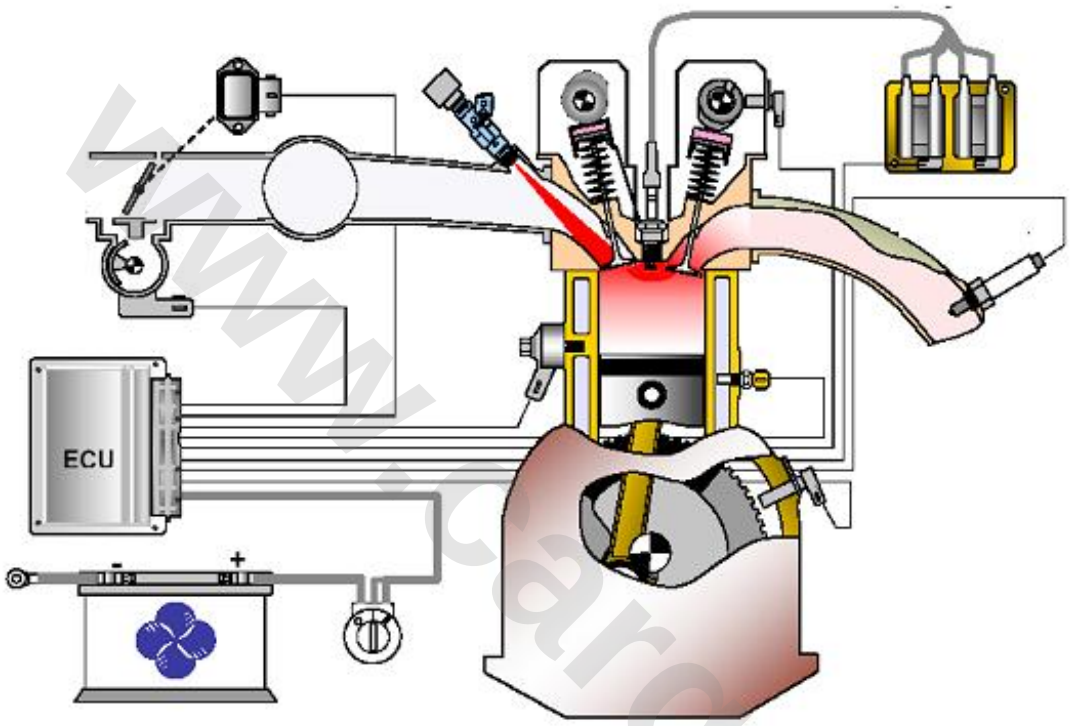
www.cargeek.ir

مدیریت موتور

بر اساس استاندارد H-STEP 1

AMC-T12-V00



ترجمه و تدوین

علی افراسیابی

واحد آموزش آسان‌موتور

بهار ۱۳۹۰

Copyright by Assan Motor Company. All rights reserved.

www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

مراحل پیشرفت کنترل موتور

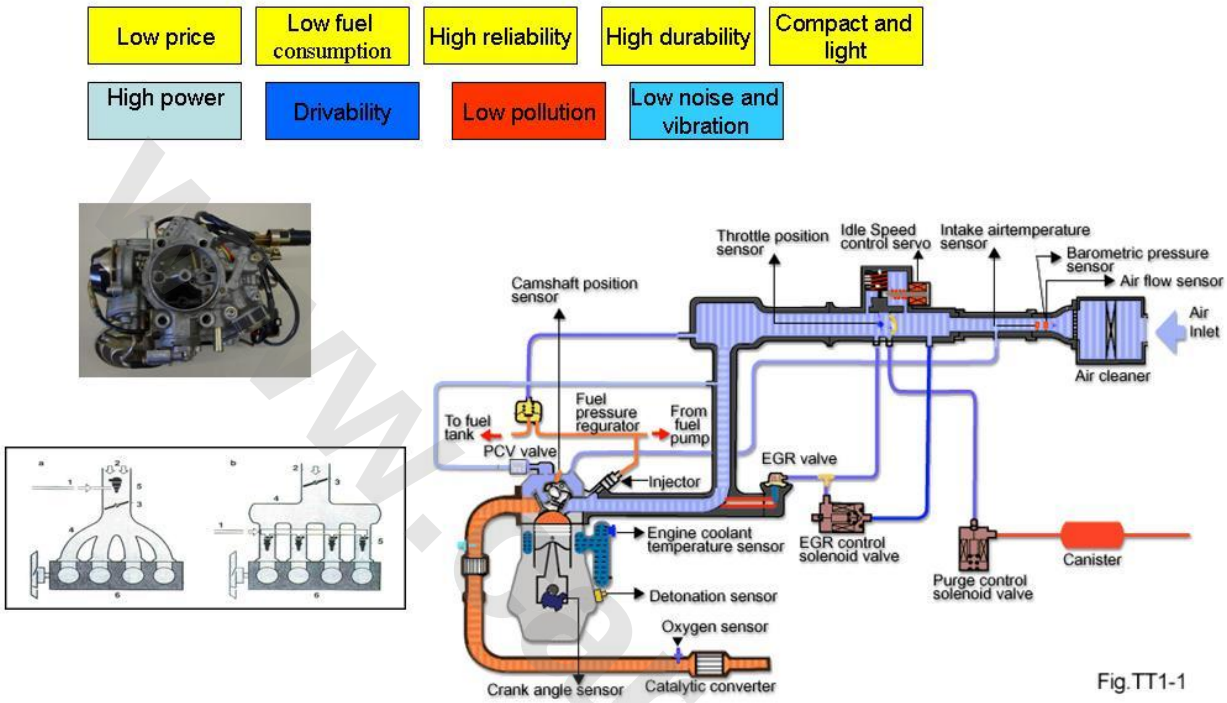


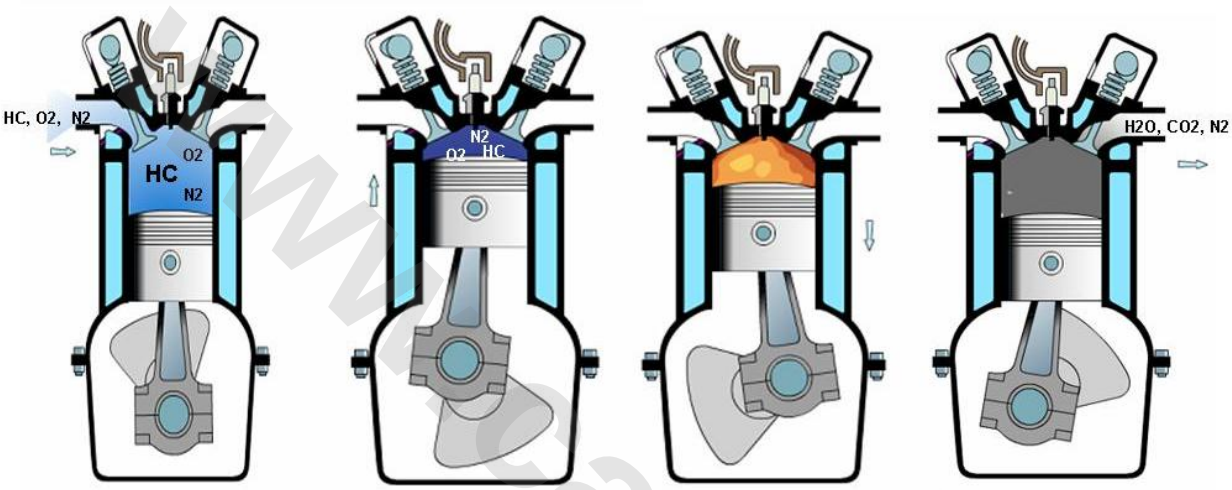
Fig.TT1-1

نیاز به ایمنی، راحتی، اقتصادی بودن و حفظ محیط زیست، بطور مداوم، در بهبود و پیشرفت فن‌آوری‌های وابسته به کنترل موتور تاثیر مثبت داشته است. با نگاه به سیستم کنترل موتور، می‌بینیم در ابتدا، سیستم کنترل موتور بوسیله اجزاء مکانیکی نظیر کاربراتور و دلکو مکانیکی ساخته شده بود. با این سیستم، دستیابی به حداکثر بازدهی موتور همراه با کنترل قابل‌قبول آلودگی بسیار مشکل بود. مرحله بعد پیشرفت، توسعه سیستمهای پاشش مکانیکی نظیر سیستمهای K-Jetronic ساخت بوش، و در ادامه آن اولین سیستم پاشش همراه با کنترل الکترونیکی موسوم به L-Jetronic بود که توسط شرکت بوش توسعه یافتند. در بعضی سیستم‌ها از یک انژکتور مرکزی استفاده می‌شد اما اخیرا در سیستم‌های مدیریت موتور از انژکتورهای مستقل که می‌تواند بطور مستقل کنترل شود، استفاده می‌شود. این سیستم‌ها شرایط بهینه برای ورود هوا و سوخت و همچنین زمانبندی جرقه‌زنی را به جهت تامین گشتاور و توان لازم و همچنین حفظ آلودگی در حد کمینه فراهم می‌کنند.

در حال حاضر سیستم مدیریت موتور شامل سنسورهای مختلف برای شناسایی شرایط کاری موتور و همچنین عملگرها برای تاثیرگذاری برای شرایط کاری موتور می‌باشد که هر دوی این اجزاء بوسیله ادوات الکترونیکی یا واحد کنترل الکترونیک(ECU) انجام می‌شود. واحد کنترل الکترونیک، دیتاهای بدست آمده از سنسورها را برای تعیین بهترین شرایط کاری و سپس راه‌اندازی عملگرها تحلیل می‌کند. اجازه دهید برای فهم دقیق نیازهای کنترلی موتور با اصول اساسی کار موتور آشنا شویم.

www.cargeek.ir

کلیاتی درباره فرایند احتراق



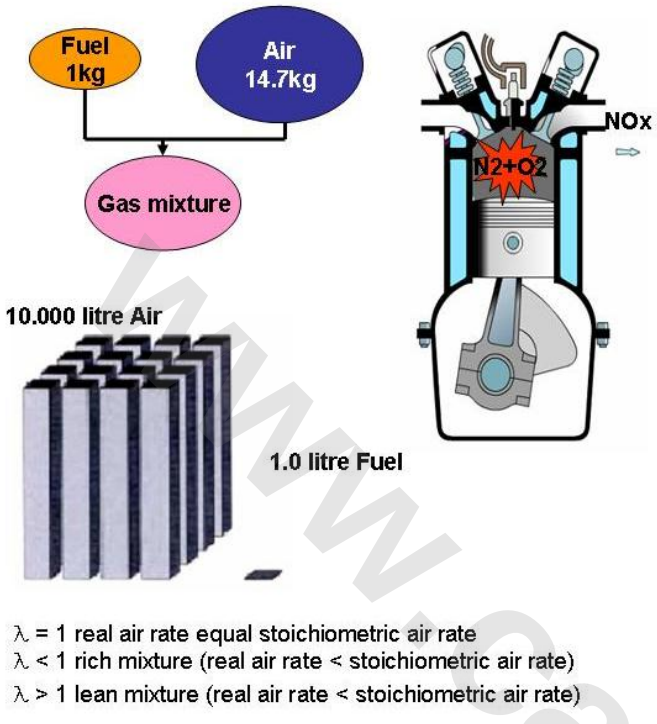
موتور بنزینی یک موتور احتراقی با سیستم جرقه‌زنی خارجی است. در این موتور معمولا یک سیستم شکل‌دهی مخلوط برای تشکیل مخلوط هوا- سوخت در بیرون محفظه احتراق وجود دارد. انژکتورها برروی مانیفولد ورودی نصب شده اند و سوخت را درست در جلوی سوپاپ هوا(پورت پاشش)، در جائیکه با هوا مخلوط شوند، می‌پاشند. همزمان که پیستون پایین می‌آید مخلوط هوا-سوخت به درون اتاقک احتراق کشیده می‌شود. سپس همراه با بالا آمدن پیستون مخلوط فشرده می‌شود. در مرحله بعد مخلوط توسط جرقه شمع مشتعل شده و احتراق آغاز می‌شود. حرارت ایجادشده از فرایند احتراق، فشار درون اتاقک احتراق را بالا برده و پیستون به‌سمت پایین فشرده می‌شود. نتیجه این عمل ایجاد توان خروجی در موتور می‌باشد. زمانیکه دوباره پیستون به نقطه مرگ بالا حرکت می‌کند، گازهای سوخته شده به سمت بیرون هدایت شده و فرایند دوباره آغاز می‌شود.

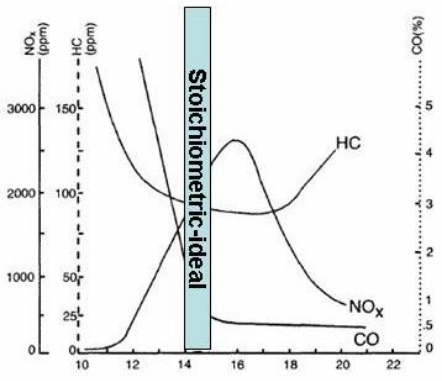
اجازه دهید نگاه دقیق‌تری به کورس تراکم داشته باشیم. در یک فرایند تراکم کامل، هیدروکربن‌های موجود در بنزین با اکسیژن موجود در مخلوط هوا-سوخت، واکنش نشان داده تا بخار آب و دی‌اسید کربن (CO2) تشکیل شود. متاسفانه فرایند احتراق در موتور کامل نیست. بنابراین گاز خروجی از موتور حاوی اجزاء مضر نظیر مونواکسید کربن(CO) و هیدرو کربن(HC) می‌باشد. علاوه بر این در شرایط کاری معمول موتور، نیتروژن موجود در هوا با اکسیژن واکنش نشان داده و اکسید نیتروژن (NOX)، که گازی سمی است، را تولید می‌کند. بنابراین میزان NOX و سایر اجزاء مضر موجود در گازهای خروجی را باید با استفاده تجهیزات مناسب کاهش داد. مهمترین آنها کاتالیست سه راهه(سه‌مرحله‌ای) (Three Way) می‌باشد. البته تجهیزات دیگری نیز به منظور کاهش آلودگی وجود دارد که در ادامه به آن خواهیم پرداخت.

www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

تاثیر ترکیب مخلوط هوا–سوخت





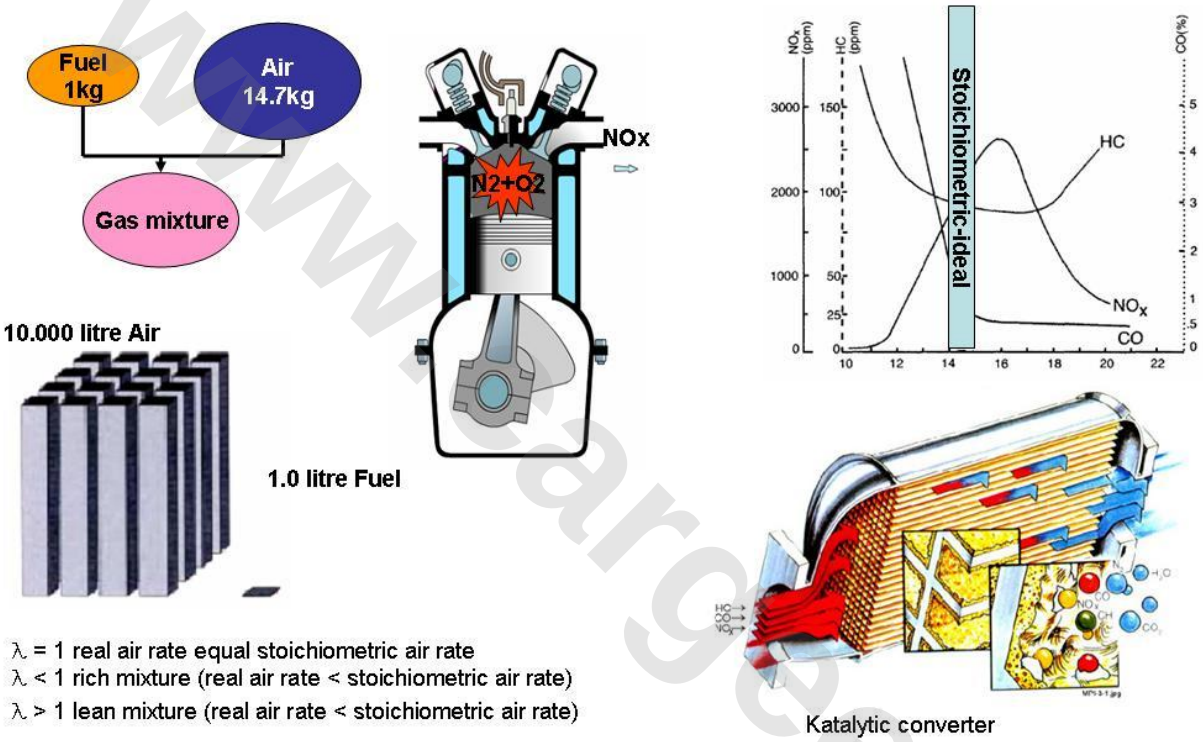
Katalytic converter

همانطور که اشاره شد، موتور بنزینی برای فعالیت، به اکسیژن و سوخت نیاز دارد. هوایی که توسط اتمسفر زمین ایجاد می‌شود، تقریبا شامل ۲۱ درصد اکسیژن(O2) و ۷۸ درصد نیتروژن (N2) می‌باشد. مقدار باقیمانده نیز شامل گازهای مختلف دیگر می‌باشد. سوخت ذخیره شده در باک خودرو شامل هیدروکربن به‌عنوان جزء اصلی می‌باشد. هیدروکربن شامل اتم‌های هیدروژنی می‌باشد که دارای پیوند شیمیایی با اتم‌های کربن هستند. انرژی شیمیایی ذخیره شده در سوخت، از طریق فرایند احتراق به انرژی مکانیکی تبدیل می‌شود. نسبت تئوری ایده‌آل برای احتراق کامل بنزین و هوا 14.7:1 می‌باشد که به نسبت استوکیومتریک (Stoichiometric ratio) معروف است. با توجه به اینکه میزان مصرف سوخت در موتورهای SI (احتراق با شمع) کاملا وابسته به نسبت هوا–سوخت می‌باشد، برای دستیابی به حداقل مصرف سوخت، هوای اضافی در دسترس(مخلوط رقیق) مورد نیاز می‌باشد. البته این مسئله در عمل بوسیله قابلیت آتش‌گرفتن مخلوط و زمان مورد نیاز برای احتراق محدود می‌گردد.

در موتورهای مدرن، حداقل مصرف سوخت، در نسبت هوا/سوخت 15-18:1 (۱۸–۱۵ کیلوگرم هوا برای هر یک کیلوگرم سوخت) بدست می‌آید. این نسبت به معنی حدود ۱۰۰۰۰ لیتر هوای مورد نیاز برای سوختن ۱ لیتر سوخت می‌باشد. برای دستیابی به کارایی بهتر در دور آرام و حالت تمام گاز(تخته گاز) مخلوط غنی‌تری مورد نیاز است. به همین دلیل، سیستم ایجاد مخلوط در موتور باید توانایی تطابق با نیازهای کاری مختلف را داشته باشد. شاخص هوای اضافی(lambda) بیانگر چگونگی تفاوت میزان بهینه تئوری نسبت هوا/سوخت (14.7:1)، با میزان واقعی آن می‌باشد. فاکتور لامبدا ۱ بیانگر میزان استاندارد نسبت هوا/سوخت می‌باشد. کاتالیک کانورتور (Catalytic Converter) به منظور تبدیل اجزاء مضر موجود

www.cargeek.ir

در گازهای خروجی به اجزاء غیر مضر، در سیستم خروجی (اگزوز) نصب می‌شود. برای اطمینان از کارکرد درست کاتالیک کانورتور سه مسیره(سه مرحله‌ای)، ضروری است که مقدار میانگین فاکتور لامبدا در $\lambda = 1$ حفظ شود.



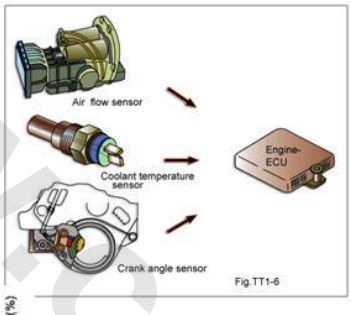
برای دستیابی به این هدف، باید مقدار دقیق هوای وارد شده را اندازه گرفت و متناسب با آن میزان سوخت مورد نیاز را محاسبه کرد. دما و فشار بالای اتاقک احتراق باعث می‌شود. نیتروژن با اکسیژن واکنش نشان داده و اکسید نیتروژن(NOX) تولید شود. اگرچه ترکیبات متفاوتی از آلاینده‌ها با پایه نیتروژن وجود دارد اما اکسید نیتریک(NO) بیشترین میزان (۹۸ درصد) از NOX تولید شده توسط موتور را تشکیل می‌دهد. بیشترین میزان NOX در زمان بار متوسط تا سنگین (moderate to heavy load) تولید می‌شود. اما قسمت کوچکتر در زمان بار سبک و سرعت‌گیری(Cruise) انجام می‌شود. میزان تولید NOX در زمانیکه نسبت مخلوط هوا/سوخت کمی کمتر از محدوده ایده‌آل باشد، افزایش خواهد یافت. از طرف دیگر همانطور که در نمودار بالا دیده می‌شود، سطح HC و CO زمانیکه نسبت مخلوط هوا/سوخت به مقدار ایده‌آل (14.7:1) نزدیک است، نسبتا کم خواهد بود و این دلیلی محکم برای کنترل نسبت مخلوط در موتور می‌باشد.

