

شکل ۵-۶۰

ب) سوپاپ اطمینان: یک سوپاپ اطمینان برای محدود کردن ماکزیمم فشار خروجی پمپ بنزین تهیه شده است. در ضمن برای جلوگیری از شکستگی لوله سوخت ارسالی و نشستی بنزین، در زمانی که لوله ارسال سوخت و فیلتر بنزین مسدود می‌گردد، بنزین تحت فشار به باک برگشت داده می‌شود.

سوپاپ اطمینان در زمانی که فشار سمت ارسال سوخت به $\{71 \text{ psi تا } 50 \text{ و } 5 \text{ تا } 35 \text{ kgf/cm}^2\}$ می‌رسد سوخت تحت فشار را مستقیماً به باک برمی‌گرداند.

ج) مدار تغذیه (برق) پمپ بنزین: در خودروهای مجهز به سیستم کنترل الکترونیکی باشن بنزین، پمپ بنزین فقط در زمانی که موتور روشن است عمل می‌نماید. پمپ بنزین فقط در زمانی که موتور شروع به استارت خوردن می‌نماید عمل می‌نماید. در بعضی از خودروها پمپ بنزین با بازکردن سوئیچ استارت به مدت ۳ تا ۵ ثانیه روشن می‌ماند و سپس خاموش می‌گردد و پس از روشن شدن موتور پمپ بنزین کار می‌کند.

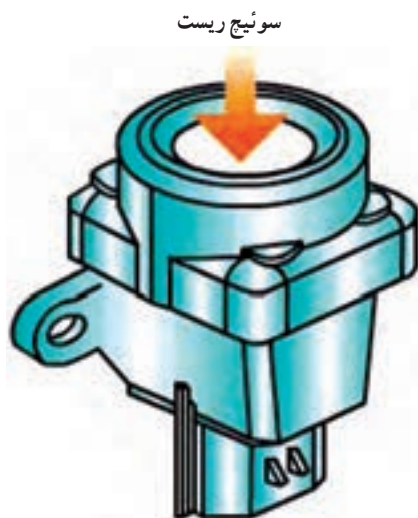
در بعضی از خودروها از یک سیستم اتوماتیک قطع سوخت^۱ (سوئیچ اینرسی^۲) در مدار الکتریکی بین رله و پمپ بنزین استفاده شده است. شکل ۵-۶۱ که برای جلوگیری از آتش گرفتن خودرو در زمان تصادف می‌باشد. این سیستم در صورت وارد شدن ضربه، جریان الکتریکی پمپ بنزین

۱- Auto Fuel Cut System

۲- Inertia Switch

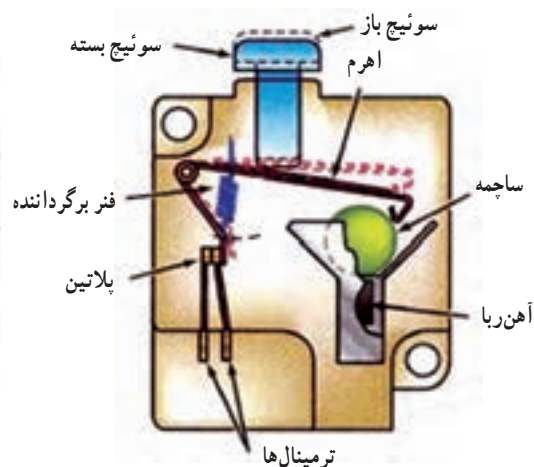
را قطع می‌نماید و محل قرار گرفتن آن در محفظه موتور یا زیر داشبورد می‌باشد. در صورت وارد شدن ضربه ضربه یا تصادف ساچمه به سمت بالا حرکت کرده و به صفحه متحرک فشار وارد می‌کند و پلاتین‌ها باز شده و جریان الکتریکی پمپ بنزین قطع می‌گردد.

توجه: پس از عمل نمودن سیستم اتوماتیک قطع سوخت، لازم است سوئیچ ریست^۱ را بعد از تعویض سنسور یا تصادف، فشار دهید در غیر این صورت موتور روشن نمی‌شود (شکل ۵-۶۴).



سوئیچ ریست

شکل ۵-۶۲



سوئیچ باز
اهرم
سوئیچ بسته
ساجمه
آهن‌ریا
فتر برگرداننده
پلاتین
ترمینال‌ها

شکل ۵-۶۱

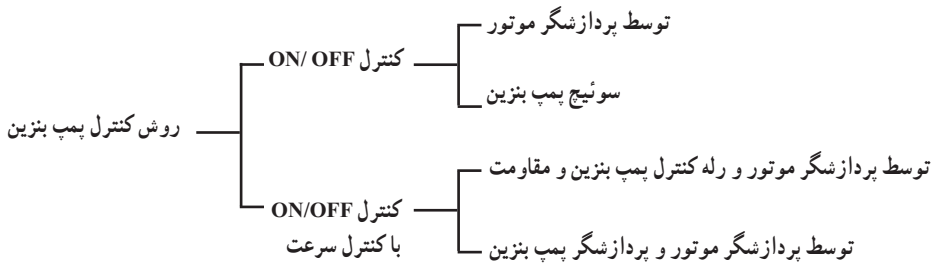
در بعضی از خودروها رله پمپ بنزین و رله کنترل موتور به صورت یک مجموعه ساخته شده است (شکل ۵-۶۳).



