آسیب ECU می شوند. این آسیب در کل به سرعت قابل تشخیص است. اگر مشخصات آسیب ها و خرابی ها را بدانید، می توانید با توجه به وضعیت خودروی خود، پی به خرابی ECU خودروی خود ببرید.

مشخصات خرابی ECU خودرو عبارتند از:

- استارت زدن و راه اندازی موتور خودرو دشوار خواهد شد.
- مصرف سوخت زیاد می باشد.
- هنگام رانندگی احساس می کنید خودرو سنگین است و شتاب ندارد.
- کاهش قدرت موتور
- روشن شدن چراغ چک موتور روی نمایشگر داشبورد
- تکان خوردن یا ریپ زدن خودرو
- خاموش شدن ناگهانی خودرو
- خوردگی ایسیو با گذشت زمان (مثل 10 سالی که در بالا اشاره شد).
- توقف ناگهانی خودرو
- ...

هنگامی که ECU آسیب دیده است، می توانید بلافاصله آن را توسط یک تعمیرکار و مکانیک ماهر تعمیر کنید و بایک دستگاه جدید جایگزین کنید. هزینه تعمیر ECU با توجه به برند و مدل خودرو و به آسیب بستگی دارد. هر چه خودرو گران قیمت باشد هزینه آن نیز بیشتر می باشد.

اگر می خواهید یک ECU جدید بخرید، می توانید آن را با توجه به پیشنهاد مکانیک خودرو و متخصص مربوطه تهیه کنید. اصولاً ECU با نوع برند خودرو و کیفیت آن متمایز می شوند. هر چه کیفیت بهتر باشد قیمت آن نیز زیادتر خواهد بود.



[ریست کردن ECU خودرو بدون دیاگ](#)



## مدل های مختلف ایسیوهای مورد استفاده در خودروهای ایرانی

مدل های مختلفی از ایسیوهای مورد استفاده در خودروهای ایرانی عبارتند از:

- ECU MM8P برای سمند، پژو پارس و پژو 405
- ECU 6LPB برای پژو 407
- ECU 4MB2 برای پژو 607
- ECU SL96 برای سمند، پژو پارس، پژو 405، پیکان و آردی
- ECU S2000-10 برای سمند، پژو پارس، پژو 405 و پراید
- ECU S2000-11 برای پیکان و آردی
- ECU S2000-3E برای پژو 206 مالتی پلکس
- ECU S2000-3F برای پژو 206 مالتی پلکس قدیمی
- ECU S2000-23/S2000-25/S2000-32/S2000-35 برای پژو 206 غیر مالتی پلکس قدیمی
- ECU S2000-LC برای سمند، پژو پارس و پژو 405
- ECU S2000-10ILC برای پژو پارس و پژو 405
- ECU S2000-SLC برای پژو پارس و پژو 405
- ECU 9.7.1 بوش برای نیسان زامیاد
- ECU BOSCH MP5.2 برای زانتیا 2000
- و ...

منبع این مقاله لینک زیر می باشد:

<https://fanamoozan.com/comparison-of-vehicle-ecus/>