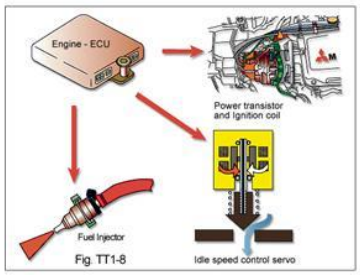
رابطه معکوسی که مابین تولید HC/CO و NOX وجود دارد درهنگام کنترل آلودگی کلی خروجی موتور ایجاد مشکل می‌نماید. به همین دلیل کنترل همزمان هر سه آلودگی اشاره شده پیچیده و مشکل خواهد بود. دلیل اصلی تولید NOX اضافه، EGR معیوب، رقیق بودن مخلوط هوا/سوخت و دمای بالای هوای ورودی می‌باشد. البته حتی ترکیبات غیر مضر

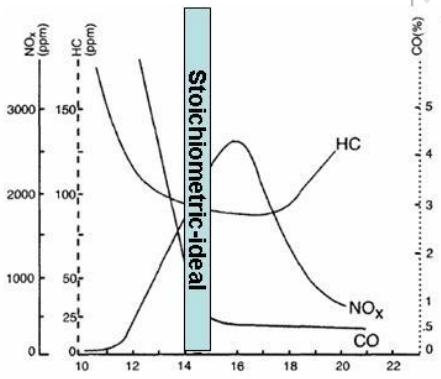
گازهای خروجی نظیر CO2 بدلیل پدیده جهانی گرم‌شدن زمین باید کاهش یابد.

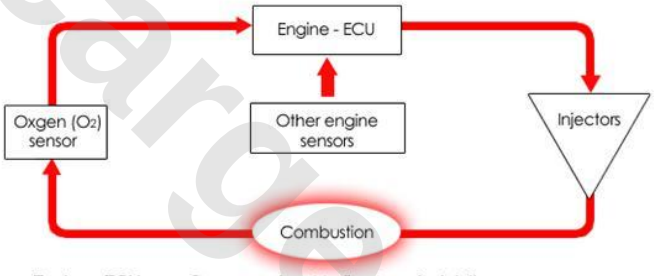
تنها راه کاهش CO2 کاهش مصرف سوخت می‌باشد. از کل انرژی تولیدشده در فرایند احتراق، حدود ۲۰ درصد برای حرکت کردن خودرو استفاده می‌شود و ۸۰ درصد باقیمانده بدلیل اصطکاک، افت(کشش) آیرودینامیکی، راه‌اندازی ملحقات خودرو(پمپ آب، پمپ روغن و ...) و گرما هدر می‌رود. بنابراین یکی از راه‌کارهای مهم برای کاهش میزان مصرف سوخت بهبود کارایی و بازده موتورها می‌باشد.

کنترل مخلوط هوا/سوخت







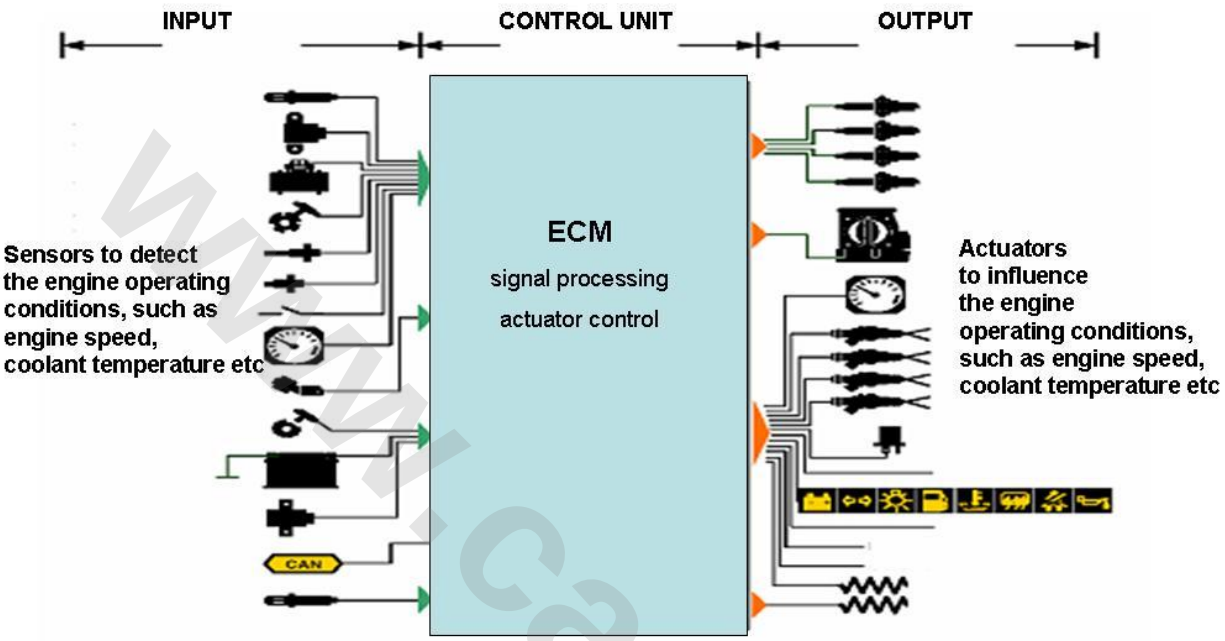


همانطور که پیشتر اشاره شد، مهمترین وسیله کنترل آلودگی(Counter Measure) کاتالیست سه مرحله‌ای(Three way catalyst) می‌باشد. این نام به وظیفه این کاتالیست اشاره دارد که میزان HC، NOX، CO گازهای خروجی را طی فرایندی کاهش می‌دهد. برای اینکه کاتالیست بهترین بازدهی را داشته باشد، نیاز به وجود ارتباط ویژه بین میزان سوخت و هوای محترق‌شده می‌باشد. منظور از این ارتباط، مخلوطی است که برای واکنش کامل بین اجزاء مختلف مورد نیاز بوده و به آن مخلوط استوکیومتریک گفته می‌شود. همانطور که در نمودار بالا دیده می‌شود، اگر مخلوط بیرون از این محدوده ایده‌آل باشد، میزان آلاینده‌ها افزایش می‌یابد. بنابراین، در سیستم‌های مدرن پاشش سوخت، از یک سیکل کنترل استفاده می‌شود که شرایط واقعی حین کار را برای واحد کنترل(ECU) می‌فرستد. در نتیجه این واحد می‌تواند مخلوط را بطور دائم و پیوسته براساس سطح مورد نیاز تنظیم کند. این روش کنترل، روش کنترل حلقه بسته (Closed Loop Control) گفته می‌شود.

www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

واحد کنترل



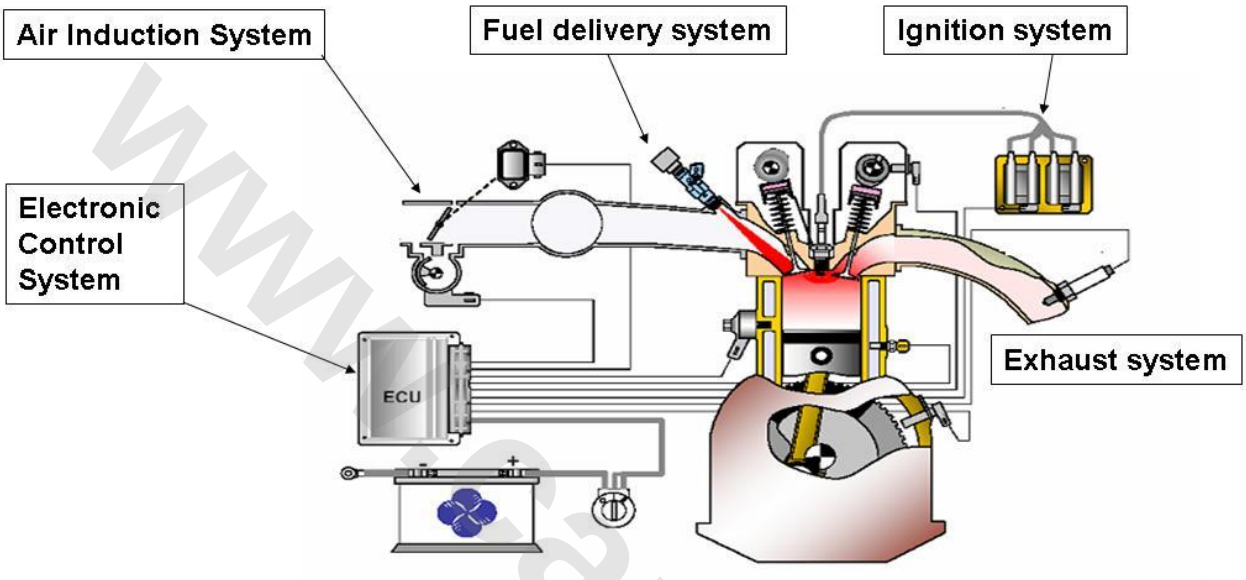
همه کنترل‌ها در موتور باید توسط ECM انجام شود. برای ممکن ساختن این فرایند، شرایط کاری موتور بوسیله تجهیزات ویژه‌ای که سنسور یا حسگر گفته می‌شود شناسایی می‌شود. سنسورها، سرعت موتور، بازشدن دریچه گاز و بسیاری از فاکتورهای دیگر را شناسایی می‌کنند. جزئیات کارکرد سنسورها در جزوه مدیریت موتور ۲ بحث خواهد شد. ECM اطلاعات ورودی از سنسورها را تحلیل کرده و مطابق با آن فرمان‌های خروجی را کنترل می‌کند.

تجهیزاتی که از دیتاهای خروجی استفاده می‌کنند عملگر(Actuators) گفته می‌شود. مهمترین عملگرها، انژکتورها و کویل‌های جرقه‌زنی می‌باشند. البته تعداد بسیاری عملگر در سیستم وجود دارند. شرح جزئیات سیگنالهای ورودی در صفحات بعد خواهد آمد. پردازش سیگنال و توابع خروجی به ۶ ناحیه تقسیم می‌شوند:

کنترل پاشش سوخت، کنترل جرقه‌زنی، کنترل دور آرام، کنترل موتور و آلودگی، مدیریت عیب‌یابی(پشتیبانی و پیشگیری عیوب) خود-عیب‌یابی(Failure Management (fail-safe and back-up) Self Diagnosis). واحد کنترل الکترونیک(ECM)، توابع و برنامه‌هایی ذخیره‌شده‌ای دارد که وظیفه آنها پردازش سیگنالهای ارسال‌شده بوسیله سنسورها به ECM است. این سیگنالها مبنای محاسبه سیگنالهای کنترل‌کننده عملگرها می‌باشند.

www.cargeek.ir

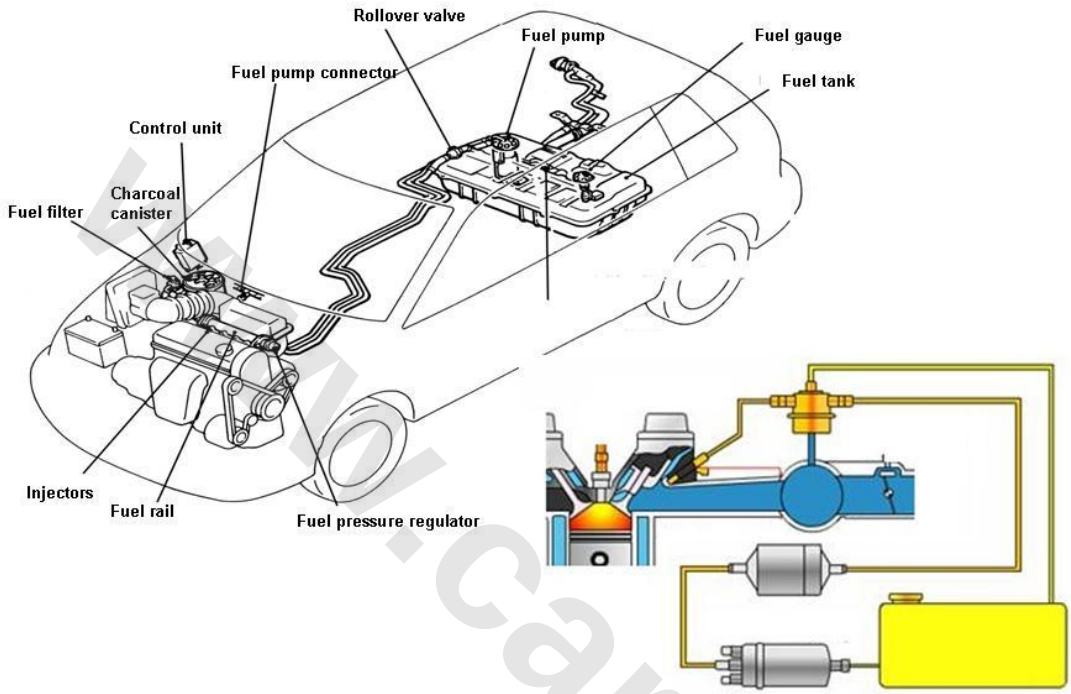
زیرساخت‌های سیستم کنترل موتور



یک سیستم مدرن الکترونیکی پاشش سوخت به ۴ زیر سیستم اصلی (یا حتی ۵ زیر سیستم در مواردی که سیستم‌های کنترل آلودگی بطور مستقل دیده می‌شود) تقسیم می‌شود. البته ما در اینجا سیستم پاشش را با ۴ زیر سیستم بررسی می‌کنیم چون تجهیزات مربوط به کنترل آلودگی در ارتباط و یا متمرکز در یکی از ۴ زیر سیستم، تحویل سوخت، مکش هوا، کنترل الکترونیکی و سیستم جرقه‌زنی می‌باشد. پیش از آنکه اولین زیر سیستم را بررسی کنیم، بیایید نگاهی گذرا به تاریخچه و مراحل توسعه سیستم پاشش سوخت داشته باشیم.

www.cargeek.ir

نمای کلی پروسه تحویل سوخت



اجازه دهید نگاهی کلی به نیازهای یک سیستم دقیق کنترل موتور و بطور خاص سیستم کنترل موتور در خودروهای هیوندای داشته باشیم. از اولین زیر سیستم شروع می‌کنیم. سیستم تحویل سوخت که شامل باک(تانک سوخت)، پمپ سوخت، فیلتر سوخت، لوله‌های انتقال سوخت، انژکتورها، رگولاتور فشار سوخت و لوله بازگشت سوخت می‌باشد. سوخت از باک بوسیله پمپ سوخت الکترونیکی که عموما در کنار باک قرار دارد، به انژکتورها تحویل می‌شود. آلودگی‌های سوخت با استفاده از فیلتر سوخت با ظرفیت بالا آن جدا می‌شوند. هم اکنون در اکثر سیستم‌ها با استفاده از تنظیم‌کننده (Regulator) فشار، فشار سوخت نسبت به فشار مانیفولد ثابت نگاه داشته می‌شود تا میزان پاشش در سطح درستی که بر پایه زمان بازشدن انژکتور است، حفظ کند.

سوخت اضافه به تانک برگردانده می‌شود. اما اخیرا سیستم‌های بدون–بازگشت (Return-less) نیز استفاده می‌شود. هر دو مورد در صفحات بعد شرح‌داده می‌شوند. قطعات اضافه نظیر کنیستر ذغالی(Charcoal canister) به منظور کاهش آلودگی بخارهای سوخت فرار در هوا نیز در سیستم تحویل سوخت نصب می‌شوند که این سیستم نیز در صفحات بعدی شرح داده می‌شوند.

www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

پمپ سوخت

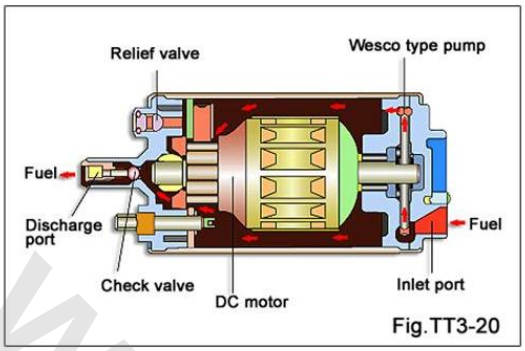
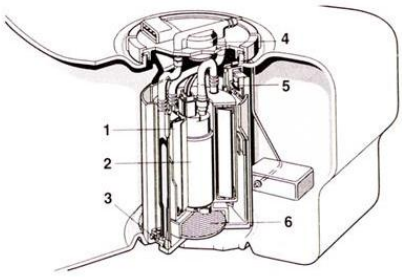
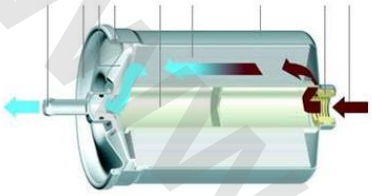
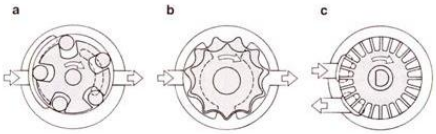


Fig.TT3-20





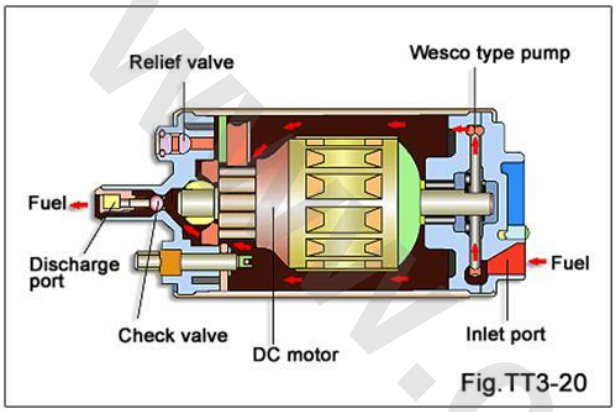


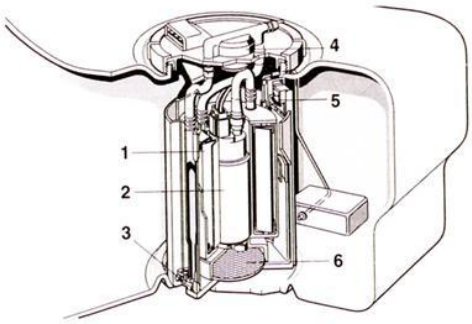
Fuel filter (regular maintenance required)

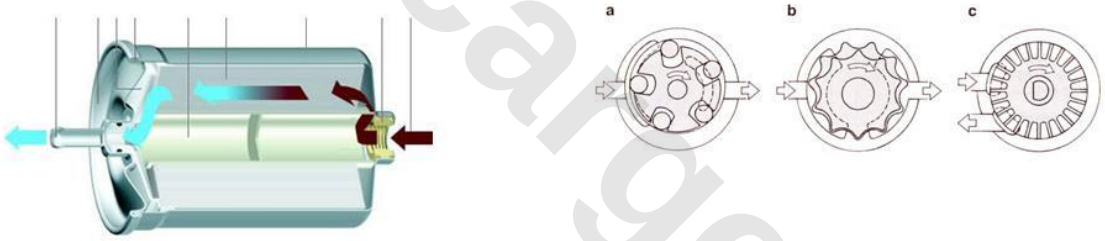
در این سالها، هیوندای دو نمونه از پمپ‌های سوخت الکتریکی را در سیستم‌های EFI استفاده کرده است. در سیستم‌های اولیه از پمپ‌های سوخت خطی بیرون سوار(Externally mounted) نوع سلول غلطکی (Roller cell type) همراه با یک خفه‌کن پالس(Pulse damper / silencer) به منظور حذف صدای پالس فشار و ایجاد عملکرد آرام استفاده می‌شد. میزان خروجی این پمپ 1.5～2.5 l/min و فشار خروجی آن 3.0～6.0kg/㎠ بود. اما در حال حاضر از پمپهای سوخت داخلی (Internal fuel pumps) استفاده می‌شود. این پمپ‌ها درون باک نصب می‌شوند (WESCO type). این پمپ‌ها مزیت‌های زیر را دارند:

صدای کاری پایین، ارتعاش و نوسان پایین سوخت خروجی، گشتاور پایین و دور بالای موتور که این مشخصات باعث طراحی سبک و فشرده پمپ می‌شود. این پمپ‌ها ویژگی‌های خوبی برای جلوگیری از نشت سوخت و قفل گازی (vapor lock) دارند. مدل‌های اخیر، با واحد ارسال سوخت بصورت یکپارچه می‌باشند. با وجود بعضی تفاوت‌ها هردو نوع پمپ سوخت دارای بسیاری ویژگی‌های مشترک می‌باشند. آنها به عنوان پمپ مرطوب شناخته می‌شوند چون موتور الکتریکی بطور غوطه ور در سوخت کار می‌کند. عبور سوخت از موتور پمپ فواید زیادی از جمله خنک‌کاری و روانسازی دارد. یک سوپاپ اطمینان(ایمنی) برای زمانی که خط انتقال دچار گرفتگی می‌شود نیز همراه با سیستم می‌باشد. زمانی که فشار سوخت از میزان استاندارد بالاتر می‌رود سوپاپ باز می‌شود و سوخت پرفشار به مسیر ورودی سوخت در پمپ بازگردانده می‌شود. یک سوپاپ تنظیم در سیستم تعبیه شده تا زمانی که پمپ متوقف شده است مسیر خروجی را مسدود کند. این سوپاپ، فشار درون خط سوخت را نگاه داشته تا از قفل گازی جلوگیری کند. ضمن آنکه امکان استارت‌خوردن بهتر خودرو در روشن‌شدن دوباره را فراهم می‌کند. یک فیلتر سوخت در مسیر سوخت‌رسانی از ورود ذرات و کثافات که می‌تواند باعث آسیب رساندن یا قفل‌شدن انژکتورها شوند جلوگیری به عمل آورد. اگر فیلترسوخت بدلیل گرفتگی برای جریان سوخت ایجاد محدودیت کند، موتور بدلیل کمبود سوخت به لرزش افتاده که این امر منجربه کاهش توان تحت بار و

استارت‌خوردن مشکل خودرو می‌باشد. البته ممکن است با وجود تعویض فیلتری که کاملا (بدلیل وجود کثافات) گرفته است، لرزش و بدکار کردن موتور باز هم ادامه ایجاد شود که این امر می‌تواند بدلیل کیفیت بد سوخت باشد. در این حالت موتور نمی‌تواند کار کند. به همین دلیل، انجام سرویس‌های دوره‌ای در مورد فیلتر سوخت کاملا ضروری است.







Fuel filter (regular maintenance required)

در هنگام تعویض فیلتر توجه به جهت صحیح نصب فیلتر و مهمتر از آن جهت خاص جریان سوخت در آن بسیار مهم است. برای تعویض فیلتر سوخت و بازدید پمپ سوخت به جزوه آموزشی نگهداری و سرویس خودرو از استاندارد H-Step 1 مراجعه کنید.

اخطار!

