AutoLibrary

AutoLibrary

AutoLibrary

دانشگاه سمنان

دانشکده مهندسی

جزوه کارگاه عمومی اتومکانیک

تهیه کنندگان: رحمت اله رحمتی

امیر حسین نورانیان

AutoLibrary

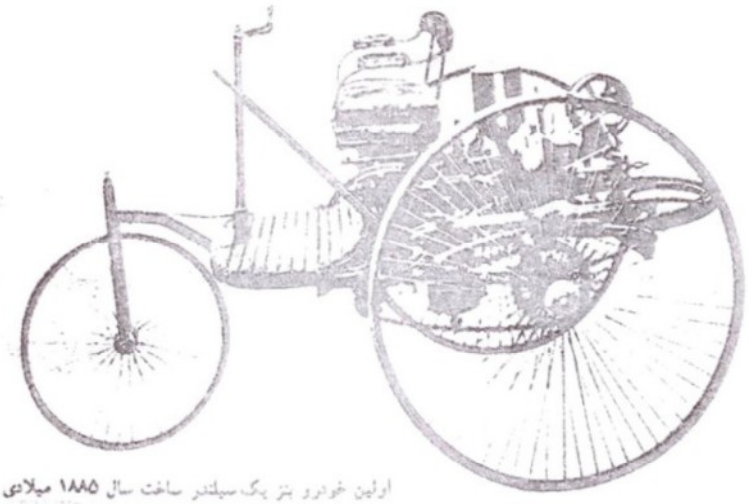
AutoLibrary

مقدمه

خودرو مجموعه ای از قطعات طراحی شده می باشد که با نظم خاص در کنار هم قرار گرفته اند و انسان جهت نقل و انتقال با سرعت و قدرت بیشتر از آن استفاده می کند.

تاریخچه خودرو به سالهای بسیار دور بر می گردد ولی خودرو به صورت فعلی حدوداً ۱۳۰ سال قدمت دارد. روزی که یک مهندس آلمانی به نام otto در سال ۱۸۷۶ میلادی طراحی و ساخت موتور احتراق داخلی خود را به اتمام رساند و آن را به وسیله سوخت های اولیه (نفت – الکل) روشن کرد تا به امروز که قدرت و سرعت های حیرت انگیزی توسط موتورها تولید می شود خودرو تاریخ پرفرازو نشیبی را طی کرده است .

در کارگاه عمومی اتومکانیک اطلاعاتی عمومی در مورد خودرو ، قسمتهای مختلف آن ، وظیفه هر کدام از بخشها و شیوه کار تعدادی از اجزاء خودرو در اختیار دانشجو قرار خواهد گرفت .



اولین خودرو بنز یک سیلندر ساخت سال ۱۸۸۵ میلادی

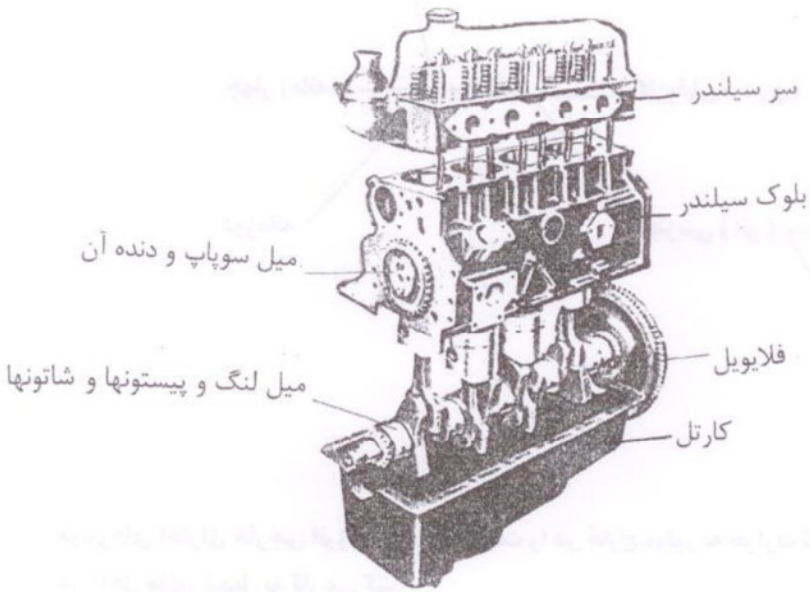
AutoLibrary

AutoLibrary

گروه تولید قدرت (موتور)

گروه تولید قدرت سوخت را دریافت می کند، آن را شعله ور می کند و سپس حرارت تولید شده را تبدیل به کار (انرژی مکانیکی) می کند. حرارت ناشی از سوختن هیدروکربورها به بالاتر از ۷۰۰ درجه سانتی گراد می رسد ولی معمولاً حدود $\frac{۳}{۴}$ از این حرارت تلف می شود و تنها $\frac{۱}{۴}$ از آن تبدیل به حرکت می شود.

در این گروه حدود ۱۲۰ تا ۱۵۰ قطعه ثابت و متحرک در کنار هم وظیفه فوق را به انجام می رسانند.

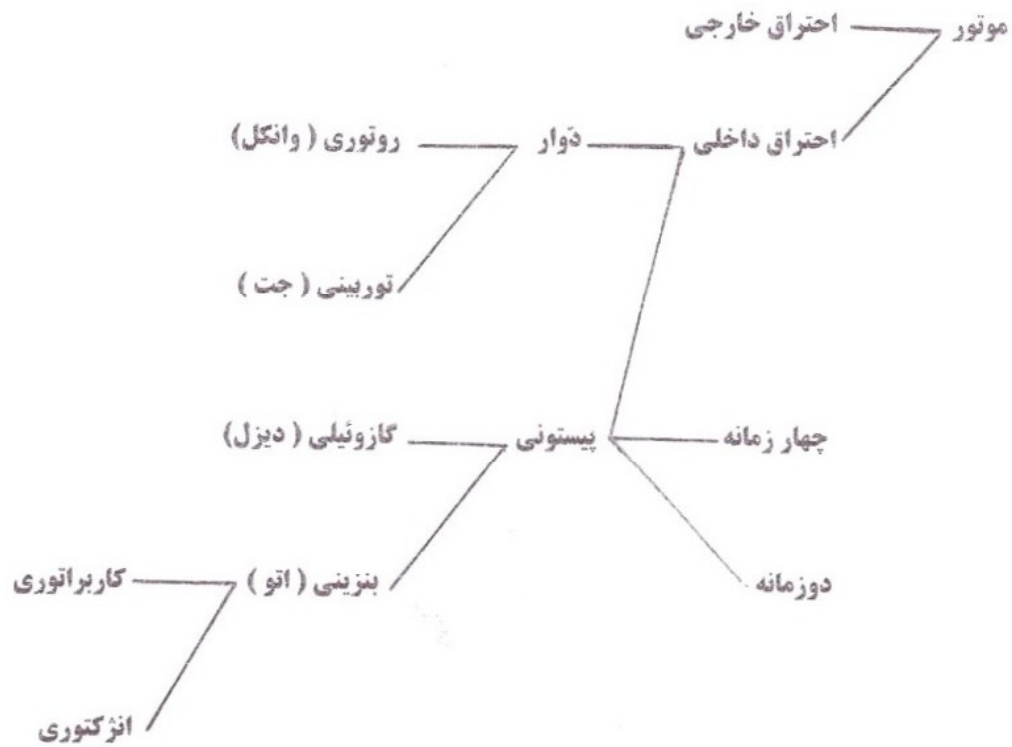


AutoLibrary

AutoLibrary

انواع موتور

نمودار ذیل تقسیم بندی انواع موتور را مشخص می سازد :



موتورهای احتراق خارجی انرژی شیمیایی سوخت را در خارج موتور به حرارت تبدیل و این حرارت را در داخل موتور تبدیل به کار می کنند .

موتورهای احتراق داخلی تبدیل سوخت به حرارت و حرارت به کار را بصورت هم زمان در داخل موتور انجام می دهند.

موتورهای دوّار حرارت تولید شده را مستقیماً به حرکت دورانی تبدیل می کنند .

AutoLibrary

AutoLibrary

موتورهای پیستونی حرارت تولید شده را ابتدا به حرکت خطی و سپس به حرکت دورانی تبدیل می کنند.

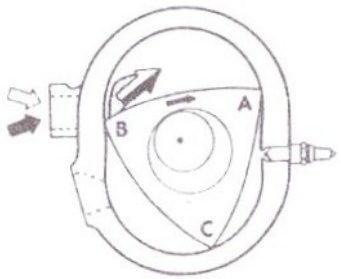
موتورهای دیزل جهت اختلاط سوخت و هوا و اشتعال آن از وسیله ای به نام انژکتور استفاده می کنند.

موتورهای بنزینی کاربراتوری جهت اختلاط سوخت و هوا از کاربراتور و جهت اشتعال آن از وسیله ای الکتریکی به نام شمع استفاده می کنند.

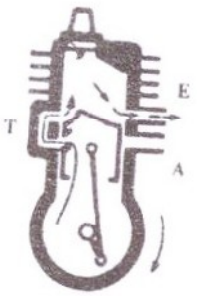
موتورهای انژکتوری جهت اختلاط سوخت و هوا از انژکتور و جهت اشتعال آن از شمع استفاده می کنند

موتورهای چهار زمانه سیکل تولید قدرت را در ۷۲۰ درجه از گردش میل لنگ انجام می دهند.

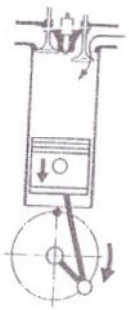
موتورهای دو زمانه سیکل تولید قدرت را در ۳۶۰ درجه از گردش میل لنگ انجام می دهند.



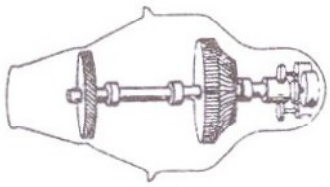
موتور وانکل



موتورپیستونی دوزمانه



موتور پیستونی چهار زمانه



موتور جت

AutoLibrary

AutoLibrary

اساس کار موتور
پیستونی بنزینی چهار زمانه تک سیلندر

جهت توضیح اساس کار این گونه موتورها آشنایی اولیه با اصطلاحات فنی و اسامی اجزای اصلی موتور لازم می باشد.

الف : اصطلاحات فنی

۱– سیکل : یک دوره انجام چهار عمل اصلی در موتور (مکش – تراکم – انفجار – تخلیه)

۲– نقطه مرگ پایین : پایین ترین نقطه ای که پیستون در داخل سیلندر قرار می گیرد .

۳– نقطه مرگ بالا : بالاترین نقطه ای که پیستون در داخل سیلندر قرار می گیرد.

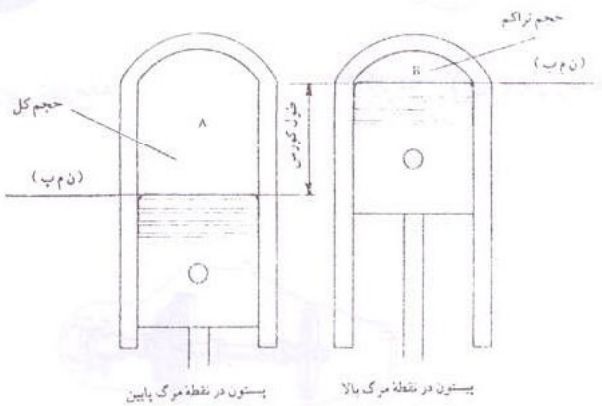
۴– کورس پیستون : فاصله بین نقطه مرگ بالا و پایین .

۵– حجم جابجائی(حجم مفید) : حجم قابل اندازه گیری بصورت استوانه بین نقطه مرگ بالا و پایین.

۶– حجم تراکم (حجم اتاق احتراق) : حجم بالا ی پیستون وقتی در نقطه مرگ بالا قرار دارد.

۷– حجم کل سیلندر : مجموع حجم جابجائی و حجم تراکم .

۸– نسبت تراکم : نسبت حجم کل سیلندر به حجم تراکم .



AutoLibrary

AutoLibrary

ب : اجزای اصلی موتور

۱- سیلندر: حفره ای بشکل استوانه که فضای لازم را برای تولید کار فراهم می کند. این استوانه از دو طرف باز است .

۲- سر سیلندر : حفره سیلندر را از یک سمت مسدود می کند.

۳- پیستون : قطعه ای استوانه ای که می تواند در داخل سیلندر حرکت رفت و برگشتی داشته باشد.

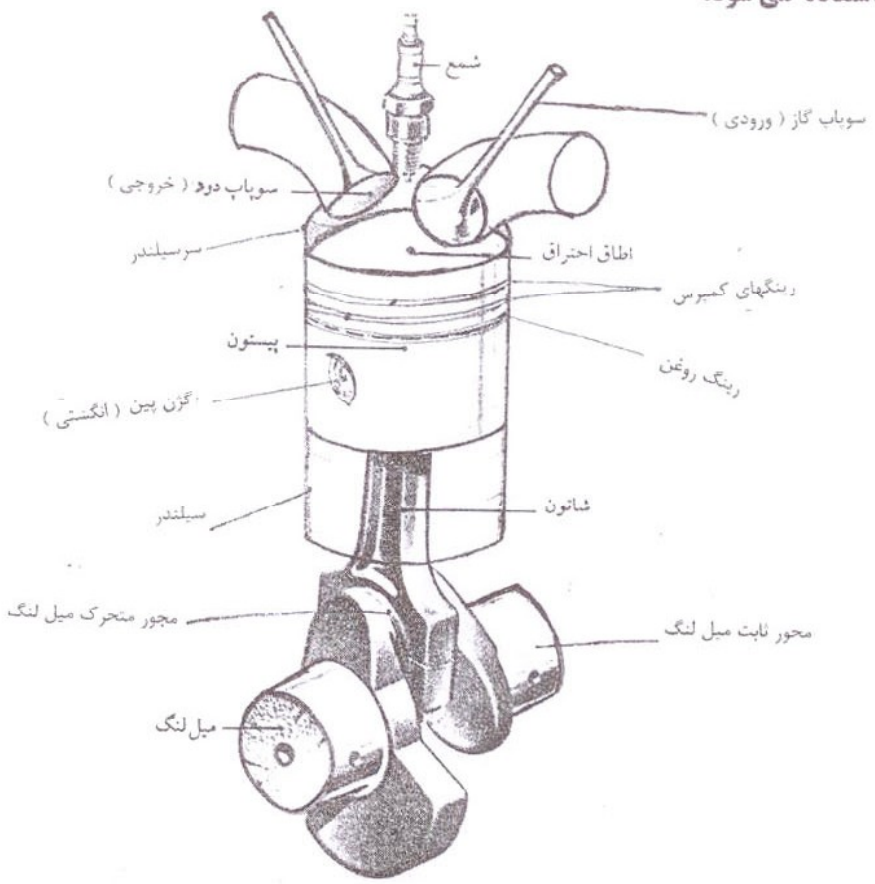
۴- شاتون : قطعه ای که پیستون را به میل لنگ متصل می کند.

۵- میل لنگ : محوری که حرکت خطی پیستون را به حرکت دورانی تبدیل می کند.
(در سیستم استارت میل لنگ حرکت دورانی را به حرکت خطی پیستون تبدیل می کند)

۶- سوپاپ : دریچه ای که بر روی سر سیلندر قرار می گیرد و در مواقع لازم ارتباط فضای داخل سیلندر را با خارج برقرار می کند.

۷- شمع : وسیله ای الکتریکی که در مواقع لزوم در داخل اتاق احتراق جرقه ایجاد می کند.

۸- فلایویل: چرخ سنگین وزنی که به انتهای میل لنگ بسته می شود و وظیفه آن یکنواخت کردن حرکت در میل لنگ می باشد. جهت راه اندازی موتور و انتقال قدرت نیز از این وسیله استفاده می شود.



AutoLibrary

AutoLibrary

بلوک سیلندر:

بلوک سیلندر را می‌توان فونداسیون موتور نامید. سیلندرهای موتور به همراه پیستون‌هایی که حرکت رفت و برگشتی دارند، درون این بخش قرار می‌گیرند. مجراهای تنفس و تخلیه و سوراخ‌ها و مجاری محل عبور روغن و آب نیز در بلوک سیلندر جاسازی شده‌اند. میل‌لنگ نیز در پوسته یا بلوک سیلندر قرار می‌گیرد. بلوک سیلندر که به صورت یکپارچه ساخته می‌شود، معمولاً از چدن خاکستری یا آلیاژی از چدن خاکستری با فلزاتی چون نیکل و کروم ریخته‌گری می‌شود.

