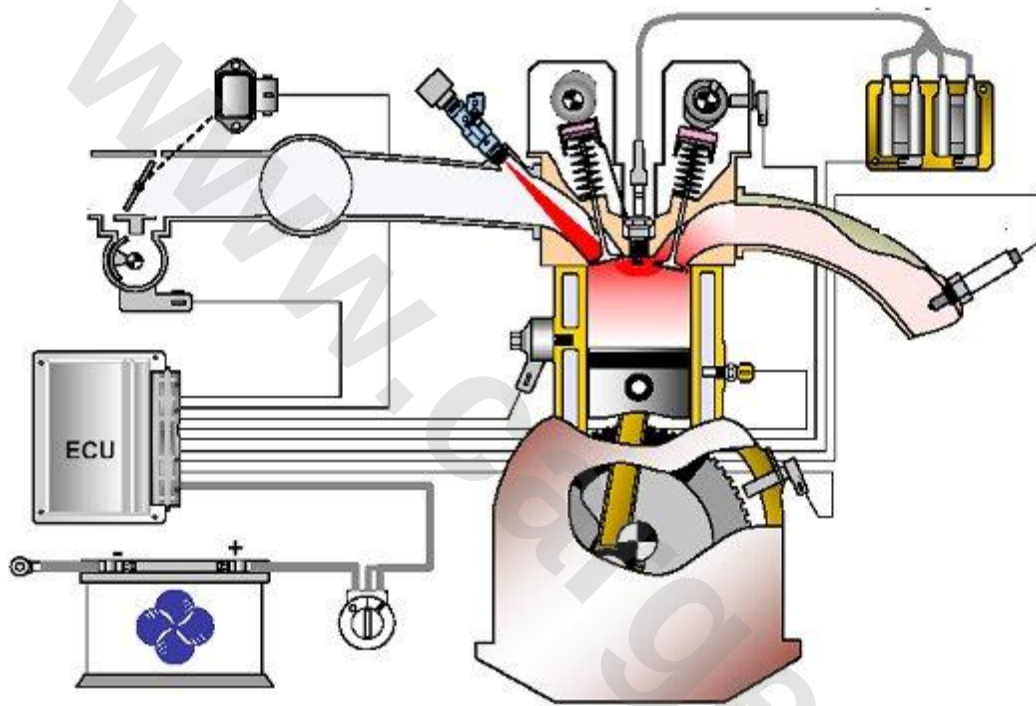


مدیریت موتور ۲

براساس استاندارد H-STEP-2

AMC-T12-V00



ترجمه و تدوین

سعید رضایی

امین طاهری

واحد آموزش آسان موتور

زمستان ۹۰

Copyright by Hyundai Motor Company. All rights reserved.



HYUNDAI

Drive your way™

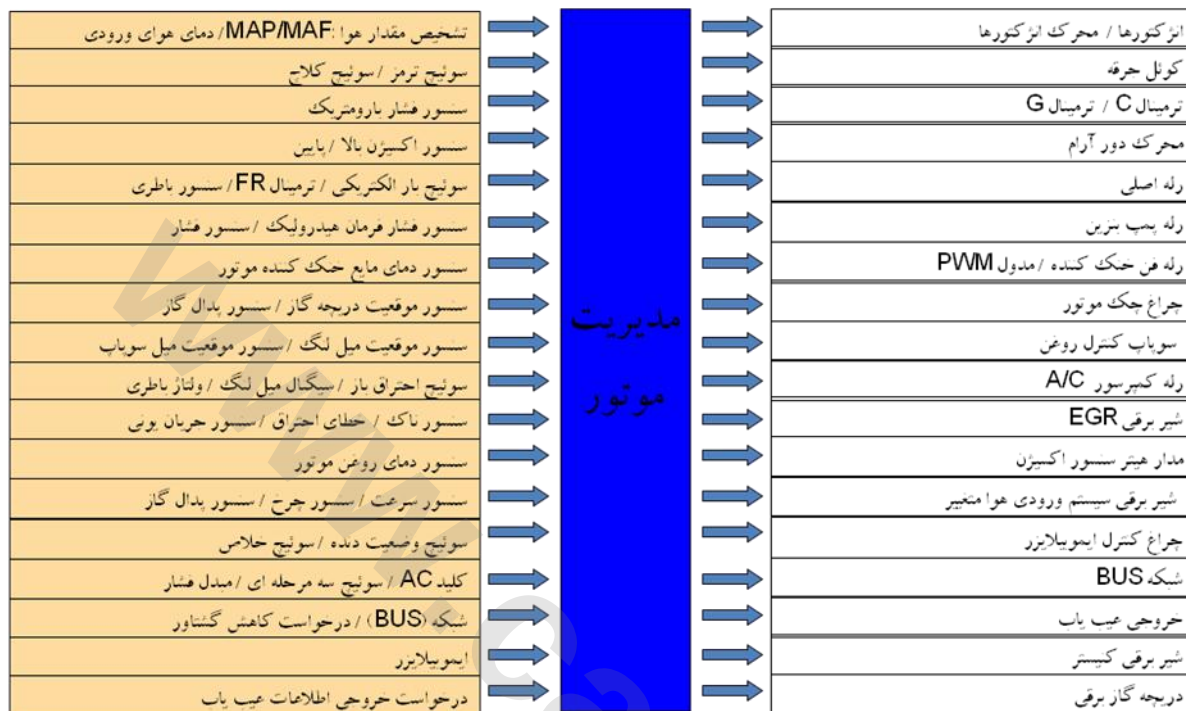
فهرست

صفحه

موضوع

۳	ورودی و خروجی
۵	سنسور موقعیت میل سوپاپ / میل لنگ
۷	سنسور موقعیت دریچه گاز
۸	سنسور موقعیت پدال گاز
۹	سنسور فشار بارومتریک / جریان جرمی هوا
۱۱	نوع تشخیص فشار MAF
۱۲	نوع فیلم داغ / سیم داغ MAF
۱۴	سنسور فشار بارومتریک / منیفولد
۱۶	سنسور اکسیژن
۱۸	سنسور دمای مایع خنک کننده موتور
۱۹	سنسور سرعت خودرو
۲۰	سیستم مدیریت توان برقی خودرو EPMS
۲۲	کلیدها
۲۳	گوناگون
۲۴	ورودی و خروجی
۲۶	رله ها و انژکتورها
۲۷	محرک دور آرام / موتور پله ای
۲۹	محرک دور آرام / سوپاپ چرخشی
۳۰	رله فن خنک کننده / کنترل مدول
۳۰	شیر برقی
۳۲	دریچه گاز برقی ETC
۳۳	کوئل جرقه
۳۵	گوناگون
۳۷	GDS
۳۸	کاربرد سیستم

ورودی و خروجی



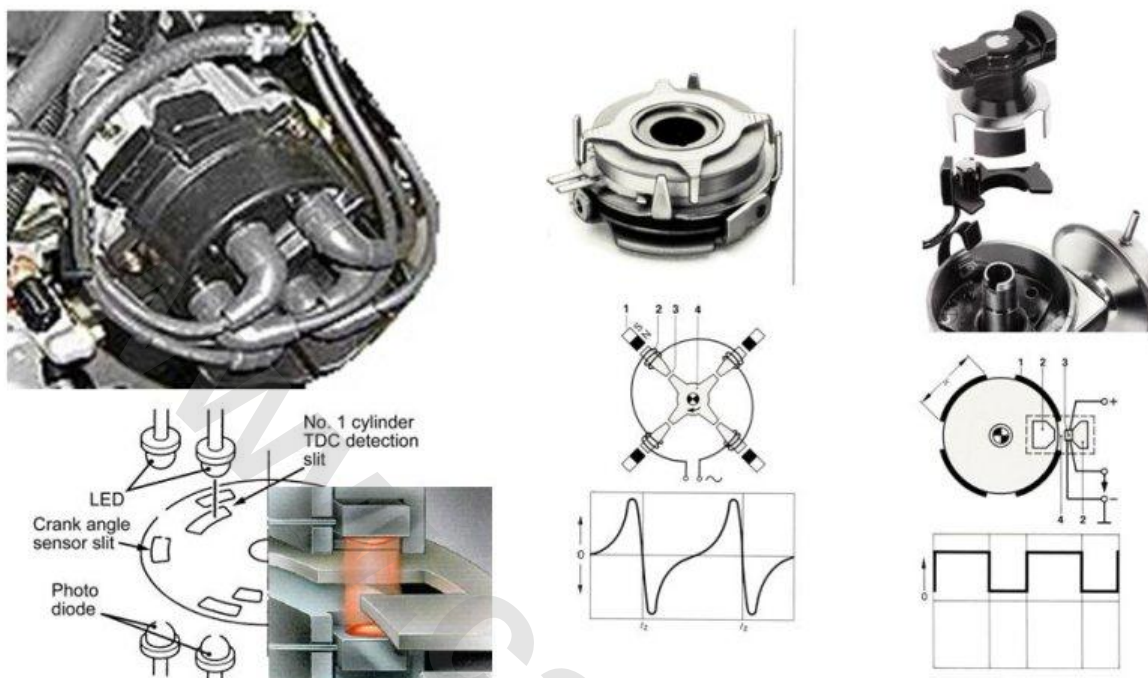
همانطور که گفته شد، مفهوم سیستم مدیریت موتور، بخش کنترل است که سیگنالهای داخلی را تحلیل کرده و در نتیجه عملگرها را کنترل می کند. ابتدا بگذارید سیگنالها را به طور مجزا بررسی کنیم.

سیگنالهای MAP/MAF برای تشخیص میزان دقیق مکش هوا به داخل سیلندر بکار می رود. سنسور فشار هوا، برای تشخیص فشار هوا بکار می رود تا اطلاعات چگالی هوا را بدست آورد. سنسورهای اکسیژن بالا و پایین، حجم اکسیژن موجود در دود را تشخیص و عملکرد کاتالیزور را بررسی می کنند. سوئیچ ترمز و سوئیچ کلاچ، موقعیت پدال کلاچ و ترمز را نشان می دهد. کلید بار الکتریکی و ترمینال FR، برای تشخیص بار الکتریکی و در نتیجه ثابت نگهداشتن دور آرام استفاده می شود. سنسور یا فشنگی فشار فرمان هیدرولیک برای تشخیص فشار سیستم فرمان هیدرولیک برای ثابت نگهداشتن دور آرام استفاده می شود. سنسور دمای مایع خنک کننده موتور برای تشخیص دمای مایع خنک کننده موتور استفاده می شود تا میزان تزریق سوخت و جرقه را تنظیم کند. سنسور موقعیت پدال گاز که در بالای پدال نصب شده برای تشخیص میزان فشردگی پدال گاز استفاده می شود. از این سیگنال برای ارسال نیروی خروجی درخواست شده توسط راننده استفاده می شود. سنسور زاویه میل لنگ برای تشخیص موقعیت و دور میل لنگ استفاده می شود. این سیگنال یکی از سیگنالهای اصلی برای تعیین میزان تزریق سوخت و زمان تزریق می باشد. از ولتاژ سوئیچ باز برای تغذیه برق سیستم MPI استفاده می شود. برای روشن کردن موتور نیاز به اطلاعات سیگنال سنسور موقعیت میل لنگ می باشد (استفاده برای اولین پاشش). سیگنال تشخیص ولتاژ باتری، ولتاژ موجود را نشان می دهد. این سیگنال برای تصحیح تاخیر عملگرها (به طور مثال انژکتورها) به علت ولتاژ پایین استفاده می شود. سنسور ناک برای تشخیص کوبش موتور استفاده می شود. از این سیگنال برای بهینه سازی زمان جرقه استفاده می شود. سنسور احتراق ناقص برای تشخیص مشکل در مدار احتراق استفاده می شود. سنسور جریان یونی، کیفیت احتراق را تشخیص می دهد. اطلاعات این سیگنال برای تنظیم هر سیلندر به طور مجزا برای شرایط عملیاتی مطلوب استفاده می شود.

سیگنال سنسور دمای روغن، دمای روغن را نشان می دهد. از این سیگنال برای مشاهده تغییرات ویسکوزیته روغن جهت کنترل صحیح CVVT استفاده می شود. سنسور سرعت خودرو، سرعت خودرو را نمایش می دهد و اطلاعات آن برای کنترل پارامترهای وابسته به سرعت خودرو بکار می رود (مانند عملکرد dash pod).

سیگنال سرعت چرخ برای همین منظور استفاده میشود و همچنین در بعضی از مواقع برای تشخیص جاده ناهموار نیز مورد استفاده قرار می گیرد. سنسور شتاب سنج، شتاب عمودی شاسی را نشان می دهد. این سیگنال برای تشخیص جاده ناهموار مورد استفاده قرار می گیرد. سوئیچ وضعیت دنده و سوئیچ خلاص برای تشخیص موقعیت خلاص بودن گیربکس استفاده می شود. از این سیگنال برای استارت زدن استفاده می شود. همچنین سوئیچ وضعیت دنده برای تشخیص درگیر بودن گیربکس، برای تنظیم دور آرام بکار می رود. کلید AC / سوئیچ سه مرحله ای / سنسور فشار، برای شناسایی مواقعی که کمپرسور روشن است استفاده می شود. از این سیگنال برای تنظیم دور آرام استفاده می شود. شبکه (BUS) برای برقراری و ارتباط با سیستم های دیگر استفاده می شود. به عنوان مثال برای دریافت درخواست کاهش گشتاور (مثال بواسطه TCS). از سیگنال ایموبیلایزر برای صدور اجازه جهت روشن کردن موتور استفاده می شود. درخواست دریافت اطلاعات مربوط به عیب یابی از دستگاه عیب یاب دریافت می شود. بعدها در قسمت سنسورها و عملگرها، جزئیات سیگنالهای ورودی شرح داده شده است.

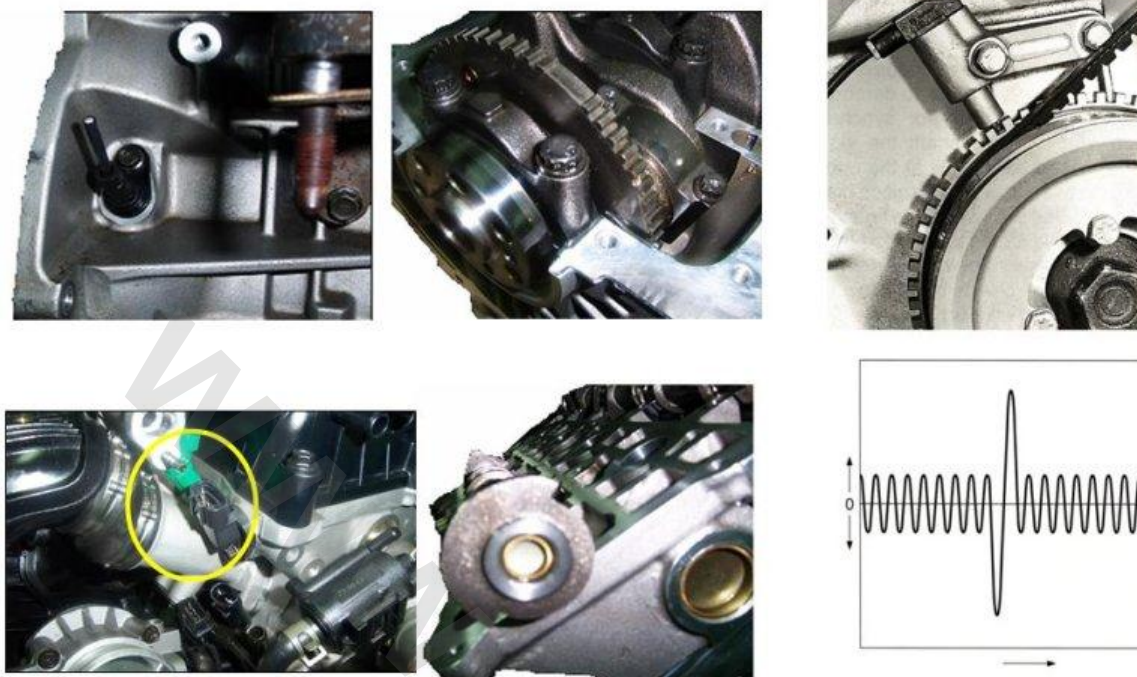
سنسور موقعیت میل سوپاپ / میل لنگ



همانطور که آموختید، سنسور زاویه میل لنگ برای تشخیص دور موتور و موقعیت پیستون در سیلندر استفاده می شود و سنسور موقعیت میل سوپاپ، نقطه مرگ بالای سیلندر یک را مشخص می کند. در برخی از مدل ها موقعیت میل لنگ و سنسور موقعیت میل سوپاپ در دلكو نصب شده است. این حالت وقتی اتفاق می افتد که دلكو به صورت مکانیکی به میل سوپاپ و میل لنگ وصل شده باشد.