زمانیکه مسیر سوخت تحت فشار باز است، خطر آتش‌سوزی وجود دارد. بنابراین حذف فشار سوخت پیش از باز کردن مسیر سوخت‌رسانی به فیلتر بسیار پراهمیت می‌باشد. همچنین قطع کابل منفی باتری پیش از بازکردن لوله‌سوخت‌رسانی بدلیل نزدیکی بعضی فیلترها به ترمینال B+ استارتر ضروری است. در این مورد حتما با استفاده از کتابچه تعمیرات موارد احتیاطی مراحل باز و بست را به‌دقت رعایت نمائید.

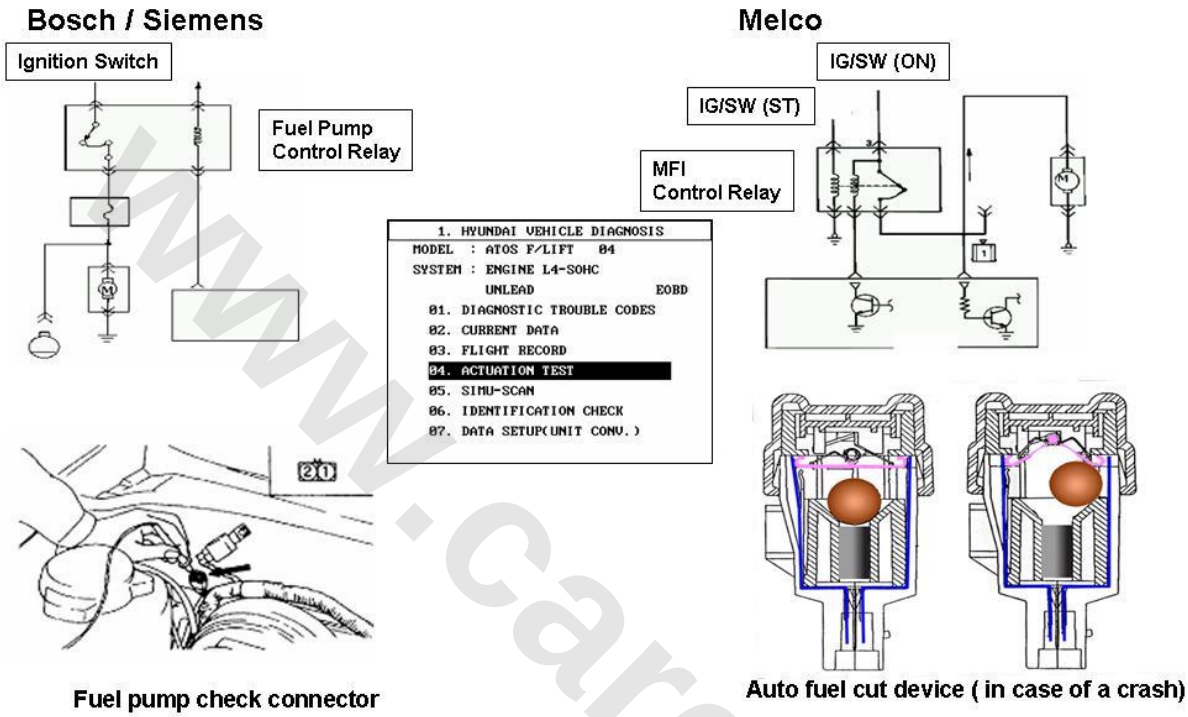
www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

کنترل پمپ سوخت



روشهای کنترل پمپ سوخت با توجه به سیستم‌های موجود شرکت‌های سازنده کمی متفاوت است اما بطور کلی همگی بوسیله سیگنال واحد کنترل فعال می‌شوند. این سیگنال پس از دریافت سیگنال CKP، توسط ECM ایجاد می‌شود. به‌منظور تسهیل آزمایش و راه‌اندازی پمپ سوخت بطور مستقل از کنترل ECM، یک کانکتور تست پمپ سوخت وجود دارد که امکان ارسال مستقیم جریان به پمپ سوخت را فراهم می‌کند. روش دیگر برای راه‌اندازی مستقل پمپ سوخت، تست فعالسازی (Actuation test) می‌باشد.(HI-SCAN PRO).

بعضی از مدل‌های پمپ سوخت مجهز به سیستم قطع خودکار سوخت می‌باشند. این یک سیستم ایمنی برای جلوگیری از آتش‌سوزی در هنگامی است که خودرو تصادف می‌کند. اگر سنسور مربوطه ضربه تصادف را تشخیص دهد این سیستم بطور خودکار نیروی ارسالی به پمپ سوخت را قطع‌می‌کند. زمانیکه خودرو تصادف می‌کند، یک گلوله فلزی به بالا حرکت کرده اتصال متحرک (Moving contact) را فشار داده در نتیجه سوئیچ پمپ سوخت قطع می‌شود. زمانیکه سرعت تصادف از جلو بالاتر از 15miles/hour باشد پمپ سوخت مطمئنا خاموش می‌شود. اگر سرعت تصادف پایین‌تر از ۸ مایل بر ساعت باشد، پمپ سوخت خاموش نمی‌شود. محدوده سرعت بین ۹ تا ۱۴ مایل در ساعت، محدوده خاکستری می‌باشد. که هم می‌تواند روشن و هم خاموش باشد. این مسئله بستگی به شرایط موجود تصادف و همچنین حد تحمل (Tolerance) تعریف شده از طرف شرکت سازنده دارد. محل قرارگیری این سنسور در محفظه کمک‌فنر در اتاقک موتور می‌باشد. برای روشن کردن شدن موتور پس از تصادف ریست کردن این سنسور با فشردن دکمه روی آن ضروری‌است.

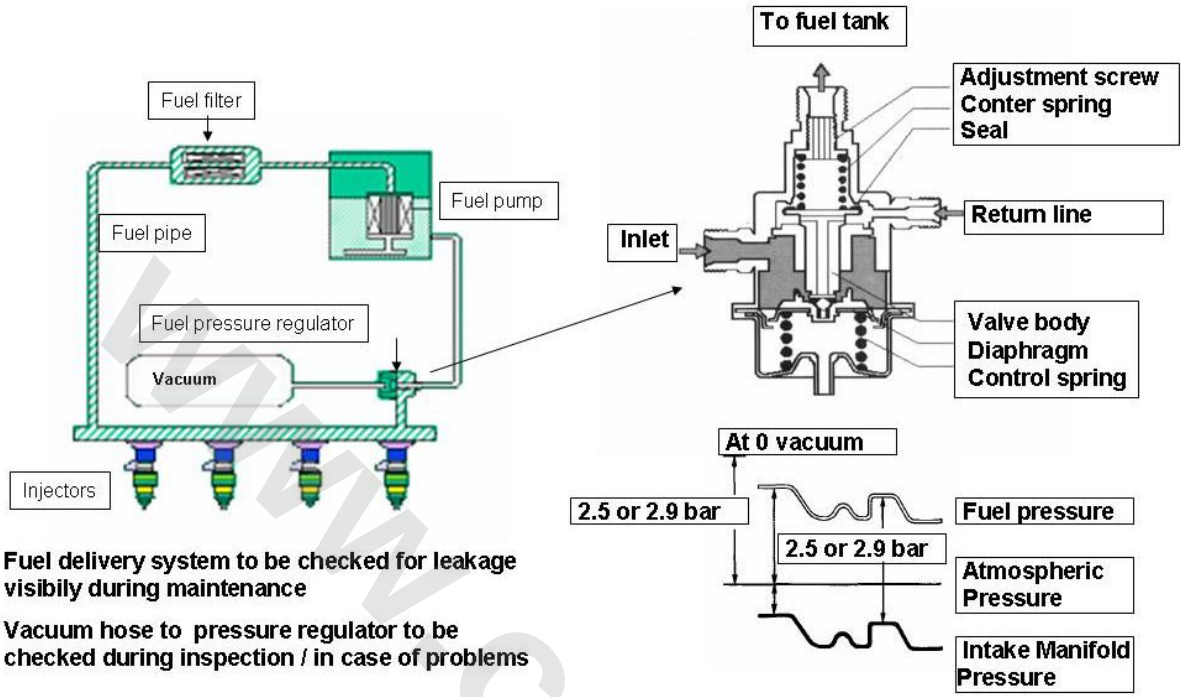
www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

لوله تحویل سوخت، رگولاتور فشار



تاکنون اکثر سیستم‌های تحویل سوخت، متعلق به سیستمی بودند که سیستم تحویل سوخت برگشتی گفته می‌شد. در این سیستم، فشار سوخت توسط رگولاتور فشار و در ارتباط با فشار مانیفولد تنظیم می‌شود. سوخت اضافی نیز به تانک سوخت برگشت داده می‌شود. سوختی که بوسیله پمپ سوخت تحویل داده می‌شود، جریان سوخت تحت فشاری است که از فیلتر به سمت ریل سوخت(لوله‌های تحویل سوخت) جریان می‌یابد. لوله‌های تحویل سوخت بصورت یک مخزن عمل می‌کنند. رگولاتور فشار سوخت به لوله‌های تحویل سوخت متصل است. رگولاتور فشار در انتهای لوله‌های تحویل سوخت نصب شده است و فشار درون ریل(مسیر سوخت) را در میزان مشخصی که بالاتر از فشار مانیفولد است نگاه می‌دارد. این بدلیل داشتن فشارموثر و ثابت پاشش می‌باشد. اصولا میزان پاشش به فشار، زمان پاشش و سایز سوراخ (orifice) انژکتور بستگی دارد. با توجه به اینکه سایز اوریفیس انژکتور ثابت بوده و فشار نیز در مقایسه با فشار مانیفولد ثابت نگاه داشته می‌شود، میزان پاشش سوخت را بطور دقیق می‌توان بوسیله ECM با مدت زمانهای بازشدن متفاوت انژکتور کنترل کرد. سوخت اضافه نیز از طریق لوله‌های بازگشت سوخت به تانک برگشت داده می‌شود.

فشار پاشش سوخت با استفاده از سوپاپ فنری و با بستن مسیر بازگشت سوخت به تانک در سطح ۳.۳۵ بار نگاه داشته می‌شود. این سوپاپ تنها زمانی باز می‌شود که فشار بالاتر از ۳.۵ بار باشد. این فنر سوپاپ را با استفاده از یک دیافراگم که خود بخشی از اتاقک خلاء می‌باشد، مسدود می‌کند. این اتاقک خلاء متصل به مانیفولد(هوا) مکش بوده به همین علت فشار داخل اتاقک مساوی فشار مانیفولد مکش می‌باشد. اگر درون مانیفولد هوا، خلاء وجود داشته باشد دیافراگم فنر را کشیده درنتیجه نیروی بستن فنر کاهش می‌یابد. این کاهش نیرو باعث کاهش فشار سوخت درون ریل سوخت می‌گردد. در نتیجه فشار سوخت همواره در یک سطح از پیش تنظیم‌شده بالای فشار مانیفولد باقی می‌ماند.

در هنگام فشار سوخت بیش از حد، نیروی بستن فنر افزایش خواهد یافت. این سیستم در موتورهای دارای توربوشارژ نیز قابل استفاده است.

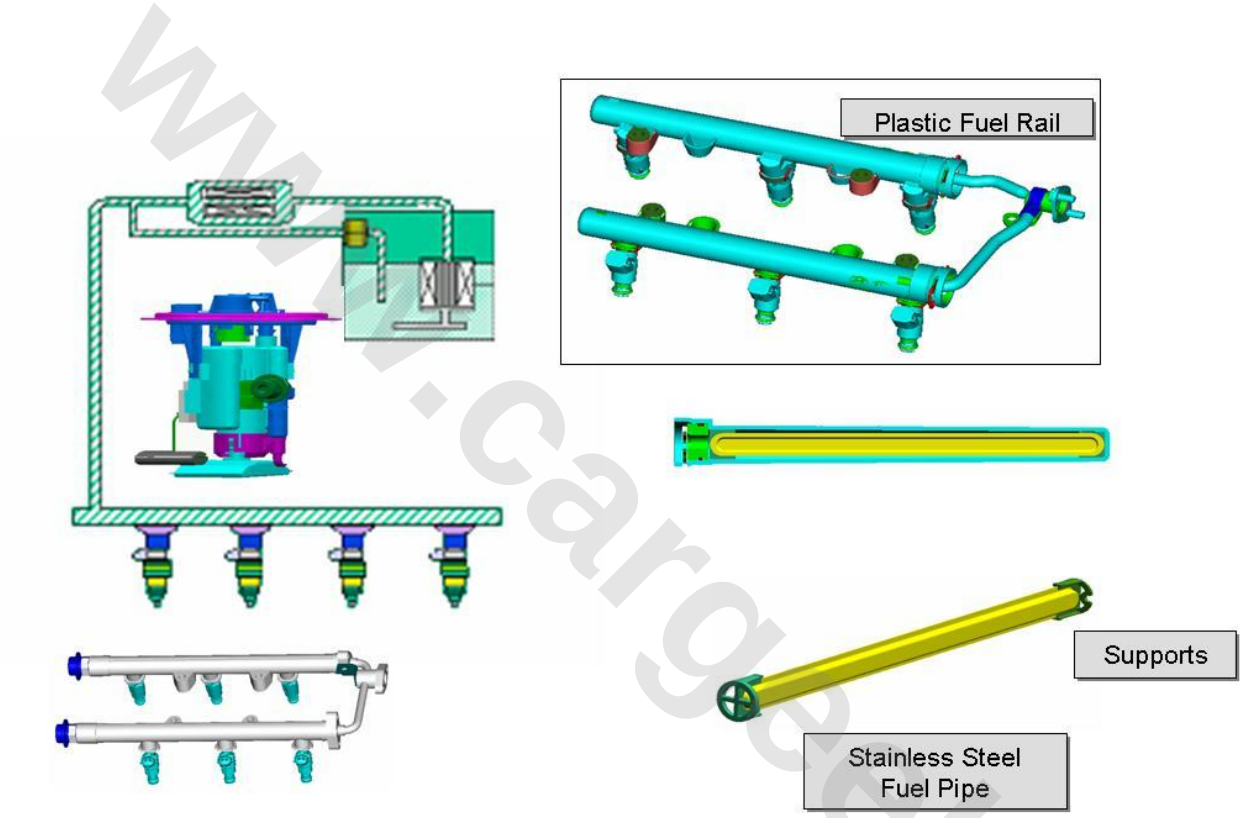
www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

بررسی فشار رگولاتور

به‌منظور بررسی فشار رگولاتور، به جزوه آموزشی تعمیر و نگهداری خودرو مراجعه نمائید. به این منظور نکات احتیاطی و اقدامات ایمنی و فرایندهای استاندارد را با استفاده از کتابچه تعمییرات خودرو به دقت رعایت کنید.

سیستم سوخت‌رسانی بی‌بازگشت



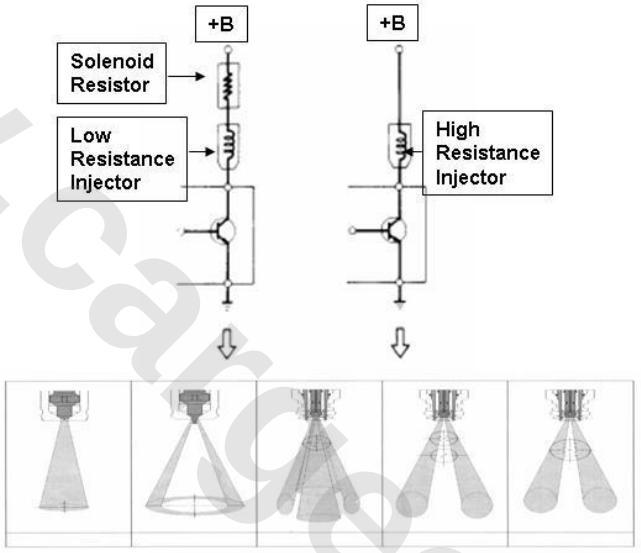
آخرین مدل سیستم پاشش سوخت سیستم سوخت‌رسانی بدون بازگشت ((Return less fuel systems (RLFS می‌باشد. در این سیستم مسیر بازگشت سوخت به تانک وجود ندارد. دلیل این طراحی فقط کاهش بخارهای سوخت فرار مسیر سوخت‌رسانی نمی‌باشد بلکه اجتناب از ایجاد بخار بیشتر ناشی از بازگشت سوخت از رگولاتور به درون تانک است. سوخت بازگشتی دمای سوخت درون تانک را افزایش داده و بالطبع تبخیر سوخت هم افزایش می‌یابد. این سیستم به منظور افزایش تنظیم بخارات سوخت توسعه یافته است. در حال حاضر رگولاتور فشار در پمپ سوخت قرار گرفته و با فشار ثابت ۳.۸ بار تنظیم شده است.

بنابراین در این حالت فشار موثر پاشش متفاوت از فشار مانیفولد خواهد بود. در این حالت ضرورت تنظیم فشار سوخت نسبت به فشار مانیفولد توسط پارامتر زمان پاشش جبران می شود. بدلیل وجود ارتعاشات ناشی از فشار، میراکننده نوسانات (Damper) در انتهای ریل سوخت نصب شده است. آخرین پیشرفت در این مورد سیستم سوخت‌رسانی پلاستیکی همراه با دمپر (بطور یکپارچه) می‌باشد. دمپر درون ریل سوخت نصب شده و شامل اتاقک فلزی قابل تغییر شکل

www.cargeek.ir

(Deformable) می‌باشد.

انژکتور



Caution:
Never apply battery voltage directly across a low resistance injector. This will cause injector damage from solenoid coil overheating.

انژکتور یک شیر اندازه‌گیری کنترل‌شونده توسط ECM است. همه انژکتورها به طور عمومی شامل محفظه انژکتور و نازل انژکتور و سیم پیچ است. نازل توسط سیم پیچ بازوبسته می‌گردد. این سیم پیچ توسط ECM فعال و غیر فعال می‌گردد. یک پایه از ترمینال سیم پیچ در زمان بازبودن سوئیچ استارت به برق مستقیم متصل می‌گردد. این اتصال به صورت مستقیم و یا توسط رله اصلی برقرار می‌گردد. ترمینال دوم انژکتور توسط ECM به بدنه متصل می‌گردد. هنگامیکه مدار ECM فعال می‌گردد ، جریان از میان سیم پیچ انژکتور عبور می‌کند. میدان مغناطیسی باعث بازشدن انژکتور در مقابل نیروی کششی فنر خواهد شد. با غیرفعال شدن مدار تحریک ECM ، فنر دریچه انژکتور را می‌بندد.

دونوع مختلف مدار محرک جریان در موتورهای هیوندای به کار رفته است. هردو مدار محرک با اصل کنترل اتصال بدنه (Ground) کار می‌کنند، اما یکی با مقاومت سیم پیچ بیرونی و مقاومت انژکتور کم (3 ~ 0.6 اهم) و دیگری با مقاومت

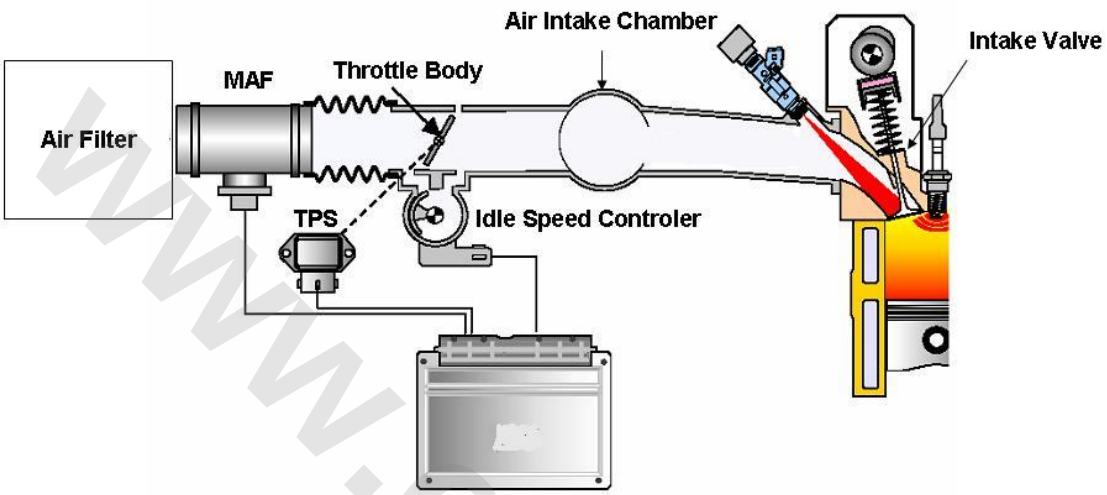
www.cargeek.ir

انژکتور زیاد (7~ 12 اهم) و بدون مقاومت جداگانه عمل می‌کند. با توجه به اینکه یک انژکتور باید موارد ذیل را برآورده کند: نرخ دقیق پاشش سوخت، پاشش خطی خوب، محدوده عملکرد گسترده ، خصوصیات پاشش خوب ، نداشتن نشتی، سر و صدای پایین و طول عمر بالا، انژکتورهای مختلفی وجود دارند که در موتورهای مختلف قابل استفاده هستند. انواع انژکتورهای مختلفی با تعداد مختلف سوراخ پاشش و نوع پاشش مختلف وجود دارد. بعد از نصب انژکتور از یک او-رینگ نو استفاده کنید و مطمئن شوید که بطور صحیح در ریل سوخت و منیفولد نصب شوند.