AutoLibrary

AutoLibrary

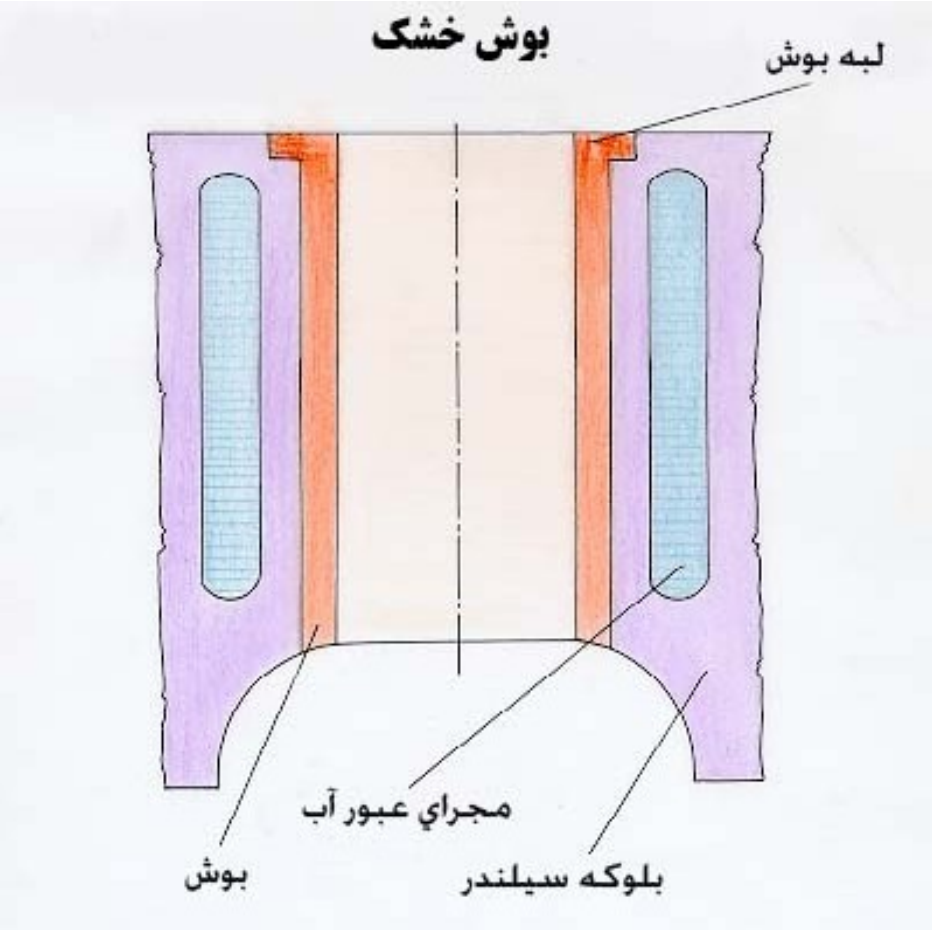
بوش سیلندر:

دیواره داخلی سیلندر در اثر حرکت مداوم پیستون در داخل آن به تدریج ساییده می‌شود. برای جلوگیری از پدیده سایش می‌توان عیب ایجادشده را با جاسازی بوش در سیلندر رفع کرد.

بوش سیلندر دو نوع هستند: بوش خشک و بوش تر

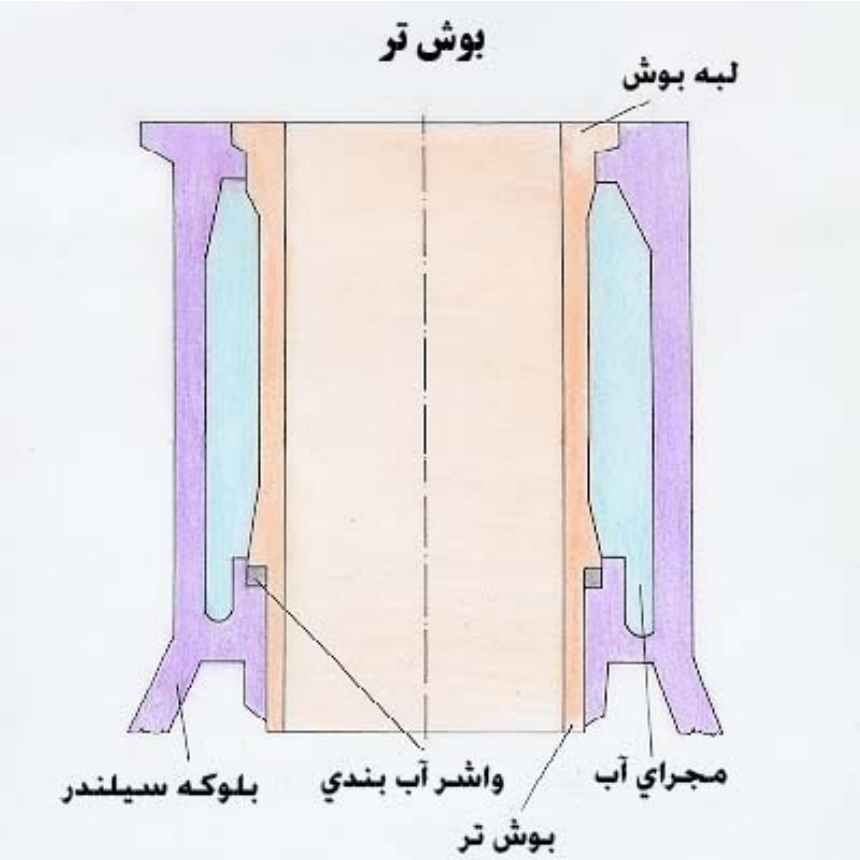
بوش خشک از یک لوله توخالی ساخته شده و در بلوک سیلندر جاسازی می‌شود. این بوش گرمای احتراق را به جداره بلوک سیلندر داده و مستقیماً با آب در تماس نیست.

بوش تر به شکل یک سیلندر کامل ساخته شده و قسمت فوقانی آن‌ها لبه‌دار است. قسمت لبه‌دار در شیاری که به همین منظور در بلوک سیلندر ایجاد شده است، قرار می‌گیرد و انتهای آن توسط واشرهای لاستیکی آب‌بندی می‌شود. این بوش گرمای احتراق را مستقیماً به آب منتقل می‌کند.



AutoLibrary

AutoLibrary

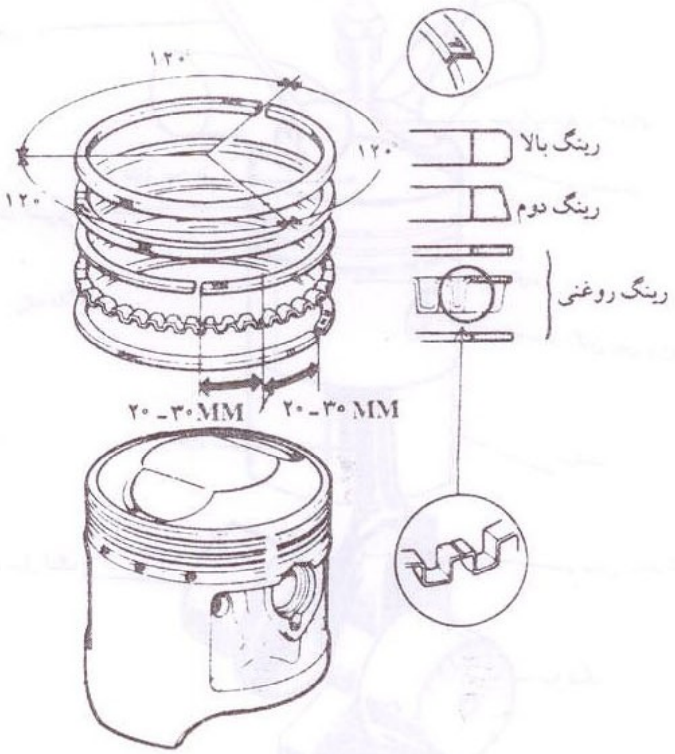


AutoLibrary

AutoLibrary

پیستون

پیستون قسمت عمده و مهم موتور محسوب میشود. پیستون تقریباً به شکل استوانه است ودر موتورهای کوچک با دور زیاد ازآلیاژ آلمینیوم ساخته میشود. جرم حجمی کم وضریب انتقال حرارتی بالادر آلمینیوم خصوصیاتی مناسب برای ساخت پیستون میباشد. جهت انجام آببندی کامل پیستون در داخل سیلند ازحلقه هائی ارتجاعی از جنس چدن وفولاد استفاده می کنند که رینگ نامیده میشوند. رینگی که بمنظور جلوگیری از انتقال فشار بالای پیستون به قسمت زیر پیستون درقسمت بالای آن نصب میشود رینگ کمپرس و رینگی که جهت کنترل روغنکاری جداره سیلندر و برداشت روغن اضافی از این جداره در پایین رینگ کمپرس قرار میگیرد رینگ روغن نامیده می شود ، تعداد رینگ کمپرس معمولاً دو برابر رینگ روغن می باشد.



AutoLibrary

AutoLibrary

گژن‌پین:

گژن‌پین قطعه‌ای است که سر کوچک شاتون توسط آن به پیستون متصل می‌شود. این قطعه را پین پیستون نیز می‌گویند. خارهای گژن‌پین در شیارهای ایجادشده روی پیستون قرار گرفته و مانع از تماس گژن‌پین با بدنه سیلندر می‌شود.

AutoLibrary

AutoLibrary

یاتاقان‌های ثابت و متحرک:

به طور کلی یاتاقان در بین قطعاتی که نسبت به یکدیگر حرکت دورانی دارند، مورد استفاده قرار می-گیرد. یاتاقان‌های میل‌لنگ، پوسته‌های نازکی هستند که محورهای میل‌لنگ در داخل آن‌ها دوران می‌کنند.

یاتاقان‌های میل‌لنگ از جنس برنز یا فولاد بوده و پوششی از جنس آلیاژ بابیت یا آلیاژ مس-سرب دارند. آلیاژهای سفید بابیت درواقع آلیاژهای سرب- آنتیموان یا قلع- آنتیموان هستند که به این نام معروف شده‌اند. یاتاقان‌های میل‌لنگ شامل یاتاقان‌های ثابت (برای محورهای اصلی) و یاتاقان‌های متحرک (برای محورهای لنگ) می‌باشند.

الف) یاتاقان‌های ثابت:

هر یاتاقان ثابت از دو قطعه نیم دایره‌ای شکل تشکیل می‌شود که یکی از آن‌ها در تکیه‌گاه میل‌لنگ (در محفظه لنگ) و قطعه دوم در کپه یاتاقان ثابت قرار می‌گیرند. به منظور کنترل لقی طولی میل-لنگ نیز از بغل یاتاقان استفاده می‌شود. (در بعضی از موتورها به جای بغل یاتاقان مجزا، از یک یاتاقان ثابت لبه‌دار استفاده شده است.

الف) یاتاقان‌های متحرک:

یاتاقان‌های متحرک نیز از دو قطعه نیم دایره‌ای تشکیل شده‌اند که یکی از آن‌ها در قسمت پای شاتون و قطعه دوم در کپه یاتاقان شاتون قرار می‌گیرند.

AutoLibrary

AutoLibrary

واشر سرسیلندر:

واشر سرسیلندر بین بلوکه سیلندر و سرسیلندر قرار می‌گیرد و وظیفه آن آب‌بندی کامل محفظه احتراق و جلوگیری از نفوذ گازهای درون سیلندر به خارج از موتور می‌باشد. واشر سرسیلندر از نفوذ آب از کانال‌های آب به داخل سیلندرها و نیز نفوذ گازها به مجاری آب جلوگیری می‌کند. جنس واشر سرسیلندر از فولاد، مس، آسبست و یا بصورت چند لایه از مواد فوق می‌باشد.

واشر سرسیلندر ممکن است بنا به دلایلی بسوزد که از جمله می‌توان به گرم‌کردن بیش از حد موتور، تاب‌داشتن سرسیلندر یا بلوکه سیلندر، شل‌بودن یا نامیزان بستن پیچ‌های سرسیلندر اشاره کرد.

علائم سوختن واشر سرسیلندر:

۱- چنانچه واشر سرسیلندر کاملاً بسوزد، به علت نفوذ آب به داخل محفظه احتراق، موتور روشن نمی‌شود.

۲- مخلوط‌شدن آب و روغن (وجود آب در کارتر و شیری رنگ‌شدن روغن و وجود روغن در آب رادیاتور.

۳- کاهش قدرت موتور، دیر روشن‌شدن موتور، بد کار کردن موتور

۴- خروج آب یا بخارآب از اگزوز (البته خروج بخارآب (دود سفید رنگ) از اگزوز در هوای سرد و وقتی موتور سرد است، امری عادی است.)

۵- وجود حباب‌های درشت گاز در آب رادیاتور و شنیده‌شدن صدای کمپرس گازها در آب رادیاتور.

۶- خروج آب یا بخارآب با فشار زیاد از فضای بین بلوکه سیلندر و سرسیلندر.

AutoLibrary

AutoLibrary

چهار عمل اصلی در موتور

۱– مکش: در این مرحله پیستون توسط سیستم استارت از نقطه مرگ بالا به سمت نقطه مرگ پایین کشیده می شود (شروع کورس اول پیستون)، با پایین آمدن پیستون حجم داخل سیلندر افزایش یافته وفشارآن کاهش می یابد به علت کاهش فشار حالت مکش ایجاد می شودوبا باز شدن سوپاپ ورودی توسط سیستم باز کننده سوپاپها مخلوط سوخت و هوا که توسط سیستم سوخت رسانی در پشت سوپاپ آماده شده است وارد سیلندر می شود.عمل مکش تا انتهای کورس اوّل پیستون (نقطه مرگ پایین) ادامه می یابد.

۲– تراکم : شروع کورس دوم پیستون (شروع حرکت از نقطه مرگ پایین به سمت نقطه مرگ بالا) با بسته شدن سوپاپ ورودی توسط سیستم بستن سوپاپ ها همراه است و بعلت کاهش حجم سیلندر توسط پیستون مخلوط سوخت و هوا هر لحظه متراکم تر می شود ووقتی پیستون به نقطه مرگ بالا برسد این مخلوط بصورت کامل در اتاق احتراق محبوس و متراکم می شود.

۳– انفجار (کار) : بعد از کامل شدن عمل تراکم سیستم جرقه وارد عمل می شود و بوسیله شمع مخلوط متراکم را شعله ور می کند. وقتی سوخت بصورت کامل مشتعل شود انرژی گرمائی وفشار بسیار زیادی تولید می کند که به سطح پیستون وارد می شود و بر روی آن اعمال نیرو می کند و آنرا با سرعت زیاد به سمت نقطه مرگ پایین می راند . این لحظه ، لحظه روشن شدن موتور است و

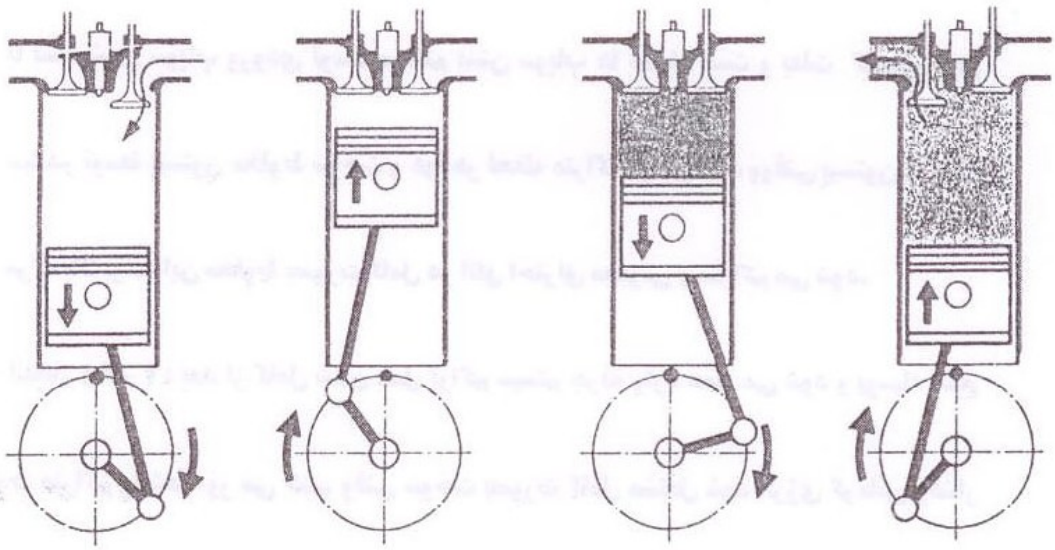
AutoLibrary

AutoLibrary

کار سیستم استارت در اینجا به پایان می رسد . اعمال فشار بر روی پیستون تا انتهای کورس سوّم ادامه می یابد.