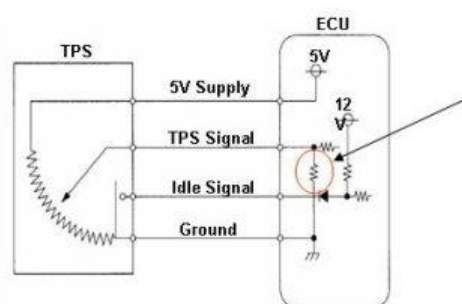
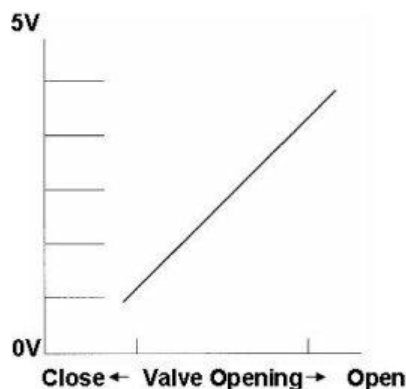
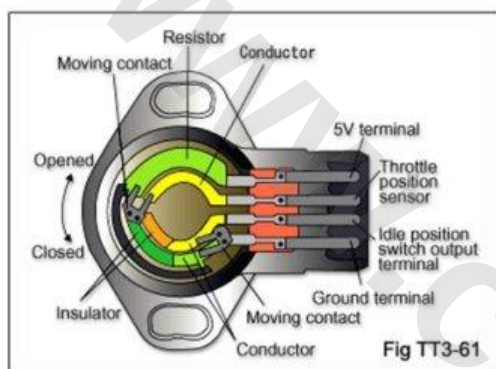
همانطور که در مثال مشاهده می کنید برای تشخیص موقعیت، روشهای مختلفی وجود دارد. یکی از این روشها بهره گیری از یک مانع نوری و برخی دیگر، نوع القایی یا سنسور اثر هال است. سیگنال خروجی با آنچه که در واقعیت به سیستم اعمال می شود متفاوت است و همانطور که در مثال نشان داده شده است می تواند به دو صورت آنالوگ یا دیجیتال باشد.

ECU بر اساس اطلاعات ورودی سنسور دور موتور، به اضافه سیگنالهای MAF یا MAP، بار موتور را محاسبه می کند. فقط سنسور موقعیت میل لنگ (دور موتور) می تواند جرقه زنی و پاشش سوخت ترتیبی را بسته به نوع سیستم و طراحی سنسور، تعیین کند.



در مدل های آتی، از سنسور موقعیت میل سوپاپ و میل لنگ برای تشخیص دقیق تر موقعیت شفت مربوطه، به طور مستقیم مورد استفاده قرار گرفته است. با اینکه هر دو اطلاعات از طریق یک سنسور حاصل می شود، برای متمایز کردن نقطه مرگ بالای سیلندر ۱ و ۴ از سیگنال سنسور موقعیت میل سوپاپ استفاده شده است. همچنین از اطلاعات سنسور موقعیت میل سوپاپ، در موتورهای مجهز به CVVT برای کنترل دقیق موقعیت میل سوپاپ استفاده می شود. در صورت خراب شدن سنسور موقعیت میل سوپاپ، ممکن است خودرو روشن نشود. چنانچه در حین حرکت موتور اتفاقی رخ دهد، موتور هنوز به کار خود ادامه خواهد داد که می توان وضعیت موتور را به وسیله سیگنال زاویه میل لنگ، نقطه مرگ بالای سیلندر یک را نشان داد. در این صورت نمی توان ناک را کنترل کرد. در صورت خرابی سنسور زاویه میل لنگ، روشن شدن موتور غیر ممکن است. موج های نشان داده شده در شکل، نمونه ای از یک سیگنال آنالوگ است.

سنسور موقعیت دریچه گاز



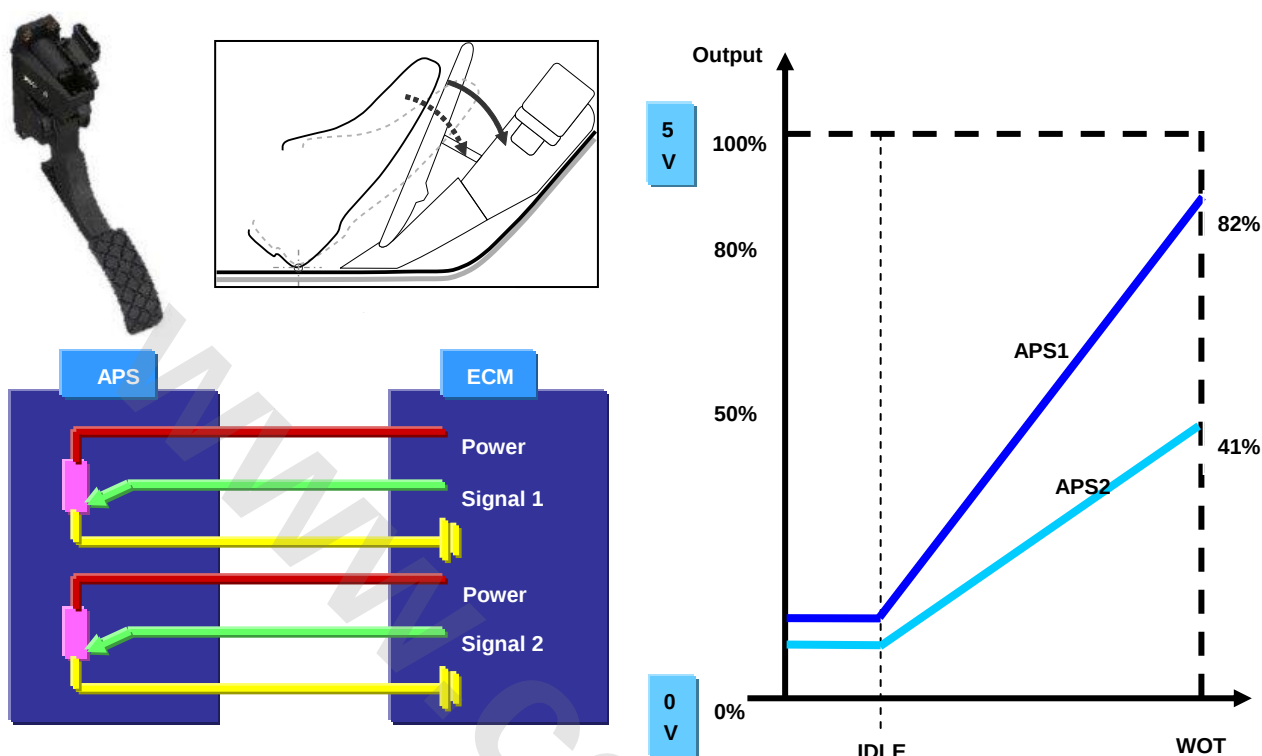
سنسور موقعیت دریچه گاز، زاویه باز شدن دریچه گاز را نشان می دهد. به طور کلی پتانسیومتر توسط محور مکانیکی به دریچه گاز متصل است. ولتاژ تولید شده توسط موقعیت دریچه گاز تغییر می کند. ممکن است مجموعه سنسور موقعیت دریچه گاز مجهز به دو سیستم ثابت با دو پایه سیگنال خروجی باشد. بعلاوه TPS دو نوع است با کنتاکت دور آرام و بدون آن. در نوع دارای کنتاکت دور آرام، وضعیت دور آرام از حالت ON این کنتاکت، مشخص می شود. در نوع بدون کنتاکت دور آرام، وضعیت دور آرام از ولتاژ خروجی TPS مشخص می شود که معمولاً در دور آرام بین ۰/۶ تا ۰/۹ ولت می باشد.

ECU توسط این ولتاژ متوجه باز و بسته شدن پولکی دریچه گاز می شود. موتور دریچه گاز برقی زمان باز و بسته شدن پولکی دریچه گاز را تعیین می کند. ولتاژ تولیدی ممکن است به علت سایش مکانیکی و غیره تغییر کند. در هر دو مدل، ولتاژ پایه خروجی است که محدوده کاری را فراهم می کند. از این سیگنال برای تعیین دور آرام، نیمه بار و تمام بار دریچه گاز استفاده می شود. همچنین از سیگنال TPS برای تنظیم سوخت و هوا و CUT OFF سوخت استفاده می شود. زمانی که تشخیص داده می شود دریچه گاز کاملاً باز است، کلید AC قطع می شود و در برخی از سیستم های مدار بسته برای کنترل ارتعاش متوقف می شود. اگر در سیگنال TPS خطایی رخ دهد ممکن است علائم زیر به وجود آید:

مشکل در دور موتور - کاهش شتاب - بالا رفتن مصرف سوخت - بالا رفتن خروجی CO و HC.

در برخی از سیستم های مدیریت موتور حتی زمانیکه TPS قطع است می توان زاویه TPS را دید. در این حالت، مقدار محاسبه بر اساس سیگنال MAP/MAF است. مقاومتی که در تصویر نشان داده شده، مقاومتی خیلی بالاست که برای حالت عیب یابی و نادرست عمل کردن ولتاژ در حالت مدار باز استفاده شده است. این مقاومت در مدت عملکرد کاری، تاثیری ندارد.

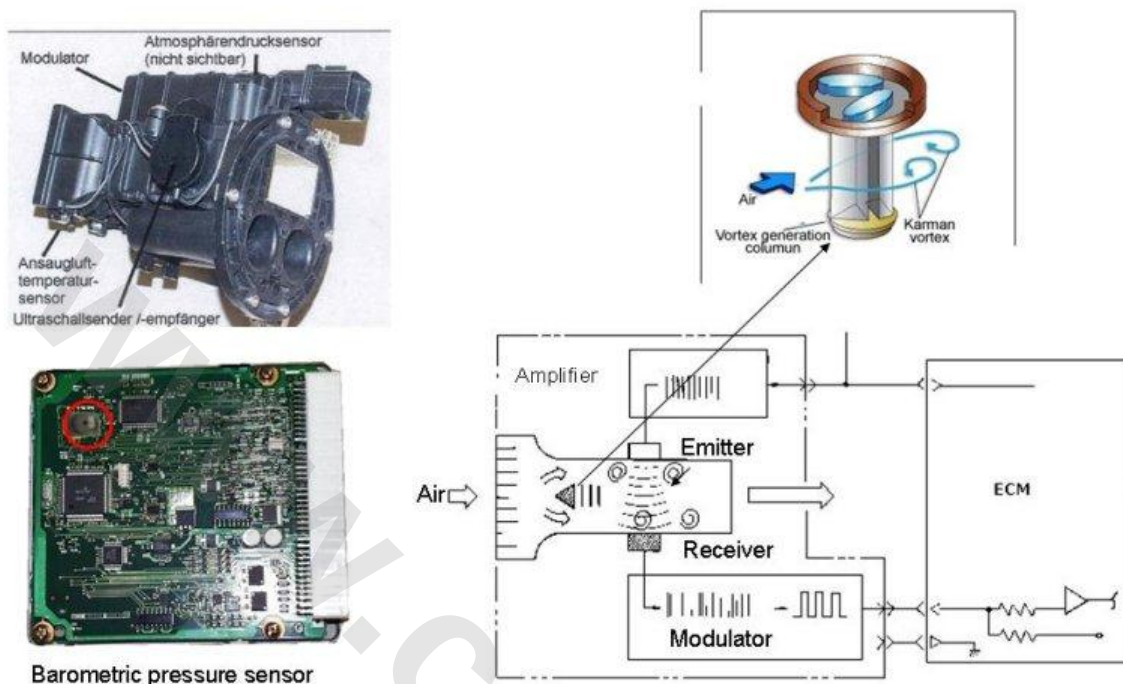
سنسور موقعیت پدال گاز



در صورتیکه خودرو مجهز به دریچه گاز برقی باشد، از پدال گاز تا دریچه گاز هیچ اتصال مکانیکی وجود ندارد. سنسور موقعیت پدال گاز، درخواست راننده را توسط پدال گاز به ECU اطلاع می دهد و ECU به نوبه خود دریچه گاز برقی را حرکت می دهد. سنسور موقعیت پدال گاز مانند سنسور موقعیت دریچه گاز یک پتانسیومتر است. برای ضریب اطمینان بالاتر دو مسیر مستقل از سنسور تا ECU وجود دارد. که بعنوان پشتیبان یکدیگر عمل می کنند. در بسیاری از سیستم های دو سیگنالی همواره مجموع دو ولتاژ نسبت به یکدیگر ۵ ولت است. در صورتی که یک سیگنال دچار مشکل شود از دیگری به عنوان مرجع یا پشتیبان استفاده می شود. بنابر این همیشه برای بدست آوردن مقدار صحیح سیگنال و شکل موج آنها به کتابچه راهنما مراجعه کنید.

اخیرا در برخی از مدل های لوکس، پدال گاز به شکل Organ type استفاده شده است.

جریان جرمی هوا / سنسور فشار بارومتریک



سنسور جریان حجمی هوا MAF، جریان مصرفی هوا را اندازه گیری می کند. برای انجام این کار از اصل رابطه گرداب استفاده می شود. هنگامی که یک ستون سه گوش در جریان هوا قرار می گیرد، گردابهایی به طور متناوب در هر دو طرف ستون تولید می شود. تعداد گردابهایی تولید شده متناسب با جریان حجمی هوا در زمان معین است. جریان هوای زیادتر، گردابهایی بیشتری تولید می کند و در نتیجه مقدار هوا توسط MAF، اندازه گیری می شود. MAF شامل بخشهای زیر است:

یکسوکننده: مکش هوای ورودی به واسطه هواکش سبب جریان در یکسوکننده هاست.

فرستنده: انتقال امواج مافوق صوت.

گیرنده: دریافت امواج مافوق صوت.

آمپلی فایر: تقویت سیگنال.

مدولاتور: امواج مافوق صوت دریافتی را به پالسهای الکتریکی تبدیل می کند.

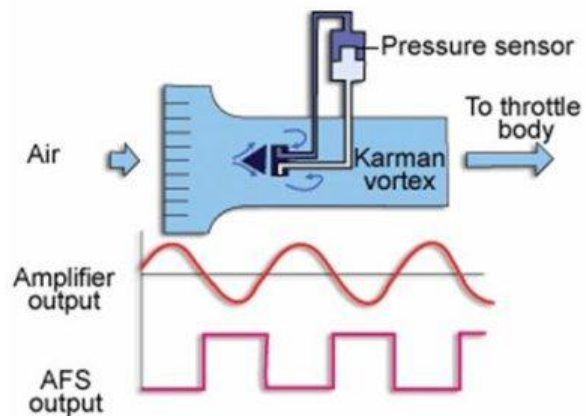
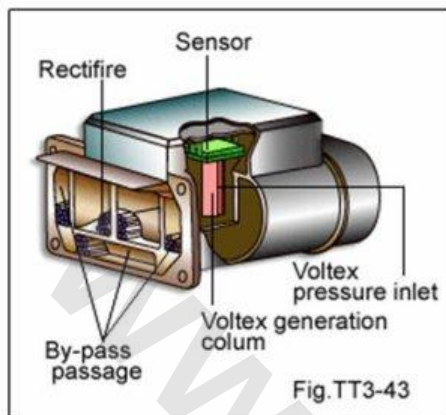
امواج مافوق صوتی که فرستنده ایجاد می نماید به گیرنده ارسال می شوند. در مواقعی که جریان هوا وجود نداشته باشد هیچگونه جریان گردابی ایجاد نشده و امواج مافوق صوت برای رسیدن به گیرنده، نیاز به زمان ثابتی دارد که زمان مرجع (T) نامیده می شود. به محض اینکه هوا جریان پیدا می کند جریانهای گردابی هم ایجاد می شوند. در مواقعی که جریان گردابی در حال عبور بین فرستنده و گیرنده، در جهت عقربه های ساعت بچرخد، جهت انتقال امواج مافوق صوت، در همان جهت حرکت هوا در نیمه پیش افتاده جریان گردابی بوده و در نتیجه زمان لازم برای رسیدن امواج مافوق صوت به گیرنده، کوتاهتر از زمان مرجع است. هنگامیکه جریان گردابی، خلاف جهت عقربه از زیر فرستنده عبور کند زمان ارسال فرستنده طولانی تر می شود. از آنجایی که جریانهای گردابی، بصورت متناوب در جهت عقربه های ساعت و خلاف جهت عقربه های ساعت حرکت می کنند زمان حرکت نیز به صورت متناوب می باشد. مقدار تغییرات انجام شده در یک زمان

خاص، برای محاسبه مقدار هوا استفاده می شود. پس از دریافت امواج توسط گیرنده، مدولاتور طوری سیگنال را تغییر می دهد که می توان از آن برای ECU استفاده کرد.