www.cargeek.ir

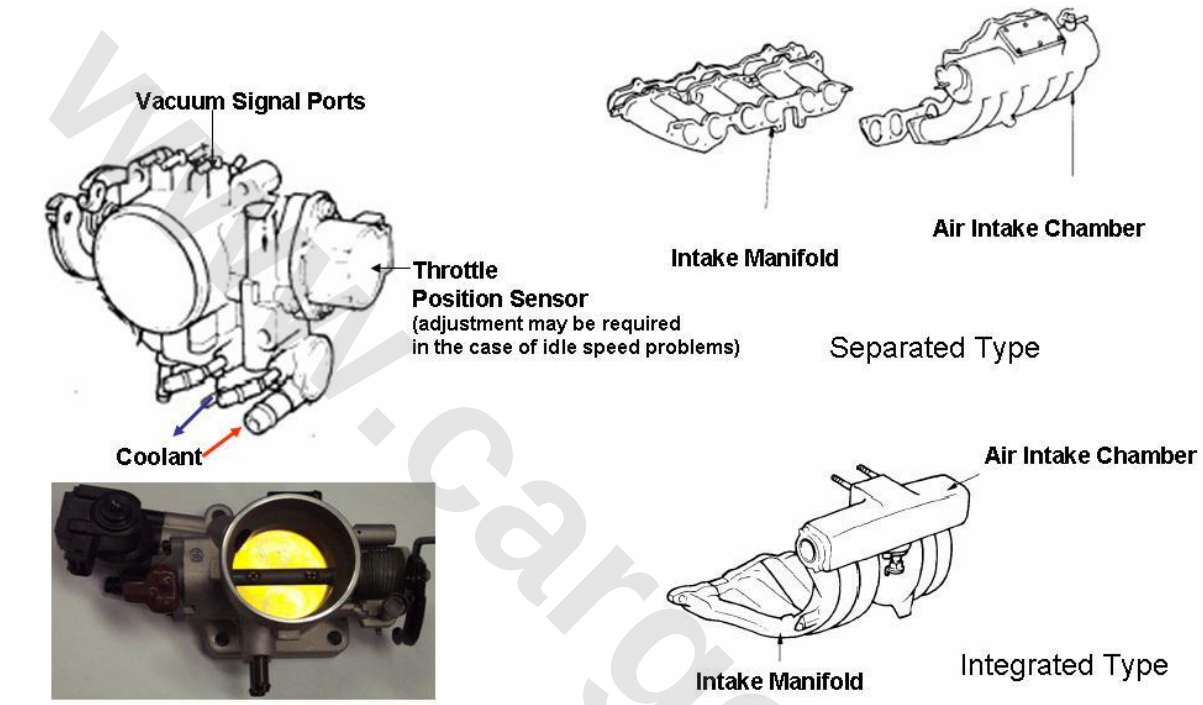
www.cargeek.ir

نمای کلی ورود هوا



مجموعه ورودی هوا میزان هوای مورد نیاز برای احتراق را اندازه‌گیری و کنترل می‌کند . این مجموعه شامل فیلترهوا ، سنسورهای اندازه‌گیرنده دبی هوای ورودی، دریچه گاز، محفظه ورودی هوا و سوپاپ هوا می‌باشد. هنگامیکه دریچه گاز باز می‌شود هوا با حرکت پیستون و از مسیر فیلتر هوا، اندازه‌گیر جریان هوا (Air flow meter)، عبور از دریچه گاز و در نهایت با عبور از سوپاپ ورودی به سیلندر می‌رسد. سرعت هوا به دلیل شکل بلند و نازک مجرای مانیفولد ورودی افزایش یافته ودر نتیجه راندمان حجمی افزایش می‌یابد. میزان هوای ورودی به موتور بستگی به زاویه بازشدن دریچه گاز و دور موتور دارد. در صورتیکه دریچه گاز بیشتر باز شود هوای بیشتری وارد سیلندرها می‌شود. موقعیت دریچه گاز توسط سنسور دریچه گاز (Throttle position sensor (TPS)) شناسایی می‌شود. هیوندای از ٤ روش مختلف برای اندازه‌گیری حجم هوای ورودی استفاده می‌کند: سنسور فشار مطلق مانیفولد (MAP) و سه جریان‌سنج هوای(Air flow meter) مختلف : کارمن ورتکس، سیم داغ و فیلم داغ. کنترل‌کننده دور آرام (ISC) برای کنترل دقیق دورآرام(دور بی‌بار) و تامین هوای کافی به مسیر بای-پس در حالت بسته‌بودن دریچه گاز به منظور فراهم کردن شرایط دور آرام سریع در حالت استارت زنی در هوای سرد و در دمایی پایین‌تر از دمای کاری معمول موتور نصب شده است.

محفظه ورود هوا و مانیفولد ورودی



Throttle housing may need to be cleaned in case of idle speed problems

محفظه دریچه گاز شامل دریچه گاز(Throttle valve)، مدار کنار گذر هوای دور آرام (Idle air by pass circuit)، سنسور دریچه گاز (TPS) و محفظه و چندین دریچه خلاء که برای کاهش آلایندگی می‌باشد(مانند دریچه EGR). تنظیمات اصلی دریچه گاز و ISC در کارخانه انجام می‌گیرد تا تنظیمات دیگری مورد نیاز نباشد. کارایی و کنترل آلاینده‌ها با طراحی بهینه محفظه هوای ورودی ومانیفولد هوا قابل دسترسی می‌باشد.

این بهینه سازی، راندمان حجمی موتور و در نتیجه گشتاور و توان خروجی موتور را بهبود می‌بخشد. دو نمونه مختلف از مانیفولد در خودروهای هیوندای به کار می‌رود. نوع یک پارچه و نوع مجزا. در هر دو نمونه پاشش سوخت در انتهای منیفولد و نزدیک سوپاپ هوا صورت می‌گیرد. این نوع پاشش سوخت به دلیل اینکه سوخت در مسیر دریچه‌گاز جابه جا نمی‌شود امتیازات ویژه‌ای دارد. به عنوان مثال باعث کاهش آلایندگی و مصرف سوخت می‌شود. اخیراً سیستم دریچه گاز متغیر (VIS) برای بهبود بیشتر راندمان حجمی به کار می‌رود.

در مواقعی که موتور در دور آرام دچار مشکل شود تنظیم و بررسی دریچه گاز شاید ضروری باشد. همچنین تمیز کردن محفظه دریچه گاز در طول تعمیر و نگهداری شاید نیاز باشد. به بخش نحوه عملکرد خودرو، سرویس و نگهداری مراجعه نمایید.

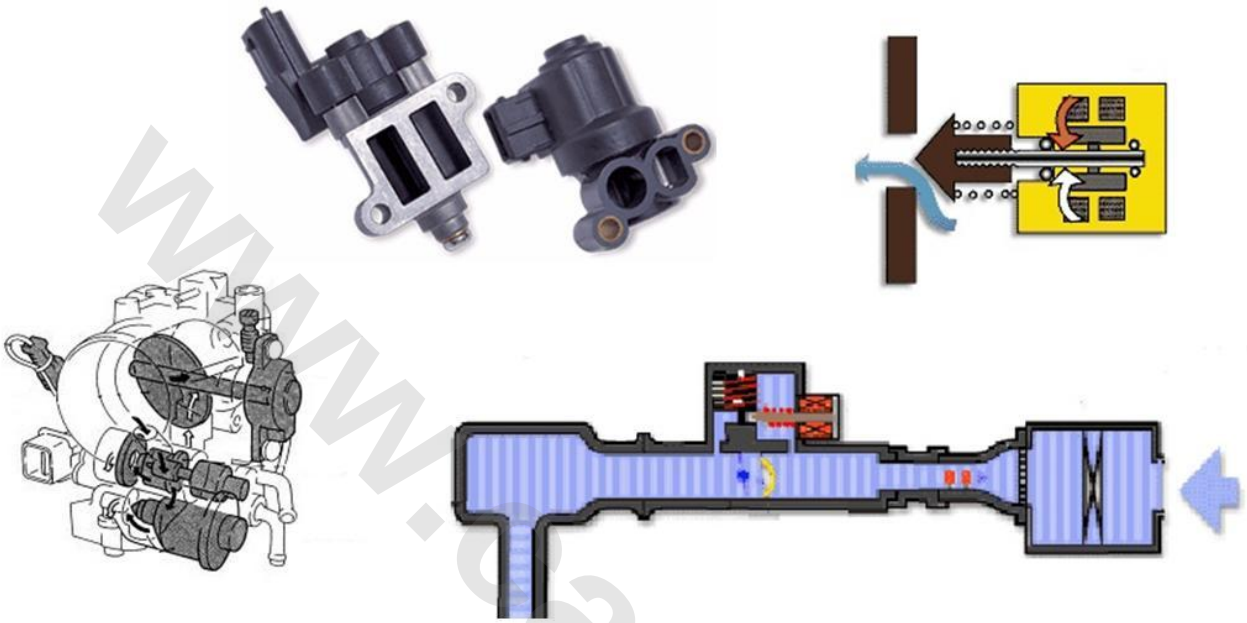
www.cargeek.ir

از کتاب راهنمای تعمیرات استفاده کرده و رویه‌ها و اخطارها را بدقت دنبال کنید.

www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

سیستم کنترل دور آرام (ISC)



Basic adjustment may be required in the case of idle speed problems

کنترل دور آرام توسط ECM و بوسیله شیر کنترل دور آرام کنترل می‌شود. سیستم کنترل دور آرام با بستن By – Pass دریچه گاز و کاهش حجم هوا تا مقدار مجاز، دور آرام را کنترل می‌کند. دور آرام توسط این سیستم برای وضعیت‌های استارت سرد ،استارت گرم ، حالت استفاده از کمپرسور کولر ، استفاده از تجهیزات الکتریکی ، وضعیت دنده در حالت‌های D/N (R) و ... کنترل می‌شود. در خودروهای هیوندای ۲ نوع مختلف سیستم‌های ISC به کار می‌رود: نوع استپر موتور و نوع سوپاپ دوار.

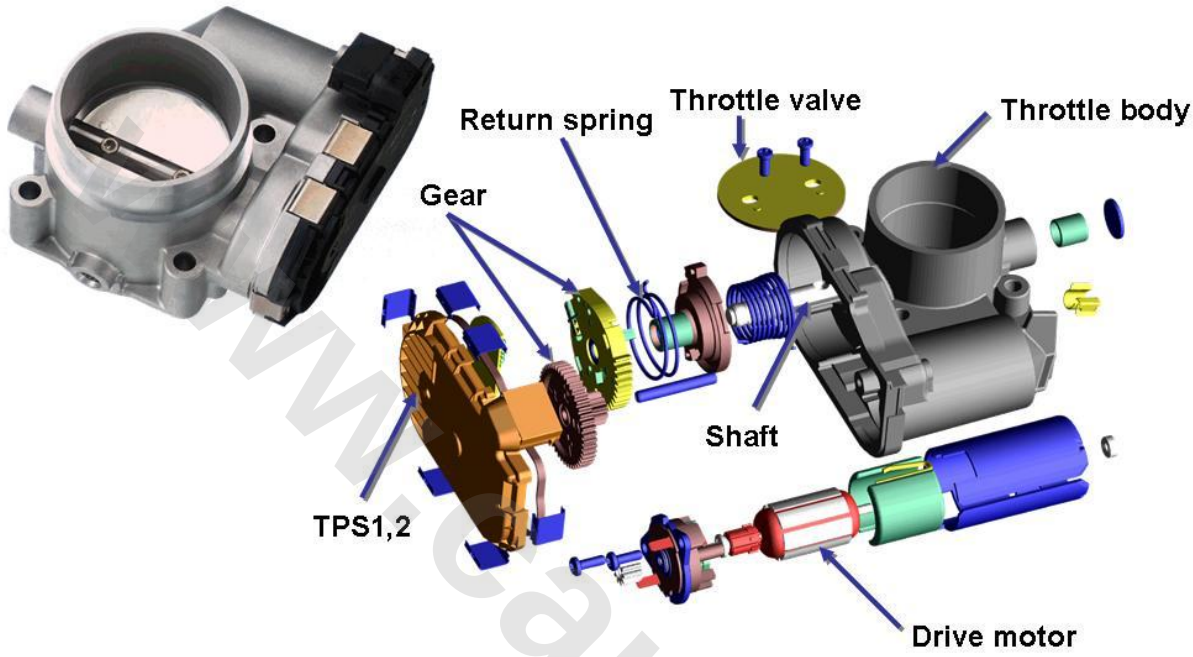
اگر در دور آرام مشکلی به وجود آید امکان دارد تنظیمات اصلی سیستم دور آرام دچار مشکل شده باشد به بخش بهره‌برداری ، سرویس و نگهداری خودرو مراجعه کنید.

از کتاب راهنمای تعمیرات استفاده کرده و رویه‌ها و اخطارها را بدقت دنبال کنید.

www.cargeek.ir

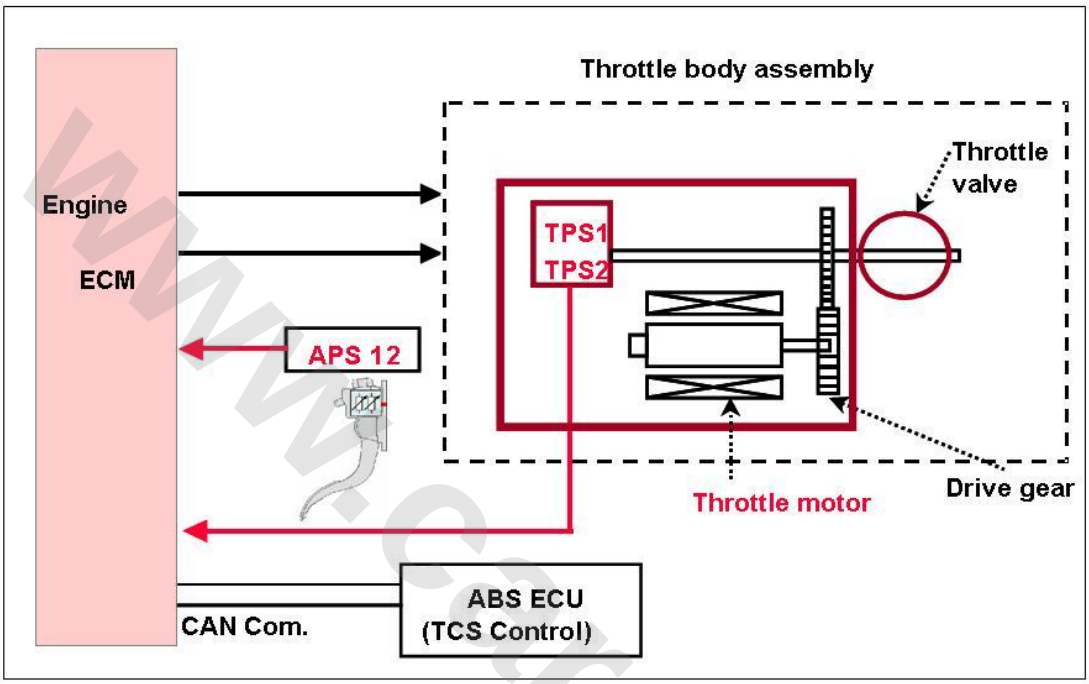
www.cargeek.ir

دریچه گاز ETC



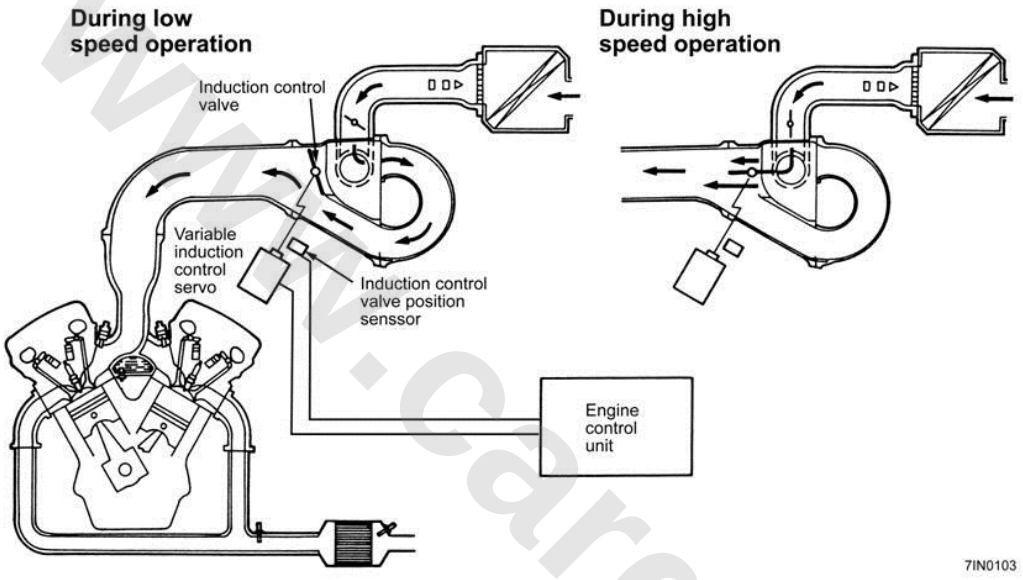
برای کنترل دقیق مقدار هوای ورودی و دور موتور و رانندگی پایدار و بهینه از دریچه گاز (ETC) استفاده شده است. علاوه بر این برای کنترل راحت‌تر ESP/TCS و کنترل دور آرام از ETC استفاده می‌شود. ضمن اینکه ایرادات ایجاد شده کمترشده و قابلیت اطمینان به علت استفاده از سیم‌کشی و کاهش کانکتورها بیشتر شده است. در صورت وجود ایراد در این سیستم در حالت Limp Home دریچه گاز ۵ درجه باز می‌ماند (این حالت توسط فنر داخلی دریچه گاز ایجاد می‌شود) همچنین سیستم کروز کنترل یا کنترل کشش که پیش از این توسط زمانبندی جرقه یا مکانیزم نصب‌شده روی دریچه گاز انجام می‌شد به‌راحتی قابل استفاده است.

دیاگرام بلوک ETC



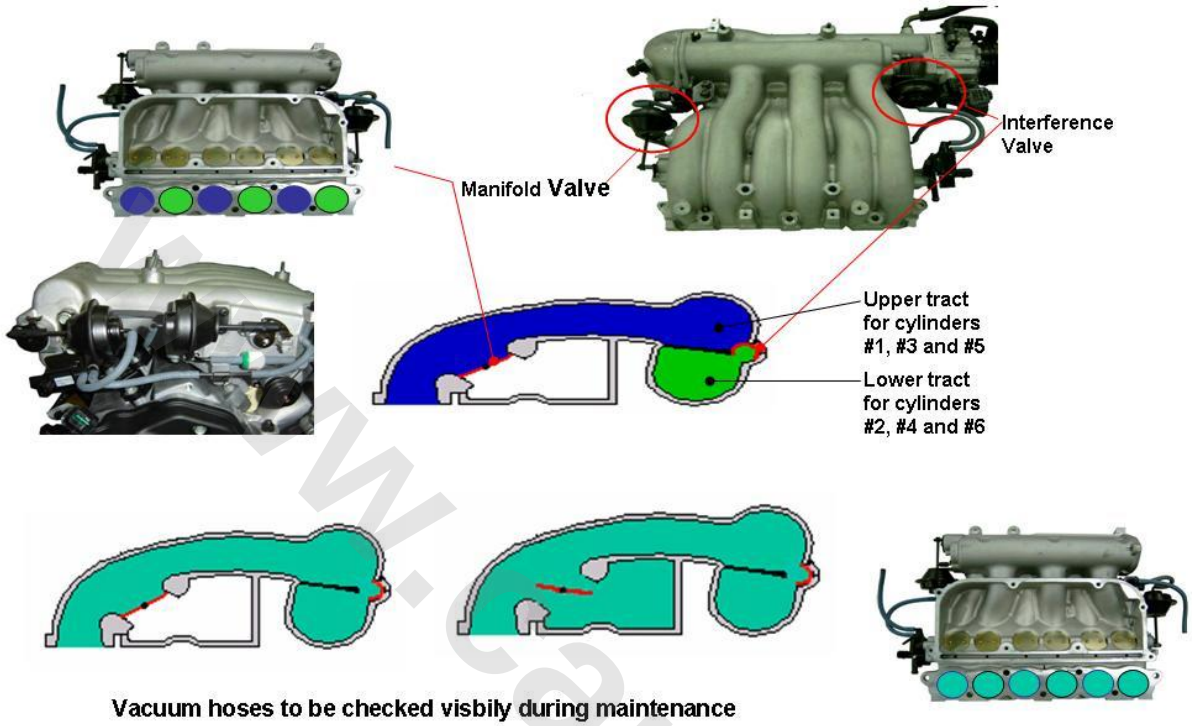
از آنجائیکه دریچه گاز الکتریکی هیچ نوع اتصال مکانیکی به پدال گاز ندارد وضعیت پدال توسط سنسور موقعیت پدال گاز(Accelerator pedal position sensor) مشخص می‌گردد. سینگال فرستاده شده از سنسور APS به ECM فرستاده می‌شود و در مقابل سیگنال کنترل به موتور دریچه گاز ارسال می‌گردد. موتور دریچه‌گاز ، دریچه گاز را بر اساس این سینگال باز کرده و یا می‌بندد برای کنترل دقیق و افزایش اطمینان ، موقعیت دریچه‌گاز توسط TPS مشخص می‌گردد و نتیجه آن به ECM بازخورد می‌شود. بر اساس این سیستم ، سیگنال‌های در خواست کاهش تورک که توسط سیستم دیگری ممکن است ایجاد شود برآورده می‌شود. همچنین هیچ وسیله دیگری برای کنترل درجا نیاز نیست.

دریچه ورودی متغیر(Variable intake system)



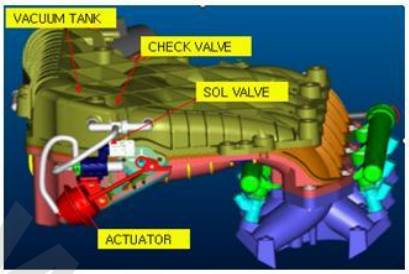
سیستمی که برای بهبود راندمان حجمی به کار می‌رود، VIS می‌باشد. براساس نوع طراحی ، این سیستم یا طول موثر مسیر هوای ورودی یا حجم محفظه ورودی یا ترکیبی از این دو را تغییر می‌دهد. سیستم VIS توسط ECM کنترل می‌شود و عملکرد بهینه موتور را تحت شرایط عملکردی مختلف بر اساس دور و بارگذاری موتور امکان پذیر می‌کند. شرکت هیوندا مدل‌های مختلفی از VIS را به کار برده است که بر اساس نوع ماشین و مدل موتور کاربرد دارد. سیستم اول که در این جا نشان داده شده است در دو مرحله عمل می‌کند. در سرعت‌های موتور کم تا متوسط، دریچه گاز بسته است. بنابراین هوای ورودی باید مسیر طولانی‌تری را در منیفولد ورودی بپیماید. به دلیل پیمایش مسافت بیشتر، اثر تشدید ، فرآیند پرکردن سیلندر را در سرعت پایین ممکن می‌سازد ولی در سرعت‌های بالای موتور نوسان ستون هوا کم بوده و مانع در مکش هوا ایجاد می‌کند که باعث کاهش راندمان می‌شود. به همین دلیل دریچه در سرعت‌های بالا باز می‌شود و اثر تشدید را بگونه-ای تغییر می‌دهد که به فرآیند پرکردن سیلندر کمک می‌کند.