۴– تخلیه : در شروع کورس چهارم (حرکت پیستون از نقطه مرگ پایین به سمت نقطه مرگ بالا) سیستم باز کردن سوپاپها سوپاپ خروجی راباز می کند و دود ناشی از سوختن ماده سوختی با حرکت پیستو ن بسمت نقطه مر گ بالا در اثر فشارپیستون و نیز فرّاریت ناشی از حرارت زیاد ازداخل سیلندر خارج می شود.

انتهای کورس چهارم ابتدای کورس اوّل است وسیکل تولید قدرت مرتباً تکرار می شود.

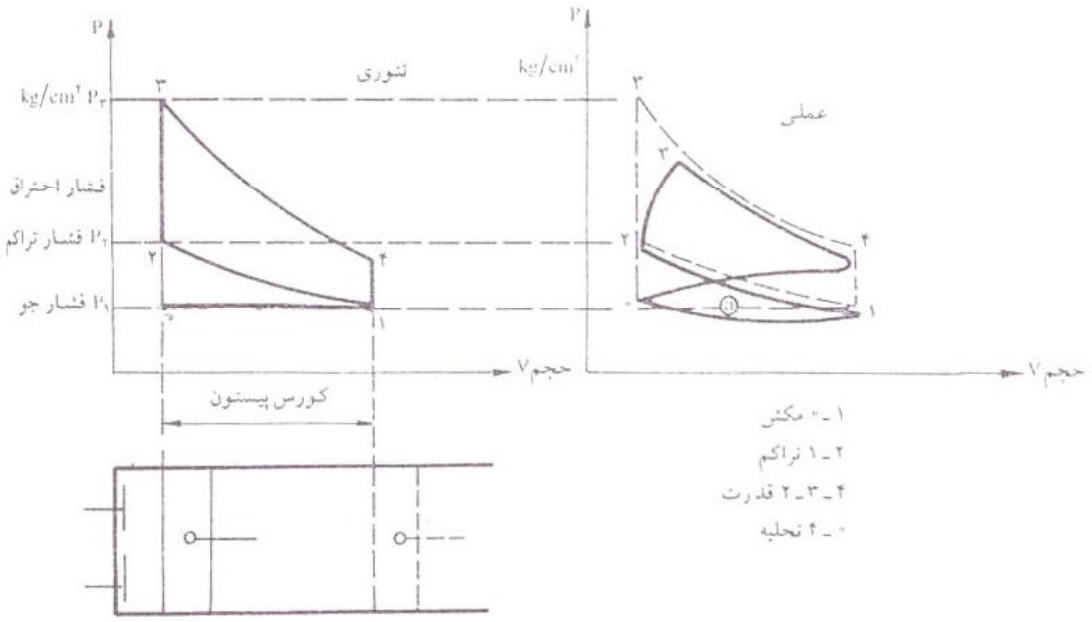


AutoLibrary

AutoLibrary

دیاگرام تئوری و عملی سیکل چهار زمانه اتو

آنچه در مورد چهار عمل اصلی یک موتور پیستونی بنزینی چهار زمانه تک سیلندرگفته شد را می توان در دیاگرام تئوری بشکل ذیل خلاصه نمود. با عنایت به جدول صفحه بعد و با در نظر گرفتن محدودیتهای عملی در تولید کار مفید بصورت صد در صد، دیاگرام عملی این نوع موتورها بصورت زیر ترسیم می شود.



AutoLibrary

AutoLibrary

زمان	منحنی های زمانها	وضع سوپاپها		اندازه فشارسنج	حجم سیلندر	درجه حرارت سیلندر	دیاگرام زمانی کار موتوربرحسب زاویه گردش میل لنگ
مکش	تئوری P V	تئوری	گاز باز دود بسته	برابر فشار جو	زیاد می شود	کم می شود	طول مکش ۱۸۰°
	عملی P V	عملی	گاز باز دود فقط ۱۰° باز است	کمتر از فشار جو	زیاد می شود	کم می شود	۱۰° ۴۵° طول مکش ۱۸۰° + ۱۰° + ۴۵° = ۲۳۵°
تراکم	P V	تئوری	گاز بسته دود بسته	۸ تا ۱۶ آتمسفر	کم می شود	زیاد می شود	طول تراکم ۱۸۰°
	P V	عملی	گاز فقط ۴۵° باز دود بسته	کمتر از مقدار تئوری	کم می شود	زیاد می شود	طول تراکم ۱۸۰° − ۴۵° = ۱۳۵°
قدرت	P V	تئوری	گاز بسته دود بسته	۳۵ آتمسفر	زیاد می شود	کم می شود	طول قدرت ۱۸۰°
	P V	عملی	گاز بسته دود ۴۵° باز	کمتر از مقدار تئوری	زیادمی شود	کم می شود	طول قدرت ۱۸۰° − ۴۵° = ۱۳۵°
تخلیه	P V	تئوری	گاز بسته دود باز	برابر فشار جو	کم می شود	کم می شود	طول تخلیه ۱۸۰°
	P V	عملی	گاز ۱۰° باز دود باز	بیشتر از فشار جو	کم می شود	کم می شود	طول تخلیه ۱۸۰° + ۴۵° + ۱۰° = ۲۳۵°

کار موتور چهار زمانه

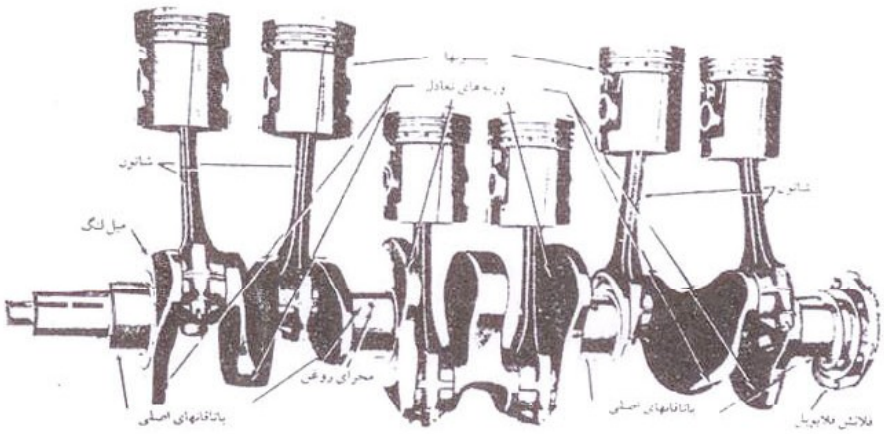
AutoLibrary

AutoLibrary

ترتیب احتراق

ترتیب تولید کار در موتورها ی چند سیلندر ترتیب احتراق نامیده می شود. در موتورهای چهار سیلندر در هر ۱۸۰ درجه از گردش میل لنگ در یکی از سیلندرها یک کار تولید می شود، ترتیب احتراق موتورهای چهار سیلندر ۲ – ۴ – ۳ – ۱ می باشد . این ترتیب در موتورهای ۶ سیلندر ۴–۲–۶–۳–۵–۱ در هر ۱۲۰ درجه از گردش میل لنگ می باشد.

میل لنگ موتور ۴ سیلندر



میل لنگ و پیستونهای موتور ۶ سیلندر

AutoLibrary

AutoLibrary

سیستمهای جانبی در گروه تولید قدرت

سیستمهای جانبی درگروه تولید قدرت که در توضیح چهار عمل اصلی درموتورتعدادی از آنها نامبرده شد عبارتند از :

۱– سیستم استارت

۲– سیستم سوخت رسانی

۳– سیستم باز وبسته کردن سوپاپها

۴– سیستم جرقه

۵– سیستم خنک کاری

۶– سیستم روغنکاری

۷– سیستم اگزوز

۸– سیستم شارژ باطری

AutoLibrary

AutoLibrary

سیستم استارت

سیستم استارت وظیفه دارد انرژی لازم بمنظور حرکت اولیه میل لنگ جهت انجام سیکل اول تولید قدرت را تأمین کند.

در سیستم استارت اجزای زیر فعالیت می کنند:

۱- باطری : منبع ولتاژ

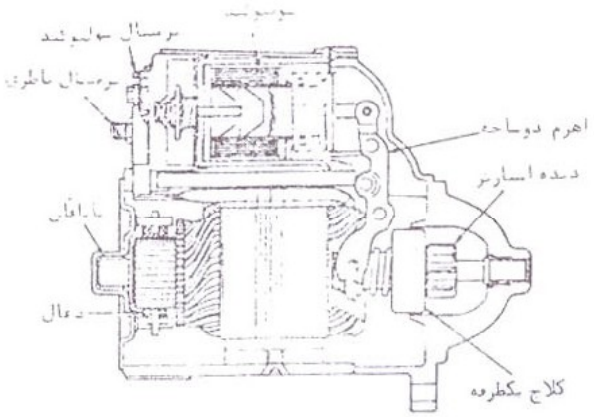
۲- سوئیچ : وصل کننده مدار الکتریکی باطری به استارت در مواقع لزوم

۳- استارت : موتور الکتریکی که انرژی الکتریکی را به مکانیکی تبدیل می کند.

۴- دنده استارت: دنده ای که حرکت چرخش محوراستارتر را به دنده فلایویل منتقل می کند.

۵- دنده فلایویل : دنده ای که روی سطح جانبی فلایویل تعبیه شده است و وظیفه دریافت حرکت از دنده استارت و انتقال آن به میل لنگ بعهده این دنده است.

۶- سولونوئید استارت :سیم پیچی است که وقتی سوئیچ در مرحله start قرار می گیرد ابتدا دنده استارت را بصورت کشوئی با دنده فلایویل درگیر می کند وسپس باعث برقراری جریان در استارت می گردد.

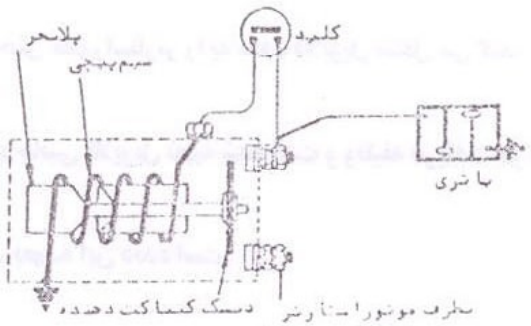


AutoLibrary

AutoLibrary

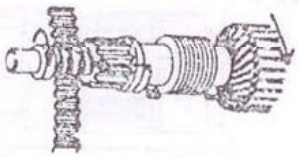
((شیوه عمل))

وقتی سوئیچ در مرحله start قرار گیرد سولونوئید استارت فعال شده و میدان مغناطیسی ایجاد می کند و محور متصل به اهرم دنده استارت را به سمت عقب می کشد در نتیجه دنده استارت بسمت جلو حرکت می کند و با دنده فلایویل درگیر میشود. محور سولونوئید استارت در انتهای حرکت خود کلید برقراری جریان به استارت را وصل می کند و باعث چرخیدن محور استارت میشود. با چرخیدن محور استارت دنده استارت دنده فلایویل را بحرکت درمی آورد و فلایویل حرکت را به میل لنگ منتقل می کند.

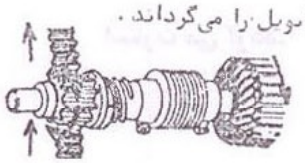


کلید سولنوئیدی ساده

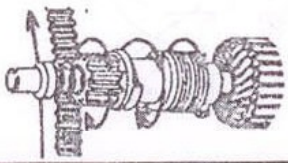
۱ ـ شروع استارت : دنده استارت بدون چرخش جلو رفته و با فلایویل درگیر می‌شود .



۲ ـ دنده استارت فلایویل را می‌گرداند .



۳ـ موتور روشن شده وسرعت زیاد فلایویل دنده استارت را خلاص می‌کند .



AutoLibrary

AutoLibrary

سیستم سوخت رسانی

سیستم سوخت رسانی وظیفه اختلاط بنزین با هوا و تغذیه موتوررا بعهده دارد.

در سیستم سوخت رسانی اجزای ذیل مورد استفاده قرارمی گیرند:

۱–باک: منبع سوخت

۲– پمپ بنزین : دریافت بنزین از باک و ارسال آن به پیاله بنزین کاربراتور

۳– فیلتربنزین : در مسیر ورود بنزین به پمپ بنزین قرار دارد و وظیفه اش صاف کردن بنزین است.

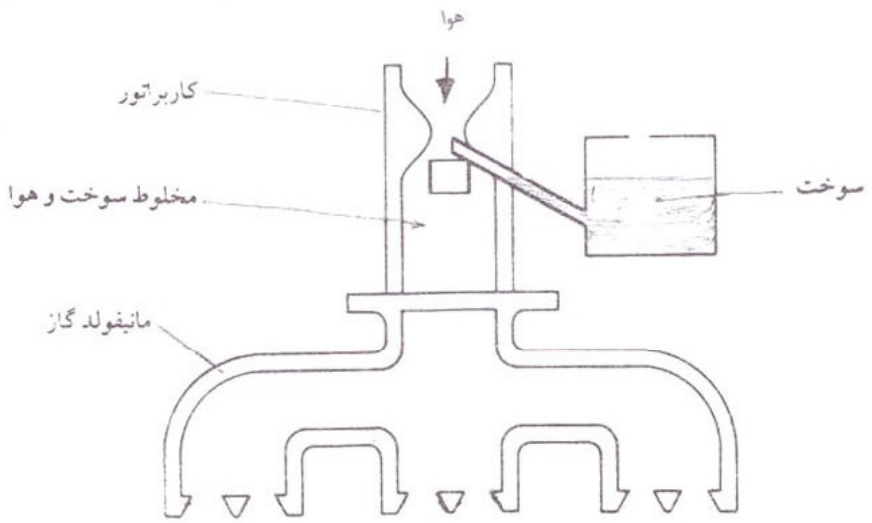
۴– کاربراتور : وظیفه کاربراتور مخلوط کردن سوخت و هوا با نسبت معین و مورد نیاز موتوراست ،

این نسبت وزنی است و بین $\frac{۱}{۹}$ تا $\frac{۱}{۱۵}$ متغیر است.

۵– فیلتر هوا : در مسیر ورود هوا به کاربراتور قرار می گیرد و وظیفه اش تمیز کردن هوا ی

ورودی موتور است .

۶– منیفولد گاز : هدایت سیّال خروجی از کاربراتوربه پشت سوپاپها ی ورودی وظیفه منیفولدگاز است



AutoLibrary

AutoLibrary

پمپ بنزین

پمپ بنزینهای معمولی در دو نوع مکانیکی و الکتریکی ساخته می شوند. پمپ بنزین مکانیکی حرکت خود را از یک دایره خارج از مرکز که معمولاً بر روی میل بادامک تعبیه می شود تأمین می کند. وقتی دایره خارج از مرکز روی میل بادامک بر اهرم پمپ بنزین (شیطانک) نیرو وارد می کند دیافراگم پمپ بنزین بسمت پائین کشید ه می شود و حجم فضای داخل پمپ افزایش می یابد در نتیجه کاهش فشار (مکش) بوجود خواهد آمد و بنزین بعد از عبور از فیلتر از طریق سوپاپ یکطرفه ورودی به داخل پمپ مکش می شود. در ادامه چرخش میل بادامک قسمت برجسته دایره خارج از مرکز از زیر شیطانک خارج می شود ، دیافراگم در اثر فشار فنر زیر آن به جای اولیه بر می گردد و در نتیجه این حرکت بر بنزین وارد شده فشار وارد می کند و آنرا از سوپاپ یکطرفه خروجی بسمت پیاله بنزین کاربراتور ارسال می کند.

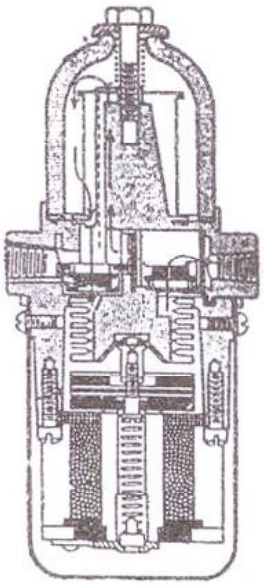
در پمپ بنزینهای الکتریکی بجای استفاده از نیروی مکانیکی حاصل از حرکت دایره خارج از مرکز یک سولونوئید در اطراف محور متصل به دیافراگم قرار گرفته است و بوسیله قطع و وصل جریان الکتریکی دیافراگم به بالا و پائین حرکت می کند.