سنسور فشار بارومتريک

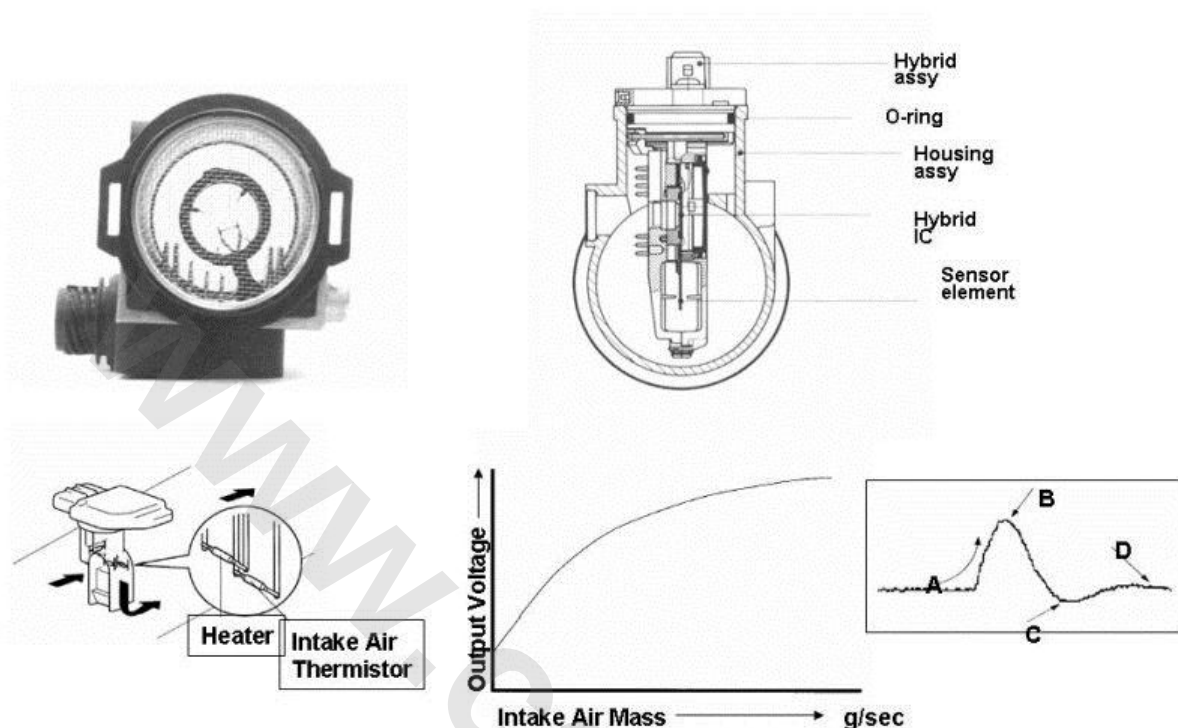
برای بدست آوردن اندازه گیری دقیق، فقط مقدار هوا کافی نیست از سنسور بارومتريک برای تشخیص چگالی هوا استفاده می شود. فشار اتمسفر با شرایط آب و هوا و ارتفاع تغییر می کند. در ارتفاعات بالاتر، تراکم هوا کاهش می یابد در نتیجه، فشار کمتر می شود. با تغییر اوضاع جوی، فشار هوا تغییر میکند. این سنسور همان MAP سنسور است با این تفاوت که عمل اندازه گیری فشار جو که اغلب داخل ECM قرار دارد و در صورت خرابی سنسور باید ECM تعویض شود. با ترکیبی از این دو اطلاعات، مقدار هوا را می توان اندازه گیری کرد. سنسور فشار بارومتريک نه تنها در جریان گردابی سنسور مافوق صوت استفاده می شود بلکه در بسیاری از سیستم های دیگر برای اندازه گیری فشار بارومتريک (چگالی هوا) برای ایجاد اصلاحات لازم برای اندازه گیری سوخت و هوا نصب می شود.

نوع تشخیص فشار MAF



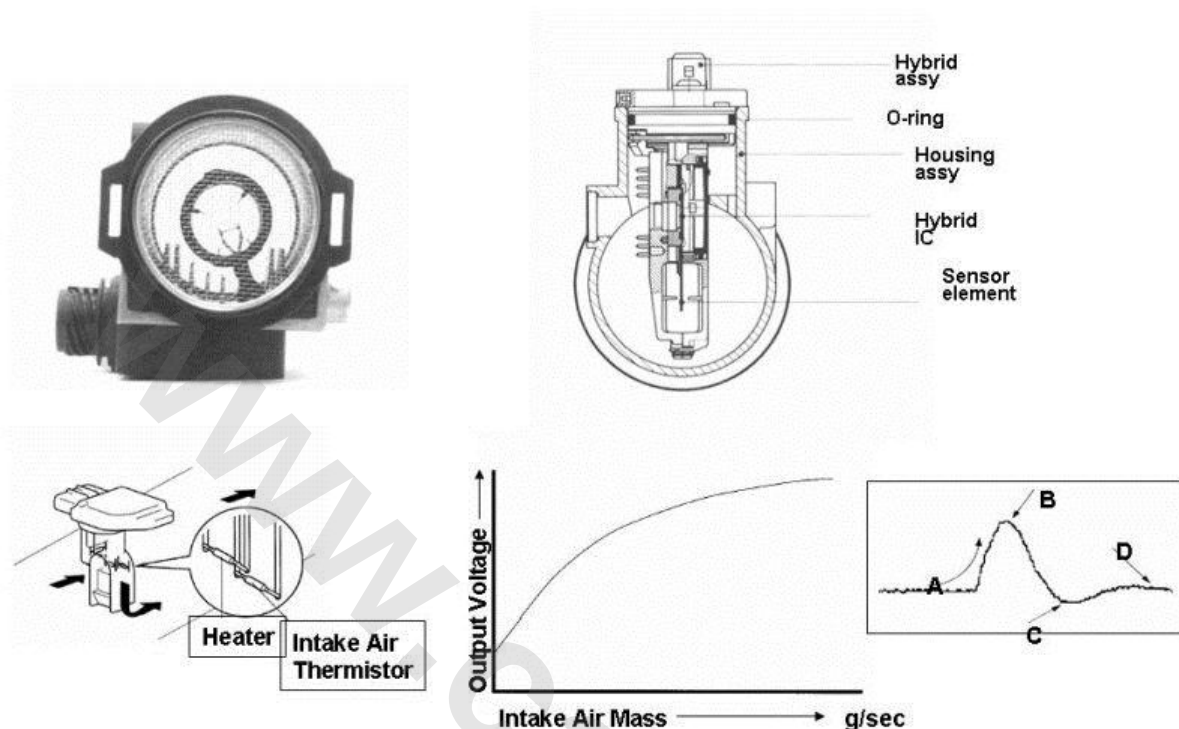
همچنین جریان هوای نشان داده شده توسط سنسور با استفاده از اصل رابطه گردابی و یک ستون به شکل مثلث برای گرداب استفاده شده است. که تفاوت آن با سیستم قبلی در تشخیص مسیر تناوب گردابهاست. به جای استفاده از زمان، سنسور فشار توسط امواج مافوق صوت برای تشخیص نوسان فشار توسط گردابه‌های به وجود آمده استفاده می کند. هر چه میزان نوسانات فشار بیشتر باشد، جریان هوا نیز زیاد می شود.

نوع فیلم داغ / سیم داغ MAF



سنسور جریان هوا برای اندازه گیری دقیق جرم مورد استفاده قرار می گیرد که حجم هوای مکش شده را اندازه گیری می کند. قسمت های اصلی اندازه گیری جرم، سیم داغ و یا در مدل های جدید فیلم داغ است. سیم داغ توسط مدار کنترل الکترونیکی در یک درجه حرارت ثابت نگه داشته می شود. افزایش جریان هوا باعث شل شدن سیم می شود. که با ارسال جریان زیاد از طریق سیم جبران می شود. این جریان، اندازه گیری شده و سیگنال خروجی متناسب با آن به ECM ارسال می شود. با استفاده از نوع فیلم داغ، اصل همان است ولی شامل برخی از پیشرفت های: واکنش سریعتر، طراحی یک بای پس ساده توسط کاهش طول سیم سنسور، یک ارتباط بهتر با بدنه دریچه گاز، صرفه جویی در هزینه، کاهش ازدیاد کثیفی بر روی سطح سنسور براساس کاربرد، و می توان سنسور دمای هوای ورودی را در هوزینگ جا داد.

IAT برای تشخیص دمای محیط برای Cold Start از گرمای قسمت بالای موتور استفاده می کند زیرا فشار و چگالی هوا با دما تغییر می کند. ECU بر اساس جریان هوا، طول مدت تزریق سوخت و زمانبندی احتراق را محاسبه می کند.



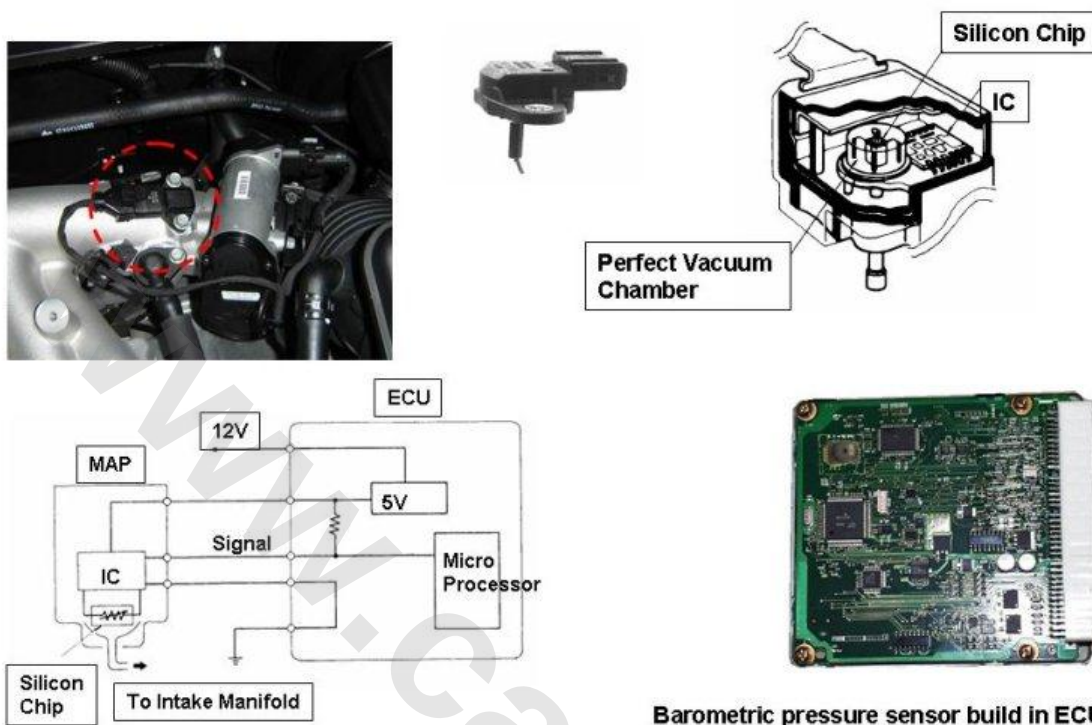
برای درست کارکردن سنسور MAF مسیر آن باید مستقل باشد و در صورت به وجود آمدن ایراد یا خطای سنسور MAF در موتور، باعث به وجود آمدن علائم زیر می شود:

معمولا زیاد استارت می خورد - دور موتور محدود می شود و امکان دارد در حالت دور آرام موتور خاموش شود. در صورت به وجود آمدن ایراد ممکن است کد خطا نداشته باشد. در صورت به وجود آمدن ایراد یا خطای IAT در موتور، ممکن علائم زیر رخ دهد:

کاهش شتاب - احتمالا اصلاح زمانبندی احتراق صورت نمی گیرد و باعث به وجود آمدن کوبش می شود - بالا رفتن مصرف سوخت

توجه: یکی از استراتژی هایی که برای تعیین استارت سرد بکار می رود، مقایسه بین سیگنال ECT و IAT است. اگر اختلاف دمای آنها نسبت به یکدیگر کمتر از ۸ درجه سانتی گراد باشد، استارت سرد است.

سنسور فشار بارومتريک / منيفولد

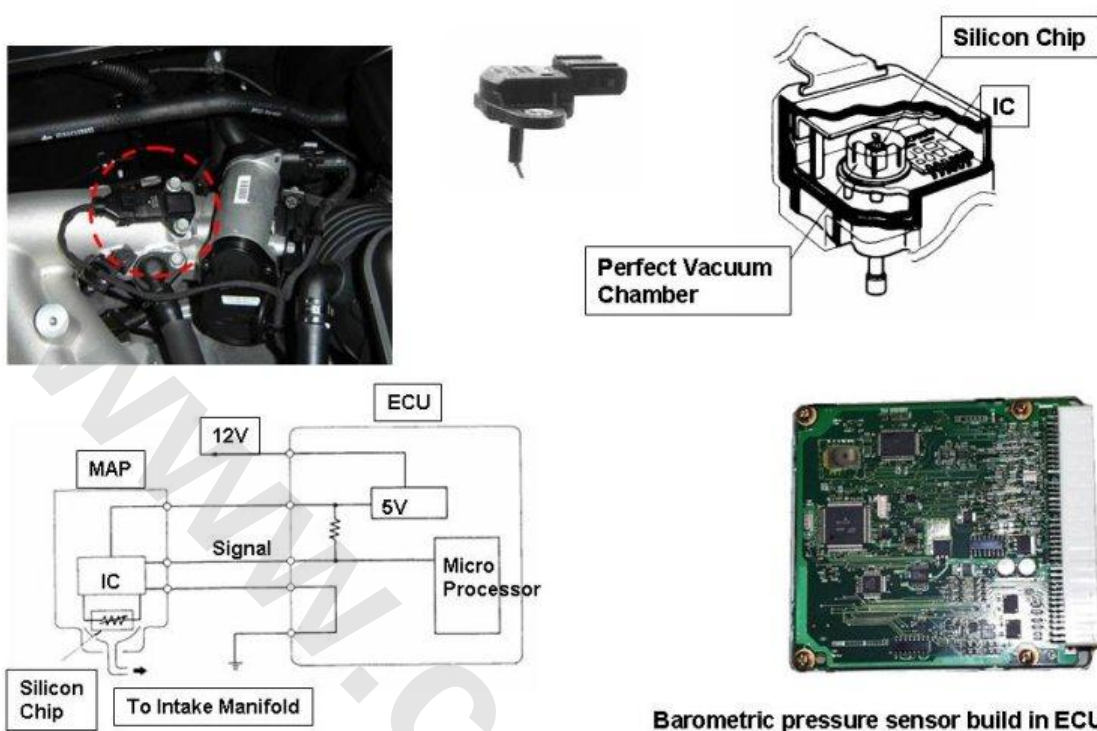


Barometric pressure sensor build in ECU

یکی دیگر از روشهای اندازه گیری مقدار هوا، استفاده از سنسور فشار منیفولد است. MAP تغییرات فشار منیفولد ورودی را نشان می دهد که ناشی از شرایط عملکرد موتور می باشد. به عنوان مثال: دور موتور و باز شدن دریچه گاز. MAP سنسور شامل یک تراشه سیلیکونی پیزو مقاومتی و یک مدار کامل آی سی می باشد. از یک سو خلاء و از سوی دیگر فشار منیفولد اعمال می شود. از آنجا که آرایش تراشه تعریف شده می باشد، در نتیجه مقاومت آن تغییر میکند. مقدار تحریف بستگی به فشار منیفولد دارد. در صورتیکه فشار داخل محفظه خلاء ثابت نباشد مقاومتش تغییر می کند سپس برای محاسبه فشار داخل منیفولد استفاده می شود و در نتیجه اجازه می دهد مقدار هوای ورودی محاسبه شود. سنسور MAP را می توان در مخزن تشکیل موج یا شیلنگ ورودی نصب کرد.

سنسور فشار بارومتريک

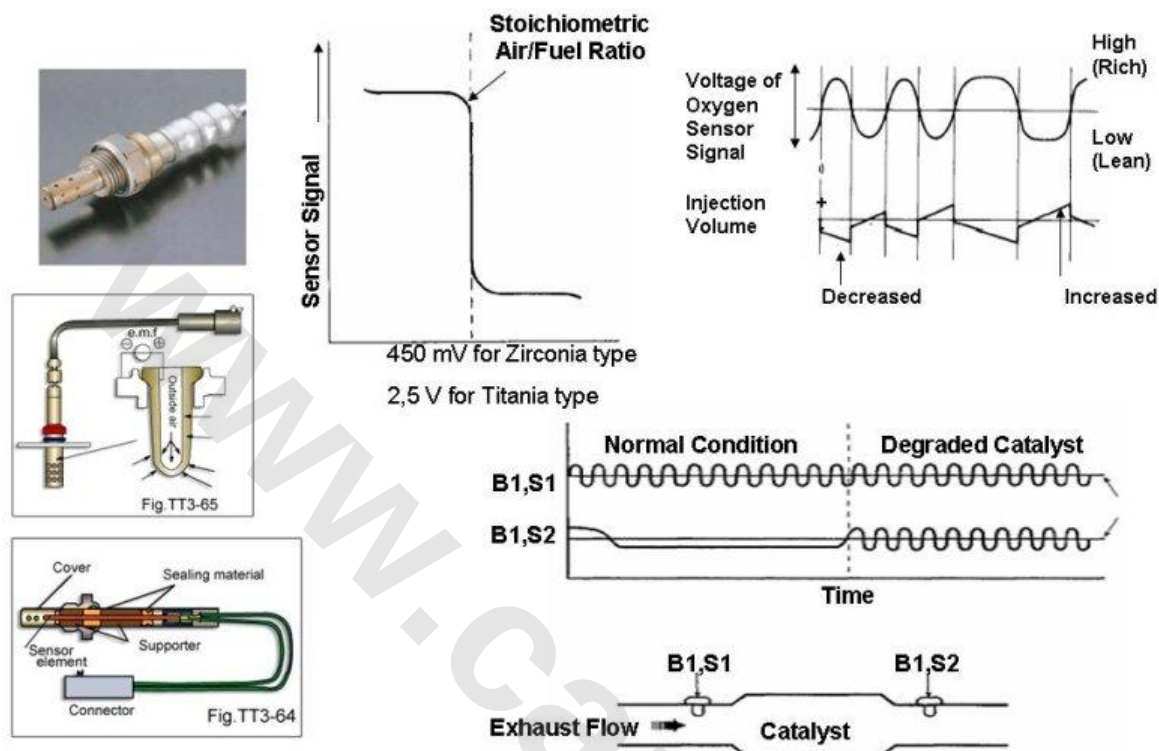
علاوه بر سیگنال MAP، میزان فشار هوا به عنوان چگالی هوا ثابت نیست. بنابر این برای اندازه گیری دقیق مقدار هوا، فقط اندازه گیری فشار منیفولد کافی نیست. سنسور بارومتريک برای نشان دادن چگالی هوای محیط استفاده می شود. فشار هوا با آب و هوا و ارتفاع متغیر است. در ارتفاعات بالاتر، هوای متراکم کمتر است. بنابراین، فشار کم است. علاوه بر این، فشار هوا با آب و هوا تغییر می کند. این سنسور همان سنسور MAP است با این تفاوت که اندازه گیر فشار هوا اغلب در داخل ECM قرار دارد و در صورت خرابی سنسور، ECM باید تعویض گردد.