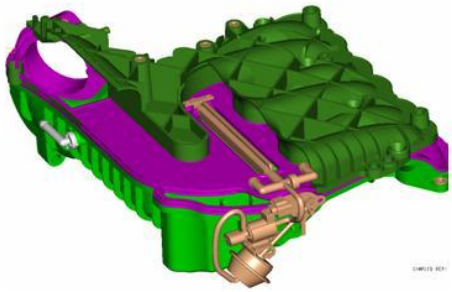
www.cargeek.ir

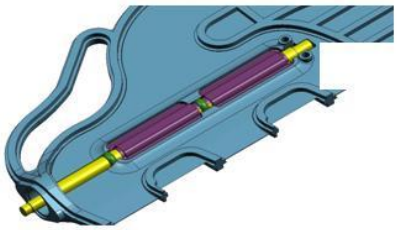


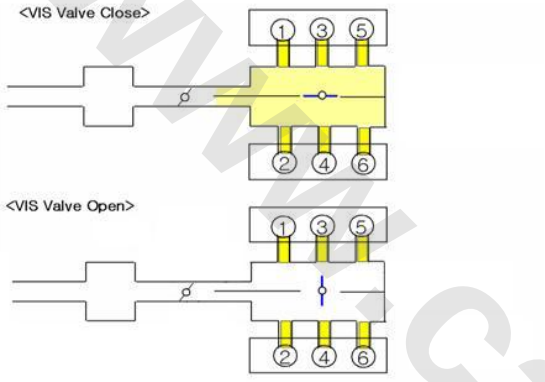
Vacuum hoses to be checked visbily during maintenance

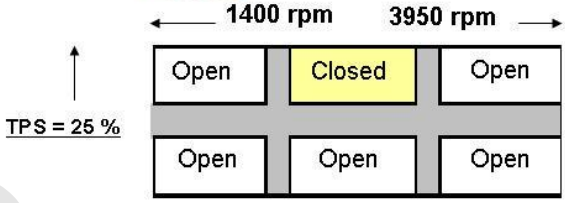
سیستم نشان داده‌شده در ۳مرحله عمل می‌کند : کم ، متوسط و زیاد . در سرعت‌های کم دریچه تداخل و دریچه منیفولد بسته است که باعث بهبود راندمان حجمی و جلوگیری از تداخل می‌شود. در سرعت‌های متوسط (حدود ۳۰۰۰ دور در دقیقه) شیر تداخل باز شده و بانک‌های سمت چپ و سمت راست را به هم متصل می‌کند. بعلاوه اثر شارژ اضافی که توسط نواسانات فشاری ایجاد شده به‌علت مکش سیلندرهای دیگر ایجاد می‌شود به وجود می‌آید. در سرعت‌های بالا (در حدود۵۰۰۰ دور در دقیقه) دریچه مانیفولد نیز باز می‌شود تا میزان هوای ورودی افزایش و طول مسیر مکش هوا کمتر شود تا پرشدن سیلندرها بهتر انجام پذیرد.





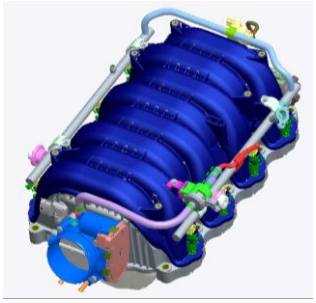




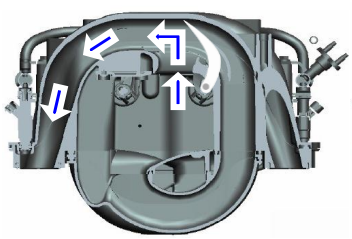


این نوع سیستم مکش متغیر(VIS)، برای بهبود راندمان حجمی در دورهای کم تا متوسط می‌باشد. در دورهای پایین و یا بالاتر از دور مشخص موتور، دریچه VIS باز است در دورهای متوسط اگر زاویه TPS بیشتر از یک مقدار مشخص باشد، دریچه بسته است و هوای ورودی به طور مجزا به هر سیلندر وارد شده بنابراین راندمان حجمی افزایش و گشتاور و کنترل آلاینده‌ها بهبود می‌یابد.

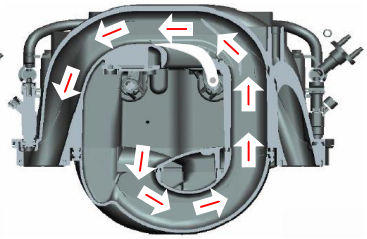
دریچه مذکور در سرعت 1400rpm تا 3950rpm و هنگامیکه میزان بازشدگی TPS بیشتر ۲۵٪ باشد، بسته است و در مابقی مواقع باز است.



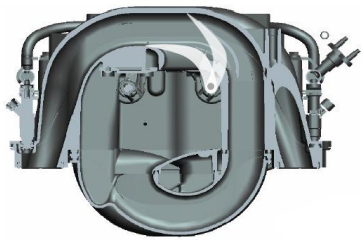
سیلندر شماره ۱،۳،۵،۷



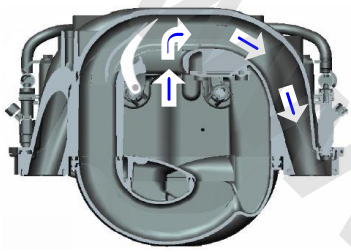
مسیر کوتاه (Solenoid OFF)



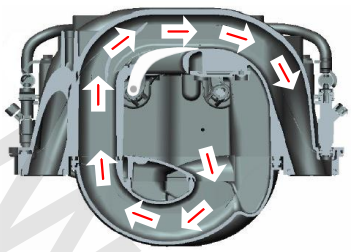
مسیر کوتاه (Solenoid ON)



سیلندر شماره ۲،۴،۶،۸



مسیر کوتاه (Solenoid OFF)



مسیر کوتاه (Solenoid ON)

سیستم ورودی متغیر هوا (VIS)
نوع دومرحله‌ای استفاده شده است.(مسیر کوتاه/بلند)

- بسته به بار و دور موتور
- ۱شیر برقی / ۲عملگر

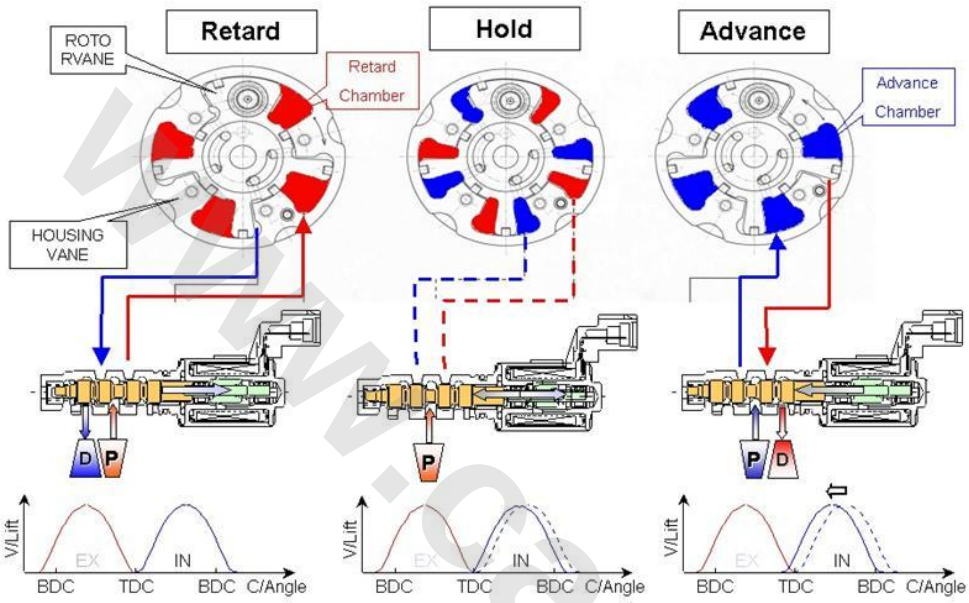
- دومرحله‌ای (مسیر کوتاه/بلند) VIS استفاده شده است.
- بهبود توان و گشتاور در دور متوسط و بالا
- اتاقک خلاء مربوط به عملگر VIS روی مانیفولد ورودی هوا نصب شده است.

✓ بهبود NVH

Engine load (%)			
80	OFF	VIS Solenoid ON (Long)	Close
	Close	VIS Solenoid OFF (Short)	Close
	2200	4000	Engine

www.cargeek.ir

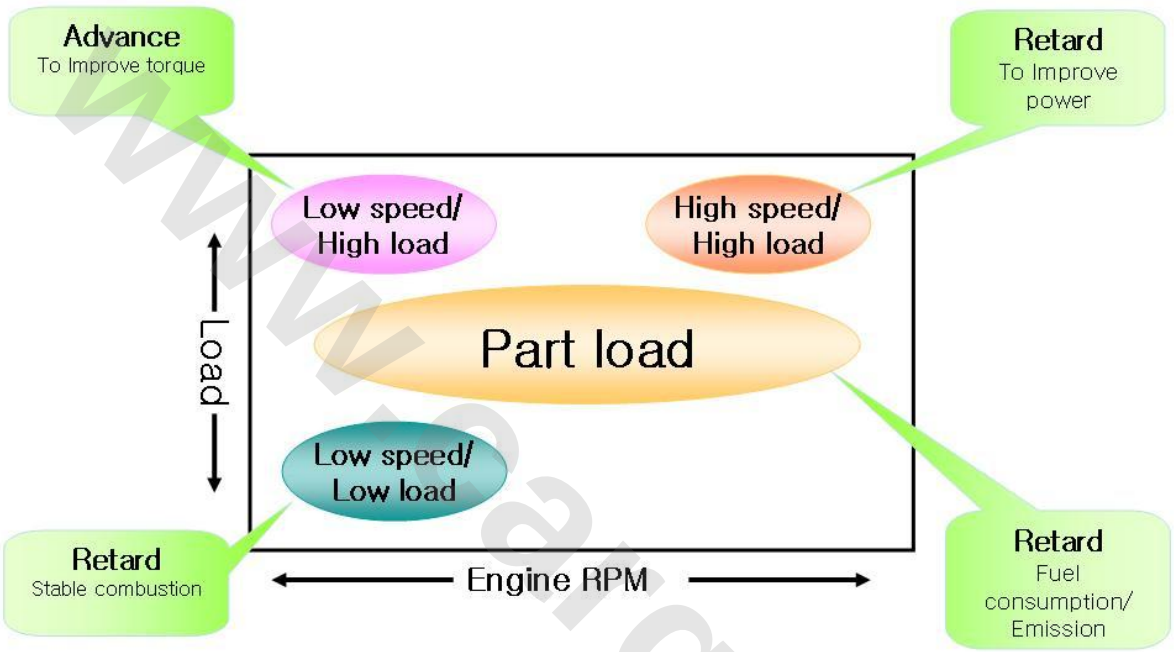
کنترل CVVT



جدیدترین تکنولوژی در بهبود راندمان حجمی سیستم زمان‌بندی متغیر سوپاپ می‌باشد. در این سیستم زمان‌بندی سوپاپ توسط یک محفظه چرخشی تنظیم می‌شود به عنوان مثال نقطه موقعیت شروع ، موقعیت کاملاً ریتارد می‌باشد که به این معنی است که هیچ نوع روی هم افتادگی سوپاپ‌ها وجود ندارد.در این موقعیت مقدار کمی از هوای ورودی از سوپاپ دود خارج می‌شود. ولی در سرعت‌های بالاتر این نوع وضعیت باعث تخلیه سریعتر گازهای خروجی و بنابراین کاهش تغذیه هوای ورودی می‌شود که بنابراین در سرعت بالا روی هم افتادگی سوپاپ برای عملکرد بهتر موتور مورد نیاز می‌باشد در موتورهای قدیمی‌تر یک نوع توازن بین این دو نیاز برقرار می‌شد ولی در سیستم CVVT هردو نیاز قابل برآورده شدن است زیرا زاویه اورلب یا روی هم افتادگی قابل تغییر می‌باشد.

در سیستم‌های واقعی به کار رفته تنها زمان باز شدن هوای ورودی قابل تغییر می‌باشد. ولی با پیشرفت تکنولوژی هر دو میزان بازوبست این شیر برقی قابل کنترل است. در صورتیکه میزان ۵٪ باشد CVVT در شرایط کاملاً ریتارد قرار می‌گیرد و محفظه ریتارد کاملاً تحت فشار روغن قرار دارد. در حالیکه محفظه آوانس کاملاً تخلیه شده است هنگامیکه شیر ۱۰۰٪ بالا باشد ما در شرایط آوانس قرار داریم. برای اطمینان از عملکرد مناسب و صحیح واحد کنترل هر وقت که سوئیچ از حالت خاموش به روشن تغییر کند این مقدار روغن یکبار شستشو داده می‌شود شیر OCV با سرعت عملکردی ۱۰ برابر بالاتر از حالت معمول برای پاک کردن رسوبات عمل می‌کند اگر مشتری قبل از اینکه این عمل تکمیل شود ماشین را روشن کند ، این عمل متوقف می‌شود و با خاموش شدن مجدد این عمل از سر گرفته می‌شود.

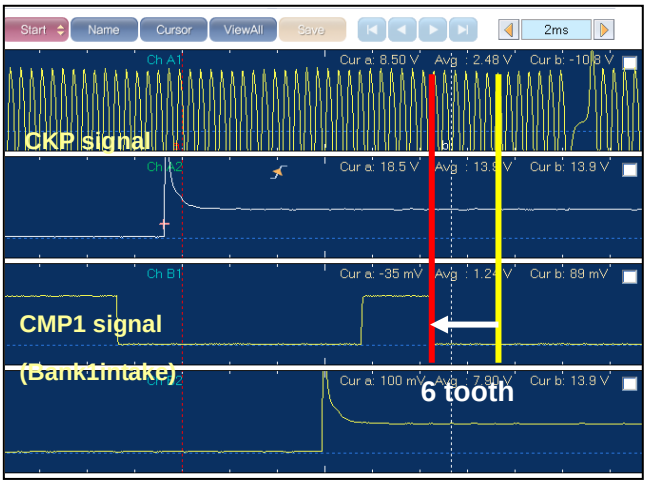
طرح ریزی سیستم CVVT



این نمودار زمان باز و بسته‌شدن سوپاپ‌ها را برطبق سرعت و بار موتور نشان‌می‌دهد. درکنار مزیت بازدهی‌بهتر، کاهش آلودگی بطور مثال کاهش میزان NOX بااستفاده از اثر EGR (به علت هم‌پوشانی بهینه سوپاپ‌ها) نیز مزیت‌های CVVT می‌باشد. علاوه بر این مصرف سوخت نیز به‌علت کاهش افت پمپاژ، بهبود می‌یابد. به این علت که هم‌پوشانی سوپاپ‌ها در دور بالا و دور آرام پایین افزایش خواهد یافت. همچنین فرایند احتراق با به‌حداقل رساندن هم‌پوشانی سوپاپ‌ها در دور آرام پایدار و یکنواخت انجام خواهد شد. دیگر مزیت‌ها عبارتند از: کارایی بهتر، گشتاور بهتر در سرعت پایین و آلودگی کمتر

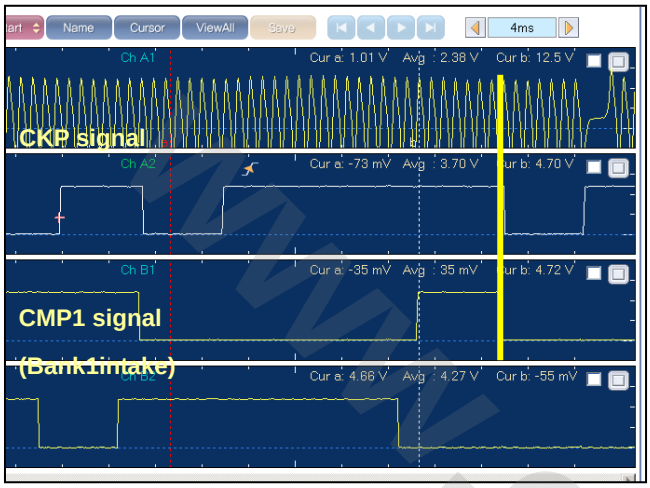
www.cargeek.ir

نحوه کار CVVT



شرایط استال تست

ورودی: ° 36 آوانس(٦ دندانه)



شرایط دور آرام

ورودی :کاملا ریتارد

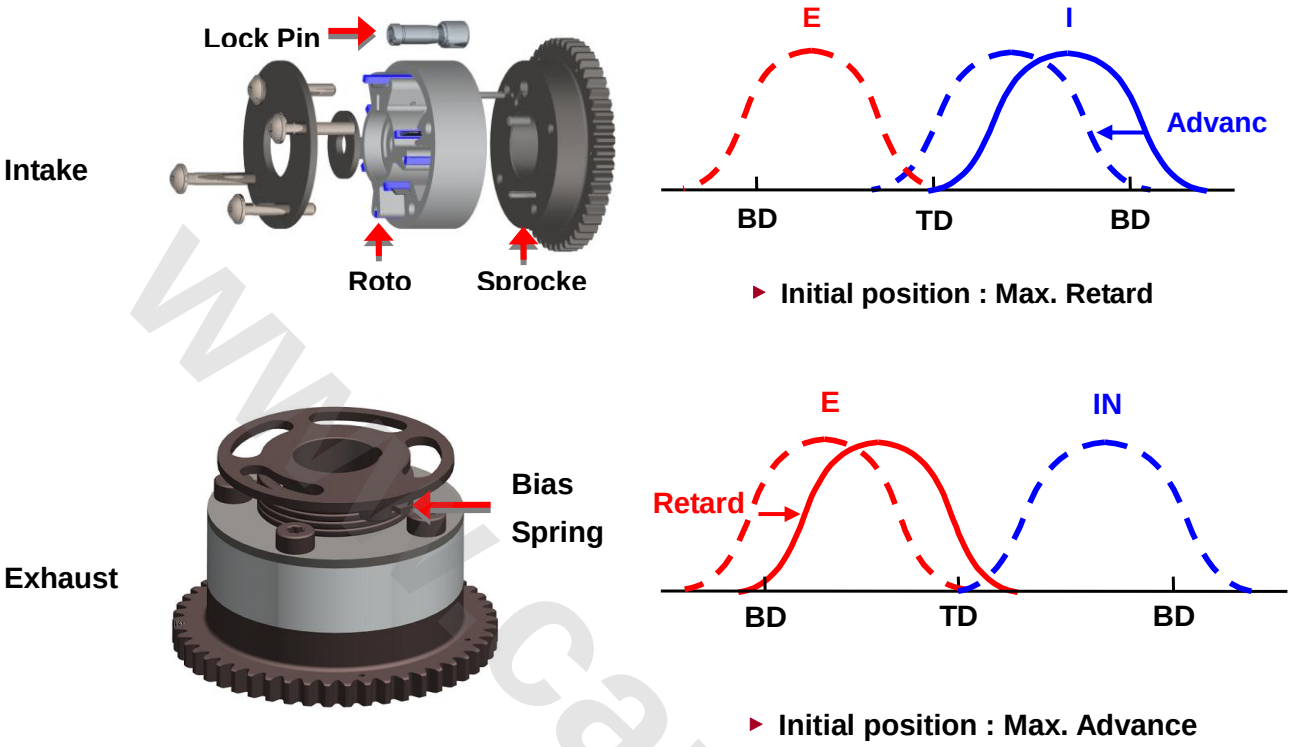
روش عیب‌یابی CVVT و OCV

۱. تست عملگر را توسط دستگاه عیب‌یاب انجام دهید.
   - اگر شرایط CVVTعادی است، موتور شروع به لرزش خواهد کرد.
۲. وضعیت OCV و CVVT را بررسی کنید.
۳. عملکرد CVVT بوسیله سیگنالهای CMP و CKP قابل بررسی می‌باشد.
   - شکل موج بین شرایط دور آرام و شرایط تست استال را با یکدیگر مقایسه کنید.
   - هر ۱ دندانه CKP برابر ۶ درجه چرخش میل‌لنگ است.

✓ اخطار ۱: در زمان اتصال باتری به OCV، برای جلوگیری از آسیب‌دیدن سیم‌پیچ آن این کار را فقط زبرای مدت ۱ ثانیه انجام دهید.

✓ مقاومت OCV را در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد بررسی کنید.

CVVT دوبل



۱: CVVT میل‌سوپاپ ورودی

CVVT میل‌سوپاپ ورودی در حالت عادی توسط ضامن قفل‌کن در حالت ریتارد قرار می‌گیرد. پس از روشن‌شدن موتور ضامن بطور خودکار بوسیله فشار روغن آزاد می‌شود. ECM حالت آوانس را با اعمال فشار روغن موتور توسط OCV کنترل می‌کند.