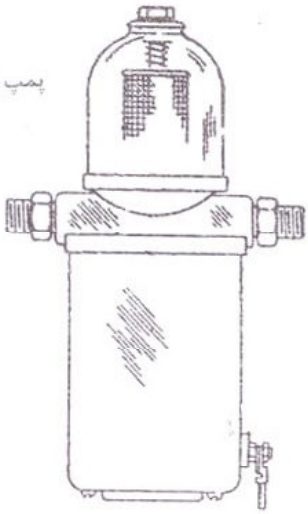
پمپهای بنزین طوری طراحی شده اند که بعد از پر شدن پیاله بنزین کاربراتور ، بنزین را به سمت کاربراتور پمپ نمی کنند.

AutoLibrary

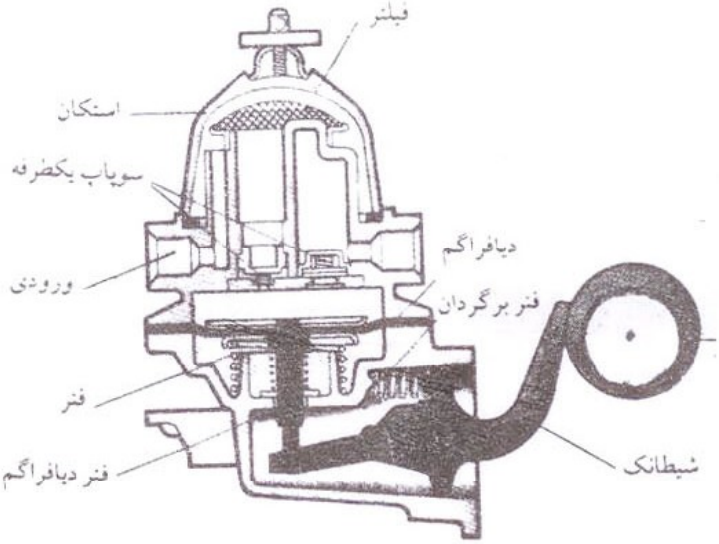
AutoLibrary

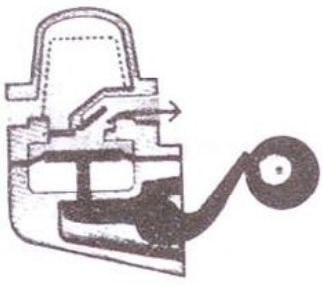
پمپ بنزین الکتریکی فانوسی





شکل ظاهری پمپ بنزین مکانیکی





با حرکت دیافراگم به بالا که به وسیله فنر انجام می شود ، سوپاپ ورودی بسته و سوپاپ خروجی باز می شود و سوخت به پیالهٔ کاربراتور ارسال می گردد .

با حرکت دیافراگم به پایین ، بنزین داخل پمپ می شود (کورس مکش)

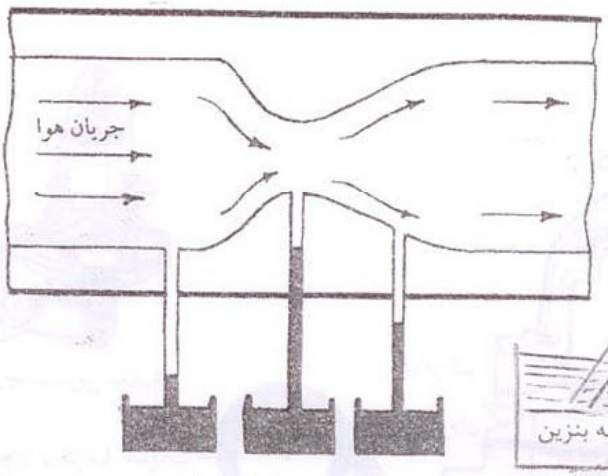
- پمپ بنزین مکانیکی در حالات مختلف

AutoLibrary

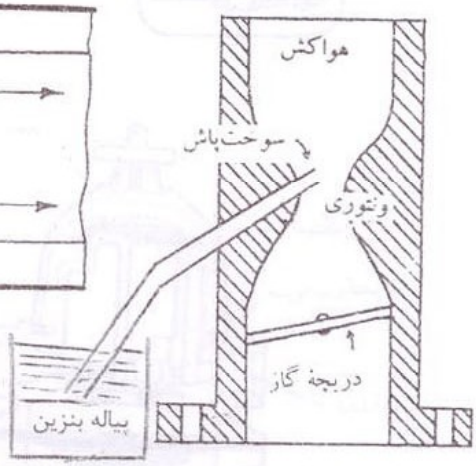
AutoLibrary

کاربراتور

اصل برنولی : اگردرمسیر عبور سیال با سرعت ثابت یک ونتوری قرار گیرد (قطر مسیر عبور سیال کم شود) در قسمت ونتوری سرعت سیال حداکثر و فشار حداقل خواهد بود.



اصل برنولی



اصول کار کاربراتور به زبان ساده

در کاربراتور قسمت ونتوری توسط یک لوله رابط به پیاله بنزین متصل است هوا در اثرمکش موتور از قسمت ونتوری عبورمی کند و با استفاده ازخاصیت فوق الذکرمقداری از بنزین را همراه خود به درون سیلندر می برد .هرچقدر دبی عبور هوااز ونتوری افزایش یابد سوخت بیشتری بهمراه هوا به سیلندر وارد خواهد شد. میزان دبی عبور هوا توسط تغییر زاویه قرارگیری دریچه گاز که بعد از ناحیه ونتوری

AutoLibrary

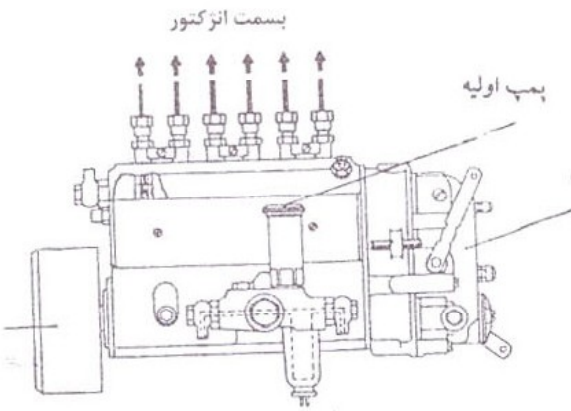
AutoLibrary

قرار گرفته تغییر می یابد . این دریچه به پدال گاز خودرو متصل می شود . منیفولد، مخلوط سوخت و هوا را به پشت سوپاپهای ورودی منتقل می کند.

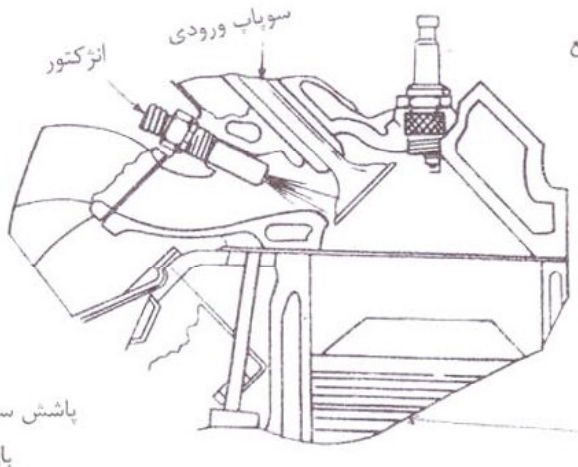
در موتورهای انژکتوری بنزینی بجای استفاده از کاربراتور از یک پمپ بنزین مخصوص (دوآر)استفاده می شود و بنزین تحت فشارتوسط انژکتور(پا ششگر) همزمان با باز شدن سوپاپ ورودی در داخل هوای در حال ورود به سیلندر پاشیده می شود.

در موتورهای دیزل پمپی فشار قوی بنام پمپ انژکتور گازوئیل را تحت فشار بسیار بالا از طریق انژکتور،در حدود انتهای زمان تراکم در داخل اتاق احتراق که پر از هوای تحت فشار با گرمای زیاد است می پاشد و به این ترتیب عمل اختلاط و احتراق بصورت همزمان صورت می گیرد.

انژکتور



پمپ انژکتور ۶ سیلندر



موتور بنزینی انژکتوری

پاشش سوخت توسط انژکتور همزمان با بازشدن سوپاپ ورودی

AutoLibrary

AutoLibrary

سیستم باز کردن و بستن سوپاپها

وظیفه ی این سیستم بازکردن و بستن به موقع سوپاپ های ورودی و خروجی بمنظور ورود سوخت به سیلندر در زمان مکش و خروج دود در زمان تخلیه میباشد ، این سیستم انواع زیادی دارد در زیر به نوع معمولی آن می پردازیم، اجزای این سیستم عبارتند از :

۱- میل بادامک : بادامک ها محرک اولیه جهت باز شدن سوپاپها هستند که برروی محوری به این نام تعبیه شده اند.

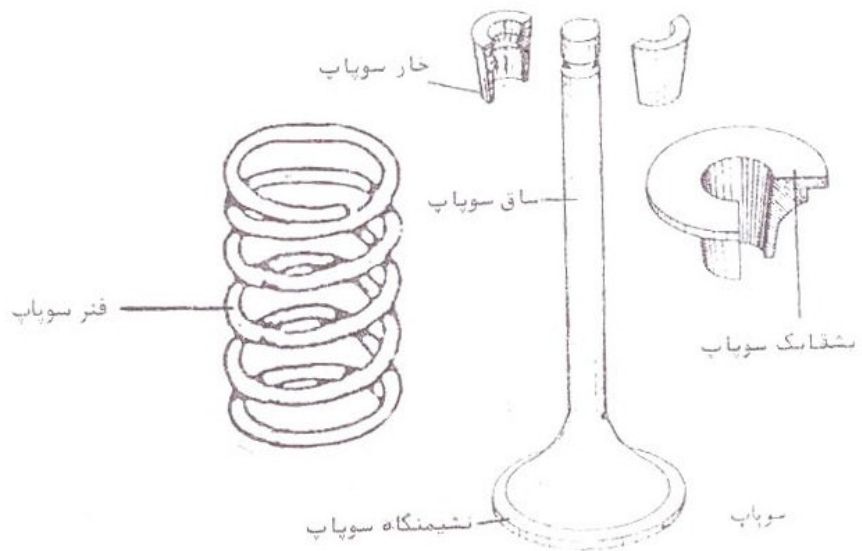
۲- تایپت : انتقال دهنده حرکت بادامک به میل تایپت

۳- میل تایپت : انتقال دهنده حرکت تایپت به اسبک

۴- اسبک : تغییر دهنده جهت حرکت در یافتی از میل تایپت

۵- میل اسبک : محور (تکیه گاه) اسبک

۶-فنر سوپاپ : وظیفه بستن و بسته نگهداشتن سوپاپ بعهده فنر سوپاپ است.

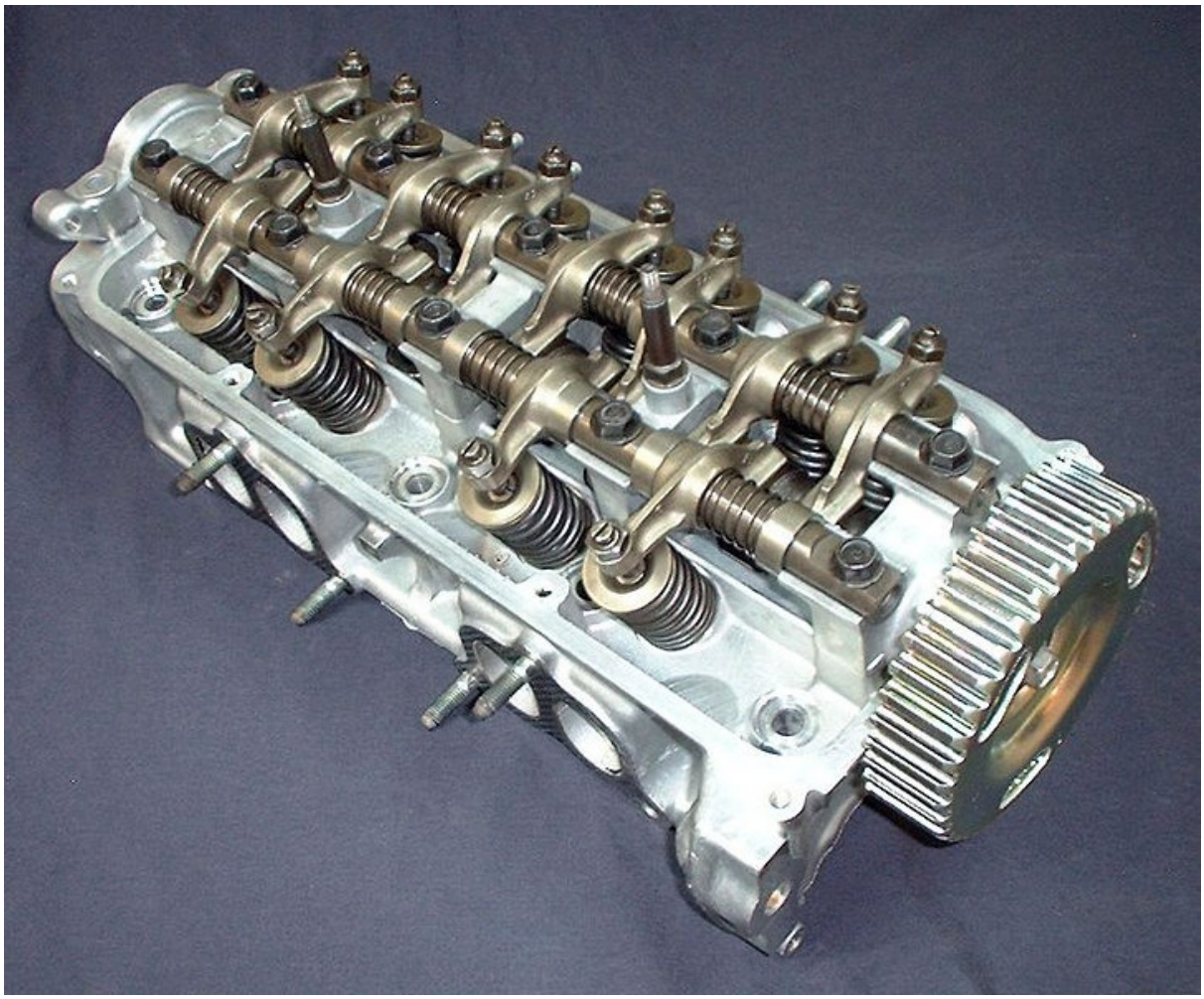


AutoLibrary

AutoLibrary

فنر سوپاپ:

میل لنگ به وسیله چرخدنده و تسمه تایم میل‌سوپاپ را به حرکت درمی‌آورد. سپس بادامک میل-سوپاپ، نیروی خود را به اسبک منتقل می‌کند. اسبک روی سر سوپاپ ضربه زده و سوپاپ را باز می-کند و وقتی که بادامک میل سوپاپ، از زیر اسبک خارج شد، فنر سوپاپ باعث بسته شدن سوپاپ می‌شود.