شکل ۵-۶۳

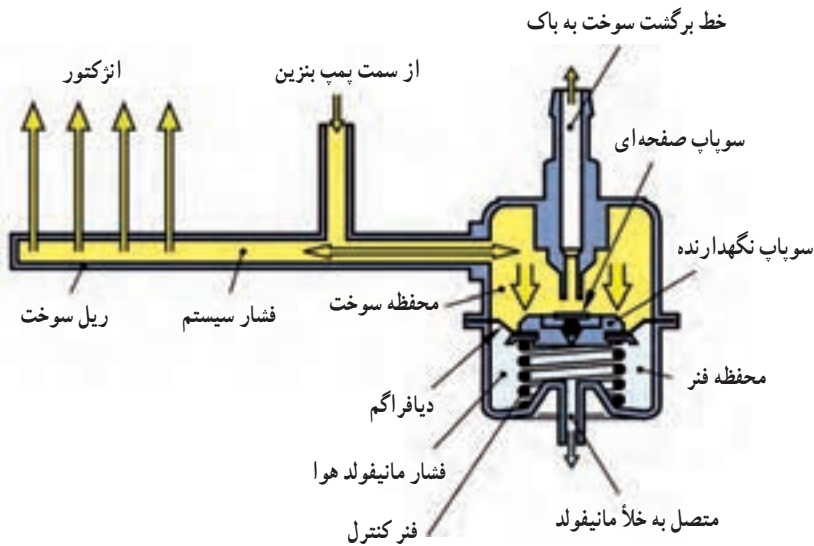
^۱ Reset Switch

در خودروها پمپ بنزین به روش زیر کنترل می گردد.



۲- ۱۴-۵- رگلاتور فشار سوخت^۱: در شکل ۵-۶۴ موقعیت قرارگیری رگلاتور فشار

سوخت نشان داده شده است. در این سیستم لوله برگشت سوخت اضافی به باک وجود دارد.