با ترکیب این دو اطلاعات می توان مقدار هوا را به دقت اندازه گیری کرد. سنسور فشار هوا نه تنها در ترکیب با سنسور مافوق صوت از رابطه گرداب استفاده می شود بلکه در بسیاری از سیستم های دیگر برای اندازه گیری فشار هوا (چگالی هوا) برای اصلاح کردن نسبت سوخت به هوا نصب شده است.

اگر موتور به توربوشارژر مجهز باشد، فشار توربو شارژر یا تقویت فشار باید نمایان شود. سنسور مورد استفاده برای این کار شبیه به سنسور MAP است که فقط برای اندازه گیری فشار مثبت و منفی نسبت به فشار اتمسفر است.

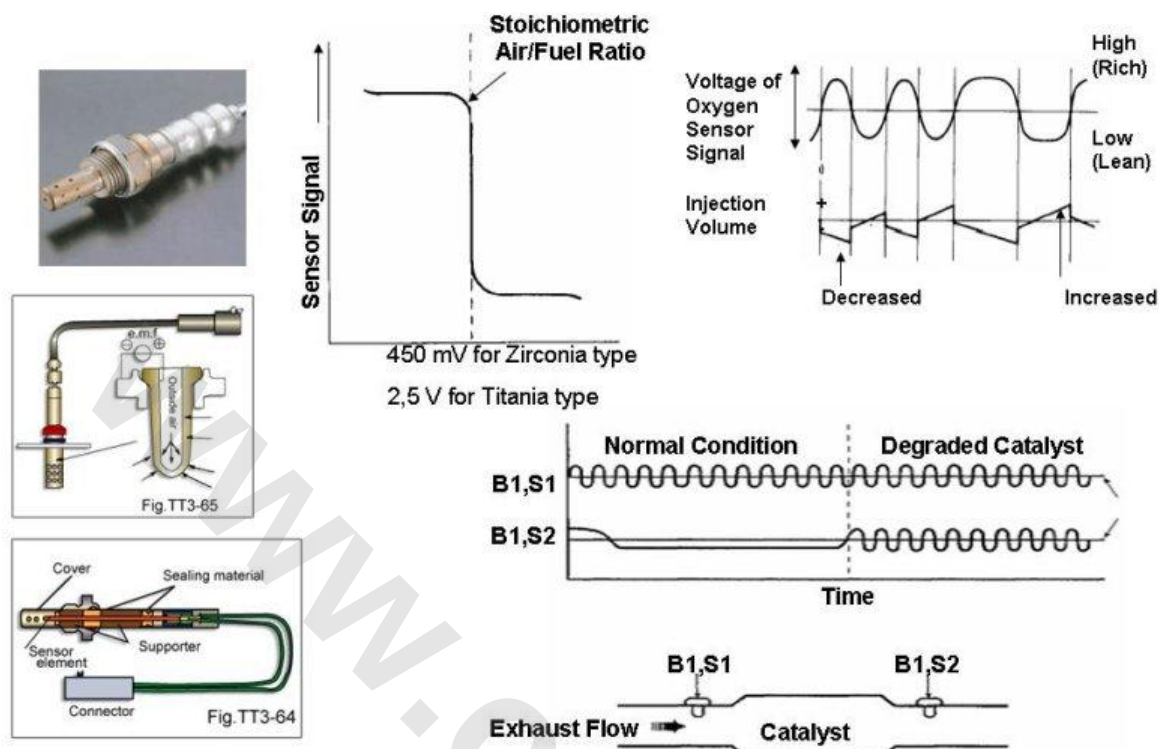
سنسور اکسیژن



وظیفه سنسور اکسیژن اندازه گیری اکسیژن موجود در گاز اگزوز می باشد. که در دو نوع متفاوت می باشد: سنسور اکسیژن زیرکونیم - سنسور اکسیژن تیتانیوم. با وجود اینکه ساختمان و سیگنالهای متفاوتی دارد ولی هدف هر دو سنسور یکسان می باشد. سنسور اکسیژن تشخیص می دهد که آیا نسبت هوا به سوخت، غنی یا رقیق است. ECU براساس سیگنالهای سنسور اکسیژن، مقدار پاشش سوخت را تا رسیدن به حالت استوکیومتری تصحیح می کند. این کار برای بالا بردن راندمان کارکرد سه راه مبدل کاتالیزوری لازم است.

نوع پلاتین:

پلاتین از یک سو در معرض اتمسفر و از سوی دیگر در معرض گاز خروجی است. با توجه به میزان اختلاف اکسیژن بین اتمسفر و گاز خروجی باعث ایجاد ولتاژ می شود. هنگامی که مخلوط سوخت و هوا رقیق است، ولتاژ ایجاد شده کم و برعکس، هنگامیکه مخلوط غنی است، ولتاژ بالاست. ولتاژ بالای 450 mv نشان می دهد که نسبت هوا به سوخت نسبت به استوکیومتری غنی می باشد، مدت پاشش سوخت کاهش می یابد. ولتاژ زیر 450 mv نشان می دهد که نسبت هوا به سوخت نسبت به استوکیومتری رقیق می باشد، مدت پاشش سوخت افزایش می یابد. در نتیجه اصلاحات به صورت تناوبی رخ می دهد که در صورت درست عمل کردن، سیگنال خروجی قطع و وصل دائم را نشان میدهد. این سنسور برای شروع به کار احتیاج به دمای تقریباً بالاتر از ۳۰۰ درجه سانتی گراد دارد.



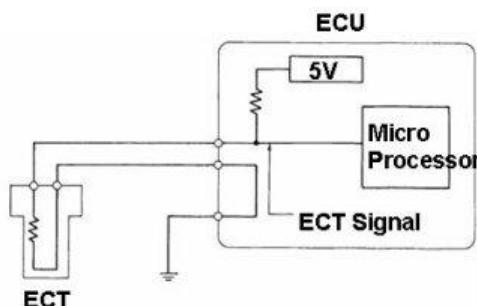
نوع تیتانیوم:

مقاومت عنصر تیتانیوم نسبت به غلظت اکسیژن تغییر می کند. ولتاژ تغذیه سنسور اکسیژن ۵ ولت است. چنانچه مقاومت سنسور تغییر کند، سیگنال ولتاژ به ECU نیز تغییر می کند. در صورتیکه افت ولتاژ کم باشد آن مخلوط غنی است و اگر بالا باشد به این معناست که مخلوط رقیق است. ولتاژ بدست آمده توسط یک مقایسه کننده تشخیص داده می شود که اگر ولتاژ بالاتر از ۲/۵ ولت باشد، خروجی مقایسه کننده بالاست و اگر از ۲/۵ ولت کمتر باشد، خروجی پایین (مخلوط رقیق) است. در سیستم های بعدی، کاربرد سنسور اکسیژن بالا و پایین به منظور بررسی عملکرد صحیح کاتالیست می باشد. چنانچه کاتالیست در شرایط خوبی باشد سیگنال سنسور پایین با سنسور بالا از لحاظ ارتفاع سیگنال و خصوصاً شرایط نوسان فرکانس بسیار متفاوت است. اگر سیگنال بین سنسور بالا و پایین نزدیک به یکدیگر باشد دلالت بر خرابی کاتالیزور می باشد.

سنسور دمای خنک کننده موتور



Engine coolant temperature sensor



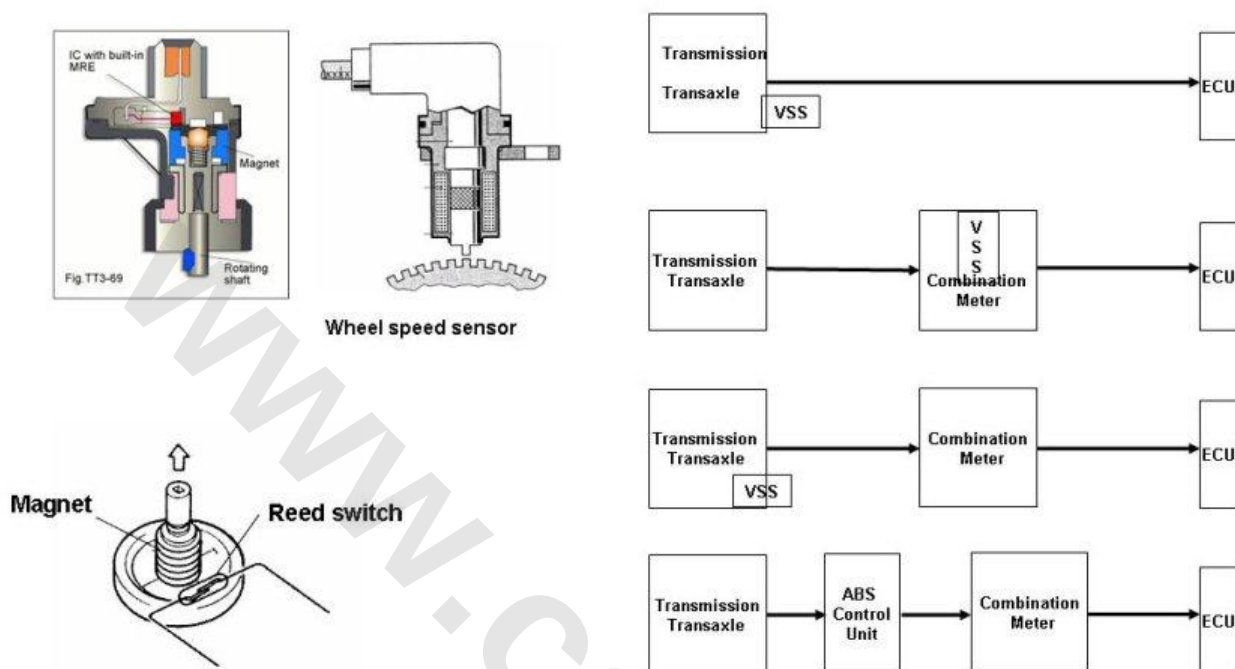
Oil temperature sensor

سنسور دمای مایع خنک کننده موتور، دمای مایع خنک کننده موتور را مانیتور میکند. هنگامی که دمای مایع خنک کننده افزایش می یابد مقدار مقاومت آن کاهش می یابد. از سیگنال ECT برای تعیین مقدار غنی سازی سوخت برای ارائه عملکرد بهتر موتور سرد استفاده می شود. سیگنال ECT علاوه بر محاسبات سوخت، تقریباً نقش مهمی در قسمت عملکرد ECU دارد. ECU با استفاده از اطلاعات ECT : مدت زمان پاشش اولیه سوخت - زمانبندی احتراق - زمانبندی سوپاپ متغییر - کنترل دور آرام - کنترل فن خنک کننده، را محاسبه می کند. این سنسور تقریباً در نزدیکی خروج آب از سرسیلندر قرار گرفته و در صورت نامناسب عمل کردن ECT ممکن علائم زیر رخ دهد:

عملکرد ضعیف موتور - گرمای بیش از حد موتور - توانایی شروع ضعیف و مصرف بالای سوخت - بالا رفتن انتشار HC و CO.

برای عملکرد CVVT، دمای روغن موتور نیز بررسی می شود. عملکرد اصلی این سنسور، همانند ECT است. این اطلاعات مستلزم تغییر در ویسکوزیته روغن با توجه به دماست. برای تعیین وضعیت استارت سرد علاوه بر درجه حرارت ECT، از دمای هوا نیز استفاده می شود. علاوه بر دمای مایع خنک کننده از دمای هوای ورودی توسط سنجیدن سیگنالهای ECT و IAT برای تشخیص وضعیت استارت سرد استفاده می شود.

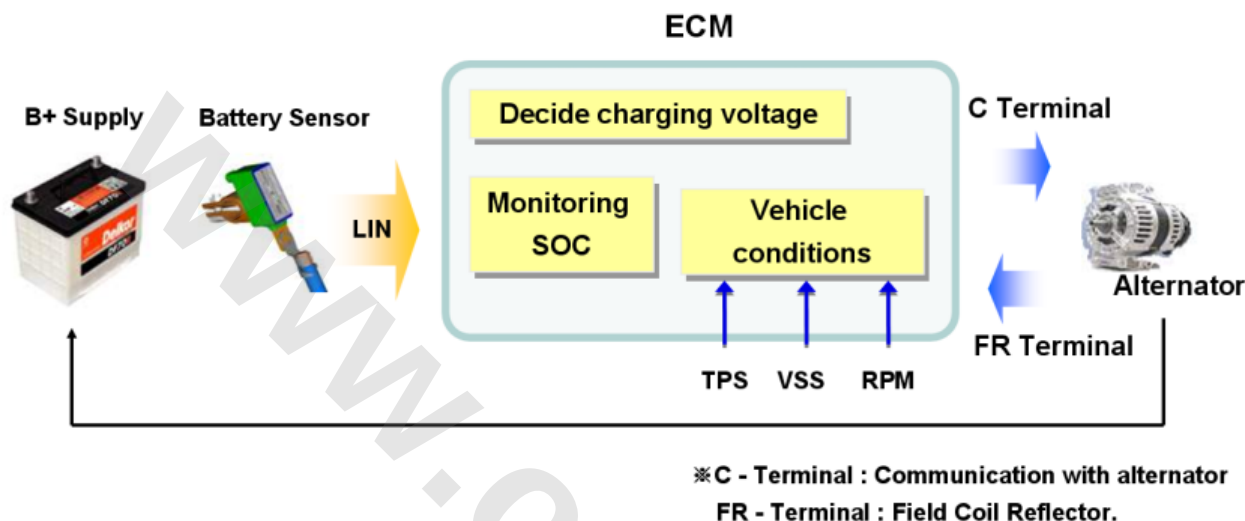
سنسور سرعت خودرو



سنسور سرعت خودرو، سرعت وسیله نقلیه را نشان می دهد. مدل های متفاوتی از سنسورها هستند که همواره به مدل و کاربرد استفاده آن بستگی دارد: نوع القایی، نوع هال، کلید زبانه ای، سنسور سرعت چرخ فعال. همچنین موقعیت دسترسی به آن متفاوت است که عبارتند از: در کیلومتر، در محفظه گیربکس و یا در محور (سنسور سرعت چرخ) نصب شده است. سیگنال سرعت وسیله نقلیه برای کنترل عملکردهایی همچون: کنترل دور آرام (متعادل کننده)، کنترل فن خنک کننده، تشخیص جاده ناهموار (توسط سیگنال سرعت چرخ) استفاده می شود. نوع کلید زبانه ای با کابل سرعت سنج هدایت می شود که اجزای اصلی آن: آهن ربا - کلید زبانه ای و کابل سرعت سنج می باشد. هنگامیکه آهن ربا می چرخد با چهار مرحله گردش، اتصال کلید زبانه ای باز و بسته می شود. سنسور سرعت خودرو سوئیچ هال نیز به عنوان سنسور سرعت چرخ (WSS) فعال است و دارای مزایایی می باشد که تقریباً می تواند سرعت صفر را نشان دهد. این نوع سنسور برای اولین بار در GETZ (TB) معرفی شد. این سنسور سیگنالی مبنی بر جریان مصرفی تولید می کند. در نتیجه سنسور، جریان کمی (تقریباً $7\text{MA} \pm 20\%$) به ECU تحویل می دهد. از این جریان کم برای اجزاء سنسور و تفسیر آن هنگامی استفاده می شود که ارتفاع سیگنال کم است. MRE به یک اندازه گیر متصل می شود. بطوریکه کلید اندازه گیر ترانزیستور روشن، طولی نمی کشد که جریان زیادی ($14\text{MA} \pm 20\%$) به ECU تحویل می دهد و زمانی که ارتفاع سیگنال زیاد است آن را تفسیر می کند. مسیر سیگنال منفی سنسور توسط یک مقاومت 1150 اهمی در ECU تعبیه شده است. در اینجا پیکره بندی مختلفی وجود دارد که سیگنال سرعت خودرو به ECU برسد. درباره اطلاعات جزئی تر سنسور، می توان در موارد آموزش ABS بررسی کرد. برای اینکه درست آزمایش شود به وسیله مراجعه سنسور به PWM، برای زمانی که نمی توان توسط اندازه گیری مقاومت و غیره بررسی کرد.