AutoLibrary

AutoLibrary

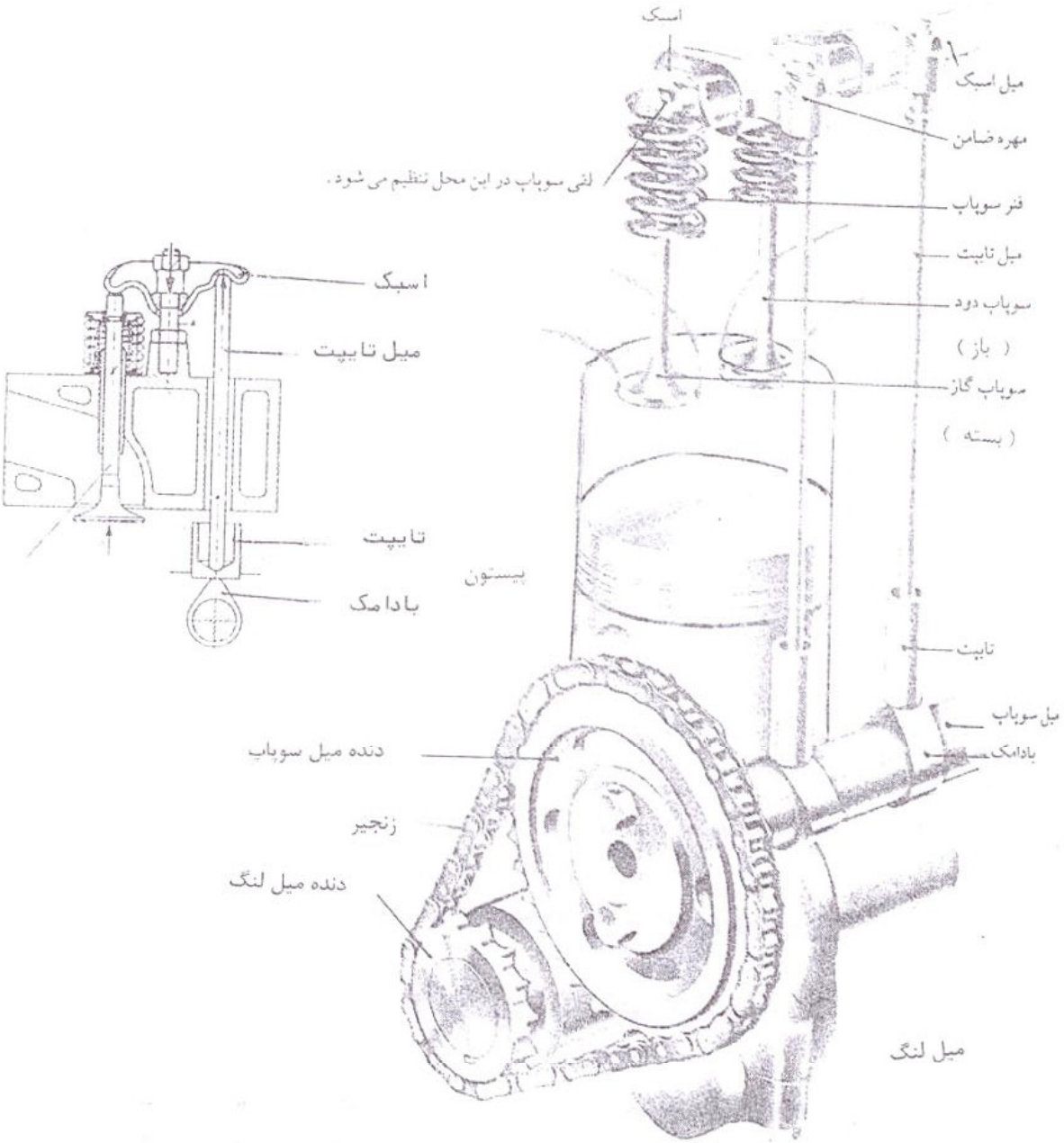
((شیوه عمل))

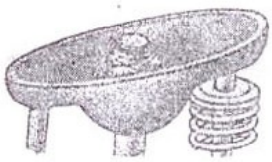
میل بادامک حرکت خود را با نسبت $\frac{1}{2}$ از میل لنگ دریافت می کند. به همین علت قطر دنده میل بادامک را ۲ برابرقطر دنده میل لنگ در نظر می گیرند . با فعال شدن سیستم استارت همزمان با شروع حرکت در میل لنگ میل بادامک می چرخد و بادامک مربوط به سوپاپ ورودی(سوپاپ گاز) زیر تایپت فشار وارد می کندوآن رابه سمت بالا حرکت می دهد، میل تایپت این حرکت را به اسبک منتقل می کندواسبک آن را در جهت عکس بر روی ساق سوپاپ اعمال می کند در نتیجه فنر سوپاپ فشرده وسوپاپ باز می شود.بعد از ۱۸۰درجه از گردش میل لنگ که مطابق با۹۰درجه از گردش میل سوپاپ است بادامک سوپاپ ورودی از زیر تایپت خارج می شود و فنر سوپاپ باعث بسته شدن آن می گردد .درزمان تراکم وکار(۳۶۰درجه بعدی ازگردش میل لنگ) هردوسوپاپ بسته هستند ودرانتهای زمان کار بادامک مربوط به سوپاپ دود باعث باز شدن سوپاپ دود می شودوبعداز ۹۰درجه گردش میل سوپاپ (مطابق با۱۸۰درجه از گردش میل لنگ)بادامک سوپاپ دود از زیرتایپت خارج میشود واین همان لحظه ای است که بادامک سوپاپ ورودی شروع به بازکردن سوپاپ ورودی می نماید و سیکل دوّم آغاز می شود. با توجه به جدول صفحه ۱۴ ، در عمل جهت ورود سوخت بیشتر ضمن اینکه چتری سوپاپ گاز را نسبت به سوپاپ دود با قطر بیشتری می سازند برای سوپاپ ورودی ۱۰ درجه آوانس و۴۵درجه ریتارد در نظر می گیرند. آوانس سوپاپ خروجی

AutoLibrary

AutoLibrary

۴۵درجه وربتارد آن۱۰درجه می باشد در نتیجه عمل مکش و تخلیه هر کدام ۲۳۵ درجه و عمل تراکم و کار هرکدام ۱۳۵ درجه ازگردش میل لنگ را مورد استفاده قرارمی دهند .





نوعی اسبک

AutoLibrary

AutoLibrary

تسمه تایم:

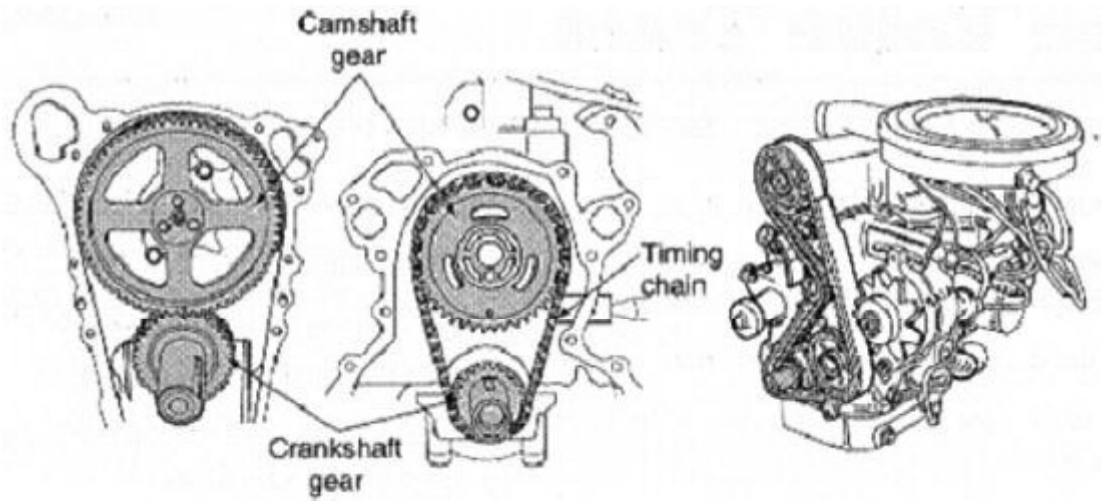
تاریخچه استفاده از تسمه تایمینگ

اگر به مکانیزم سیستم‌های انتقال نیرو از میل‌لنگ به میل سوپاپ نگاهی بیندازیم، با روش‌های متفاوتی روبه‌رو می‌شویم که عبارتند از:

۱. استفاده از سیستم چرخ دنده‌ها

۲. استفاده از سیستم چرخ زنجیر و زنجیر (از جمله خودروهایی که در ایران از این شیوه استفاده می‌کنند، موتور پیکان است).

شکل ۱



۳. استفاده از سیستم چرخ دنده و تسمه تایم(از این مکانیزم در حال حاضر در موتورهای تولیدی شرکت ایران‌خودرو نظیر موتورهای Xu7, Tu5, Tu3 و موتور ملی استفاده می‌شود).

۴. استفاده از موتورهای الکتریکی (DC)

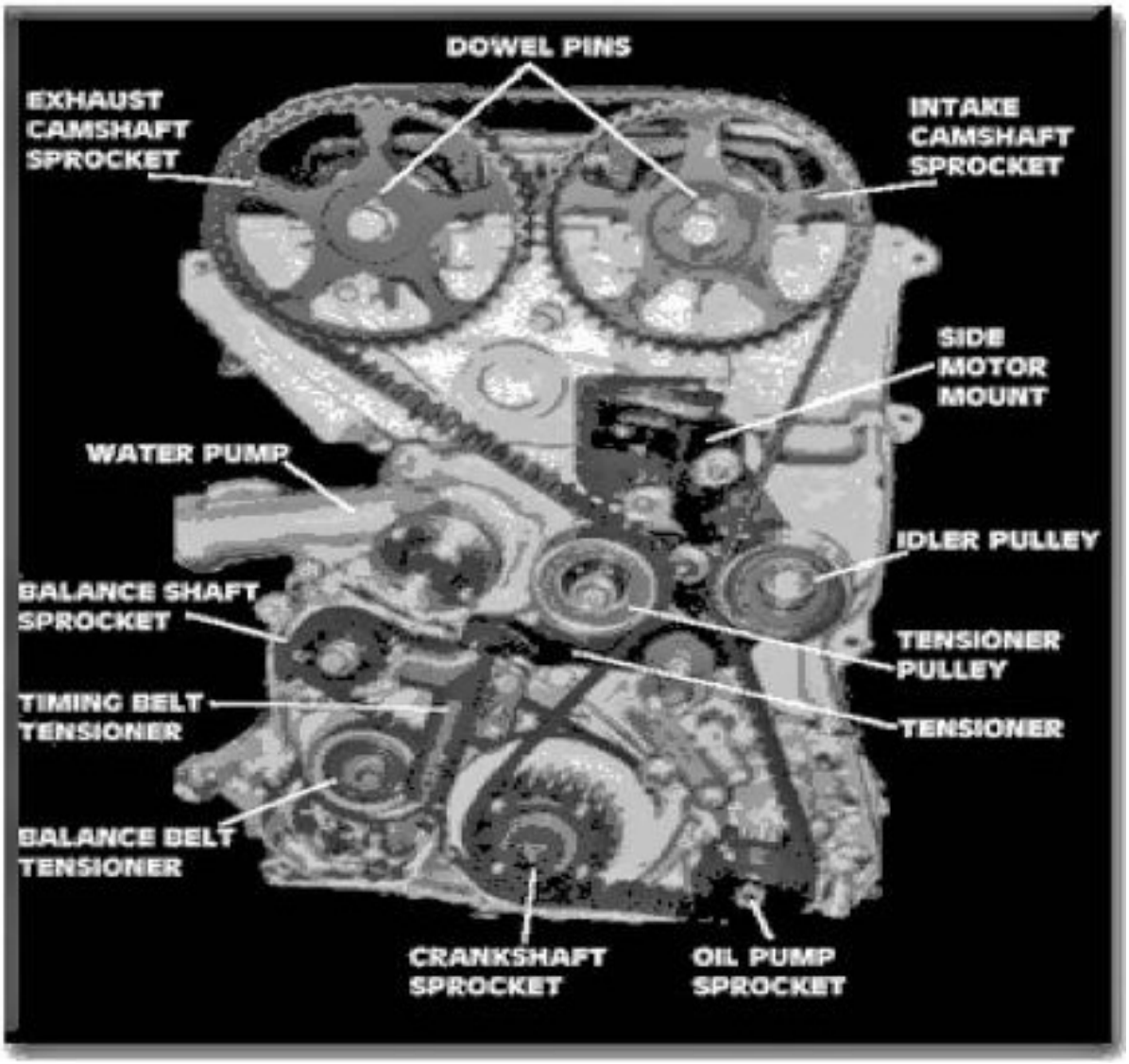
در خودروهای قدیمی، به دلیل محدودیت‌های طراحی و سروصدای اضافی برای انتقال نیرو از میل-لنگ به میل سوپاپ، از چرخ‌دنده و چرخ زنجیر استفاده می‌شد، اما در حال حاضر، به منظور کاهش

AutoLibrary

AutoLibrary

وزن قطعات گردنده، افزایش قدرت و کاهش مصرف سوخت و صدای موتورها از تسمه‌تایم (تسمه زمانبندی) به جای زنجیر استفاده می‌شود.

شکل۲



تسمه تایمینگ چیست؟

این قطعه در بخش داخلی خود دارای دندانه‌های عرضی (عاجدار) بوده و موجب انتقال نیرو از چرخ دنده روی میل‌لنگ، به چرخ دنده سر میل سوپاپ می‌شود. اندازه قطر چرخ‌دنده روی میل‌لنگ، نصف قطر چرخ دنده میل سوپاپ است تا بتواند بک دور چرخش کامل میل‌لنگ (۳۶۰درجه) را به ۱۸۰درجه چرخش میل بادامک تبدیل کند. چرخش میل بادامک،

AutoLibrary

AutoLibrary

موجب عملکرد مکانیزم بازشدن سوپاپ‌ها در جایگاه خود می‌شود تا سوخت و هوا وارد محفظه احتراق موتور شده و یا دود حاصله از احتراق قبلی بتواند از آن خارج شود. این زمان‌بندی معین و مشخص را «تایمینگ موتور» می‌نامند.

خارج‌شدن موتور از تایم:

در صورت خرابی دندانه‌ها و یا بریدن تسمه، اصطلاحاً «موتور از تایم خارج شده و سوپاپ‌هایی که نابهنگام باز شده‌اند، می‌توانند با سطح بالایی پیستون برخورد کرده، موجب کج شدن سوپاپ‌ها، خرابی سرسیلندر، پیستون و شاتون‌ها شوند.

آسیب‌های ناشی از بریدن، رد کردن و جداشدن دندانه‌های تسمه‌تایم

تسمه‌تایم، عامل گردش میل بادامک و در نهایت حرکت سوپاپ‌ها است. اگر یک عاج (دنده) در حین حرکت خودرو جابجا یا پاره شود، بلافاصله باید دنده خودرو در وضعیت خلاص گیربکس قرار گیرد. بدیهی است که در غیر اینصورت میل‌لنگ موتور که براثر حرکت چرخ‌ها در حال دوران است، می‌تواند موجب آسیب جدی به اجزای موتور شود. در این حالت توصیه می‌شود از استارت زدن بیهوده موتور نیز خودداری شود.

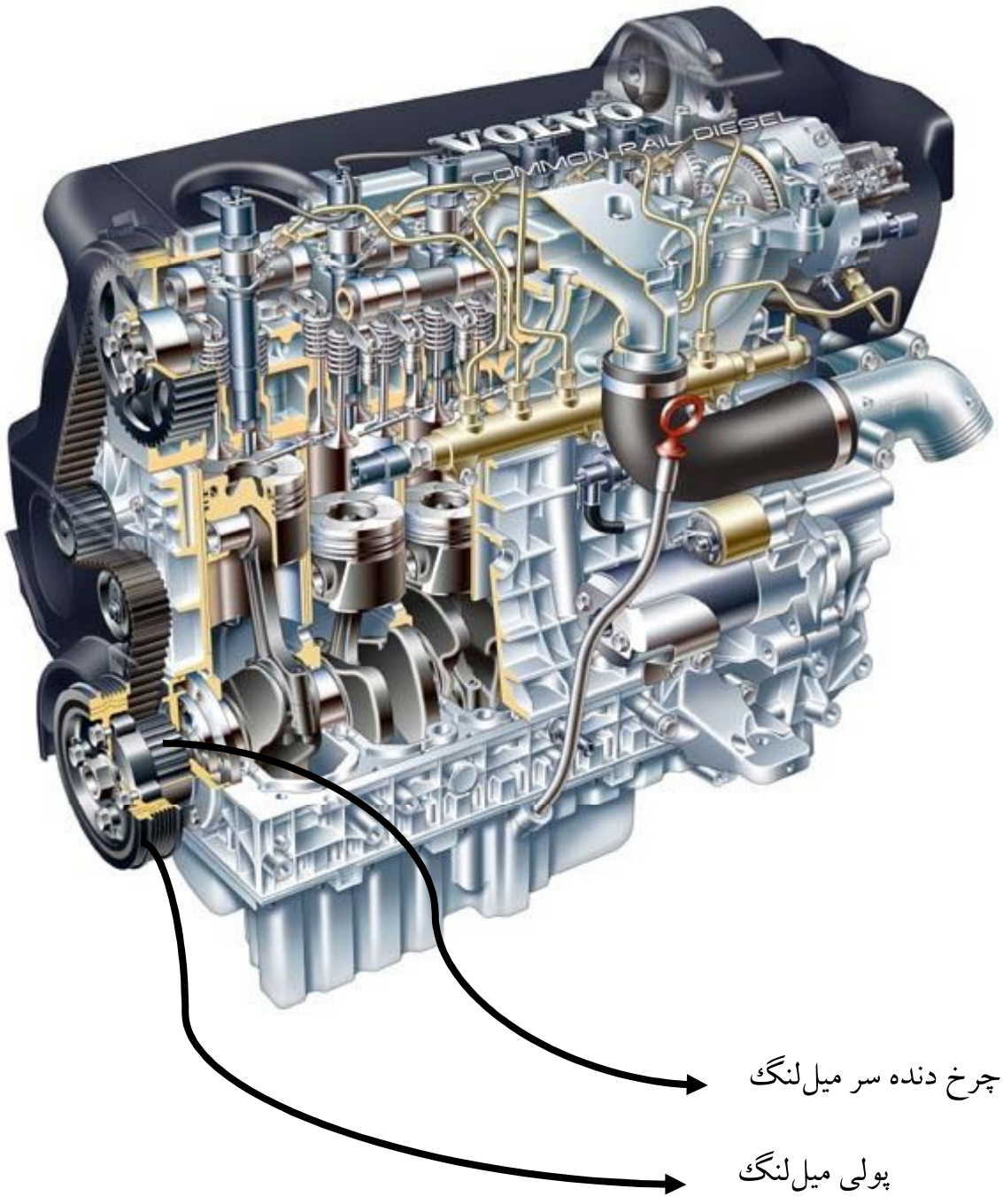
AutoLibrary

AutoLibrary

پولی میل‌لنگ و چرخ‌دنده سر میل‌لنگ:

پولی‌ها، واترپمپ، پروانه رادیاتور، پمپ هیدرولیک فرمان و کمپرسور کولر را از طریق تسمه‌های V شکل به گردش در می‌آورند.