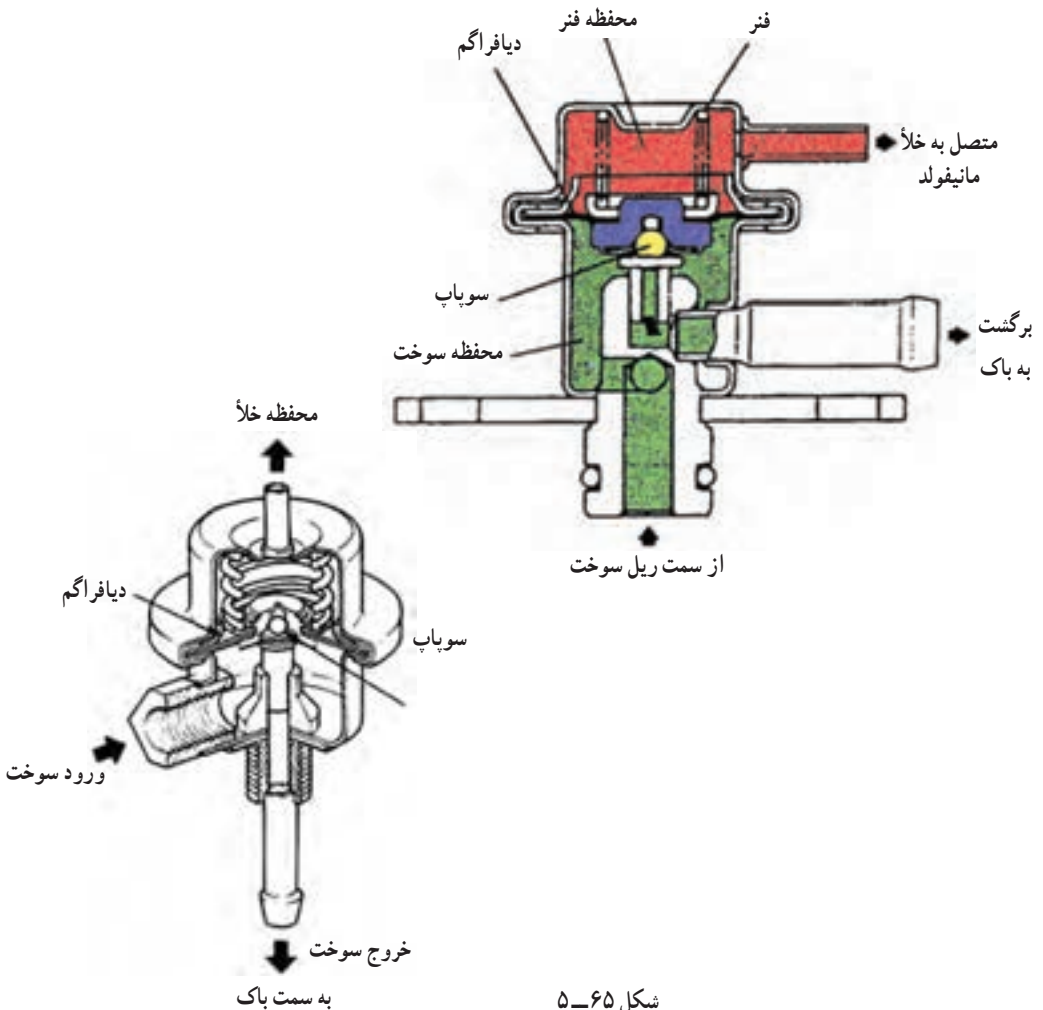


شکل ۵-۶۴

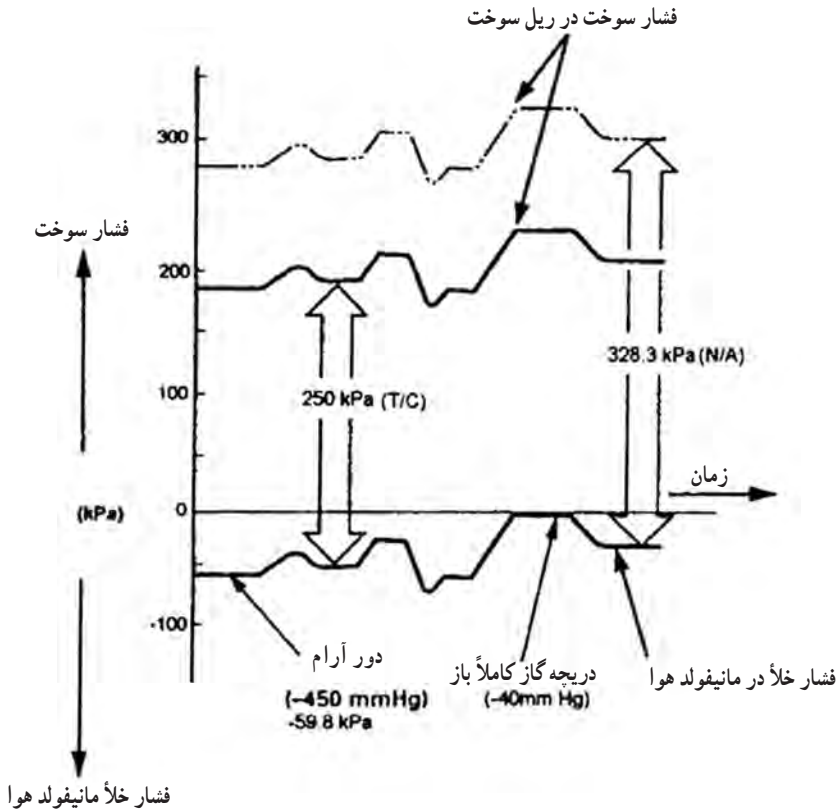
ساختمان رگلاتور فشار سوخت: فضای داخلی رگلاتور فشار سوخت با استفاده از یک دیافراگم به دو قسمت محفظه خلأ (قسمت فنر) و محفظه سوخت تقسیم می شود. سوخت ارسال شده

از پمپ بنزین وارد محفظه سوخت رگلاتور فشار سوخت شده، سوپاپ متصل به دیافراگم را به سمت بالا حرکت داده تا با نیروی فنر در قسمت محفظه خلأ به تعادل برسد. سوخت اضافی از طریق سوپاپ به باک برگردانده می‌شود. محفظه خلأ رگلاتور فشار سوخت از طریق شیلنگ به مانیفولد هوای ورودی متصل می‌باشد (شکل ۶۵-۵).

عملکرد رگلاتور فشار سوخت: رگلاتور فشار سوخت یک سوپاپ تنظیم کننده فشار سوخت است که عملکرد آن ثابت نگه داشتن فشار سوخت با توجه به خلأ مانیفولد هوای ورودی می‌باشد. تغییر فشار در ریل سوخت بر روی حجم پاشش سوخت تأثیر دارد.