EPMS (سیستم مدیریت توان برقی)

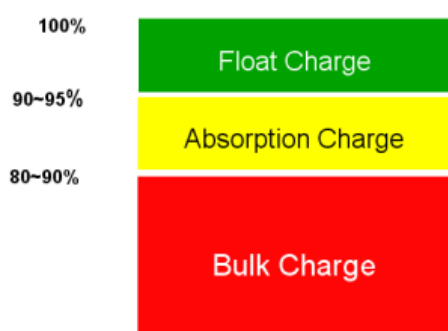
- ▶ Battery Sensor : Measure Temperature, Voltage, Current
- ▶ SOC (State Of Charge)

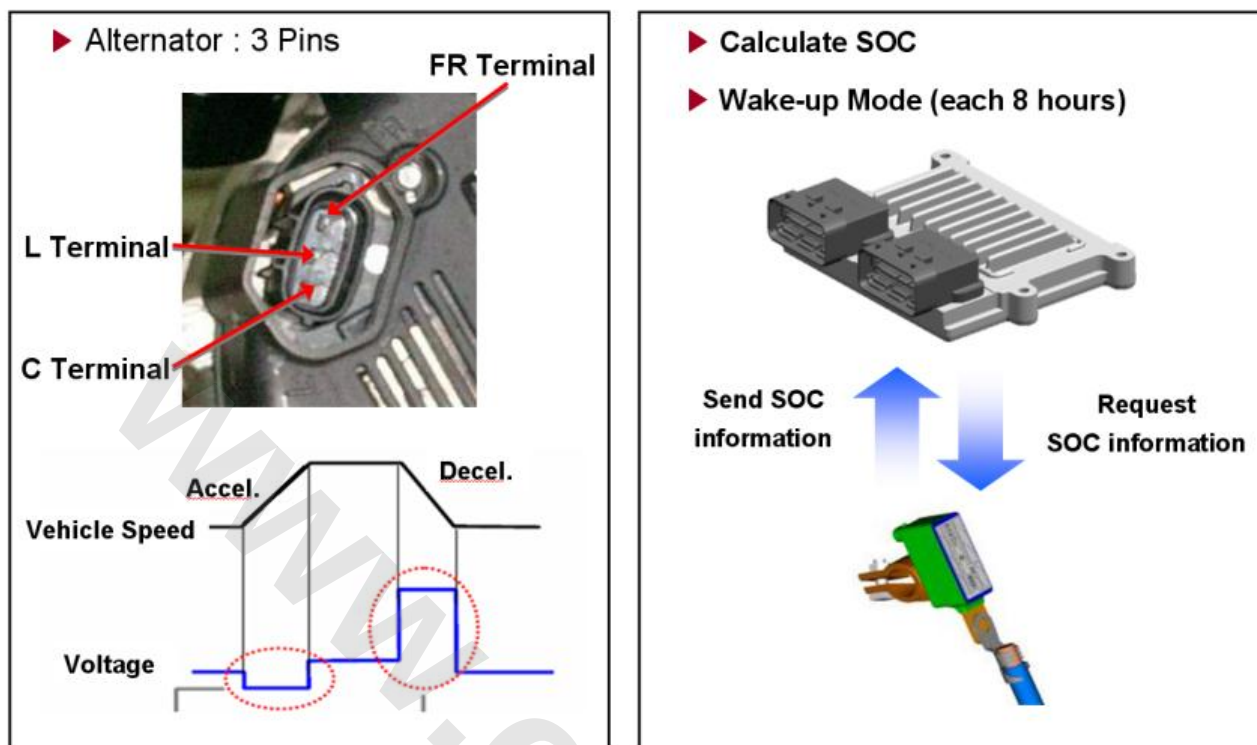


سیستم باتری از سنسور باطری، ECM و دینام تشکیل شده است. سنسور باتری، دمای باتری را اندازه گیری می کند. آمپر و ولتاژ برای چک کردن وضعیت باطری می باشد و اطلاعات آن توسط شبکه ارتباطی LIN به ECU ارسال می شود. ECM داده ها را دریافت می کند و SOC محاسبه می کند (وضعیت حالت شارژ) و ECM توسط محاسبه مقدار SOC آمپر شارژ را کنترل می کند. همچنین ECM آلترناتور را به وسیله ترمینال C (کنترل PWM) و بازخورد آن را توسط ترمینال FR کنترل می کند. سنسور باطری در انتهای باطری (قطب منفی) قرار دارد.

SOC (وضعیت شارژ)

- ۱- حالت شارژ شناور: ۱۰۰٪ شارژ (بدون نیاز به شارژ). کنترل ECM برای حفظ این وضعیت
 - ۲- حالت جذب شارژ: بیش از ۹۰٪ شارژ (شارژ و دشارژ بستگی به شرایط)
 - ۳- حالت شارژ پر حجم: SOC (تعیین شارژ) زیر ۸۰٪ است. (نیاز به شارژ)
- عمل شارژ کردن از مصرف سوخت مهم تر است.





ترمینال C - : ترمینال ورودی PWM برای کنترل ولتاژ تولیدی توسط آلترناتور
 ترمینال L - : جهت عملیات لامپ هشدار (هشدار شارژ) در پشت آمپر
 ترمینال FR - : سیگنال خروجی (PWM) این ترمینال توسط وضعیت عملیاتی مغناطیس گر، عملکرد آلترناتور و بارالکتریکی را به ECM گزارش می دهد.

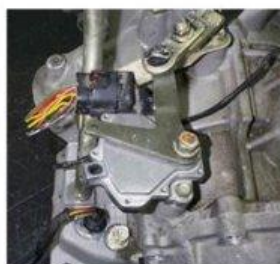
روش گزارش

- تا ۸ دقیقه بعد از بستن سویچ، ECM فعال است. دما - ولتاژ و آمپر را توسط سنسور باتری دریافت می کند. سپس ECM، SOC را محاسبه می کند که این مقدار برای IG و استارت وضعیت SOC استفاده می شود.
- *ECM فقط به وسیله دمای باتری شرایط زیر را کنترل می کند:
- ۱- چراغ جلو روشن (سیگنال S/W ورودی به ECU)
 - ۲- دمای باتری. بیش از ۷۰ درجه سانتی گراد
 - ۳- عملیات دور تند فن (۴مرحله) (ECM به وسیله شبکه CAN دریافت می کند)

سوئیچ ها



Brake switch



Inhibitor switch



Ignition switch



Ac switch

Clutch Switch

Dual pressure switch
Triple pressure switch
(APT)

Power steering switch

سیگنالهای سوئیچ در بسیاری از جاها برای نشان دادن این است که آیا یکی از اجزاء خاص در وضعیت سوئیچ باز یا بسته است مورد استفاده قرار می گیرد. سیگنالهای سوئیچ نه تنها در جهت تامین برق کاربرد دارد بلکه در جهت منفی نیز مورد استفاده قرار می گیرد. در اکثر مواقع سوئیچ ها برای تشخیص بهم پیوستن مدار جریان ترانزیستور افزایشده یا کاهشده نیز کاربرد دارد. سیگنال سوئیچ ترمز برای نشان دادن این است که آیا سیگنال ترمز درخواست شده یا نه، مورد استفاده قرار می گیرد. به طور مثال از این سیگنال برای غیر فعال کردن عملیات کروز کنترل در صورت فشار دادن پدال ترمز مورد استفاده قرار می گیرد.

سوئیچ کلاچ برای نشان دادن این است که آیا پدال کلاچ فشرده شده یا نه، استفاده شده است. همچنین این سیگنال، عملیات کروز کنترل را در صورت فشردن پدال، غیر فعال می کند. سیگنالی که از باز شدن سوئیچ می رسد، تامین کننده ولتاژ برای سیستم و اجزای آن می باشد. بعلاوه سیستم ولتاژ نشان دهنده تنظیم وضعیت کاهش ولتاژ است. بعلاوه این سیگنال به واسطه بسته بودن سوئیچ احتراق چنانچه کلید را به وضعیت استارت بچرخانیم، سیگنال خروجی به گردش در می آید. به عنوان مثال از این سیگنال در هنگام استارت زدن برای کنترل پاشش سوخت مورد استفاده قرار می گیرد. درخواست تشخیص عیب به واسطه دستگاه عیب یاب، توسط کانکتور ارتباط داده ها دریافت می کند. از سیگنال AC بواسطه سیگنال سوئیچ سه مرحله ای / سنسور فشار AC (مبدل) برای جبران بار اضافی به موتور و حفظ پایداری دور آرام استفاده می شود.

سیگنال سوئیچ بازدارنده برای تشخیص وضعیت دنده استفاده می شود. تنها در زمان خلاص بودن گیربکس از اطلاعات این سیگنال برای اجازه استارت خوردن موتور استفاده می شود و برای جبران بار اضافی به موتور اگر اهرم دسته دنده را به D یا R حرکت دهیم معمولا دور آرام در این حالت افزایش می یابد.

گوناگون



Accelerator sensor



Battery voltage



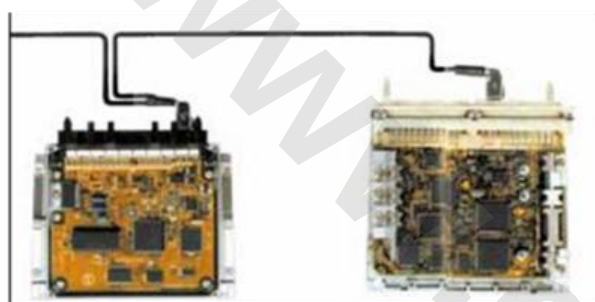
Immobilizer input



Ignition failure sensor



Battery Sensor



Bus communication



FR terminal



Data Link Connector (DLC)

از سنسور شتاب سنج برای جلوگیری از احتراق ناقص در مواقع نامساعد بودن جاده استفاده می شود. بطوریکه در جاده های ناهموار ممکن است سطح تماس چرخ با جاده، قطع شود. هنگامی که سطح تماس چرخ با جاده قطع می شود بار موتور نیز کم می شود که در این حالت دور موتور تمایل به نوسان دارد. معمولاً نوسان دور موتور برای تشخیص احتراق ناقص استفاده می شود، بطوریکه جاده ناهموار می تواند منجر به تشخیص خطای احتراق ناقص شود.

اگر سیگنال دریافتی از سنسور شتاب سنج از مقدار تعیین شده تجاوز کند، تشخیص احتراق ناقص لغو می شود. در خودروهای مجهز به ABS، سنسور شتاب سنج نصب نشده، بطوریکه شرایط جاده ناهموار را می تواند توسط سیگنال سنسور سرعت چرخ تشخیص دهد. برخی از مدل ها که ABS و همچنین سنسور شتاب سنج هم ندارند، در این خودروها درخواست تشخیص، توسط سیگنال سنسور سرعت چرخ به منظور تشخیص جاده ناهموار می باشد. از شبکه ارتباطی BUS برای به اشتراک گذاشتن اطلاعات با سیستم های دیگر استفاده می شود. به عنوان مثال می توان سیگنال سرعت خودرو را به واسطه سیستم ABS از طریق این خط دریافت کرد یا اینکه برای درخواست کاهش گشتاور ممکن است توسط این خط یا غیره تخمین زده شود. سوییچ فشار فرمان هیدرولیک برای تشخیص بار اضافی به موتور، در مواقعی که فرمان خودرو تمایل به چرخیدن داشته باشد، استفاده شده است. این سیگنال برای ثابت نگهداشتن دور آرام و جلوگیری از خاموش شدن موتور استفاده شده است. از ترمینال FR برای تشخیص بار اضافی ایجاد شده توسط دینام استفاده می شود که ناشی از افزایش مصرف برق می باشد. به ویژه اگر افزایش ناگهانی و سریع باشد. به طور مثال: روشن کردن گرمکن شیشه عقب، که از این سیگنال برای ثابت نگهداشتن دور آرام استفاده می شود.

سنسور باطری، دما – آمپر و ولتاژ باطری را اندازه گیری می کند که برای کنترل وضعیت باطری و ارسال اطلاعات از طریق شبکه ارتباطی LIN به ECM می باشد.

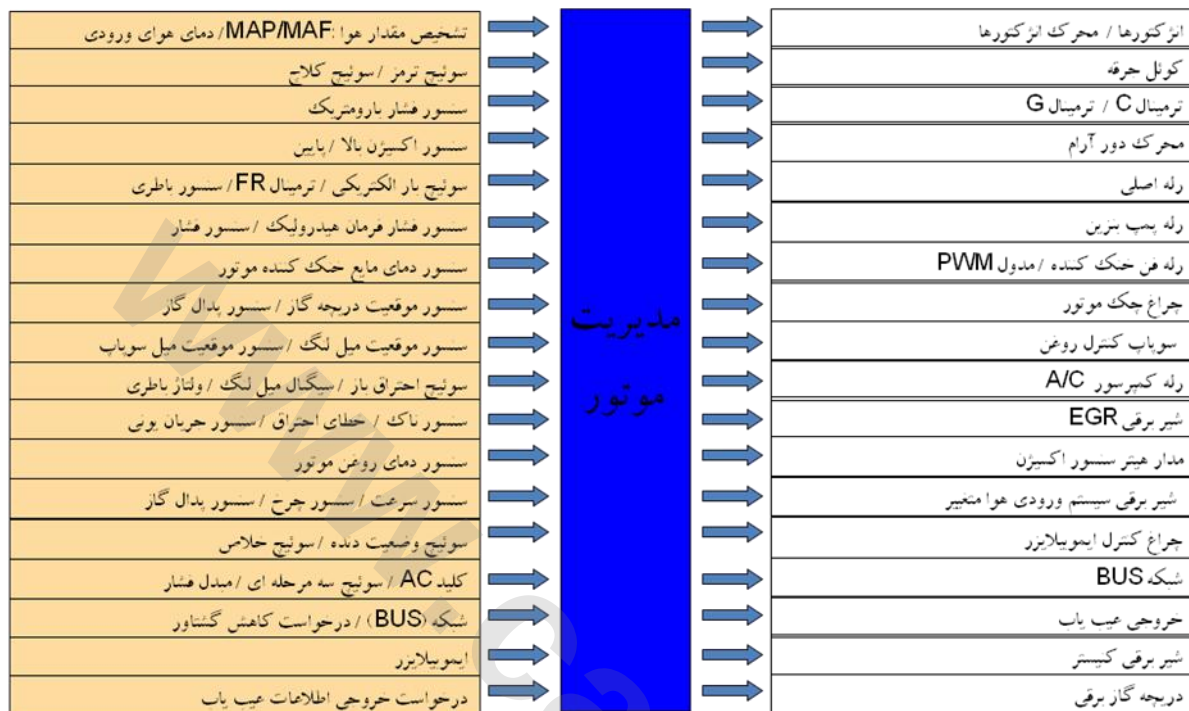
ورودی و خروجی



حالا اجازه دهید نگاهی مختصر به هر یک از محرکها داشته باشیم. همه محرکها از ECU فرمان می گیرند. از انژکتورها برای مقدار پاشش سوخت مورد نیاز استفاده می شود. در موتورهای GDI یک محرک جداگانه برای کنترل پاشش سوخت نصب شده است. کوئل برای ایجاد جرعه در شمع موتور، برق فشار قوی تولید می کند. ترمینال G آلترناتور، برای جلوگیری از کاهش دور آرام خروجی آلترناتور را کنترل می کند. محرک دور آرام با توجه به مقدار هوای عبوری از دریچه گاز، دور آرام را کنترل می کند. رله اصلی، جریان برق به سیستم را تامین می کند و پس از بستن سویچ خودرو، جریان برق را با تاخیر قطع می کند. که این تاخیر برای آماده کردن محرک دور آرام برای استارت بعدی می باشد. رله پمپ بنزین، فعال شدن پمپ بنزین را کنترل می کند. این سیگنال برای متوقف کردن پمپ بنزین مورد نیاز است. بعنوان مثال: در صورت عدم تشخیص سیگنال میل لنگ.

از رله و ماژول PWM کنترل فن خنک کننده در زمانی که سیستم خنک کاری از نوع دور متغیر باشد استفاده می شود. از چراغ چک موتور (MIL)، برای به وجود آمدن ایراد در سیستم سوخت رسانی جهت اطلاع دادن به راننده استفاده شده است. شیر کنترل روغن، فشار روغن ورودی به داخل محفظه مکانیزم CVVT را کنترل می کند و از این طریق موقعیت میل بادامک را تغییر می دهد. رله A/C کمپرسور کولر، سیکل روشن و خاموش را به وسیله کمپرسور کنترل می کند. این برای جلوگیری از نوسان دور آرام و جلوگیری از بالا رفتن حرارت استفاده شده است. (A/C در بالاتر از دمایی خاص خاموش می شود).

شیر برقی EGR به واسطه فعال شدن سوپاپ EGR، خلاء را کنترل می کند. EGR برای کاهش تولید NOX به واسطه کاهش دمای احتراق استفاده شده است.

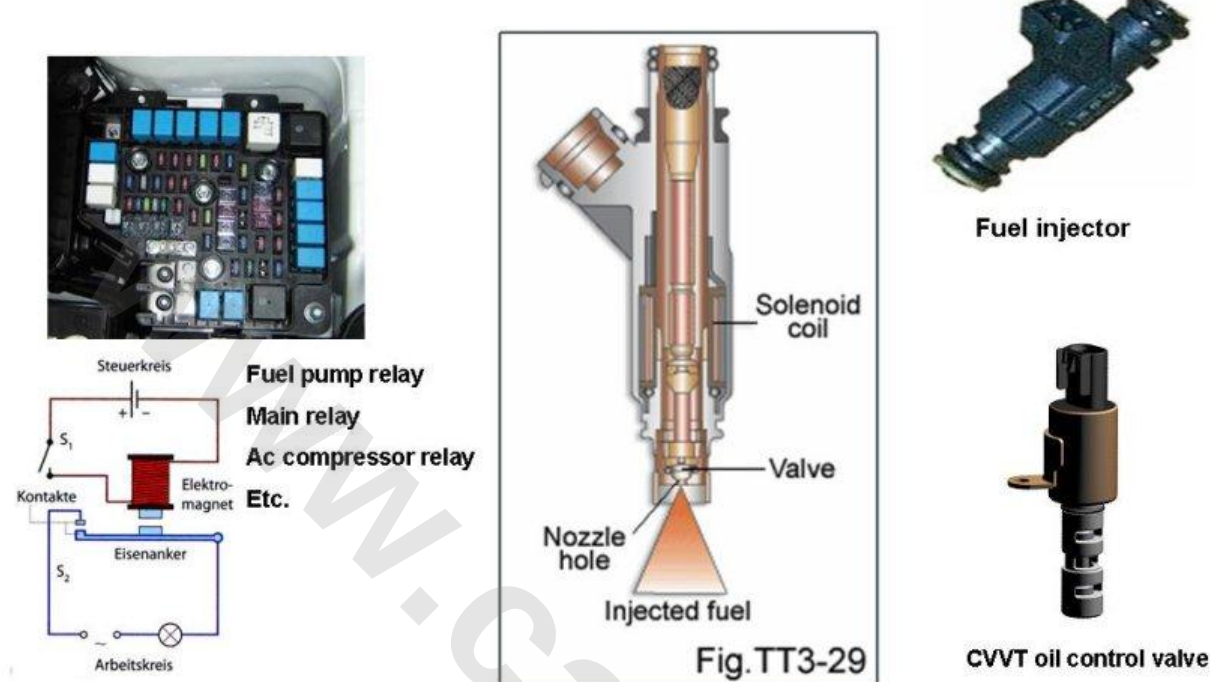


از درجه گاز برقی برای کنترل باز شدن دریچه گاز توسط یک موتور الکتریکی استفاده می شود که توسط ECU کنترل می شود. دور آرام را می توان به طور دقیق کنترل کرد و از کروز کنترل به راحتی استفاده کرد. در سنسور اکسیژن، هیتر اکسیژن نصب شده تا دما را سریعاً بالا ببرد. که این برای کاهش تولید گازهای گلخانه ای طراحی شده است. شیربرقی ورودی متغیر، خلاء را به محرک برای تغییر سیستم ورودی کنترل می کند. از این سیستم به منظور بهبود بهره وری از موتور استفاده می شود.