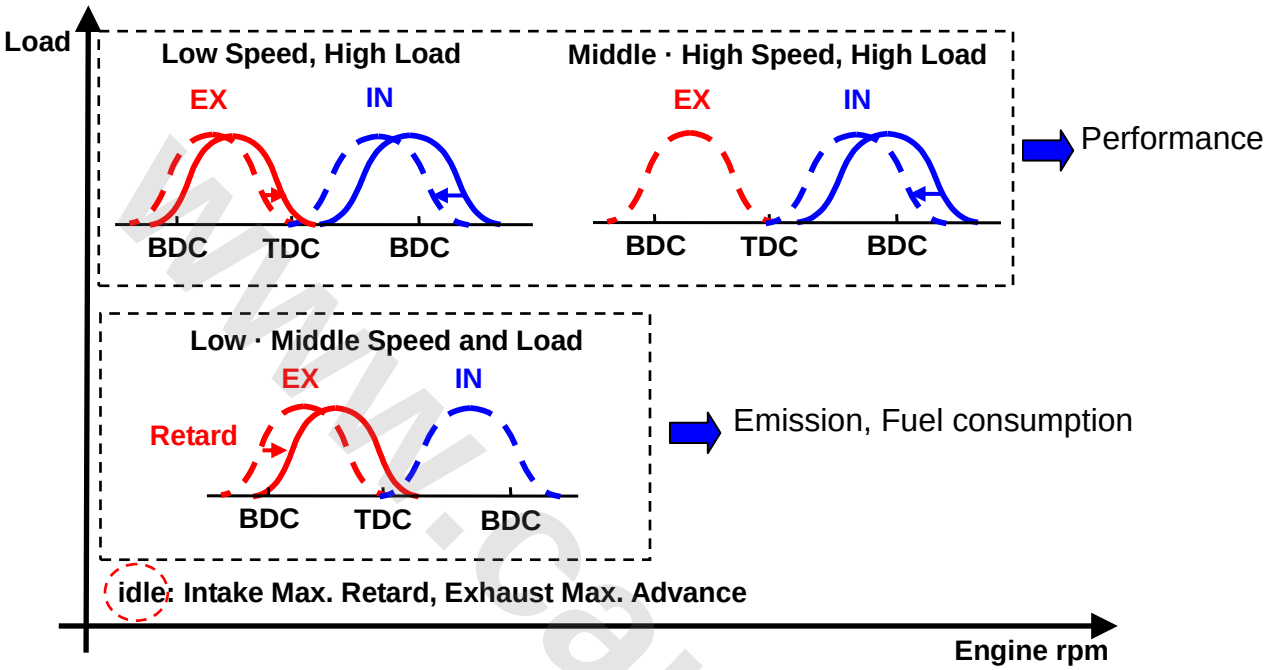
جهت نیروی بادامک در CVVT میل‌سوپاپ ورودی خلاف جهت چرخش موتور است. به همین علت، مجموعه ورودی هوا پس از خاموش‌شدن موتور در وضعیت آوانس کامل قرار می‌گیرد.

۲: CVVT میل‌سوپاپ خروجی

CVVT میل‌سوپاپ خروجی در حالت عادی در حالت آوانس کامل قرار دارد. پس از روشن‌شدن موتور، ECM حالت ریتارد را توسط اعمال فشار روغن موتور توسط OCV کنترل می‌کند.

یک فنر برگشت به این مجموعه اضافه شده که در زمان خاموش‌شدن موتور، CVVT را در حالت آوانس کامل قرار می‌دهد.

نحوه کار CVVT دوبل



دور آرام: اورلپ سوپاپ‌ها باز است. فشار اتاقک احتراق افزایش یافته است.

- بهبود احتراق و جلوگیری از برگشت هوای ورودی به مانیفولد.

✓ دور آرام پایدار

بار کم و متوسط: سوپاپ ورودی در حالت ریتارد کامل و سوپاپ خروجی در حالت ریتاردشدن

۱. کاهش نیروی پمپ‌کردن گازهای خروجی در زمان اورلپ‌بودن سوپاپ
۲. گازهای خروجی در سیلندر افزایش می‌یابد. (فشار هوای ورودی افزایش است)
۳. زمان‌بندی بسته‌بودن سوپاپ خروجی ریتارد شده است.

دور پایین، بار بالا: سوپاپ دود و مکش بطور همزمان کنترل می‌شوند.

- زمان‌بندی بسته‌بودن سوپاپ مکش ریتارد شده است. (افزایش فشار هوای ورودی)

دور نسبتا بالا، بار زیاد: سوپاپ خروجی در حالت ریتارد کامل و سوپاپ ورودی در حال آوانس‌شدن(افزایش شارژ هوای ورودی)

www.cargeek.ir

۱) مصرف سوخت

۱. کاهش کار مصرفی برای خروج دود در زمان اورلپ‌بودن سوپاپ‌ها
۲. زمان‌بندی بسته‌شدن سوپاپ خروج ریتارد شده است
۳. مشخصات کوبش بهبود می‌یابد. زمان جرقه می‌تواند نسبت به سیستم‌های تک CVVT بیشتر آوانس شود.

۲)کاهش گازهای خروجی (اثر داخلی سیستم EGR)

۱. HC: احتراق مجدد. کاهش HC
۲. NOX: دمای احتراق کاهش یافته است. (گازهای خروجی باقی مانده است)

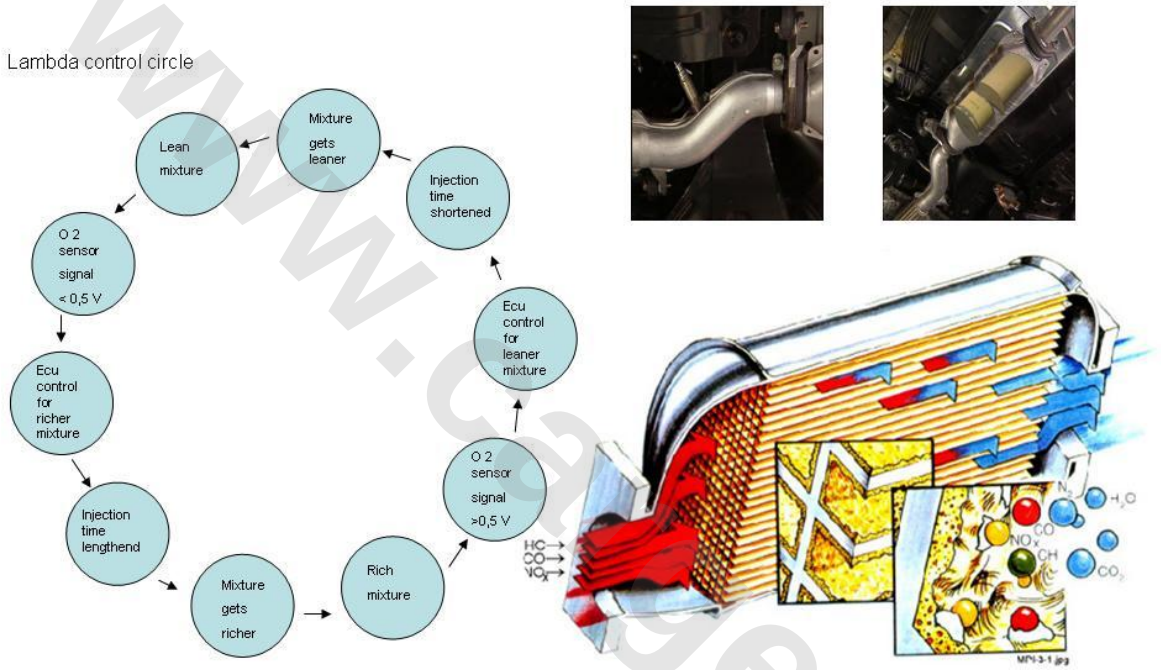
۳) افزایش کارایی:

۱. افزایش کارایی به میزان ۲ تا ۳ درصد با تنظیم اورلپ سوپاپ‌ها در دورهای پایین.
   - بهبود راندمان با تنظیم زمان‌بندی سوپاپ هوا و دود در دور بالا

www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

کنترل آلاینده‌ها



مهمترین فاکتوربرای کاهش میزان آلاینده‌های مضر در سیستم‌های پاشش چندنقطه‌ای(MPI) سیستم کنترلی حلقه بسته (Closed loop control) می‌باشد. روش کاری حلقه بسته به این معنی است که ترکیب گازهای خروجی بوسیله سیستم چک شده و نتیجه این بررسی به واحد کنترل (ECU) فرستاده می‌شود تا با تاثیرگذاری بر عملگرها میزان آلاینده‌ها در محدوده هدف تعیین‌شده حفظ شود. به این علت که این چرخه بطور پیوسته و ادامه‌دار همواره کار می‌کند، کنترل حلقه بسته گفته می‌شود. محدوده هدف با بهترین محدوده کاری کاتالیست‌های سه مرحله‌ای (Three way) که لامبدا ۱ است تعیین می‌شود. ترکیب گازهای خروجی بوسیله سنسور اکسیژن شناسایی می‌شود. بسته به نوع موتور و سیستم خاص انژکتور، چندین نوع سنسور اکسیژن استفاده می‌شود. تحت شرایط ویژه کاری، دور اولیه و دور آرام، ECM میزان و دوره پاشش را مطابق با سیگنالهای دریافتی از سنسور اکسیژن خروجی تصحیح می‌کند. سنسور اکسیژن، غلظت اکسیژن موجود در جریان گازهای خروجی را رصد کرده و یک سیگنال ولتاژ را به ECM می‌فرستد. ECM ولتاژ خروجی از سنسور اکسیژن را رصد کرده و براساس آن تعیین می‌کند که مخلوط سوخت/هوا رقیق‌تر یا غلیظ‌تر از لامبدا ۱ شود. درحین فعالیت سیستم کنترل حلقه بسته، سیگنال خروجی سنسور اکسیژن سریعا بین این دو وضعیت تغییر خواهد کرد. البته باید

www.cargeek.ir

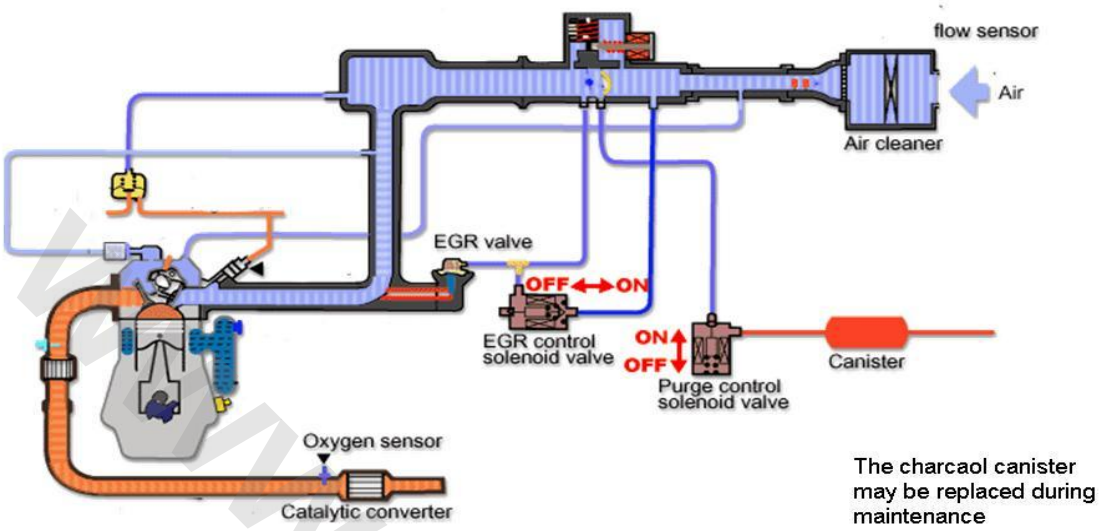
www.cargeek.ir

به این حقیقت اشاره کرد که تصحیح میزان پاشش آنقدر دقیق نیست که به عدد دقیق لامبدا ۱ دست یابیم.

درنتیجه تصحیح میزان ترکیب هوا/سوخت با توجه به شرایط کاری در محدوده بالاتر و پایین‌تر از لامبدا ۱ در نوسان خواهد بود و مطابق با آن سیگنال خروجی از سنسور اکسیژن نیز تغییر خواهد کرد. اما این تغییر بین حالت غنی و فقیر مخلوط سریع خواهد بود و گازهای خروجی در مسیر خروج‌شان در مانیفولد دود و کاتالیست مخلوط شده و بطور کلی لامبدا ۱ بدست خواهد آمد.

www.cargeek.ir

www.cargeek.ir



تقریبا ۲۰ درصد تمام آلاینده‌های هیدروکربنی اتومبیل از منابع تبخیری نظیر تهویه باک‌سوخت سرچشمه می‌گیرند. سیستم کنترل آلاینده‌های تبخیری ((Evaporative Emission Control System (EVAP)، به‌منظور ذخیره‌سازی و حذف بخارات سوخت در سیستم سوخت‌رسانی طراحی‌شده است. این سیستم عموما در تانک سوخت و بصورت تبخیر ساده ایجاد شده است. بجای رها کردن آلاینده‌ها در هوا و جلوگیری از فرار آنها به اتمسفر، بخارات بنزین در کنیستر ذغالی جمع‌آوری می‌شوند. البته نه تنها در زمان رانندگی بلکه در زمان ایست خودرو و هم‌چنین زمانی که موتور خاموش است. سیستم EVAP بخارات بنزین پس از جمع‌آوری، به مانیفولد هوا فرستاده تا همراه با مخلوط نرمال هوا/سوخت سوزانده شود. تحویل بخارات به مانیفولد هوا با استفاده از purge control solenoid valve (PCSV) و توسط ECM کنترل می‌شود. این سولونوئید برای اضافه کردن بخارات سوخت بازیافت شده تنها در زمان فعالیت حلقه بسته (Closed loop) و زمانی که غنی‌سازی اضافی مخلوط قابل جبران می‌باشد، فعال خواهد شد. بنابراین سولونوئید تنها تحت شرایط زیر فعال خواهد شد: دمای سیستم خنک‌کاری بالاتر از ۸۰ درجه سانتی‌گراد، حالت نیمه-بار موتور(partial engine load) و کنترل حلقه بسته.

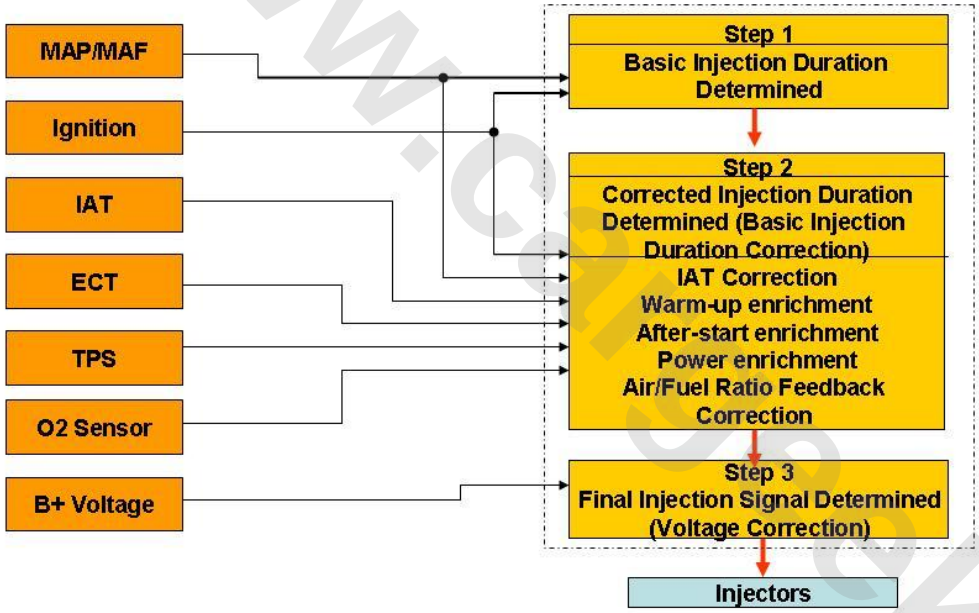
ECM فعالیت سولونوئید را با سیگنالهای ورودی زیر کنترل می‌کند:

سرعت موتور، دمای مایع خنک‌کننده، سیگنال سنسور اکسیژن، میزان هوای ورودی و purge system monitoring. سیستم از خلاء ایجادشده در مانیفولد برای راه‌اندازی PCV استفاده می‌کند. نیروی خلاء ایجاد شده PCV را با استفاده از یک سوپاپ سولونوئیدی کنترل عملکرد راه‌اندازی می‌کند. با مونیتورینگ سنسور اکسیژن و عرض نوسان پاشش (Injection pulse) همانطور که کنیستر شروع به تصفیه می‌کند، ECM می‌تواند کاهش محتوای اکسیژن خروجی را شناسایی کرده و در شرایط غنی‌شدن گازهای خروجی سریعا وضعیت را تصحیح کند. عملکرد سوپاپ سولونوئید را

می‌توان با مشخصات ذیل چک کرد:

اندازه‌گیری شکل موجی (چرخه عملکرد)، چک کردن سوپاپ با استفاده از گیج خلاء. عملکرد نامناسب سیستم EVAP ممکن است منجر به مشکلاتی نظیر سخت استارت خوردن موتور، مشکلات در قابلیت رانندگی و غنی‌شدن مخلوط گردد.

کنترل ECM بر مدت زمان پاشش



بمنظور تنظیم تاحد امکان دقیق میزان پاشش محاسبه میزان پاشش در سه مرحله انجام می‌شود:

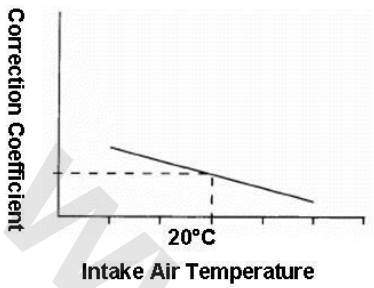
مرحله اول: مدت زمان پاشش اصلی

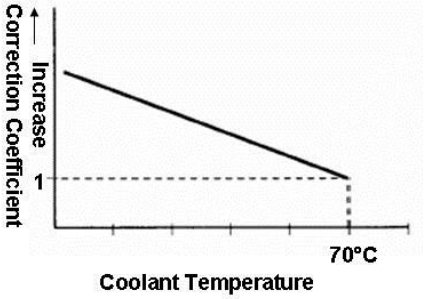
دیتاهای ورودی که برای این مرحله استفاده می‌شود عبارت است از: سنسور جریان جرمی هوا (MAF Sensor)، سنسور فشار مطلق مانیفولد(MAP Sensor) و دور موتور (CKP). ECM مدت زمان پاشش اصلی را براساس سرعت موتور و حجم جریان هوا که بیانگر بار واردشده بر موتور است، محاسبه می‌کند. هرکدام از این پارامترها افزایش یابند، مدت زمان پاشش نیز افزایش خواهد یافت.

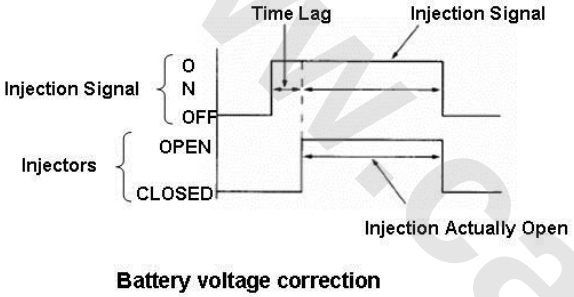
مرحله دوم: فاکتورهای تصحیح مدت زمان پاشش

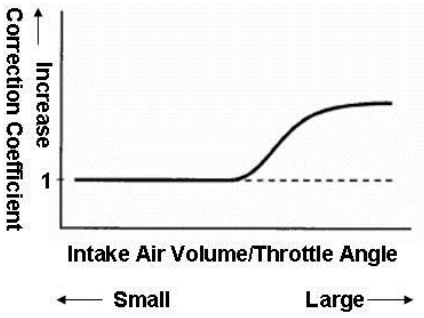
سنسورهای ورودی استفاده شده برای تصحیح عبارتند از: دمای مایع‌خنک‌کننده موتور (ECT)، دمای هوای ورودی (IAT)، سنسور وضعیت دریچه گاز (TPS) و سنسور اکسیژن(تنها در مورد فعالیت حلقه بسته (Closed loop)). زمان اصلی پاشش براساس تغییر این متغیرها، تنظیم خواهد شد. هنگامیکه دمای هوای ورودی و موتور از سرد به سمت گرم‌شدن می‌رود،

مدت زمان پاشش کاهش می‌یابد. هنگامیکه دریچه گاز بازمی‌شود میزان پاشش هر لحظه افزایش می‌یابد. میزان پاشش









مطابق با سیگنالهایی که سنسور اکسیژن ارسال می‌کند افزایش یا کاهش می‌یابد.

مرحله سوم: تصحیح ولتاژ باتری

مرحله نهایی تصحیح ولتاژ باتری می‌باشد. یک تاخیر کاری بین زمانی که ECM سیگنال پاشش را به مدار تحریک ارسال می‌کند و بازشدن واقعی انژکتور وجود دارد. این تاخیر با شدت حوزه مغناطیسی اطراف کویل انژکتور تغییر می‌کند. این تاخیر با افت ولتاژ باتری افزایش می‌یابد. تصحیح ولتاژ باتری، مدت زمان پاشش را در زمان افت ولتاژ باتری افزایش می‌دهد.

تصحیح پاشش سوخت

تصحیح دمای هوای ورودی

جرم حجمی هوا با دما تغییر خواهد کرد.اساس تصحیح سوخت با توجه به دمای هوای ۲۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. میزان سوخت براساس این فاکتور خواهد بود: یک افزایش در میزان پاشش با شماره‌های بالاتر اشاره خواهد شد. بطور مثال: ۱.۱ برای ۱۰ درصد افزایش. و کاهش با شماره‌های پایین‌تر اشاره خواهد شد. این فاکتور را در اطلاعات جاری (Current Data) نمی‌توان دید.

تصحیح دمای مایع‌خنک‌کننده:(**غنی‌سازی در زمان گرم‌شدن**)

www.cargeek.ir

وقتی موتور سرد است، پودرشدن سوخت ناچیز خواهد بود. در دمای پایین‌تر از ۷۰ درجه سانتی‌گراد، نسبت هوا/سوخت براساس دمای مایع‌خنک‌کننده و به منظور جلوگیری از مشکلات ناشی از فقیر بودن سوخت، غنی خواهد شد. در دماهای به‌شدت سرد، زمان پاشش را می‌توان تا حدود دوبرابر زمان گرم‌بودن موتور افزایش داد.

تصحیح غنی‌سازی توان(قدرت)

تحت شرایط بار متوسط تا سنگین مدت زمان پاشش تا بیشتر از ۳۰ درصد افزایش خواهد یافت. این تغییر براساس میزان هوای ورودی، وضعیت دریچه گاز، و دورموتور خواهد بود. همزمان با افزایش بار موتور، مدت زمان پاشش نیز افزایش خواهد یافت.