مقدار پاشش سوخت و فشار سوخت: در زمان ثابت بودن خیز ائزکتور (وصل بودن جریان الکتریکی به ائزکتورها) فشار سوخت زیاد در ریل سوخت مقدار پاشش سوخت را افزایش و فشار سوخت ضعیف باعث کاهش مقدار پاشش سوخت می‌گردد. در شکل ۵-۶۶ رابطه بین فشار سوخت و خلأ مانیفولد به نمایش درآمده است.

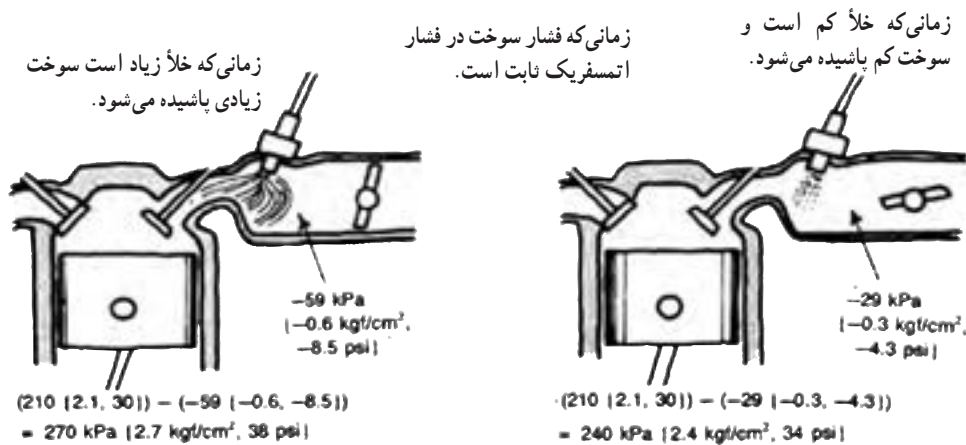


شکل ۵-۶۶

مقدار پاشش سوخت توسط زمان وصل بودن جریان الکتریکی به ائزکتورها کنترل می‌گردد و فشار خط سوخت همیشه باید ثابت باشد.

اگر سوخت پاشیده شده به مانیفولد ورودی با توجه به فشار اتمسفریک^۱ (جو) ثابت شود، مقدار سوخت پاشیده شده با توجه به تغییرات خلأ مانیفولد ورودی افزایش یا کاهش می‌یابد (شکل ۵-۶۷).

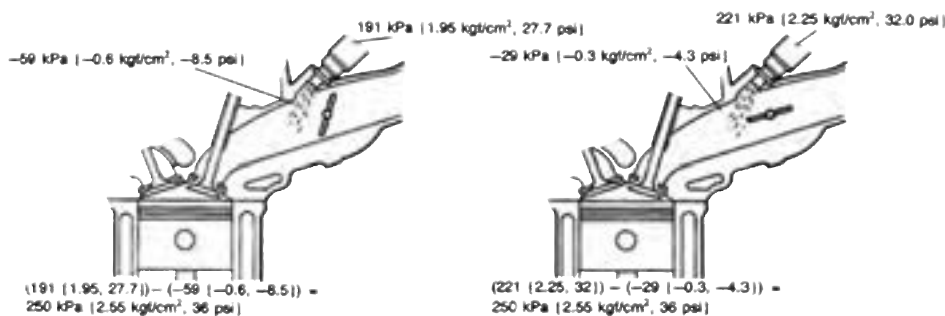
^۱ Atmospheric Pressure



شکل ۵-۶۷

بنابراین خلأ مانیفولد را به محفظه خلأ رگلاتور فشار وصل می نمایند و فشار سوخت در حدود $250 \text{ kPa } \{2/55 \text{ kgf/cm}^2, 36/3 \text{ psi}\}$ بیشتر از خلأ مانیفولد ورودی ثابت نگه داشته می شود (شکل ۵-۶۸).

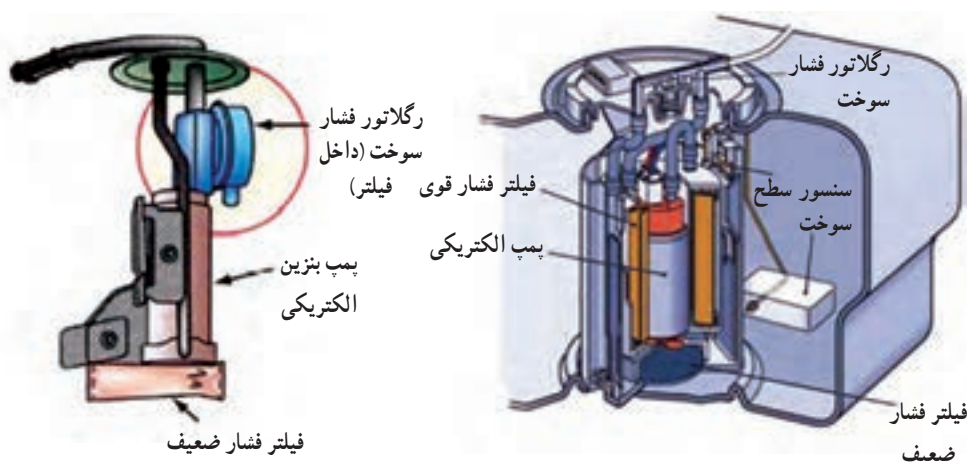
در ضمن زمانی که سوپاپ رگلاتور فشار باز می شود، سوخت اضافی از طریق لوله برگشت به باک برگردانده شده و فشار خط سوخت تنظیم می گردد.
فشار سوخت توسط فشار مانیفولد تنظیم می گردد.