در صورت ایراد در سیستم ایموبیلایزر، لامپ ایموبیلایزر نصب شده تا مشکل را به راننده اطلاع دهد. خط شبکه ارتباطی BUS برای تبادل اطلاعات با سیستم های دیگر مثل ESP استفاده شده است. برای تبادل اطلاعات با دستگاه دیاگ، بطور مثال HIGH SCAN استفاده می شود.

شیربرقی کنیستر، خلاء را توسط شیلنگ به بیرون می کشد. از این فقط برای سیکل بخار سوخت در عملیات مجاز استفاده می شود. در بخش بعدی در قسمت سنسورها و محرک ها، درباره جزئیات محرکها شرح داده خواهد شد.

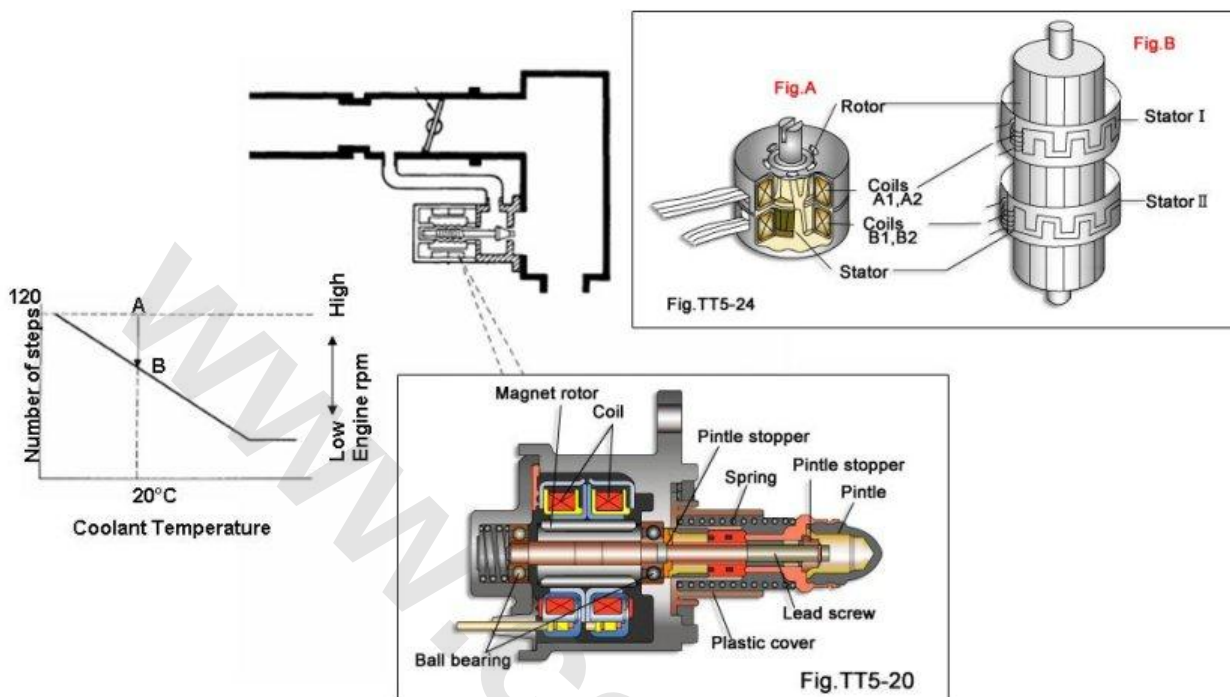
رله ها و انژکتورها



مهمترین سیگنالهای خروجی، سیگنالهای کنترل کننده هستند که رله اصلی، رله پمپ بنزین و همچنین انژکتورها و نیروی جرقه زنی ترانزیستور هستند. در بخش بعدی این مدرک برای احتراق، شرح مفصلی جداگانه ارائه می شود. انژکتورها همواره توسط برق تامین می شوند و کنترل یونیت، اتصال بدنه خود را به منظور کنترل زمان پاشش سوخت و در نتیجه میزان پاشش سوخت، قطع و وصل می کند. در اینجا دو تفاوت اصلی در دسترس است: نوع مقاومت پایین و نوع مقاومت بالا. در خصوص نوع مقاومت پایین، مقاومت خاصی در مسیر منبع تغذیه نصب شده است. عمل نکردن منبع ولتاژ باتری یک نوع مقاومت پایین به طور مستقیم ایجاد می کند، بطوریکه به انژکتور آسیب می رساند. (در یک موتور GDI، انژکتورها توسط یک محرک خاص کنترل می شوند بطوریکه برای بکار انداختن آنها نیاز به یک ولتاژ بالا می باشد). بعلاوه کنترل کننده های مهم دیگری در رله های متفاوت توسط کنترل یونیت، کنترل می شوند. بطور مثال رله کنترل کمپرسور تهویه مطبوع.

موتورهای مجهز به CVVT، ECM جریان تغذیه روغن را توسط شیر کنترل روغن به مکانیزم CVVT، کنترل می کند. به واسطه تغییر سیگنال خروجی (PWM) به شیر کنترل روغن می تواند موقعیت میل سوپاپ هوا را در ارتباط با میل لنگ، دقیق تر و با گام کمتری کنترل کند.

محرك دور آرام – موتور پله ای (استپر موتور)

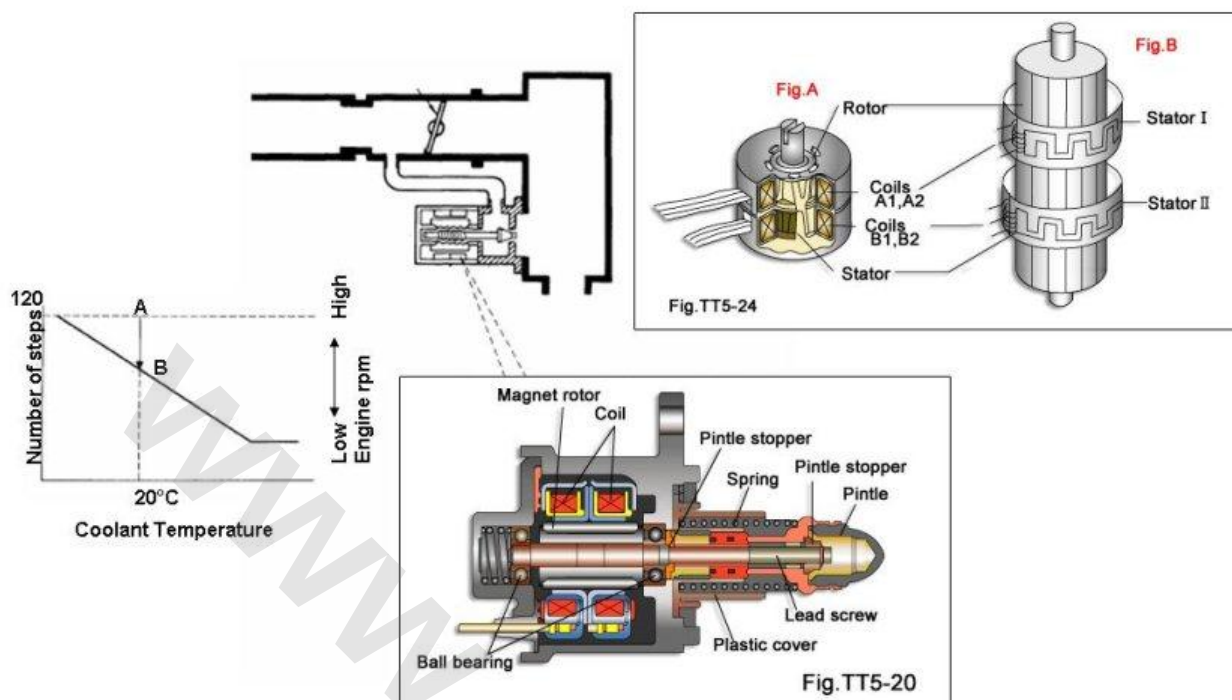


کنترل کننده دور آرام به منظور تنظیم دور آرام نصب شده که با توجه به بار واقعی موتور، دور آرام را می توان ثابت نگه داشت. توابع دیگری عبارتند از: بالا رفتن درجا بار الکتریکی و کنترل میراگر.

بالا رفتن درجا بار الکتریکی: وقتی که ECU افت ولتاژ را در مثبت باطری یا ترمینال IG سوئیچ حس کند، برای تامین دور مناسب آلترناتور برای حفظ ولتاژ سیستم و اطمینان از درست عمل کردن، دور آرام را افزایش می دهد.

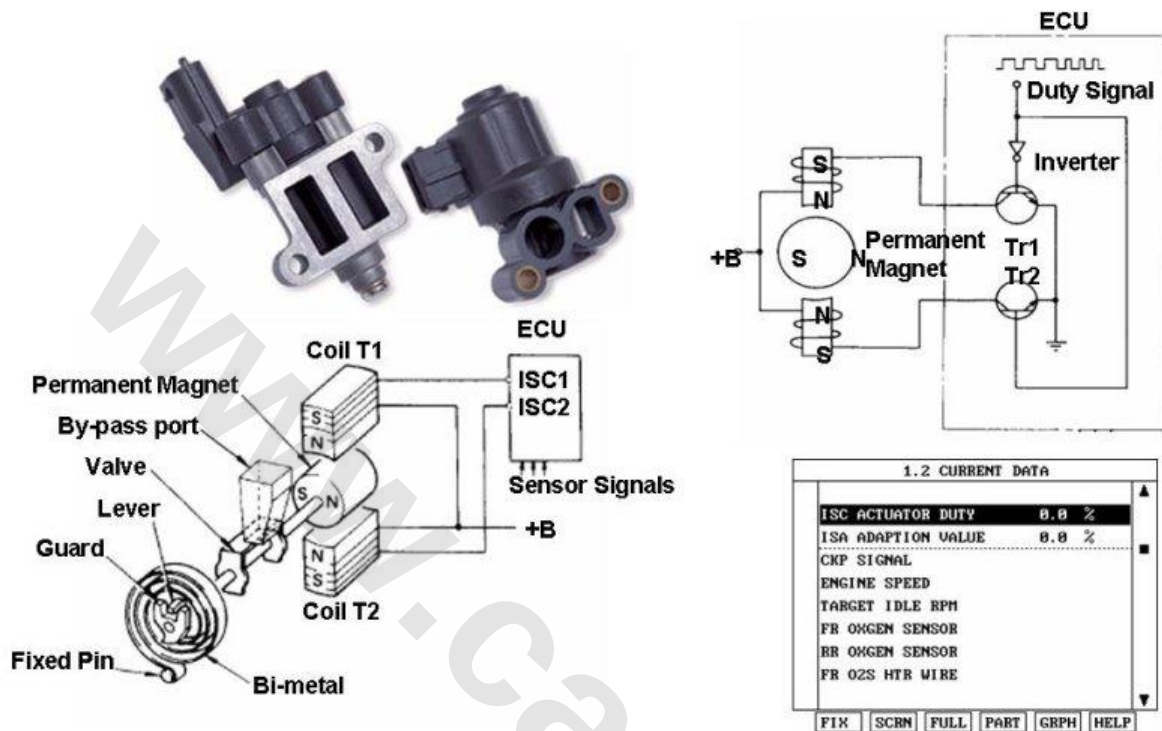
کنترل میراگر: برخی از مکانیزم های پایین آمدن دور موتور به گونه ای عمل می کند که اجازه می دهد، دور آرام موتور به تدریج پایین بیاید. این استراتژی به بهبود کنترل گازهای گلخانه ای کمک می کند و در هنگام کاهش سرعت اجازه می دهد پرخورانی هوا به منیفولد ورودی بیشتر شود. که این هوای اضافی برای مخلوط با هر سوختی که امکان تبخیر شدن در شرایط فشار پایین منیفولد که هنگام کاهش سرعت به وجود می آید، قابل استفاده می باشد. در خودروهای هیوندای دو مدل متفاوت از موتور پله ای (استپر موتور) استفاده می شود: نوع موتور پله ای و نوع شیر دوار (یا سوپاپ چرخشی).

با نوع موتور پله ای شروع می کنیم. نوع موتور پله ای که توسط سوپاپ میله ای کار می کند، با کنترل کردن حجم هوای عبوری از دریچه گاز بسته، دور موتور را تنظیم می کند. موقعیت این میله توسط موتور پله ای تغییر می کند. کورس حرکتی سوپاپ میله ای وقتی که بطور کامل به عقب کشیده می شود (حداکثر هوای عبوری) تا نسبت به زمانیکه به سمت جلو حرکت می کند (هوا عبور نمی کند)، در ۱۲۰ مرحله انجام می شود. مونتاژ کنترلر دور آرام (ISC) از چهار حلقه الکتریکی که عبارتند از: استاتور – روتور مغناطیسی – یک دریچه و یک سوپاپ میله ای تشکیل شده است. دلیل چرخش سوپاپ میله ای داخل روتور، برای این است که روتور به چرخش درآید، که بیرون آمدن یا تورفتن سوپاپ، به مسیر چرخش توسط روتور وابسته می باشد.



ECU حرکت سوپاپ میله ای را توسط برق منفی به سیم پیچ استاتور در یک ترتیب خاص کنترل می کند. با هر جریان بکار رفته در سیم پیچ استاتور، میله یک گام حرکت می کند. با معکوس منتقل شدن جریان از سیم پیچ استاتور، حرکت چرخش میله نیز معکوس می شود. سیستم کنترل کننده دور آرام (ISC) نوع پله ای، مجهز به یک رله اصلی می باشد که با فرمان ECU، رله فوق حتی پس از بستن سوئیچ، خاموش شدن سیستم را چندین ثانیه به تاخیر می اندازد. در طول این زمان، استپر موتور ۱۲۰ مرحله به طور کامل باز می شود و ECU تا استارت بعدی موتور، موقعیت مسیر کنترل کننده دور آرام (استپر موتور) را ثابت نگه می دارد. با کامل باز بودن کنترل کننده دور آرام (استپر موتور) هنگام استارت زدن، دور موتور سریعاً افزایش پیدا می کند. با رسیدن دور موتور به ۵۰۰ دور در دقیقه، کنترل کننده دور آرام (استپر موتور) براساس دمای مایع خنک کننده موتور گامهای سوپاپ میله ای را با تعداد حرکت از پیش تعیین شده تنظیم می کند. با افزایش دمای مایع خنک کننده، ECU گامهای کنترل کننده دور آرام را به تدریج جلو می آورد. زمانی که دما به ۸۰ درجه سانتی گراد برسد برنامه سریع خنک کردن دارد و بازخورد استارت را کنترل می کند. هدف از دور آرام و حفظ این وضعیت مبنی بر ورودی موقعیت میل لنگ است. در صورتیکه دور آرام بیش از ۲۰ دور در دقیقه از سرعت مد نظر تغییر کند، ECU کنترل کننده دور آرام (ISC) را تنظیم می کند. برنامه کنترل دور آرام مبنی بر داده های نقشه (MAP) است که ارتباط موقعیت استپر نسبت به دور موتور می باشد. در طول زمان، استهلاک موتور و پارامترهای دیگر می تواند منجر به تغییرات این روابط شود. به دلیل وجود کنترل بازخوردی، این تغییرات تشخیص داده شده و در حافظه انطباقی سیستم ذخیره گردد.

محرك دور آرام / سوپاپ چرخشی



مونتاز دريچه متشكل از دو سيم پيچ الكتريكي، يك آهنرباي دائم و يك دريچه و يك شفت سوپاپ است. ECU حرکت سوپاپ را توسط درخواست یک سیکل کاری 100HZ به سیم پيچ T1 و T2 کنترل می کند. جریان جاری در سیم پيچ T1 موقعی که سیگنال کم است و در سیم پيچ T2 موقعی که سیگنال زیاد است، جریان جاری می شود. به واسطه اختلاف تغییر نسبت میدان مغناطیسی در مقاومت و موقعیت، شفت سوپاپ به چرخش در می آید. یک سیم پيچ بی متال برای حالت اضطراری در انتهای شفت تعبیه شده تا در زمان بروز مشکل الكتريكي سوپاپ را به کار بیاندازد. وقتی که موتور روشن می شود، سوپاپ کنترل کننده دور آرام ISCV با توجه به موقعیت از پیش تعیین شده باز می شود که براساس دمای مایع خنک کننده و دور موتور می باشد. وقتی که موتور به دمای کارکرد طبیعی می رسد، دور موتور به تدریج کاهش می یابد. وقتی که موتور کاملاً گرم می شود بازخورد دور آرام توسط موتور پله ای کنترل می شود. همچنین به طور خودکار عمل می کند که از استهلاک و غیره جلوگیری کند.