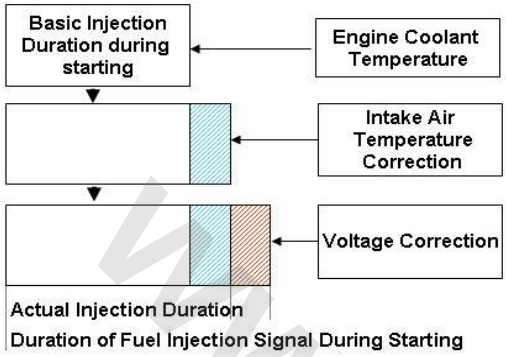
تصحیح ولتاژ باتری

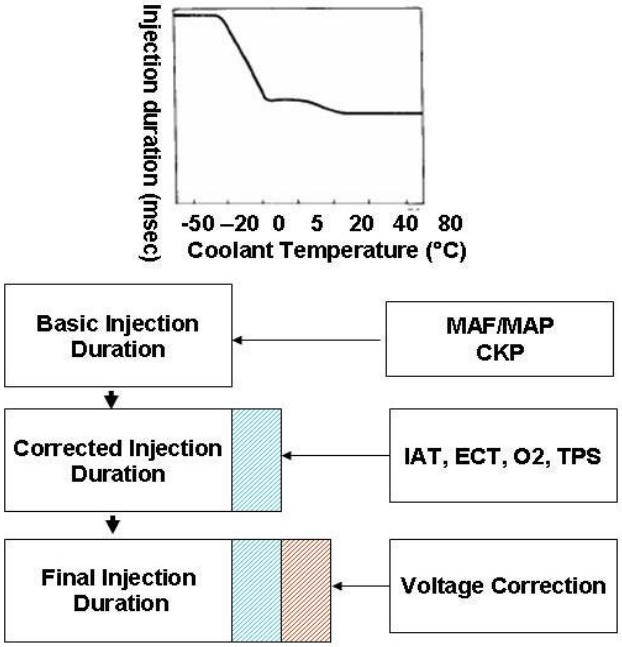
اگر ولتاژ سیستم پایین باشد، مدت زمان بازشدن انژکتور می‌بایست افزایش یابد چون زمان بیشتری برای بازشدن کامل انژکتور صرف می‌شود. بنابراین با توجه به ضریب تصحیح ولتاژ مدت زمان صحیح پاشش بدست می‌آید.

www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

کنترل استارت و فرایند گرم‌شدن موتور



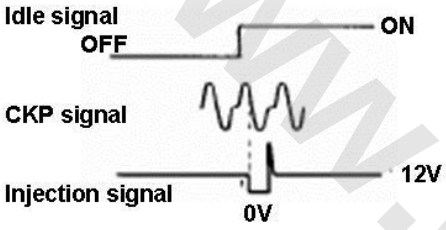


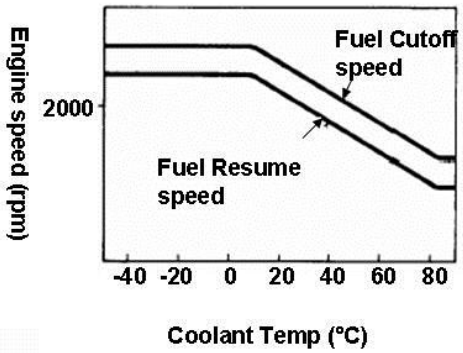
برای ایجاد مدت زمان دقیق پاشش در زمان استارت و روشن کردن موتور(Cranking) ، ECM از برنامه‌ای استفاده کرده که میزان پایه پاشش را با استفاده از دمای مایع سیستم خنک‌کننده تعیین می‌کند. یکبار طول دوره پاشش(Injection Duration) پایه محاسبه شده و آنگاه براساس دمای هوای ورودی و ولتاژ باتری که عموما تحت شرایط استارت خوردن موتور پایین می‌باشد، اصلاحات لازم انجام می‌پذیرد. دو سیگنال ضروری آغاز فرایند پاشش سوخت وجود دارد: سیگنالهای CKP(Crankshaft Position Sensor) وCMP (Camshaft Position Sensor). اگر سیگنال CKP در حین استارت زدن موجود نباشد، ECU نمی تواند زمان پاشش را تعیین کند (شناسایی زمانی‌که پیستون شماره ۱ به نقطه مرگ بالا می‌رسد). سیگنال CMP تنها برای پروسه استارت‌زنی ضروری است. هنگامیکه برای یکبار این سیگنال شناسایی می‌شود، ECU می‌تواند تنها با استفاده از زاویه میل‌لنگ (Crank Angle) موقعیت را شناسایی کند. با توجه به اینکه سیگنالهای دور موتور و حجم هوای ورودی در زمان روشن‌شدن نامنظم خواهند بود، تمامی انژکتورها بلافاصله پس از دریافت سیگنال CKP و CMP در یک مد ناهماهنگ پاشش خواهند کرد. پس از آن مد پاشش تغییر می‌کند، اما همچنان گراف، راهبرد پایه غنی‌سازی زمان کرانکینک(چرخش میل‌لنگ) که توسط ECU استفاده می‌شود را نشان می‌دهد. توجه داشته باشید که در دمای پایین انجماد ، دوره پایه پاشش برای غلبه بر پودر شدن ناچیز بطور پیوسته افزایش خواهد یافت. گراف بالا راهبرد غنی‌سازی پایه زمان راه‌اندازی (کرانکینگ) را با استفاده از ECM نشان می‌دهد. به منظور پایدار کردن شرایط موتور بلافاصله پس از استارت، برای یک زمان کوتاه پس از استارت زدن، ECM به منظور اطمینان از انتقال قدرت آرام و نرم از مرحله راه‌اندازی(Cranking) به مرحله حرکت(Running) سوخت اضافه را برای موتور فراهم می‌کند. بیشینه غنی‌سازی با استفاده از سیگنال دمای مایع خنک‌کننده تعیین می‌شود. توجه داشته باشید که در دمای پایین تر از

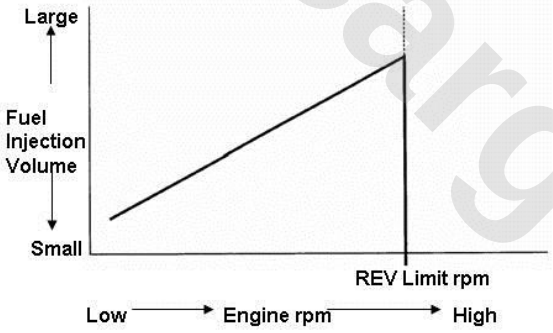
www.cargeek.ir

انجماد مدت زمان پایه پاشش بمنظور جبران پودرشدن ناچیز سوخت افزایش خواهد یافت. زمانیکه موتور به شرایط پایدار رسید، با استفاده از اطلاعات دور موتور و حجم هوای ورودی اندازه‌گیری‌شده مدت زمان پایه پاشش تعیین خواهد شد.

تصحیح پروسه افزایش و کاهش سرعت







هنگام شتابگیری خودرو ، زمانیکه دریچه گاز شروع به بازشدن می‌کند، مخلوط رقیق هوا/سوخت بوجود می‌آید. این مسئله بعلت سنگین‌تر بودن سوخت از هوا و درنتیجه ناتوانی آن از حرکت سریع در سیلندر همراه با هوا می‌باشد. برای جلوگیری از لرزش و مکث(Stumble or Hesitation)، ECU از راهبرد غنی‌سازی در حین شتابگیری استفاده می‌کند. زمانیکه سیگنال دور آرام(Idle) از روشن به خاموش می‌رود، سوخت اضافی پاشیده می‌شود. زمانیکه که شرایط کاری موتور در حال تغییر است، در حین افزایش یا کاهش شتاب، حجم پاشش به منظور بهبود کارایی موتور و کنترل مصرف سوخت باید افزایش یا کاهش یابد. در زمان بسته شدن دریچه گاز در حین کاهش سرعت، تحویل سوخت ضروری نمی‌باشد.

در حقیقت، دو پارامتر میزان آلاینده‌ها و مصرف سوخت درصورت ارسال سوخت به موتور در زمان کاهش سرعت، بطور معکوس تحت تاثیر قرار خواهد گرفت. قطع ارسال سوخت و ارسال مجدد آن متغیر است. این دو پارامتر بستگی به دمای موتور و وضعیت کلاچ A/C دارد. با وضعیت فعال کلاچ A/C، سرعت قطع پاشش سوخت و وصل مجدد آن افزایش خواهد

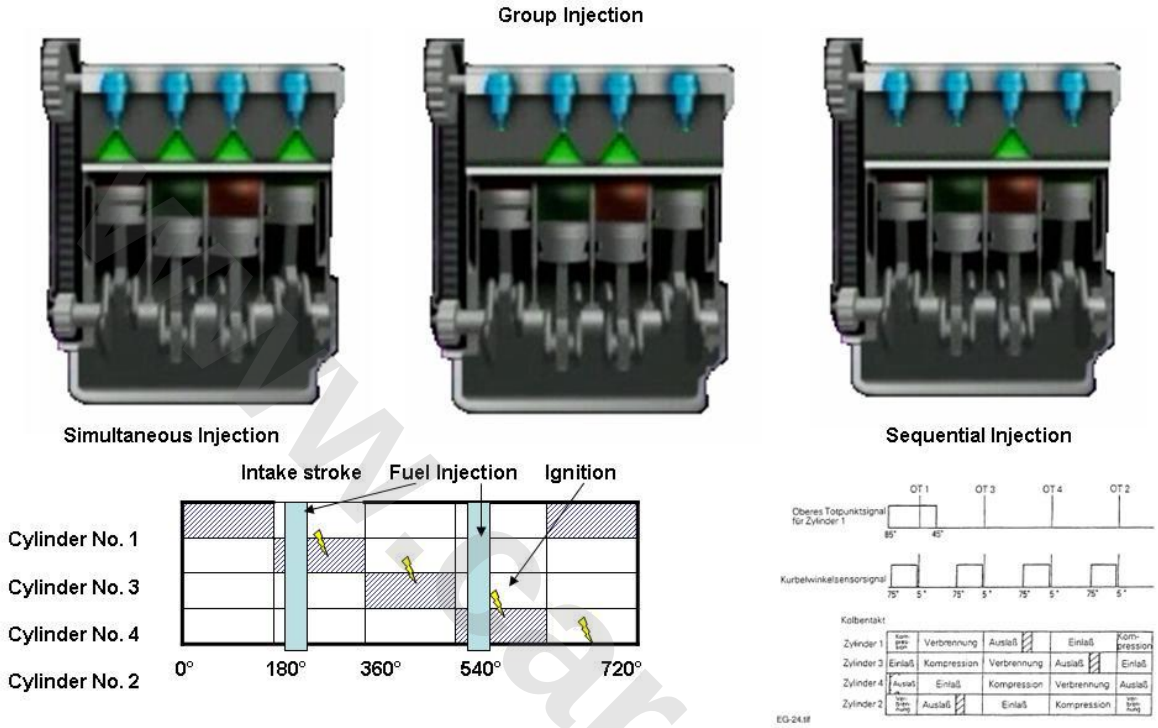
www.cargeek.ir

یافت. با روشن بودن کلید لامپ ترمز، سرعت قطع و وصل مجدد پاشش سوخت افزایش خواهد یافت. اگر سرعت موتور خیلی بالا باشد، پاشش سوخت به علت جلوگیری از دور بیش از حد و بالطبع صدمه‌دیدن موتور، قطع خواهد شد. حد آستانه و بحرانی دور موتور براساس طراحی و نحوه کاربرد موتور متفاوت خواهد بود.

www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

مد پاشش و زمان‌بندی



انژکتورها در سیستم‌های نوین پاشش در مدهای عملکردی مختلفی مورد راه‌اندازی می‌شوند:

دو مد عملکردی اصلی پاشش بوسیله ECM و براساس شرایط کاری موتور استفاده می‌شود. این مدها هماهنگ یا همزمان(synchronous) و ناهماهنگ یا غیرهمزمان(asynchronous) گفته می‌شوند. سیستم پاشش هماهنگ، بطور ساده به این معنی است پاشش انژکتور همزمان و هماهنگ با جرقه شمع و در زوایای مشخص میل‌لنگ صورت می‌گیرد. پاشش همزمان در اکثر زمان کاری موتور استفاده می‌شود در صورتیکه پاشش غیر همزمان یا ناهماهنگ، تنها در زمان شتابگیری، کاهش سرعت و استارتینگ(روشن کردن خودرو) استفاده می‌شود. در این حالت پاشش مستقل از جرقه‌زنی و براساس تغییر در وضعیت TPS و بی‌توجه به زاویه میل‌لنگ انجام خواهد شد.

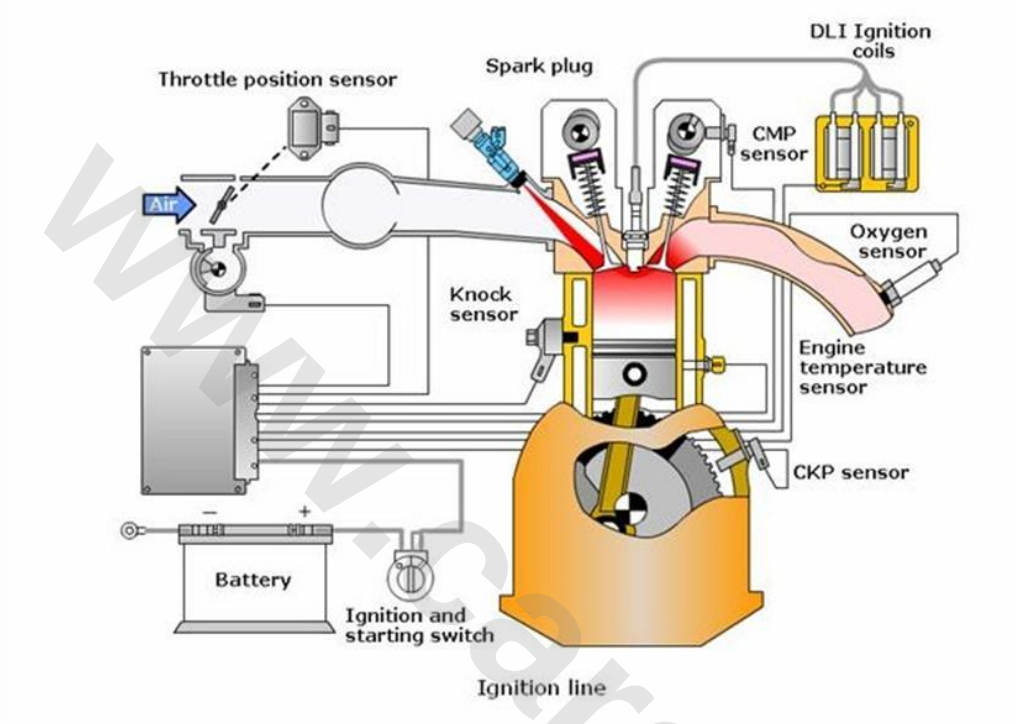
درکنار این دو مد پاشش ، همچنین می‌توان از پاشش متقارن یا همزمان(simultaneous)، پاشش گروهی(group injection) و پاشش ترتیبی یا متوالی (sequential) را نام برد. در مورد پاشش متقارن، تمامی انژکتورها همزمان پاشش سوخت را انجام خواهند داد. در حالت پاشش گروهی، یک گروه از انژکتورها در یک زمان عمل پاشش را انجام می‌دهند. بطور مثال سیلندر های ۲ و ۳ در موتور ۴ سیلندر. در سیستم پاشش متوالی یا ترتیبی، انژکتورها بطور مستقل از هم و در با توجه به وضعیت پیستون در سیلندر مربوطه عمل پاشش را انجام می‌دهند.

www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

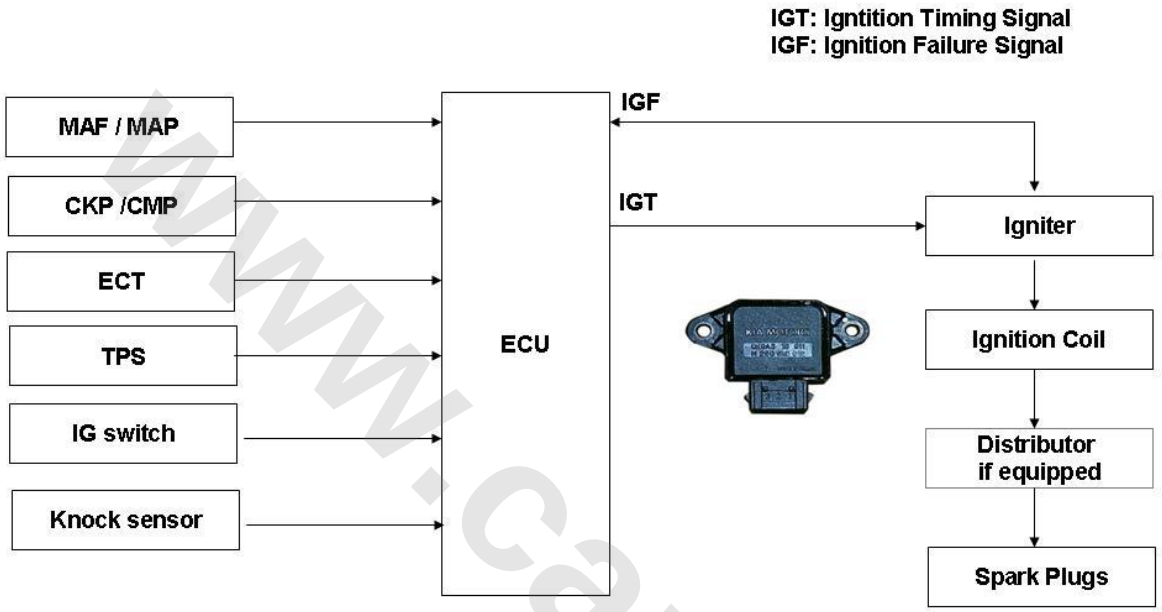
نمای کلی سیستم جرقه‌زنی



در سیستم جرقه‌زنی کنترل‌شده بوسیله کامپیوتر، بهترین خصوصیات زمان‌بندی موتور فراهم می‌شود. ECM زمان جرقه را از روی سیگنال‌های سنسورهای ورودی تعیین می‌کند. حافظه داخلی ECM شامل بهترین زمان‌بندی جرقه برای هر وضعیت راه‌اندازی موتور می‌باشد. با وجود اینکه سیستم جرقه‌زنی بطور یکپارچه با سیستم مدیریت موتور بوده و توسط آن کنترل می‌شود، اجزاء آن بنوعی مستقل از سیستم پاشش سوخت بوده هرچند که بعضی از سیگنالهای ورودی را با هم به اشتراک می‌گذارند. اما همچنین بعضی از سنسورها بطور مستقل برای سیستم پاشش استفاده می‌شوند. بنابراین ما نگاهی به سیستم کنترل جرقه‌زنی تابحال خواهیم داشت. سیستم جرقه‌زنی به دو شاخه اصلی طبقه‌بندی می‌شود: سیستم جرقه‌زنی دلکو دار و سیستم جرقه‌زنی بی دلکو(DLI). تمامی مدلهای رایج سیستم جرقه‌زنی از شاخه DLI می‌باشند.

www.cargeek.ir

اجزاء ضروری

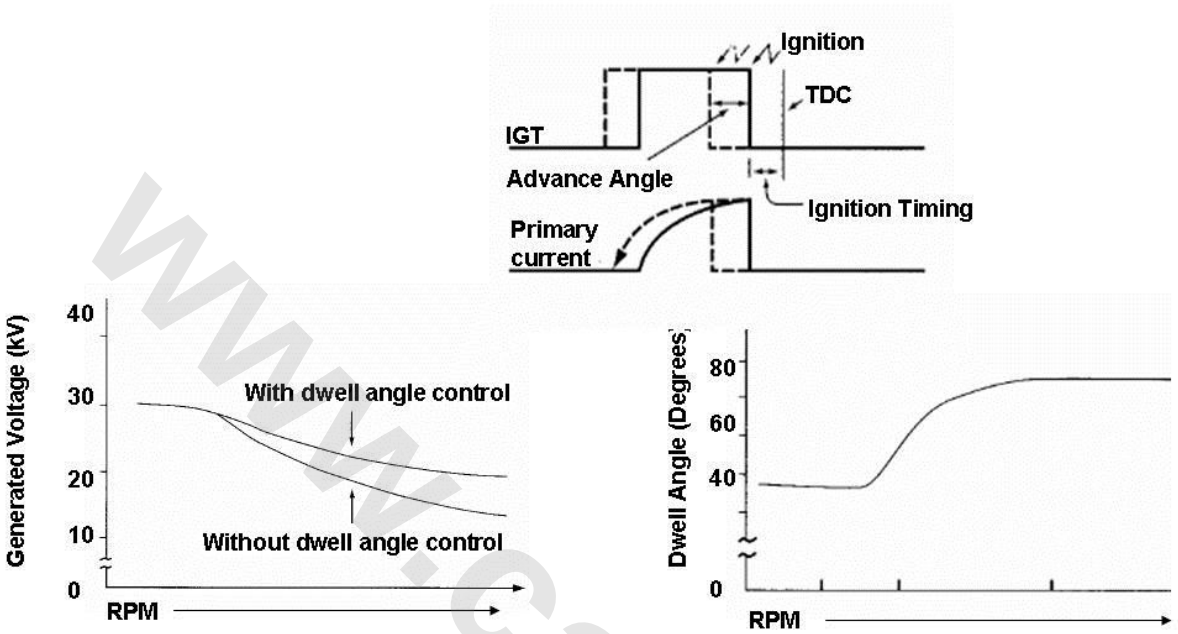


هدف از سیستم جرقه این است که مخلوط سوخت / هوا موجود در محفظه احتراق در زمان مشخص شده محترق شود. به منظور رساندن موتور به بیشترین بازدهی خروجی ، مخلوط سوخت و هوا باید در بیشترین فشار احتراق که ۱۰ درجه بعد از نقطه مرگ بالاست، جرقه‌بزند. زمان‌بندی جرقه مورد نیاز به سرعت موتور ،مخلوط سوخت و هوا و ... بستگی دارد. تصویر بالا نشان می‌دهد که سیگنال‌های ورودی که برای کنترل زمان جرقه استفاده می‌شود عبارتند از سنسور دریچه‌گاز ، MAF ، MAP ، سنسور ضربه(Knock) ، که این سنسورهای سیگنال‌هایی را به واحد کنترل ارسال می‌کند. واحد کنترل با ارسال جرقه به کوئل و افزایش ولتاژ باعث جرقه در شمع می‌شود.

www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

کنترل آوانس و زاویه داول



کنترل داول (dwell)

عموما" زمانی که دور موتور افزایش پیدا می کند زمان موجود جهت تغذیه جریان به کویل اولیه کاهش پیدا می کند. همچنین ولتاژ جرقه القاءشده در کویل ثانویه افزایش پیدا می کند.برای حفظ ولتاژ ثانویه در بالاترین حد ممکن، واحد کنترل زمان وصل جریان را تا حد ممکن(زاویه Dwell) افزایش می‌دهد. تا اثر پسماند را به حداقل برساند.