شکل ۵-۶۸

رگلاتور نصب شده داخل باک : امروزه در خودروهای جدید از سیستم سوخت رسانی بدون لوله برگشت سوخت استفاده می نمایند. در این خودروها فشار پشت انژکتورها از فشار داخل مانیفولد هوا مستقل می باشد.

فشار سیستم سوخت توسط فنر و دیافراگم ثابت نگه داشته می‌شود. سوخت اضافی مستقیماً به باک برگردانده می‌شود. در سیستم‌های بدون جریان برگشت بنزین، به دلیل آن که سیستم در یک فشار تغذیه ثابت عمل می‌کند، پردازشگر موتور قادر است که زمان پاشش انژکتورها را با دقت فراوان برحسب فشار مانیفولد هوای ورودی (با استفاده از سنسور فشار مانیفولد هوا) تنظیم کند. در این حالت فشار مانیفولد هوا توسط پردازشگر موتور در امر کنترل پاشش سوخت منظور می‌گردد. برخلاف سیستم‌های قبلی که این عمل توسط رگلاتور انجام می‌گیرد (شکل ۶۹-۵ و ۷۰-۵).



شکل ۷۰-۵

شکل ۶۹-۵

۳-۱۴-۵- ریل سوخت : ریل سوخت، سوخت را به انژکتورهایی که به آن متصل شده‌اند تقسیم می‌نماید. همچنین افت و خیزهای اندک و احتمالی زمان پاشش انژکتورها را جذب می‌نماید (شکل ۷۱-۵).



شکل ۷۱-۵

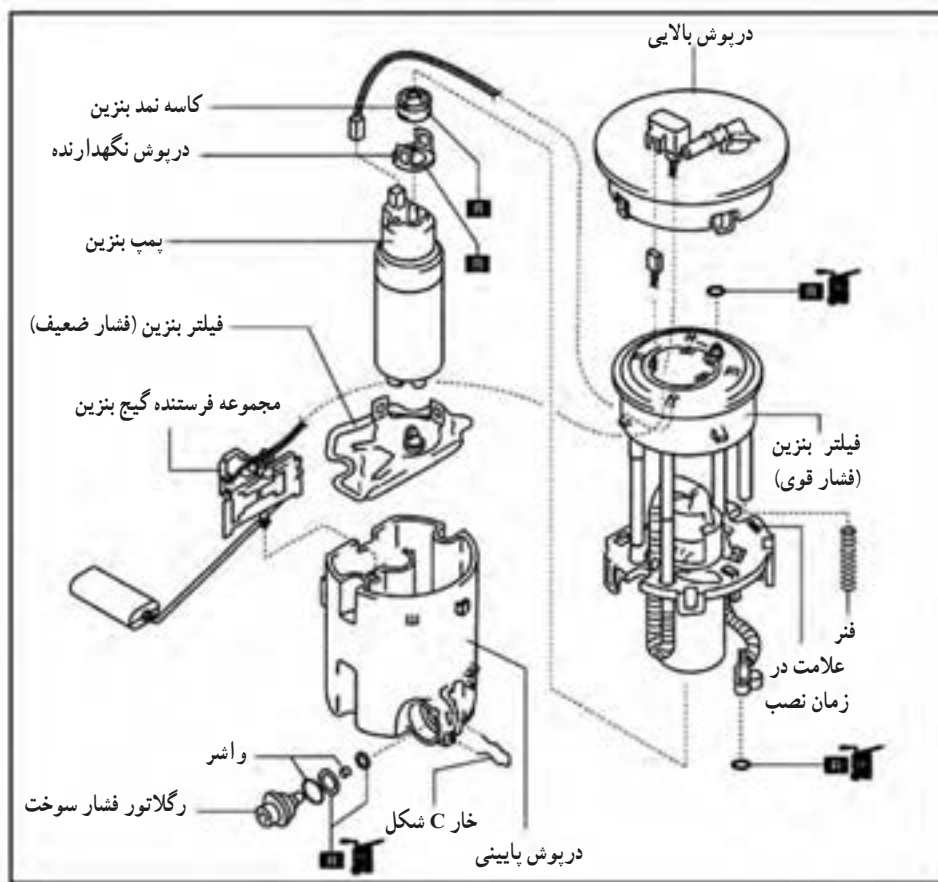


شکل ۷۲-۵

۴-۱۴-۵- فیلتر بنزین : فیلتر بنزین به منظور خارج نمودن دی‌اکسید آهن، خاک و دیگر مواد خارجی از سوخت به کار می‌رود. با این اقدام از گرفتگی لوله‌های سوخت، انژکتورها و در نهایت فرسایش موتور جلوگیری می‌شود (شکل ۷۲-۵).