چرخ‌زنجیر یا چرخ تسمه تایمینگ نیز در قسمت جلوی میل‌لنگ نصب می‌شود که از آن برای به حرکت درآوردن میل سوپاپ استفاده می‌شود.



AutoLibrary

AutoLibrary

سیستم جرقه

سیستم جرقه در انتهای زمان تراکم بمنظور مشتعل نمودن سوخت در داخل اتاق احتراق ایجاد جرقه می کند.

انواع سیستم جرقه عبارتند از :

- پلاتینی
- خازنی
- مگنتی
- ترانزیستوری

در زیر به نوع پلاتینی آن می پردازیم ، اجزای سیستم جرقه پلاتینی عبارتند از :

۱- باطری : منبع ولتاژ

۲- سوئیچ : کلید برقراری مدار ا لکتریکی باطری و کویل

۳- کوئل : افزایش دهنده ولتاژ باطری (۱۲ V) تا حدود ۱۰ kv

۴- پلاتین : کلید قطع و وصل کننده جریان مدار اولیه کویل به منظور ایجاد جریان متغیر

۵- خازن : حفاظت کننده پلاتین و تداوم دهنده جرقه

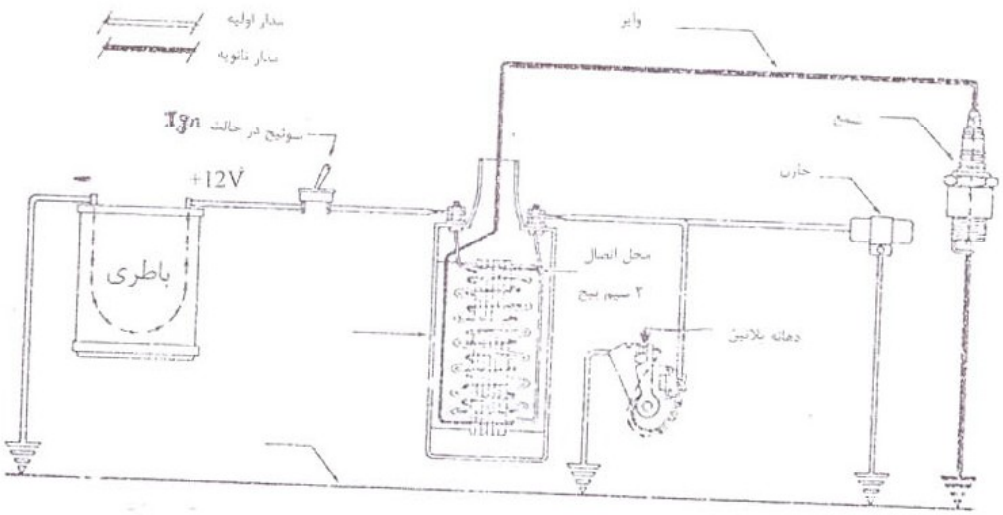
۶- دلکو: پلاتین وخازن در درون دلکو قرار می گیرند وپلاتین بوسیله برجستگی روی محوردلکو باز وبسته می شود.

AutoLibrary

AutoLibrary

۷– چکش برق : در موتورهای دو سیلندر و بالا تر وسیله ای بنام چکش برق ولتاژ خروجی از کوئل را به ترتیب احتراق به شمعها منتقل می کند. چکش برق در داخل دلکو روی محور آن قرار می گیرد و همراه با آن حرکت چرخشی دارد.

۸– شمع : در داخل اتاق احتراق قرار می گیرد و هر گاه ولتاژ خروجی کوئل به آن وصل شود جرقه تولید می کند.



AutoLibrary

AutoLibrary

کوئل

برای ایجاد جرقه در مخلوط بسیار متراکم اتاق احتراق نیار به ولتاژی زیاد در حدود ۱۰ -۷ کیلو ولت نیاز است . این ولتاژ را کوئل تولید می کند.

کوئل یک ترانسفورماتور افزاینده است. ترانسفورماتور افزاینده تشکیل شده از یک هسته فلزی که دور آن یک سیم پیچ با تعداد دور بسیار زیاد از سیمی با قطر کم قرار گرفته است، این سیم پیچ ثانویه نام دارد. روی سیم پیچ ثانویه یک سیم پیچ دیگر با نام اوّلیه با تعداد دوربسیار کم از سیمی با قطر زیاد قرار می گیرد. سر اوّل سیم پیچ اولیه به جریان برق متناوب (برق شهر با فرکانس ۵۰ هرتز در ثانیه) وصل می شود. و سر دوّم آن به سر اوّل سیم پیچ ثانویه ، در نتیجه با وصل شدن جریان در سیم پیچ اوّلیه درهر ثانیه ۵۰ بار ولتاژ ۲۲۰ ولت برق شهر قطع و وصل می شود و میدان مغناطیسی ایجاد شده ضعیف و قوی می شود و با این حرکت تپشی ، درسیم پیچ ثانویه القای ولتاژ صورت می گیرد. نسبت افزایش ولتاژ در سیم پیچ ثانویه ، به نسبت تعداد حلقه سیم پیچ ثانویه به اولیه بستگی دارد ، هر چقدر تعداد دور سیم پیچ ثانویه بیشتر باشد ولتاژ بیشتری در سردوّم سیم پیچ ثانویه ظاهر خواهد شد.

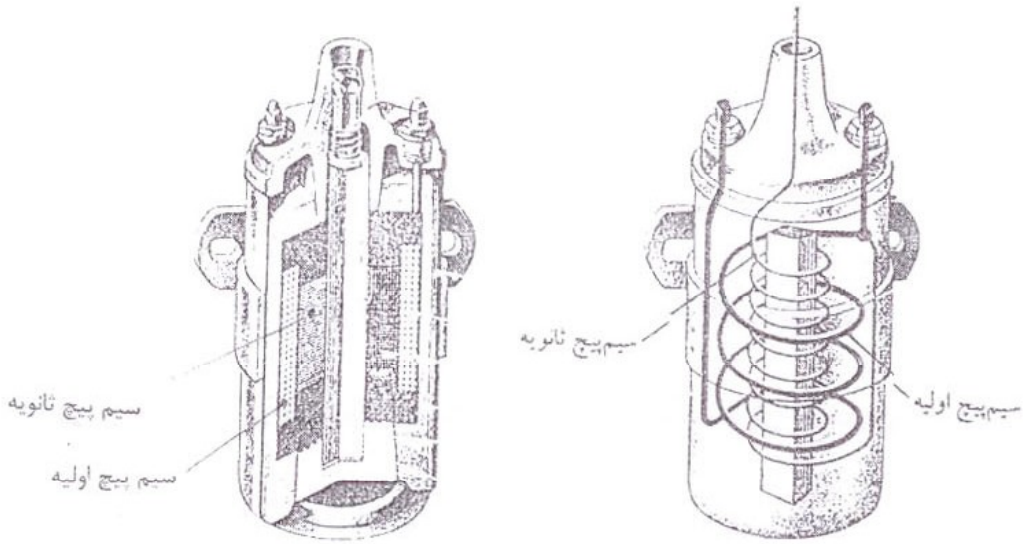
برخلاف برق شهر، برق خودرو مستقیم است . (باطری ۱۲ ولت) ، این جریان مستقیم باید بوسیله یک کلیدقطع و وصل (پلاتین) در سیم پیچ اولیه کوئل قطع و وصل گردد تا در سر دوّم سیم پیچ ثانویه ولتاژ

AutoLibrary

AutoLibrary

قوی داشته باشیم.نسبت دور سیم پیچ ثانویه به اولیه در کوئل حدود ۱۰۰۰ است و ولتاژ خروجی از کوئل

در حدود ۱۰ - ۷ کیلو ولت می باشد .



ساختمان کویل

AutoLibrary

AutoLibrary

شیوه عمل سیستم جرقه

با قرار گرفتن سوئیچ در حالت جرقه (Ign) ولتاژ باطری (+۱۲V) به سیم پیچ اولیه کوئل وارد میشود و با توجه به اینکه سر دوم آن به پلاتین متحرک دلکو متصل است و ازطریق پلاتین متحرک به پلاتین ثابت به بدنه (−۱۲V) متصل می شود.

با قرار گرفتن سوئیچ درحالت start محور دلکو همزمان با گردش میل لنگ شروع به چرخش می کند.

روی محور دلکو یک برجستگی وجود دارد که در هر ۳۶۰ درجه یکبار پلاتین متحرک را از پلاتین ثابت جدا میکند (برای موتورتک سیلندر) وباعث القای ولتاژ زیاد در سیم پیچ ثانویه کوئل می شود . به دلیل اینکه در موتوریک سیلندر چهار زمانه در هر ۷۲۰ درجه از گردش میل لنگ یک کار انجام می شود تعداد دور محور دلکو باید نصف تعداد دور میل لنگ باشد و به همین دلیل حرکت خود را از میل بادامک می گیرد. د رموتورهای دو سیلندر و بالاتر روی محور دلکوبه تعداد سیلندرها با فاصله مساوی برجستگی وجود دارد و وسیله ای بنام چکش برق که همراه با محور دلکومی چرخد بمحض باز شدن پلاتین توسط یکی از برجستگی ها ولتاژ خروجی کوئل را با رعایت ترتیب احتراق به شمع سیلندری که در انتها ی عمل تراکم قرار گرفته است منتقل می کند، چکش برق از یک سو بصورت مداوم به سر دوّم سیم پیچ ثانویه

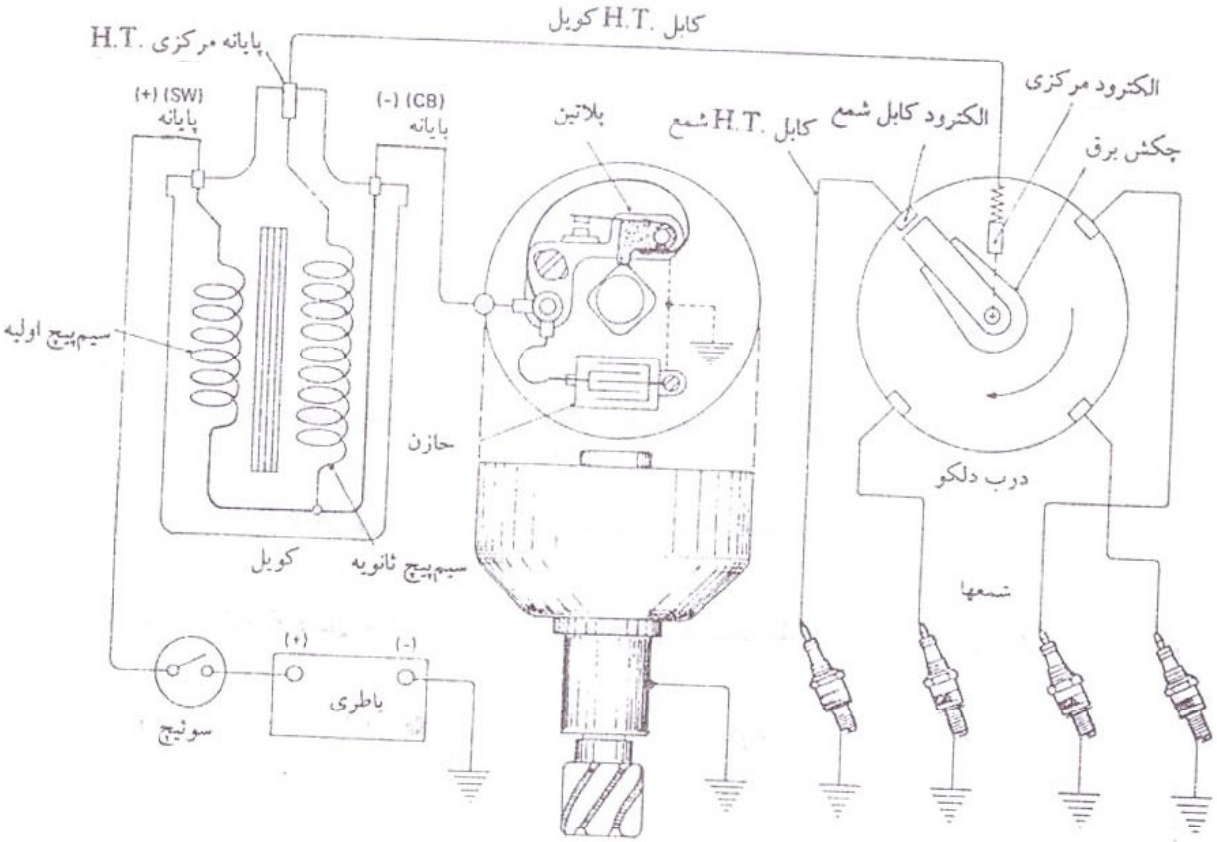
AutoLibrary

AutoLibrary

کوئل متصل است و از سوی دیگر در هر $\frac{360}{N}$ درجه به یکی از شمعها متصل خواهد شد. N تعداد سیلندر می باشد.

((آوانس جرقه))

آوانس جرقه بمعنای ایجاد جرقه در شمع قبل از رسیدن پیستون به نقطه مرگ بالا در کورس تراکم است، مقدار این آوانس به تناسب دور موتور افزایش می یابد . معمولاً میزان آوانس دور آرام (RPM ۱۲۰۰– ۸۰۰) حدوداً ۱۲ – ۱۰ درجه برابر با ۴ –۳ میلی متر از کورس پیستون ، در دور متوسط (RPM ۲۸۰۰–۱۲۰۰) حدوداً ۲۲ – ۲۰ درجه برابر با ۷ – ۴ میلی متر از کورس پیستون و در دورهای بالا به حدود ۳۲ درجه برابر با ۱۲ –۱۰میلی متر از کورس پیستون می باشد.



سیستم جرقه پلاتینی موتور چهار سیلندر

AutoLibrary

AutoLibrary

سیستم خنک کاری

وظیفه سیستم خنک کاری تنظیم دمای موتور می باشد.

در سیستم خنک کاری اجزای ذیل دخالت دارند :

۱- رادیاتور : منبع آب و خنک کننده آن

۲- پمپ آب : ایجاد حرکت در آب

۳- مجاری آب : آب را در اطراف سیلندر و سر سیلندر بسمت منبع فوقانی رادیاتور هدایت میکند.

۴- ترموستات : در مسیر عبور آب بین سر سیلندر و منبع فوقانی رادیاتور قرار می گیرد و در دمای معینی اجازه ورود آب به رادیاتور را می هد.

۵- فشنگی آب : دمای آب را در سیستم خنک کاری اعلام می کند.