رله فن خنک کننده / کنترل ماژول

Radiator Fan : 1EA (PWM control)
 If ECT over 115°C, Compressor is Off. (ECT hys.7°C)
 WTS failure : Duty 90% (Fan : 100%)
 ECT : hys. 2°C, Vehicle Speed : hys. 5Km/h



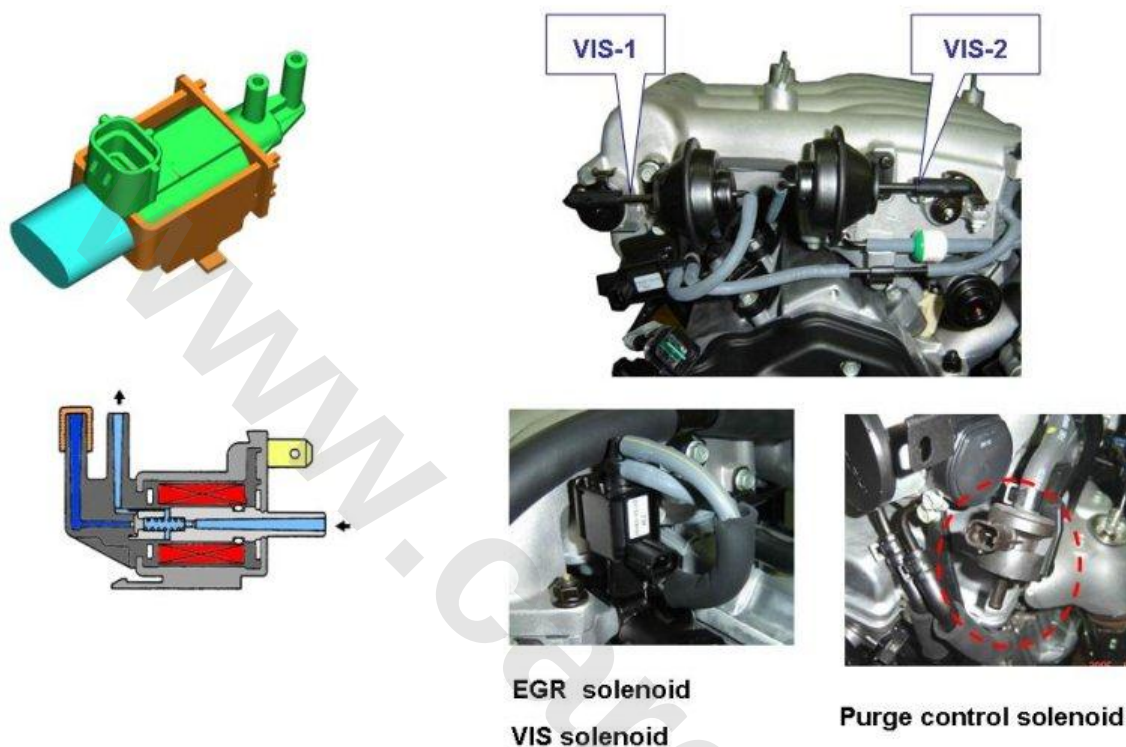
A/C	A/C pressure	Vehicle speed	Coolant temperature(℃)									
			-30	82	94	96	98	101	103	105	109	115
Off		V < 45	10			35	40	50	60	70	80	90
		45 ≤ V < 80	10				40	50	60	70	80	90
		80 ≤ V	10					40	50	60	70	80
On	A/C pressure < Middle1	V < 45	10	30	35	40	50	60	70	80	90	
		45 ≤ V < 80	10				40	50	60	70	80	90
		80 ≤ V	10					40	50	60	70	80
	Middle1 ≤ A/C Pressure < Middle2	V < 45	70							80	90	
		45 ≤ V < 80	10	40			50	60	70	80	90	
		80 ≤ V	10					40	50	60	70	80
	Middle2 ≤ A/C Pressure	All V	90									

Middle 1 : 12.0 kgf/cm² Middle 2 : 15.5 kgf/cm² (1.0 kgf/cm² = 14.22 psi)

در نخستین مدل‌های کنترل کننده فن، رله‌هایی ساخته شد که معمولاً دوسرعه بودند: کند و تند. اغلب این سیستم‌ها، در صورت مجهز بودن به سیستم تهویه مطبوع، دارای دو فن خنک کننده می‌باشند. مدل‌های جدیدتر دارای یک فن خنک کننده، هم برای خنک کردن موتور و هم برای تهویه مطبوع می‌باشد. فن توسط ECU به واسطه ماژول PWM کنترل می‌شود. ماژول PWM برای تامین خطوط انتقال برق به فن نصب شده و سیگنال‌های ECU را به خروجی مورد نیاز فن، تبدیل می‌کند.

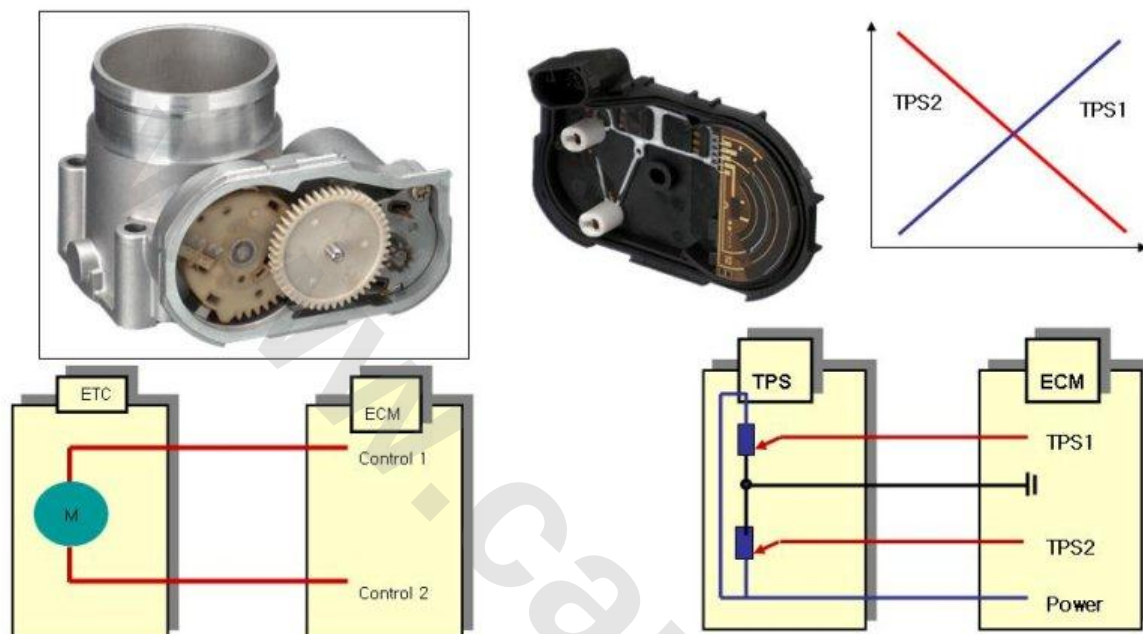
شماتیک نشان داده شده در دیاگرام، خروجی ECU به ماژول PWM را نشان می‌دهد. همه مقادیر نشان داده شده به درصد می‌باشد. (۲° پسماند مغناطیسی نرمال)

در صورتی که دمای آب موتور از ۱۱۵ درجه سانتی گراد بیشتر شود برای ایمنی بیشتر، کمپرسور کولر را قطع می‌کند. (۷° پسماند مغناطیسی)



سیستم های مختلفی توسط ECU به طور مستقیم کنترل نمی شود ولی می توان توسط شیربرقی به طور غیر مستقیم کنترل کرد. در این حالت خود محرک ها عمل می کنند که بواسطه خلاء و کنترل مصنوعی توسط خلاء انجام می شود یا نه. بطور مثال برای این نوع از کنترل می توان به سوپاپ EGR، سیستم ورودی متغیر و شیربرقی کنیستر اشاره نمود. اگر EGR لازم شود واحد کنترل یک سیگنال به سیم پیچ مربوطه ارسال می کند، که در آن هنگام مسیر سوپاپ EGR باز می شود. سیستم های کنترل خلائی دیگری در این روش کنترل استفاده می شود. نه تنها برای کنترل قطع و وصل ساخته شده بلکه مقدار را نیز کنترل می کند. که این توسط یک کنترل کننده PWM برای باز شدن شیربرقی ساخته شده است.

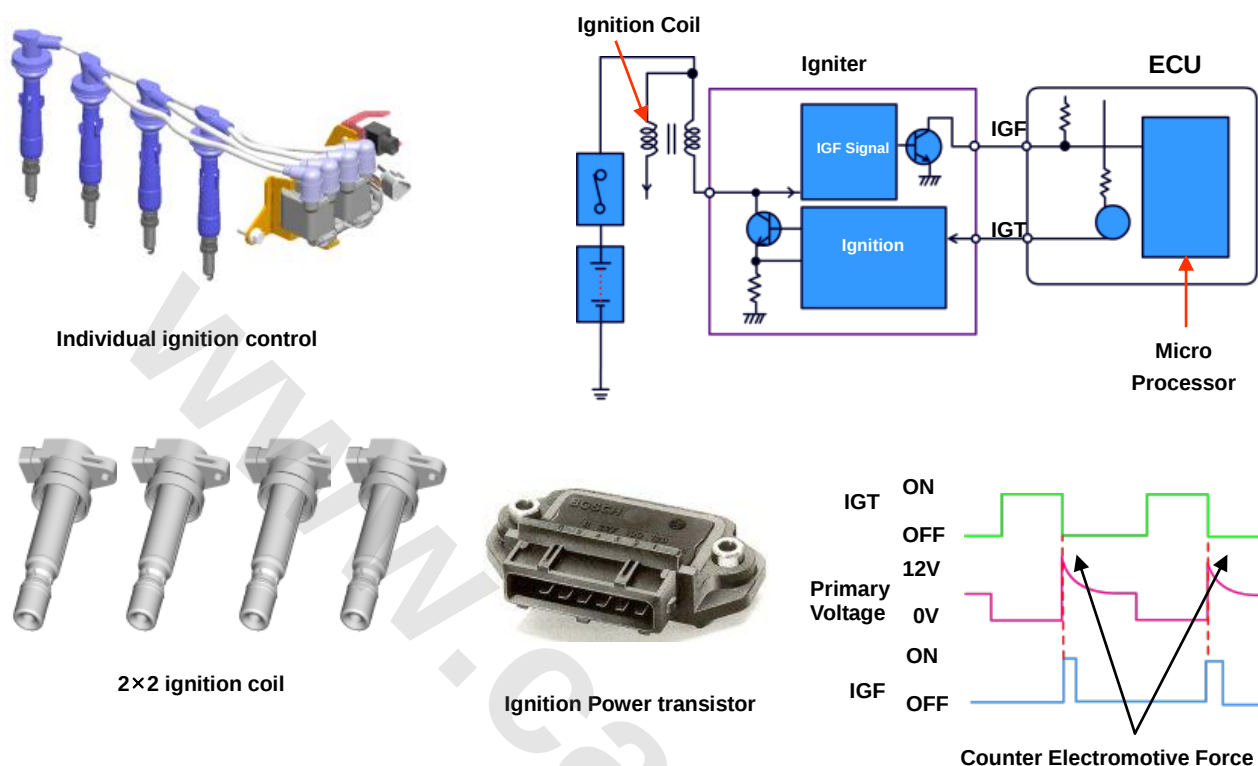
موتور دریچه گاز برقی ETC



اخیرا از دریچه گاز برقی برای کنترل دقیق موقعیت دریچه گاز استفاده می شود. این امر از مزیت قابل قیاس نسبت به عملیات مکانیکی سابق توسط دریچه گاز می باشد. زاویه موقعیت دریچه گاز با درخواست واقعی راننده متفاوت است، به عنوان مثال برای پاسخ بهتر و کاهش گازهای گلخانه ای.

علاوه بر این دیگر نیاز به محرک دور آرام نیست، بطوریکه می توان دور آرام را با باز شدن دریچه گاز به طور مستقیم کنترل کرد. دریچه گاز برقی توسط ECM کنترل می شود. در صورت از کار افتادن دریچه گاز توسط مکانیزم فنر درون ETC تقریباً ۵ درجه باز می شود. این، افزایش دور آرام را ضمانت می کند تا بتوان خودرو را تا تعمیرگاه حرکت دهیم (لنگیدن عملکرد اصلی). اگر سیستم در شرایط خوبی باشد دریچه گاز برای اصلاح دور آرام در مقابل نیروی فنر بسته می شود.

کوئل جرقه زنی



جریان سیم پیچ اولیه در نتیجه زمان جرقه زنی، توسط ECU از طریق سیگنالهای زمانبندی احتراق (IGT) کنترل می شود. سیگنال IGT سیگنال ولتاژ است که ترانزیستور قدرت را روشن و خاموش می کند، ترانزیستور قدرت را می توان در داخل ECU، کوئل جرقه زنی یا در شمع قرار دارد. علاوه بر کنترل زمانبندی، شمع یا ECU قادر است دستورالعملهای ذیل را انجام دهد:

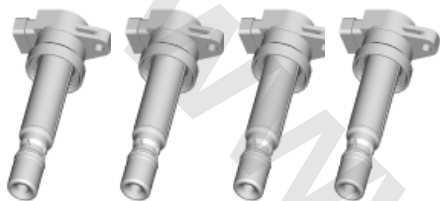
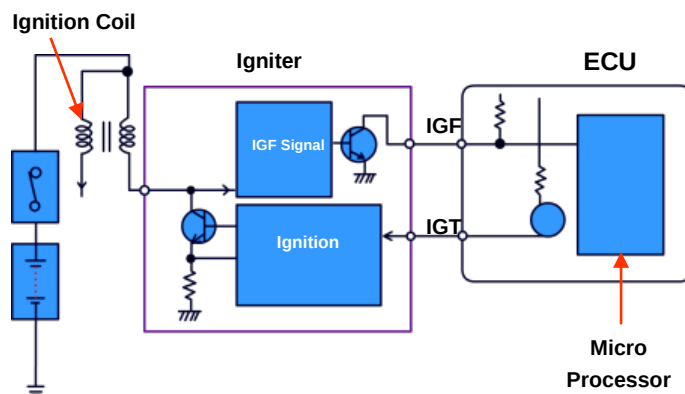
تولید سیگنال تایید احتراق (IGF)، کنترل زاویه داول، عمل جلوگیری بستن، پیشگیری از ولتاژ بالا، تولید سیگنال سرعت سنج. هنگامی که ولتاژ سیگنال IGT صفر شود، ترانزیستور شمع و در طی آن جریان اولیه قطع می شود، که تولید جرقه می کند. تعویض شمع مناسب اهمیت زیادی دارد، شمع باید با نوع کوئل و ECU همخوانی داشته باشد. برخی از این سیستم ها مجهز به سنسور احتراق ناقص هستند. سیگنال احتراق ناقص برای تعیین طرز کار سیستم جرقه استفاده می شود. در این جا دو روش اصلی برای تشخیص احتراق ناقص وجود دارد: اندازه گیری مصرف نیروی برق و اندازه گیری سطح جریان مدار اولیه کوئل. اندازه گیر مصرف نیروی برق (MELCO). تولید ولتاژ برق در اولیه کوئل، توسط سنسور احتراق ناقص اندازه گیری می شود.

اگر این ولتاژ بالاتر از مقدار تعیین شده باشد تولید جرقه مناسب تشخیص داده می شود.

Engine management 2



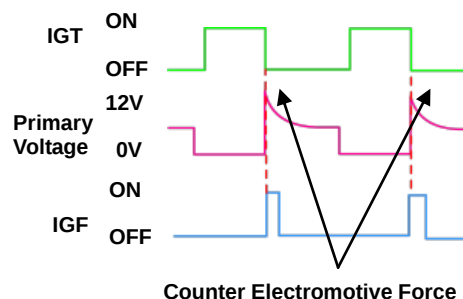
Individual ignition control



2x2 ignition coil



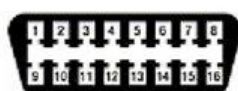
Ignition Power transistor



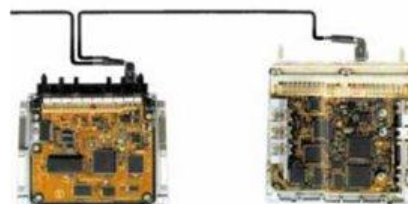
تشخیص سیگنال احتراق ناقص (IGF) از طریق جریان ورودی انجام می شود. میزان جریان ورودی از طریق میزان جریان در مدار ورودی پیش بینی می شود. حداقل و حداکثر میزان جریان برای تبدیل سیگنال احتراق ناقص (IGF) برای روشن یا خاموش کردن استفاده می شود. میزان درخواست نوسان توسط سیستم جرقه زنی میسر است. سیگنال سرعت سنج: در برخی از مدل ها سیگنالهای سرعت سنج در شمع تولید می شود. در حال حاضر، ترانزیستور قدرت در ECM و کوئل جرقه زنی دو به دو یا کوئل مستقل (نوع سیگار برگ) نصب شده و استفاده می گردد.