فیلتر بنزین با توجه به مناطق استفاده از خودرو از بیست هزار تا یکصد هزار کیلومتر باید تعویض گردد. فیلتر بنزین فشار قوی در مسیر فشاری بنزین از پمپ بنزین به ریل سوخت قرار گرفته است. زمانی که فشار سوخت ۲۰۰ تا ۳۰۰ کیلو پاسکال (kpa) است، فیلتر بنزین باید بتواند فشار ۵۴۰ کیلو پاسکال و بیشتر را تحمل نماید. در بعضی از خودروها فیلتر بنزین با پمپ بنزین ترکیب شده و به صورت یک مجموعه در داخل باک قرار گرفته است.

فیلتر بنزین فشار ضعیف قبل از پمپ بنزین نصب می گردد و به شکل یک توری می باشد (شکل ۵-۷۳).



شکل ۵-۷۳

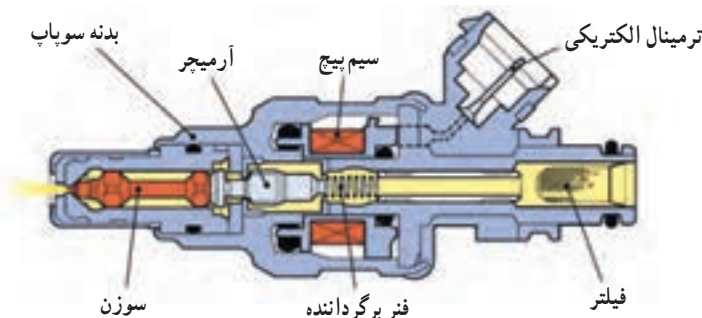
۵-۱۴-۵- اترکتور سوخت

اترکتور یک عملگر الکترومگنتی^۱ است که سوخت را مطابق با سیگنال دریافتی از پردازشگر

موتور پاشش می‌کند. زمانی که جریان الکتریکی که توسط پردازشگر موتور کنترل می‌گردد به سیم بیج می‌رسد، یک میدان مغناطیسی به وجود آمده که باعث حرکت آرمیچر به سمت سیم بیج (سمت راست) می‌شود. این عمل باعث بلندشدن سوزن از محل خود و در نتیجه پاشش سوخت می‌گردد (شکل ۵-۷۴).

کورس سوزن بسته به نوع طراحی از $1\text{ mm} / 0.5 \sim 0.5\text{ mm}$ (میلی متر) می‌باشد. زمانی که پردازشگر موتور جریان الکتریکی را بعد از $18\text{ ms} - 1/5$ (میلی ثانیه) قطع می‌نماید، میدان مغناطیسی از بین رفته و فنر برگرداننده، سوزن را به محل نشیمنگاه خود برمی‌گرداند. پاشش سوخت بستگی به شرایط زیر دارد:

- زمان باز شدن سوپاپ ورودی موتور
- کمیت سوخت پاشیده شده در واحد زمان (سوپاپ ثابت)
- دانسیته سوخت
- فشار سوخت