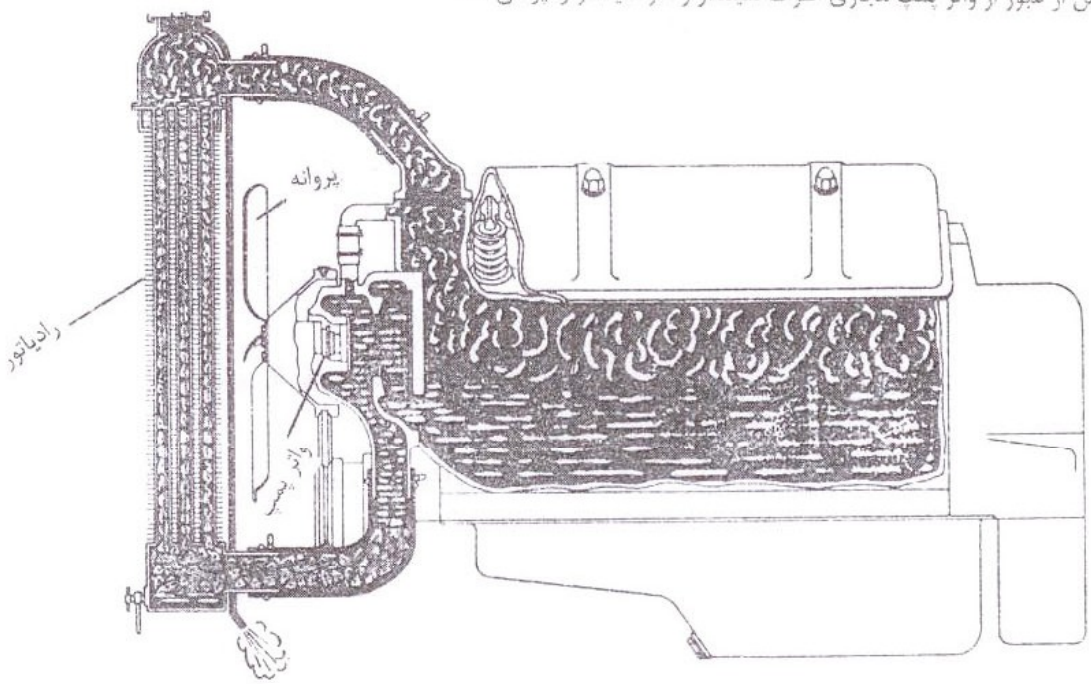
۶- پروانه : هوارا از بین لوله های رابط رادیاتور عبور می دهد و باعث خنک شدن آب درون لوله ها می گردد.

۷- تسمه پروانه : انتقال حرکت از میل لنگ به محور پمپ آ ب وظیفه تسمه پروانه است ، پروانه روی محور پمپ بسته شده است.

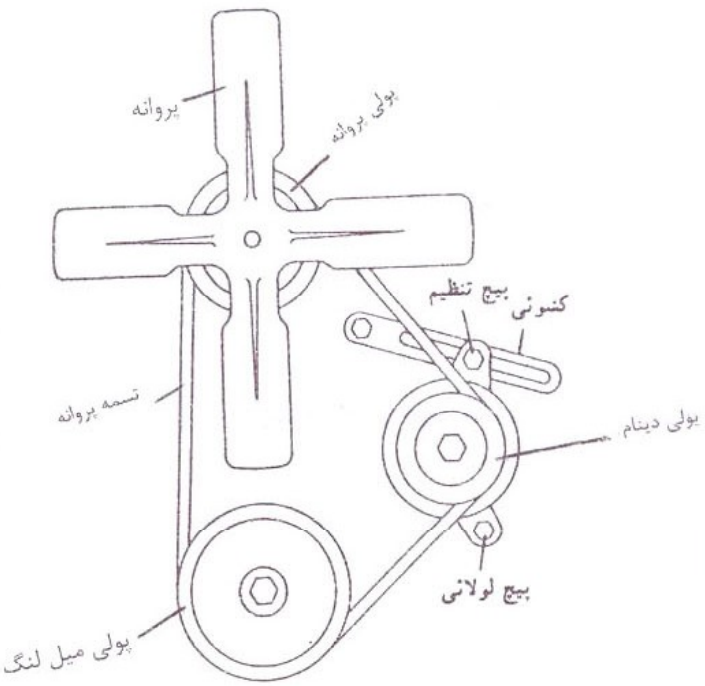
AutoLibrary

AutoLibrary

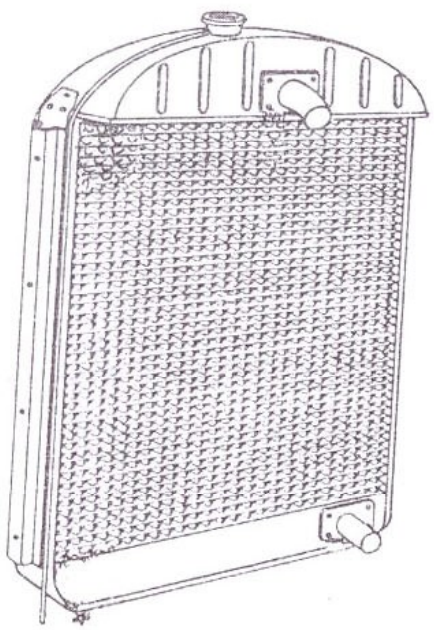
آب پس از عبور از واتر پمپ مجاری اطراف سیلندر و سر سیلندر را پر می کند



منبع فوقانی



انتقال حرکت از پولی میل لنگ به دینام و پروانه (واتر پمپ)



منبع تحتانی

رادیاتور

AutoLibrary

AutoLibrary

((شیوه عمل))

آب به عنوان خنک کننده موتور در منبع فوقانی را دیاتور ریخته می شود.با توجه به ارتفاع سطح منبع فوقانی رادیاتور،آب پس از عبور از لوله های رابط و پرکردن منبع تحتا نی رادیا تور وارد فضای پمپ آب می شود و سپس مجاری اطراف سیلندر و سرسیلندر پر ازآب می شود و آنگاه در پشت دریچه ترموستات متوقف می شود . یک لوله ی لاستیکی این قسمت را به منبع فوقانی رادیاتور متصل کرده کرده است. بعد از روشن شدن موتور وگرم شدن آب وقتی دمای آب بحدود ۸۰–۷۵ درجه سانتیگراد رسید دریچه ترموستات بصورت اتوماتیک باز می شود، آب گرم وارد سیکل خنک کاری می شود، به این شکل که بعد از پخش شدن در منبع فوقانی رادیاتور وارد لوله های رابط می شود و بسمت منبع تحتانی حرکت می کند در این مسیر در اثر برخورد هوا با لوله های رابط که در اثر مکش پروانه یا حرکت خودرو به لوله ها برخورد می کند مقدار زیادی ازگرمای آب به هوا منتقل می شود و سپس توسط پمپ آب مجدداً در مجاری آب موتور جهت دریافت گرما وتکرار سیکل خنک کاری بحرکت در می آید. به این ترتیب دمای موتور بصورت مداوم در حد ۸۰ –۷۵ ثابت باقی خواهد ماند. وقتی موتورخاموش شود و آب داخل مجاری خنک شود ترموستات مسیر حرکت آب را خواهد بست .

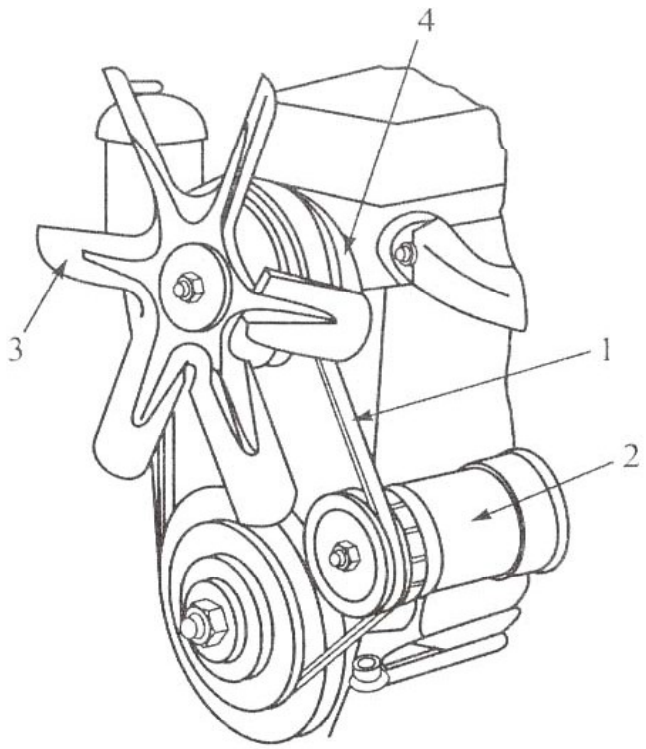
AutoLibrary

AutoLibrary

پروانه و سیستم محرکه آن:

پروانه در پشت رادیاتور نصب شده و با گردش آن، هوا از میان پره‌های رادیاتور عبور می‌کند. در حین حرکت خودرو، عبور جریان طبیعی هوا از میان تیغه‌های رادیاتور، موتور را خنک می‌کند. با افزایش سرعت خودرو حجم هوای در حال عبور از رادیاتور نیز افزایش می‌یابد. اما هنگامی‌که خودرو در دورهای پایین و در دنده سنگین حرکت می‌کند، جریان طبیعی هوا برای خنک‌کردن رادیاتور کافی نیست. در چنین شرایطی پروانه جریان هوای لازم برای خنک‌کردن رادیاتور را تولید می‌کند. طراحی سیستم محرکه پروانه و شکل پره‌های آن باید به گونه‌ای باشد که افت قدرت در موتور ایجاد نکند.

وقتی خودرو با سرعت بالا حرکت می‌کند، جریان عادی هوا برای خنک‌کردن رادیاتور کافی است. با این حال با افزایش سرعت موتور، سرعت پروانه نیز افزایش می‌یابد. اما می‌دانیم که گردش غیر ضروری پروانه در سرعت‌های بالا باعث افت توان در موتور می‌شود. گردش پروانه در مواقع غیر ضروری افت توانی معادل با ٪۵ ایجاد می‌کند.

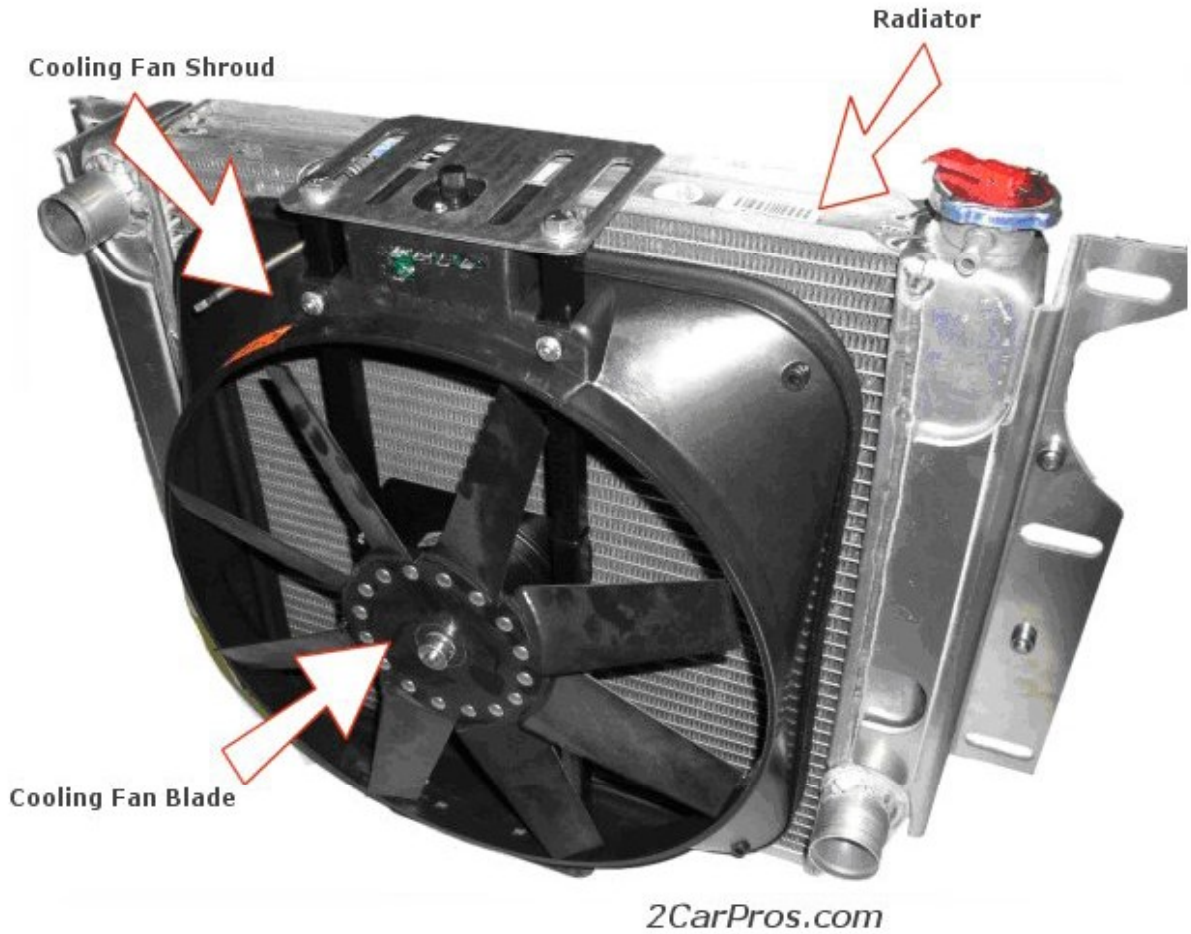


استفاده از تسمه V شکل برای به حرکت در آوردن پروانه، دینام و واترپمپ

1- تسمه V شکل 2- دینام 3- پروانه 4- واترپمپ

AutoLibrary

برای استفاده مؤثر از پروانه رادیاتور، پروانه توسط یک موتور الکتریکی به صورت جداگانه به حرکت در می‌آید که در این صورت آن را فن می‌گویند. موتور الکتریکی فن، برق مورد نیاز را از باتری دریافت می‌کند. یک کلید ترموستاتیک، جریان برق ورودی به موتور فن را برقرار کرده (ON) یا قطع می‌کند (OFF). کلید ترموستاتیک در سیستم خنک کننده نصب شده و عملکرد آن به دمای آب رادیاتور بستگی دارد. بدین ترتیب موتور فن گردش پروانه را کنترل می‌کند.



AutoLibrary

سیستم روغنکاری

سیستم روغنکاری وظایف ذیل را بعهده دارد :

۱– کاهش اصطکاک در محل های متحرک

۲– انتقال اجرام تولید شده در محلهای متحرک به فیلتر

۳– کمک به سیستم خنک کاری

اجزای این سیستم عبارتند از:

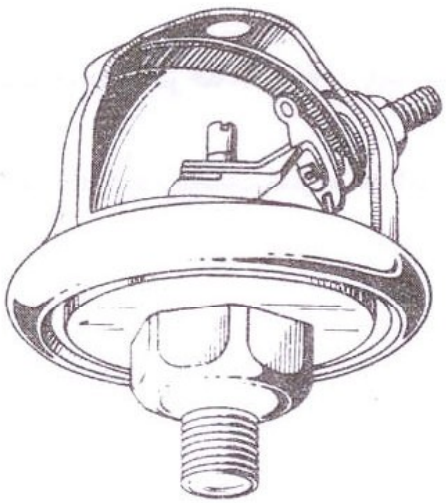
۱– کارتل : منبع روغن و انتقال دهنده گرمای روغن به هوا برای انجام وظیفه سوّم فوق الذکر

۲– پمپ روغن : دریافت روغن از کارتل و ارسال آن به فیلتر و سپس محلهای متحرک

۳– فیلتر: صافی روغن است و اجرام موجود در روغن را از آن جدا می کند.

۴– فشنگی روغن : اعلام وضعیت فشار روغن درسیستم را بعهده دارد.

۴– کانالهای روغن : هدایت روغن ارسالی از پمپ به محل های متحرک و برگرداندن آن به کارتل



فشنگی روغن

AutoLibrary

AutoLibrary

((شیوه عمل))

محور پمپ روغن توسط میل بادامک بحرکت در می آید و روغن از کارتل بسمت فیلتر ارسال می شود روغن خروجی از فیلتر وارد کانال اصلی روغن می شود. فشنگی روغن فشار کانال اصلی روغن را اندازه گیری می کند.

بعد از کانال اصلی، روغن به ۴ انشعاب تقسیم میشود :

اولین انشعاب یاتاقانهای ثابت ومتحرک میل لنگ را روغن کاری می کند.