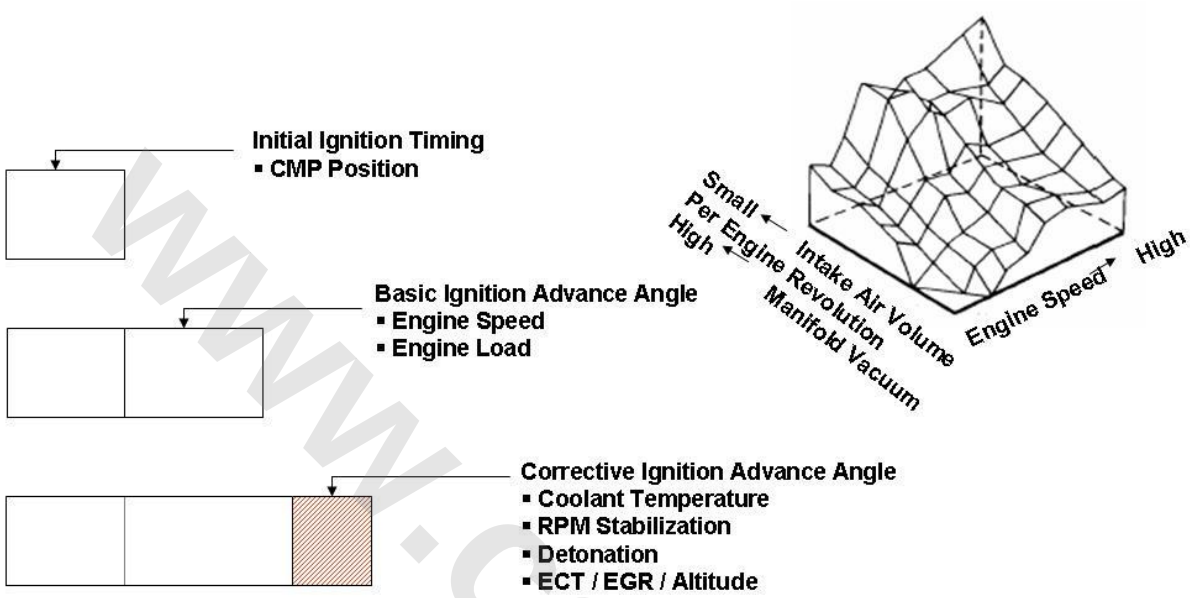
پیشگیری از قفل

در صورت اعمال جریان الکتریکی پیوسته و طولانی اندازه زمان تعیین‌شده پاور ترانسیستور به منظور حفاظت از کویل قطع می‌شود. مدار جلوگیری ولتاژ بیش از حد، اگر ولتاژ بیش از حد شود پاور ترانزیستور را خاموش می کند.که این فرایند جهت جلوگیری از آسیب رسیدن به کویل و پاور ترانزیستور می باشد.

www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

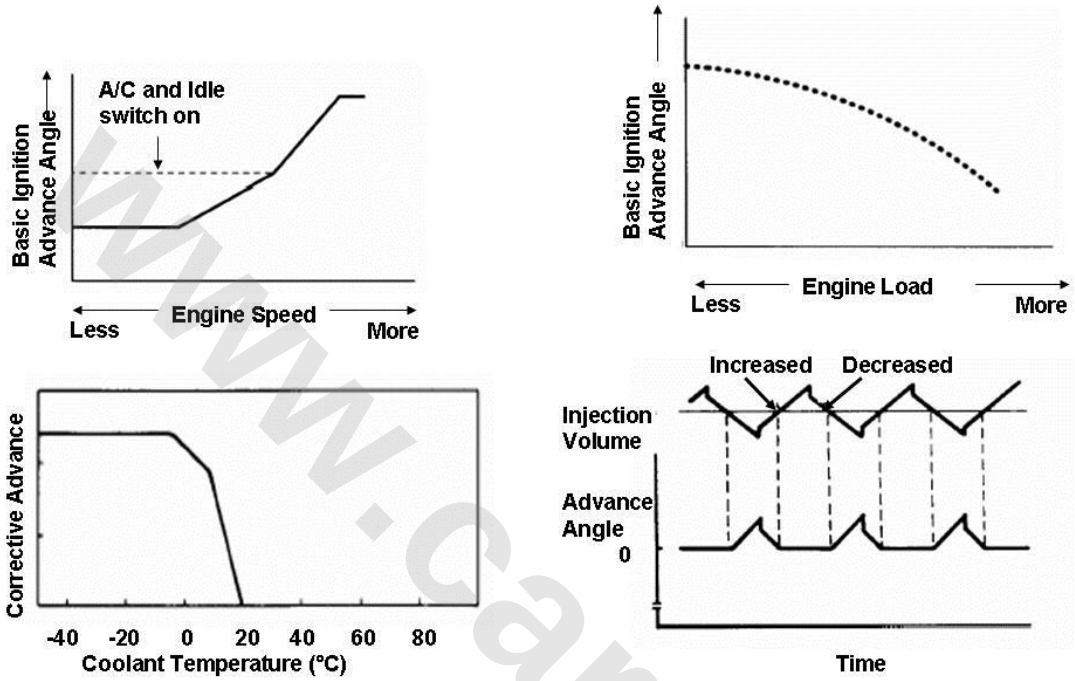
راهبرد آوانس شمع



آوانس جرقه اشتعال به فاکتورهای مختلفی بستگی دارد. برای به دست آوردن اشتعال بهینه آوانس تحت شرایط بسیار متنوع عملکرد موتور ، نقشه آوانس جرقه در ECM ذخیره شده است. این نقشه برای دستیابی به زمانبندی دقیق جرقه در کلیه شرایط اعم از سرعت های مختلف ،بارهای مختلف ،دماهای مختلف موتور و وضعیت دریچه گاز ایجاد شده است تا زمانیکه از سنسور ضربه بازخورد می‌گیرد، با توجه به تغییرات اکتان سوخت مصرف شده، تنظیمات مورد نیاز را فراهم کند. ECM برای شرایط سرد موتور زاویه جرقه اشتعال را آوانس می کند و در شرایطی که دمای موتور بیش از حد استاندارد باشد و به ویژه اگر ضربه (knocking) تشخیص داده شود باشد ریتارد می کند.

زمانبندی موثر اشتعال = زمانبندی اولیه اشتعال +زاویه آوانس اشتعال مبنا +زاویه تصحیح‌شده اشتعال آوانس(ریتارد)

www.cargeek.ir



زاویه مبنای آوانس جرقه

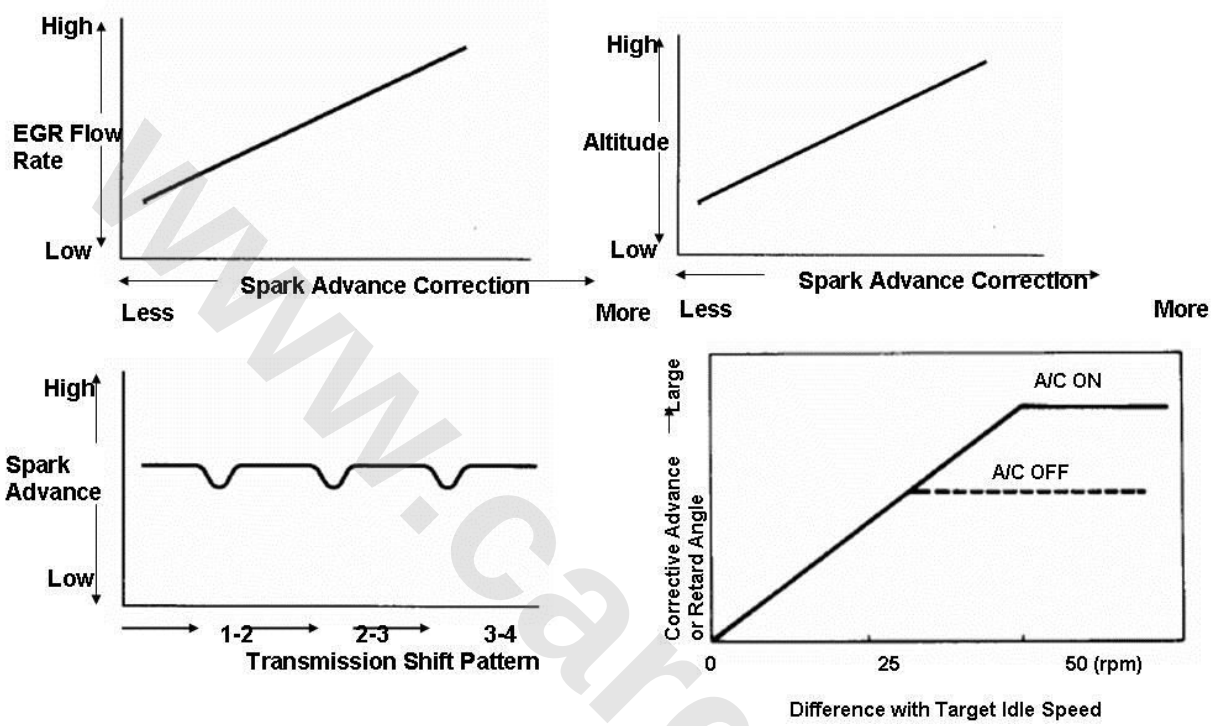
ECM زاویه مبنای آوانس جرقه را با ارزیابی سیگنال دور موتور و حجم هوای ورودی محاسبه می‌کند. این سیگنالهای حسگرها نقش مهمی در محاسبه تایمینگ پایه خواهند داشت. دیتاهای ورودی دیگری از سنسورها بر زاویه مبنای آوانس جرقه تاثیر خواهند گذاشت. سیگنال کلاچ کمپرسور A/C، زاویه جرقه پایه را زمان On بودن سوییچ دور آرام، آوانس خواهد کرد. و در بعضی موتورها زاویه پایه جرقه، درصورتیکه ECM تشخیص دهد بنزین معمولی استفاده شده است. براساس سیگنال ارسال شده از سنسور کوبش موتور، آونس/ریتارد خواهد شد.

تصحیح دمای موتور

برای بهبود شرایط رانندگی، اگر موتور سرد باشد، جرقه آوانس خواهد شد. ECM حجم هوای ورودی و موقعیت سوییچ دور آرام را در نظر گرفته تا مشخص کند چه میزان آوانس ویژه هوای سرد باید به زاویه پایه جرقه‌زنی اضافه شود.

www.cargeek.ir

تصحیح تایمینگ



تصحیح جریان EGR :

تایمینگ زمانی که تماس IDLE قطع می شود و EGR فعال می گردد، از حالت پایه آوانس می گردد.

تصحیح ارتفاع بالا:

این فرایند، بازدهی موتور و کیفیت دور آرام را در زمان کار ماشین در ارتفاعات زیاد، با آوانس اضافه، بالا خواهد برد(تنها در بعضی سیستم‌ها)

تصحیح ECT (Transmission) Shift

در بعضی از مواقع با دخالت ECU موتور و گیربکس ،به صورت موقت زاویه آوانس مبنا را ریتارد می کند .(در حین تعویض دنده) .این استراتژی باعث می شود شوک در هنگام تعویض دنده به حداقل برسد که این خود به دلیل کاهش تورک موتور است .

تصحیح پایداری بار آرام موتور(Engine Load Idle Stabilization Correction)

زمانیکه در اثر افزایش بار دور آرام تغییر می‌کند، ECM تایمینگ را برای پایدارکردن دور آرام تغییر می‌دهد. ECM بطور

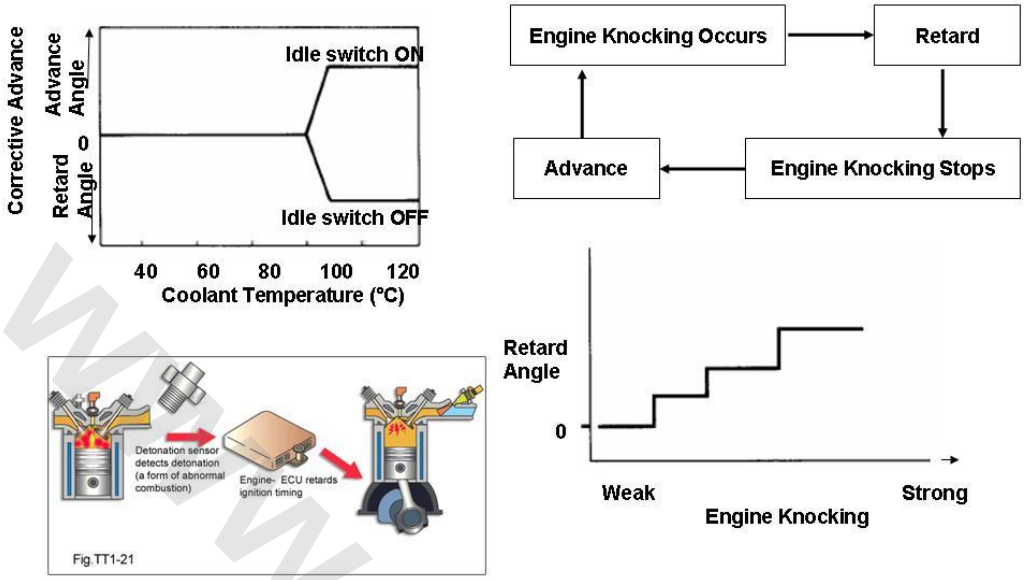
www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

مداوم متوسط سرعت موتور را رصد و محاسبه می‌کند. اگر متوسط سرعت پایین تر از دور هدف باشد، ECM میزان آوانسی را به زاویه جرقه‌زنی مبنا اضافه می‌کند.

www.cargeek.ir

www.cargeek.ir



تصحیح دمای بیش از حد

وقتی دمای موتور به دمای بیش از حد نزدیک می شود، ECM در صورتی که Idle Switch ، On باشد برای جلوگیری از رسیدن به دمای بیش از حد، تایمینگ را به جلو انداخته و Advanced می کند. در زمان off بودن سوییچ، ECU برای جلوگیری از کوبش و انفجار(Detonation) جرقه را ریتارد می کند. با کاربرد سنسور ضربه،Knock Sensor، موتور و سیستم اشتعال عملکردی نزدیک به حد بیشینه بازدهی خود و در نزدیک خط مرز کوبش خواهند داشت. در صورتی که کوبش حس شود، تایمینگ بر اساس نقشه ای که در ECU ذخیره شده است ریتارد می شود و بعد از آن گام به گام به سمت مقدار مبنا باز می‌گردد. در صورتی که کوبش مجددا" در حین این فرایند تشخیص داده شود تایمینگ جرقه مجددا" ریتارد می‌شود. و در غیر این صورت فرایند آوانس جرقه تا رسیدن به مقدار مبنا ادامه پیدا می‌کند. در صورتی که اختلاف بین سیگنال کوبش و سطح نویز کمتر و یا بیشتر از آستانه، در یک مدت زمان مشخص، باشد ،یک کد خطا(DTC) به وجود آمده و اشتعال به یک مقدار ثابت ریتارد می شود.توجه داشته باشید که سنسور ضربه حتما" با تورک مشخص در کتابچه تعمیراتی بسته شده باشد. بسته شدن اشتباه می تواند منجر به ریتارد های غیر ضروری شود و یا در شرایط حاد به موتور ضربه وارد کند.

تصحیح انفجار

ECU به طور مداوم سیگنال های سنسور ضربه را ردیابی کرده تا زمان کوبش را تشخیص دهد. زاویه ادونس مبنا با توجه به مقدار سیگنال ها ضربه ریتارد می شود. اگر یکبار انفجار متوقف شود ،ECU به تدریج به حالت زاویه آوانس مبنا باز

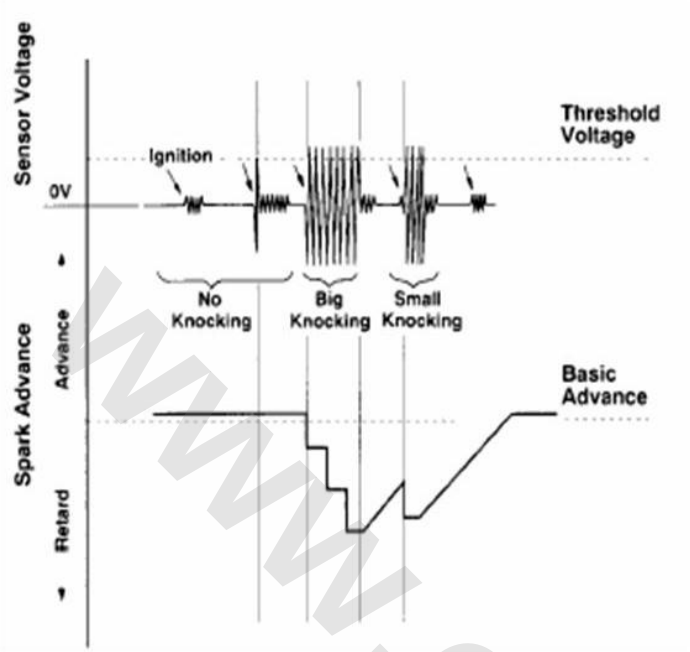
www.cargeek.ir

خواهد گشت. استراتژی اصلاح انفجار به موتور اجازه می دهد صرف‌نظر از مقدار اکتان سوخت، در حالت بهینه تایمینگ عمل کند. در صورتیکه از بنزین با اکتان بالا استفاده شود موتور عملکرد بالاتری خواهد داشت.

www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

کنترل کوبش و شناسایی جریان یونیک



با استفاده از سنسور کوبش، موتور و سیستم جرقه‌زنی می‌توانند در نزدیک نقطه پیک بازدهی خود و نزدیک به خط مرزی کوبش، عمل کنند. اگر کوبش احساس شود، تایمینگ براساس نقشه (Map) ذخیره شده در ECM عقب (ریتارد) خواهد رفت. و بعد از این کار، قدم به قدم سیستم دوباره تلاش می‌کند تا به مقدار پایه خود بازگردد. اگر دوباره در زمان این پروسه کوبش شناسایی شود، تایمینگ دوباره ریتارد می‌شود. و اگر کوبش شناسایی نشود تایمینگ تا رسیدن به مقدار پایه آوانس می‌گردد. اگر اختلاف بین سیگنال کوبش و سطح صدا، در دوره زمانی تعریف شده، پایین‌تر یا بالاتر از مقدار آستانه باشد، DTC تنظیم شده و جرقه تا مقدار ثابت‌شده ریتارد می‌شود.

سنسور ضربه را باید با میزان گشتاور توصیه شده در شاپ منوآل سفت کرد. اشتباه سفت کردن سنسور ضربه، موجب ریتارد غیرضروری تایمینگ جرقه و یا در موارد وخیم موجب صدمه دیدن موتور خواهد شد. روش دیگر برای شناسایی کوبش و یا احتراق بهینه بهتر، اندازه‌گیری جریان یونیک می‌باشد. مدول شناسایی جریان یونیک، از الکترودهای شمع به عنوان پراب یون (Ion Probe) استفاده می‌کند. این سیستم انرژی پایین را به شمع اعمال کرده و شار جریان عبوری از الکترودها را اندازه‌گیری می‌کند.

یک سیگنال به منظور کنترل پاشش و جرقه‌زنی و برای دستیابی به مقدار بهینه و ایده‌آل هر سیلندر(بصورت تکی) استفاده می‌شود. زمانی که احتراق مخلوط گاز درون سیلندر انجام می‌شود، ملکولهای درون سیلندر یونیزه می‌شود. هنگامیکه ولتاژی به یک جریان یونیک اعمال می‌شود الکترودهای شناسایی‌کننده در سیلندر ایجاد می‌شود(در این وضعیت شمع‌ها) تحت شرایط یونیزاسیون، یک جریان می‌تواند جاری شود، جریانی یونیک. از وقتیکه جریان یونیک درون سیلندر در واکنش به شرایط احتراق بطور محسوس تغییر می‌یابد، کیفیت احتراق را می‌توان با اندازه‌گیری جریان یونیک تحلیل و قضاوت کرد. در این حالت کوبش در موتور را می‌توان با تحلیل شکل موجی جریان یونیک شناسایی کرد. چون شکل موج

با ایجاد کوبش تغییر خواهد کرد. بنابراین شرایط احتراق درون سیلندر را مستقیما می‌توان رصد کرد.

توابع تشخیص عیب

```
1. HYUNDAI VEHICLE DIAGNOSIS
MODEL  : ATOS F/LIFT06-
SYSTEM : ENGINE L4-SOHC
         UNLEAD                EOBD
  01. DIAGNOSTIC TROUBLE CODES
  02. CURRENT DATA
  03. FLIGHT RECORD
  04. ACTUATION TEST
  05. SIMU-SCAN
  06. IDENTIFICATION CHECK
  07. DATA SETUP(UNIT CONV.)
```

```
1. HYUNDAI VEHICLE DIAGNOSIS
MODEL  : ATOS F/LIFT06-
SYSTEM : ENGINE L4-SOHC
         UNLEAD                EOBD
  01. DIAGNOSTIC TROUBLE CODES
  02. CURRENT DATA
  03. FLIGHT RECORD
  04. ACTUATION TEST
  05. SIMU-SCAN
  06. IDENTIFICATION CHECK
  07. DATA SETUP(UNIT CONV.)
```

سیستم‌های MPI، اجازه می‌دهند که از روش‌های استاندارد عیب‌یابی استفاده شود. خواندن کدهای شناسایی، بازخوانی کارنت دیتا و انجام تست عملگرها(Actuators). برای کسب اطلاعات بیشتر درمورد نحوه کار و مشخصات High scan به جزوه آموزشی ابزار و تجهیزات مراجعه کنید. دراین مورد توابع پیشرفته اضافی، نظیر شبیه‌سازی سیگنال و استفاده از توابع اسیلوسکوپ وجود دارد. این توابع پیشرفته سطح دوم این اطلاعات است که بعدا گفته خواهد شد.

www.cargeek.ir