شکل ۵-۷۴

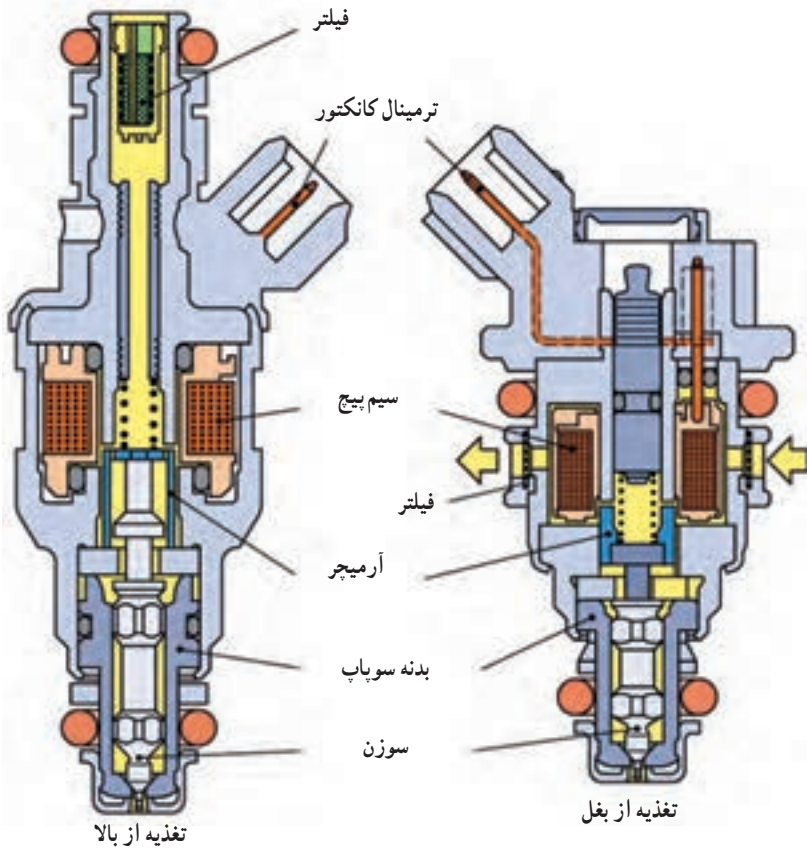
اتزکتورها از نظر تغذیه سوخت به دو نوع تغذیه از بالا^۱ و تغذیه از بغل^۲ تقسیم‌بندی می‌گردند (شکل ۵-۷۸).

اگر سوخت از بالای اتزکتور تغذیه گردد به اتزکتور نوع تغذیه از بالا معروف می‌باشد که توسط یک اورینگ از بالای اتزکتور در ریل سوخت و یک اورینگ از پایین در مانیفولد هوای ورودی آب‌بندی می‌گردد. این نوع اتزکتورها دارای آب‌بندی راحت‌تر و بازویست سریع‌تر می‌باشند (شکل ۵-۷۵).

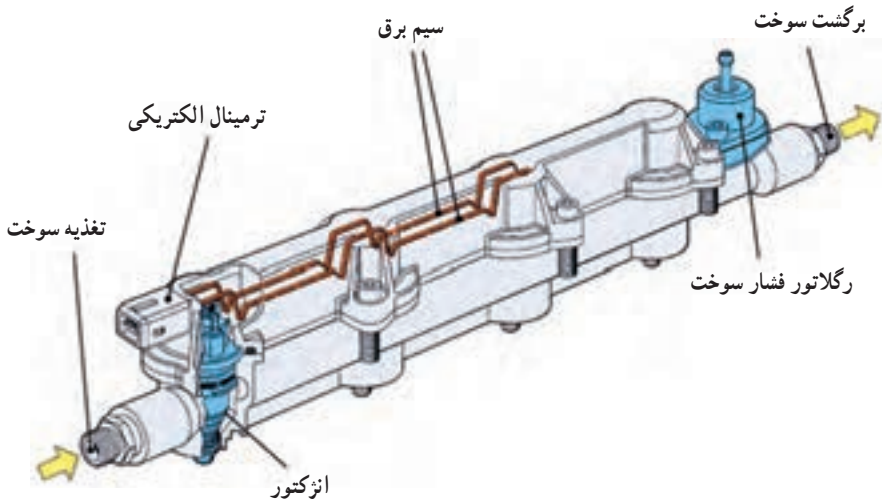
اگر سوخت از کنار اتزکتور تغذیه گردد به اتزکتور نوع تغذیه از بغل معروف می‌باشد. این نوع اتزکتورها از طریق سوخت خنک‌کاری بهتری شده و باعث زودتر روشن شدن موتور گرم می‌شوند (شکل ۵-۷۶).