Warning lamps



Data Link Connector (DLC)



CAN communication



Heater circuit



Data output



G terminal

C Terminal



CAN Adaptor

خروجی های دیگری توسط ECU کنترل می شوند که عبارتند از: چراغ ایموبیلازر - چراغ چک موتور - خروجی عیب یاب توسط کانکتور ارتباط داده ها به دستگاه عیب یاب. برخی از مدل های آلترناتور به ترمینال G مجهزند. ECU توسط این ترمینال، خروجی آلترناتور را کنترل می کند. این سیگنال برای جلوگیری از کاهش ناگهانی دور آرام، افزایش خروجی آلترناتور را به تاخیر می اندازد. ECM برای اولین بار دور آرام را قبل از افزایش خروجی دینام، کنترل می کند. ترمینال C : ترمینال ورودی PWM، ولتاژ تولیدی آلترناتور را کنترل می کند. ECM تا ۸ دقیقه بعد از بستن سوئیچ، فعال است و اطلاعات دما، ولتاژ و آمپر را توسط سنسور باتری دریافت می کند و سپس ECM، SOC را محاسبه کرده و این مقدار برای IG و شروع وضعیت SOC استفاده می شود.

Ж SOC ← (وضعیت شارژ)

۱- حالت شارژ شناور: ۱۰۰٪ شارژ (بدون نیاز به شارژ). کنترل ECM برای حفظ این وضعیت

۲- حالت جذب شارژ: بیش از ۹۰٪ شارژ (شارژ و دشارژ بستگی به شرایط دارد)

۳- حالت شارژ پرحجم: SOC (حالت شارژ) زیر ۸۰٪ می باشد (نیاز به شارژ)

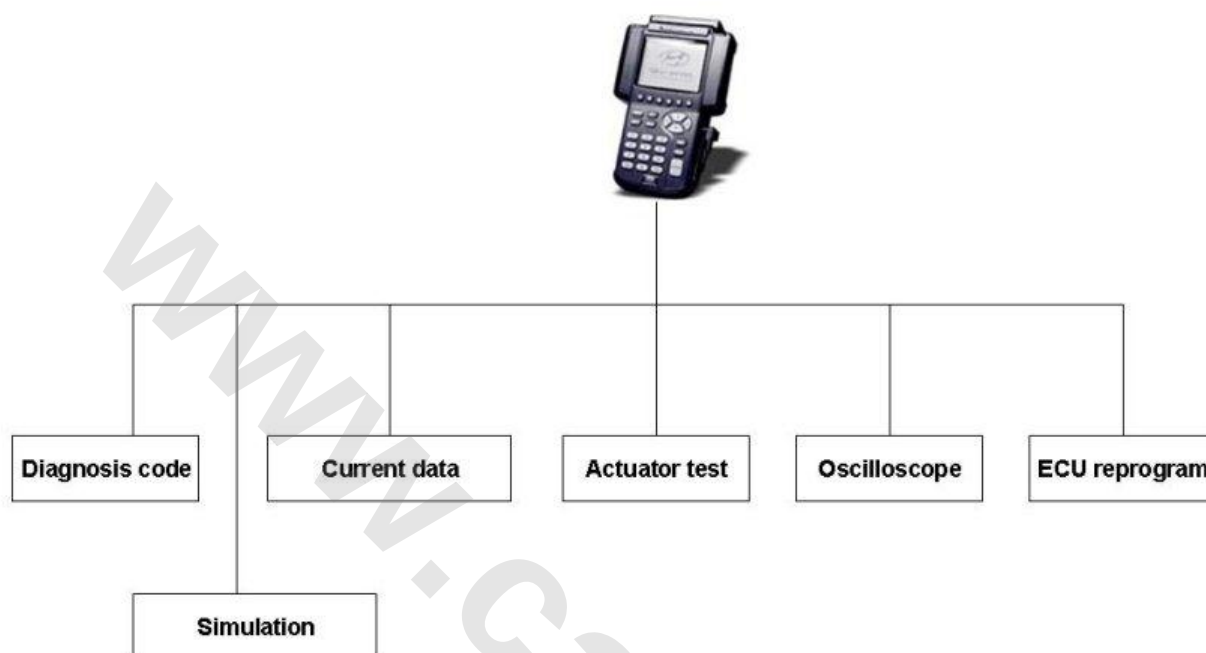
عمل شارژ مهمتر از مصرف سوخت می باشد.

کنترل یونیت توسط خروجی های دیگری :

منبع تغذیه مدار هیتر سنسور اکسیژن و منبع تغذیه خود سنسور اکسیژن در صورتی که سنسور اکسیژن از نوع تیتانیومی باشد. برای ایجاد ارتباط به PCM توسط Hi-Scan، شما باید از ماژول رابط CAN (آداپتور CAN) استفاده کنید.

بعد از پروتکل ارتباطی CAN به جای KWP2000 فقط برای کد خطا در موتور بنزینی استفاده می شود. با استفاده از پروتکل CAN سرعت تبادل ارتباط از 10KBPS به 38.4KBPS افزایش یافته است. در این جا دو ترمینال و دو کانکتور ۱۶ پایه برای ارتباط به شبکه CAN وجود دارد. هنگامی که شما می خواهید ارتباطات را بررسی کنید، باید از این کانکتور استفاده کرد.

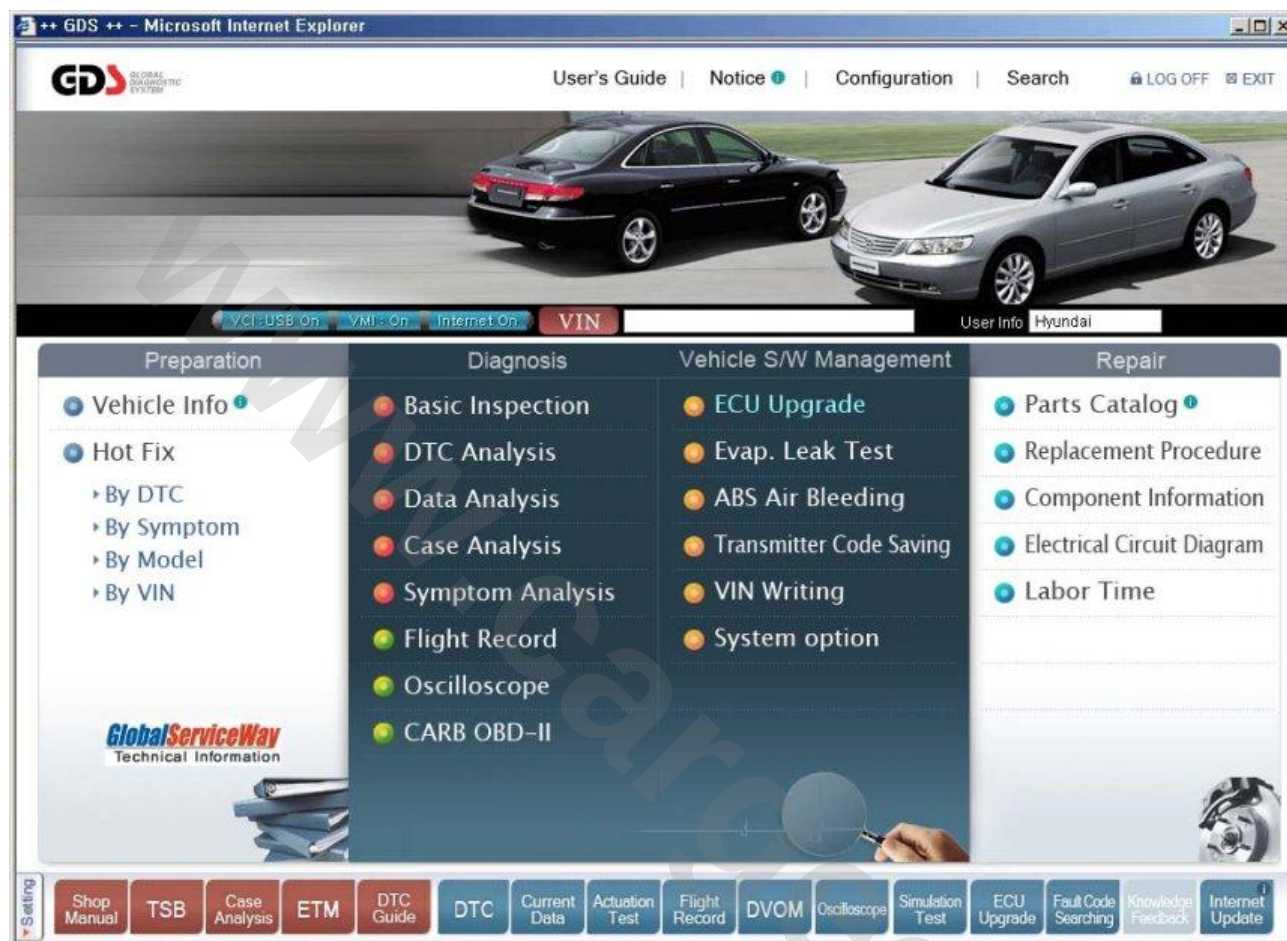
www.cargeek.ir



همانطور که در گذشته آموختید و توسط نمودار عیب یابی نشان داده شد، روش های عیب یابی سیستم MPI به شرح ذیل است:

خواندن کد خطای عیب یابی، خواندن داده های فعلی، انجام تست محرک ها و برنامه ریزی مجدد ECU، همچنین امکان شبیه سازی سیگنال و استفاده از عملکرد اسیلوسکوپ وجود دارد. لطفا برای کسب اطلاعات بیشتر در این مورد، به بخش مربوطه در ابزار و تجهیزات ۲ مراجعه کنید.

GDS



برخی از ویژگی های GDS به شرح ذیل است:

- تبادل اطلاعات و عیب یابی: GDS ترمینالی اطلاعاتی از یک سیستم کامپیوتری می باشد. ممکن است مقدار زیادی از اطلاعات را ذخیره کند. علاوه بر این، می تواند نتایج عیب یابی و اطلاعات مربوطه را در یک صفحه نشان دهد، در مقابل محدودیت اسکرینهای موجود در خروجی به خاطر اندازه صفحه نمایش وجود دارد.
- این قابلیت موجب صرفه جویی در زمان می شود و کارایی عیب یابی را افزایش می دهد.
- پشتیبانی سریع از طریق به روز رسانی اینترنتی: اگر داده های جدید معرفی شده و یا اگر سیستم GDS خطا داشته باشد، به روز رسانی داده ها و یا تعمیر سیستم می تواند از طریق اینترنت به روز رسانی زمان تولید از کارخانه شود.
- پشتیبانی برنامه ریزی مجدد ECU: مرحله تبدیل برنامه ریزی مجدد، رویداد برنامه ریزی مجدد نامحدود.
- پشتیبانی قدرتمند - ضبط کارکرد
- پشتیبانی از شبکه بی سیم بین VCI و ترمینال اطلاعات را کاهش می دهد. برای اتصال به شبکه های کابلی بین خودرو و ترمینال اطلاعات، مورد نیاز می باشد.

Engine management 2

کاربرد سیستم

Vehicle	Displace	Type	EMS	Immobilizer
ATOS	1. 0L	Epsilon - SOHC	Hyundai	Shin-Chang
		Epsilon - SOHC	Bosch	SMARTRA
Accent (X-3)	1. 3L	Alpha – SOHC	CARB	Shin-Chang
		Alpha – SOHC	Siemens	Shin-Chang
	1. 5L	Alpha – SOHC	Bosch	Shin-Chang
		Alpha – DOHC	Bosch	Shin-Chang
Accent (LC)	1. 3L	Alpha – SOHC	Bosch	SMARTRA
	1. 5L	Alpha – SO/DO	Bosch	SMARTRA
	1. 6L	Alpha – SOHC	Bosch	SMARTRA
Elantra (RD)	1. 6L	Beta – DOHC	Siemens	Shin-Chang
	1. 8L	Beta – DOHC	Siemens	Shin-Chang
		Beta – DOHC	Bosch	Shin-Chang

Vehicle	Displace	Type	EMS	Immobilizer
Elantra (XD)	1. 6L	Alpha – DOHC	Bosch	SMARTRA
	1. 8L	Beta – DOHC	Siemens	SMARTRA
	2. 0L	Beta – DOHC	Siemens	SMARTRA
Coupe (Tiburon)	1. 8L	Beta – DOHC	Siemens	Shin-Chang
		Beta – DOHC	Bosch	Shin-Chang
	2. 0L	Beta – DOHC	Siemens	Shin-Chang
Coupe (GK)	1. 6L	Alpha – DOHC	Bosch	SMARTRA
	2. 0L	Beta – DOHC	Siemens	SMARTRA
	2. 7L	Delta – DOHC	Siemens	Shin-Chang
Getz	1. 1L	Epsilon - SOHC	Bosch	SMARTRA
	1. 3/1. 5L	Alpha – SO/DO	Bosch	SMARTRA

Engine management 2

Vehicle	Displace	Type	EMS	Immobilizer
Sonata (Y3)	1. 8L	Sirius -SO/DO	Melco	Shin-Chang
	2. 0L	Sirius -SO/DO	Melco	Shin-Chang
	3. 0L	V6	Melco	Shin-Chang
Sonata (EF)	2. 0L/2. 4L	Sirius II - DOHC	Melco	Shin-Chang
	2. 5L	Delta – DOHC	Siemens	Shin-Chang
Sonata (EF – B)	2. 0L/2. 4L	Sirius II - DOHC	Melco	Shin-Chang
	2. 7L	Delta – DOHC	Siemens	Shin-Chang
Sonata (NF)	2. 0L/2. 4L	Theta - DOHC	Siemens	SMARTRA
	3. 3L	Lambda - DOHC	Delphi	SMARTRA
XG	2. 5L	Delta – DOHC	Siemens	Shin-Chang
	3. 0L/3. 5L	Sigma - DOHC	Melco	Shin-Chang
TG	3. 3L/3. 8L	Lambda - DOHC	Delphi	SMARTRA
Vehicle	Displace	Type	EMS	Immobilizer
Centennial	3. 5L	Sigma - DOHC	Melco	Shin-Chang
	4. 5L	Omega - DOHC	Melco	Shin-Chang
Matrix (FC)	1. 6L	Alpha – DOHC	Bosch	SMARTRA
	1. 8L	Beta – DOHC	Siemens	SMARTRA
	1. 5L	D (Common Rail)	Bosch	SMARTRA
Trajet	2. 0L	Sirius II - DOHC	Melco	Shin-Chang
	2. 7L	Delta – DOHC	Siemens	Shin-Chang
	2. 0L	D (Common Rail)	Bosch	SMARTRA
Santa FE	2. 0L/2. 4L	Sirius II - DOHC	Melco	Shin-Chang
	2. 7L	Delta – DOHC	Siemens	Shin-Chang
	2. 0L	D (Common Rail)	Bosch	SMARTRA

Engine management 2

Vehicle	Displace	Type	EMS	Immobilizer
Tucson	2. 0L	Beta – DOHC	Siemens	SMARTRA
	2. 7L	Delta – DOHC	Siemens	Shin-Chang
	2. 0L	D (Common Rail)	Bosch	SMARTRA
	2. 5L	D4BH	Covec - F	Shin-Chang
Terracan	3. 5L	Sigma - DOHC	Melco	Shin-Chang
	2. 9L	J (Common Rail)	Delphi	SMARTRA
Accent (MC)	1. 4/1. 6L	Alpha II – DOHC	Bosch	SMARTRA
	1. 6L	U (Common Rail)	Bosch	SMARTRA
Santa Fe (CM)	2. 2L	D (Common Rail)	Bosch	SMARTRA
	2. 7L	MU - DOHC	Delphi	SMARTRA
	1. 6L	Gamma - DOHC	Bosch	SMARTRA
Elantra (HD)	2. 0L	Beta - DOHC	Siemens	SMARTRA
	1. 6L	U (Common Rail)	Bosch	SMARTRA
Vehicle	Displace	Type	EMS	Immobilizer
Vercruz/ix55 (EN)	3. 0L	S (Common Rail)	Bosch	SMARTRA
	3. 8L	Lambda - DOHC	Delphi	SMARTRA
	1. 4/1. 6L	Gamma - DOHC	Bosch	SMARTRA 3
I30 (FD)	2. 0L	Beta – DOHC	Siemens	SMARTRA 3
	1. 6L	U (Common Rail)	Bosch	SMARTRA 3
	2. 0L	D (Common Rail)	Bosch	SMARTRA 3
	2. 4L	Theta - DOHC	Siemens	SMARTRA 3
H-1 (TQ)	2. 5L	A (Common Rail)	Bosch	SMARTRA 3
	2. 5L	D4BH	Covec - F	Shin-Chang
	1. 1L	Epsilon - SOHC	Bosch	SMARTRA 3
i10 (PA)	1. 1L	U (Common Rail)	Bosch	SMARTRA 3
	1. 2L	Kappa - DOHC	Bosch	SMARTRA 3
	3. 3/3. 8L	Lambda - DOHC	Delphi	SMARTRA 3
Genesis (BH)	4. 6L	Tau - DOHC	Bosch	SMARTRA 3
	2. 4L	Theta - DOHC	Siemens	SMARTRA 3
Genesis coupe (BK)	3. 8L	Lambda - DOHC	Delphi	SMARTRA 3
	1. 2L	Kappa - DOHC	Bosch	SMARTRA 3
i20 (PB)	1. 4/1. 6L	Gamma - DOHC	Bosch	SMARTRA 3
	1. 4/1. 6L	U (Common Rail)	Bosch	SMARTRA 3

نمودار نشان داده شده تنها مرجع سیستم های نصب شده در خودروهای هیوندای می باشد. (به روز شده)