۱- Top- Feed Type

۲- Side- Feed Type



شکل ۷۵-۵- تغذیه از بالا سمت چپ و تغذیه از بغل سمت راست



شکل ۷۶-۵- انژکتور تغذیه از بغل با ریل سوخت مربوطه

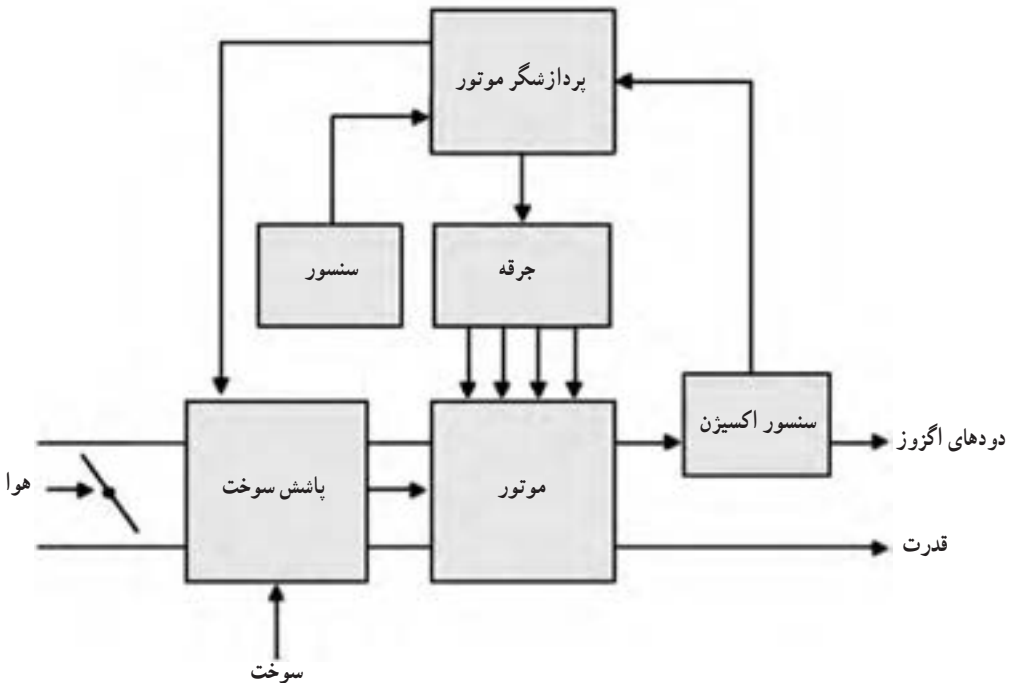
تقسیم‌بندی انژکتورها از نظر مقاومت سیم پیچ : انژکتورها از نظر مقاومت سیم پیچ به دو نوع مقاومت پایین و مقاومت بالا تقسیم‌بندی می‌گردند.

۱- انژکتور مقاومت پایین^۱ : مقاومت سیم پیچ این نوع از انژکتورها در حدود $3\Omega - 3/3^\circ$ می‌باشد.

۲- انژکتور مقاومت بالا^۲ : مقاومت سیم پیچ این نوع از انژکتورها در حدود $17 - 12$ اهم) اهم) Ω می‌باشد. مزیت این نوع از انژکتورها از لحاظ هزینه‌های نگهداری و آسان‌تر بسته شدن بر روی موتور می‌باشد.

۱۵-۵- سنسورها

۱- عمومی : در شکل (۷۷-۵) سیستم کنترل موتور (مدیریت موتور) نشان داده شده است. سوخت و هوا وارد موتور می‌گردد و نیروی مکانیکی و دود آگزوز خارج می‌گردد.



شکل ۷۷-۵

۱- Low- Resistance

۲- High- Resistance

سنسورها وضعیت متغیر موتور را اندازه‌گیری نموده و به صورت سیگنال به پردازشگر موتور ارسال می‌نمایند، پردازشگر موتور پس از تجزیه و تحلیل اطلاعات، سیگنال‌های خروجی الکتریکی برای راه‌اندازی عملگرهای مختلف برطبق وضعیت عملکردی موتور و رانندگی ارسال می‌نماید.

انواع مختلفی از سنسورها، اندازه‌گیری‌های مختلفی مانند جریان هوا، فشار مانیفولد و درجه حرارت مایع خنک‌کاری موتور، دمای هوای ورودی، زاویه میل‌لنگ و میل سوپاپ، دور موتور، مقدار اکسیژن در دودهای خروجی، زاویه دریچه گاز، خودسوزی و... را انجام می‌دهند.

۱-۱۵-۵ سنسور فشار^۱: در جدول شماره ۴-۵ انواع سنسورهای مختلف فشار که در کنترل موتور استفاده می‌گردد، نشان داده شده است که معمولاً برای فشار مانیفولد هوای ورودی، فشار روغن موتور و... استفاده می‌شود.

جدول ۴-۵

نام سنسور	محدوده اندازه‌گیری فشار	نوع فشار
سنسور فشار مانیفولد (MAP)	۱۰۰ kpa	فشار مطلق ^۲
Turbo boost pressure	۲۰۰ kpa	فشار مطلق
فشار آتمسفریک ^۳ (ارتفاع از سطح دریا)	۱۰۰ kpa	فشار مطلق
فشار EGR	۷.۵ PSI	فشار گیج
فشار سوخت	۲.۵ bar – ۳.۵ bar	فشار گیج
فشار بخار سوخت	۱۵ inH ₂ O	فشار گیج
نسبت (درصد) هوای ورودی	gap فشار	gap فشار
فشار احتراق	۱۶.۷ Mpa – ۱۰۰ Bar	gap فشار
فشار گازهای خروجی	۱۰۰ kpa	فشار گیج
فشار هوای ثانویه ^۴	۱۰۰ kpa	فشار گیج

۱- Pressure Sensor

۲- Absolute Pressure

۳- Atmospheric Pressure (altitude)

۴- Second air Pressure