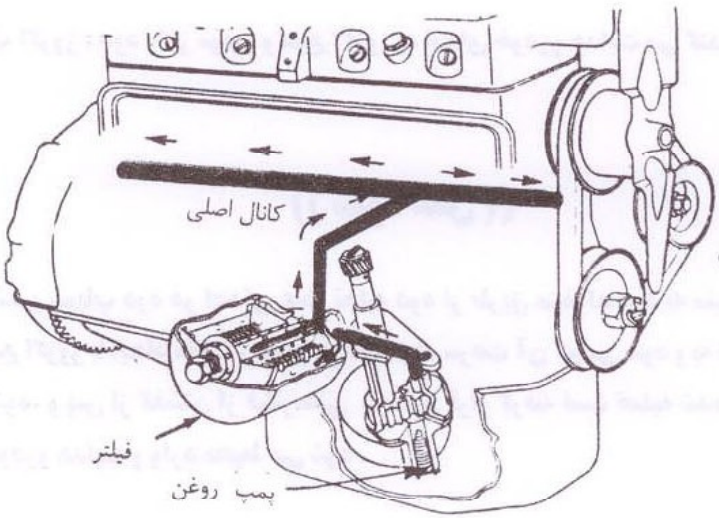
وظیفه انشعاب دوم روغن کاری یاتاقانهای میل بادامک می باشد.

انشعاب سوّم سیستم باز کردن و بستن سوپاپها را روغنکاری می کند.

انشعاب چهارم وظیفه روغنکاری دنده زنجیر (دنده میل لنگ – دنده میل بادامک و زنجیر) را بعهده دارد.

جداره داخلی سیلندر معمولاً با روش پرتابی توسط حرکت میل لنگ روغنکاری می شود.

روغن مورد استفاده در فصول سرد دارای ویسکوزیته پائین تری نسبت به فصول گرم می باشد.



انتقال روغن از کارتل به فیلتر و کانال اصلی توسط پمپ روغن

AutoLibrary

AutoLibrary

پیچ تخلیه روغن موتور:

روغن سوخته و کثیف موتور را از طریق پیچی که در زیر کارتل تعبیه شده است، تخلیه می‌کنند.

AutoLibrary

AutoLibrary

سیستم اگزوز

وظایف سیستم اگزوز عبارتند از :

۱- هدایت دود ناشی از احتراق به خارج از موتور

۲- کم کردن صدای ناشی از انفجار وحرکت سریع دود

۳- تصفیه کردن دود

سیستم اگزوز از بخشهای زیر تشکیل شده است :

۱- سوپاپ دود: در ابتدای کورس چهارم اجازه خروج دود از سیلندر و ورود به منیفولد دود را می دهد.

۲- منیفولد دود : دودهای خروجی ازسیلندرها را به منبع اگزوز هدایت می کند.

۳- منبع اگزوز: کم کردن صدا و تصفیه کردن دود وظیفه منبع اگزوز است .

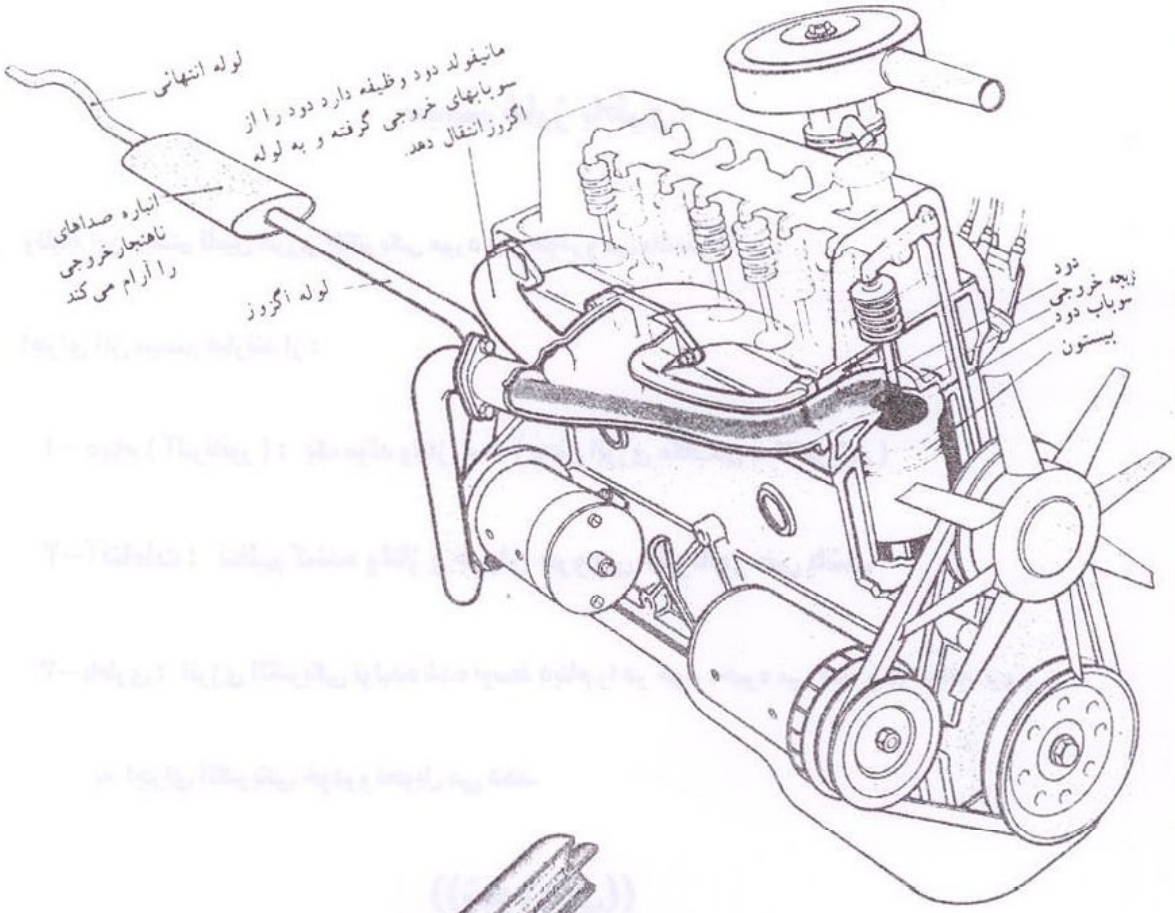
۴- لوله اگزوز : دود را از موتور و منبع اگزوز به انتهای خودرو هدایت می کند.

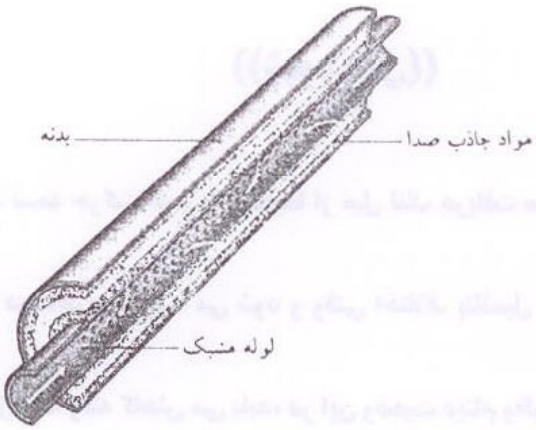
((شیوه عمل))

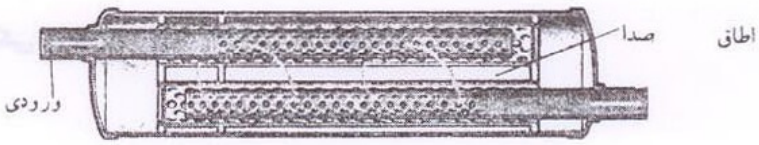
پس از باز شدن سوپاپ دود در ابتدای عمل تخلیه دود از طریق منیفولد دود به منبع اگزوز هدایت می شود. در منبع اگزوز با ایجاد مانع در مسیر حرکت دود، سرعت آن کم می شود و به این وسیله صدای آن خنثی می شود. و پس از گذشتن از فیلترهائی در منبع قرار گرفته است تصفیه شده و توسط لوله اگزوز به انتهای خودرو هدایت و وارد محیط می شود .

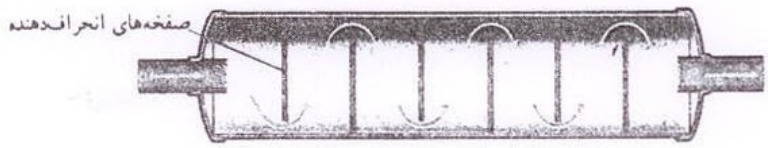
AutoLibrary

AutoLibrary









منبع (انباره) اگزوز

AutoLibrary

AutoLibrary

کاتالیست کانورتر:

مبدل کاتالیتیکی با استفاده از کاتالیزور انتشار ذرات آلاینده در هوا را کاهش می‌دهد. ذرات آلاینده شامل منواکسید کربن (CO) هیدروکربن‌های نسوخته (HC) و اکسیدهای نیتروژن (NOx) می-باشند. کاتالیزکردن پدیده‌ای است که واکنش‌های شیمیایی بدون دخالت مستقیم در آن‌ها انجام شده و یا سرعت داده می‌شوند.

مبدل کاتالیکی شامل اجزای زیر می‌باشد:

- پوشش فولادی از جنس stainless steel

- عایق حرارتی

- سرامیک لانه زنبوری که درون پوشش گرانقیمتی از جنس پلاتین و یا رادیوم جاسازی شده است.

برای اطمینان از این‌که عمل کاتالیز به طور کامل انجام می‌شود دمای مبدل کاتالیتیکی باید بین ۶۰۰ تا ۸۰۰ درجه سانتیگراد باشد.

درجه حرارت بالای ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد منجر به آسیب و خرابی مبدل کاتالیتیکی می‌شود. دمای مبدل کاتالیتیکی توسط غلظت مخلوط هوا و سوخت تعیین می‌شود. این نیازمند کنترل دقیق توسط سنسور اکسیژن می‌باشد.

برای جلوگیری از آسیب مبدل کاتالیتیکی و سنسور اکسیژن از بنزین بدون سرب استفاده می‌شود.

AutoLibrary

AutoLibrary

سیستم شارژ باطری

وظیفه این سیستم تأمین انرژی الکتریکی مورد نیاز خودرو می باشد.

اجزای این سیستم عبارتند از :

۱- دینام (آلترناتور) : یک مولّد ولتاژ است (مبدّل انرژی مکانیکی به الکتریکی)

۲-آفتامات : تنظیم کننده ولتاژ و جریان خروجی آلترناتور می باشد.

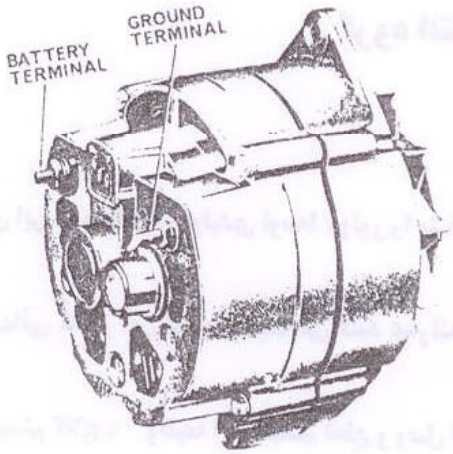
۳- باطری : انرژی الکتریکی تولیده شده توسط دینام را در خود ذخیره می کند و در مواقع لزوم به اجزای الکتریکی خودرو تحویل می دهد.

((شیوه عمل))

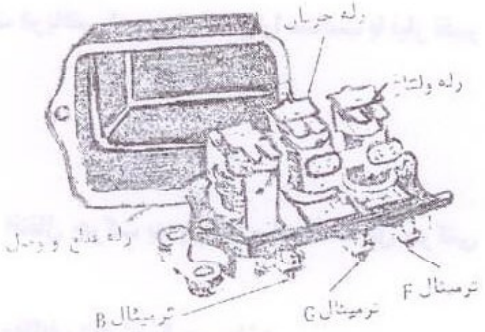
محور دینام توسط تسمه حرکت خود را مستقیماً از میل لنگ دریافت می کند. انرژی الکتریکی تولید شده توسط دینام در باطری ذخیره می شود و وقتی اختلاف پتانسیل قطبهای باطری به حد مطلوب رسید. جریان شارژ رفته رفته کاهش می یابد، در این وضعیت دینام وظیفه تأمین توان مورد نیاز مصرف کننده های الکتریکی موجود در مدار رابعهده خواهد داشت .

AutoLibrary

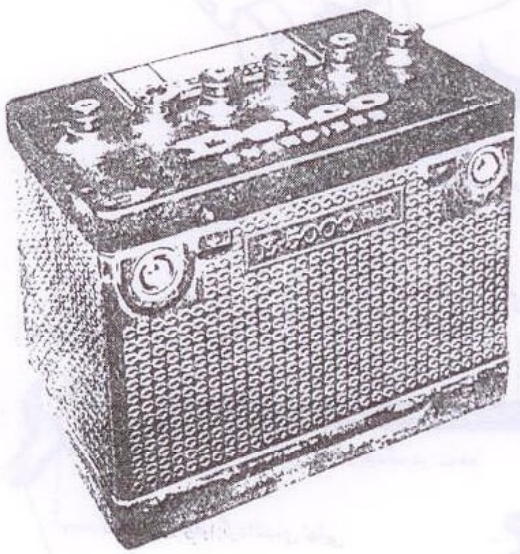
AutoLibrary



دینام



آفتامات



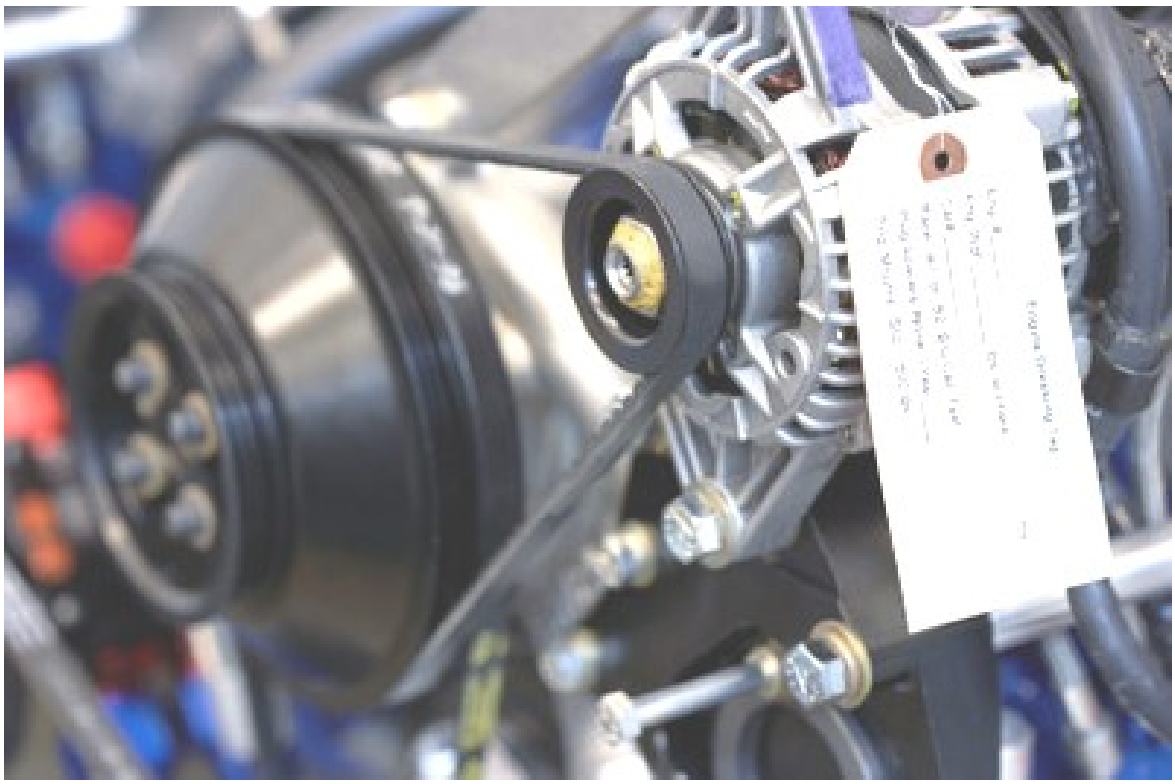
باطری

AutoLibrary

AutoLibrary

تسمه دینام:

تسمه پروانه‌ها را طوری می‌سازند که نیرو را با وجوه ذوزنقه‌ای انتقال دهد. بنابراین هرگز نباید تسمه پروانه به کف شیار پولی تکیه کند. تسمه دینام نیروی دورانی مورد نیاز دینام و آلترناتور را به کمک پولی میل‌لنگ تأمین می‌کند.



AutoLibrary

AutoLibrary

گروه انتقال قدرت

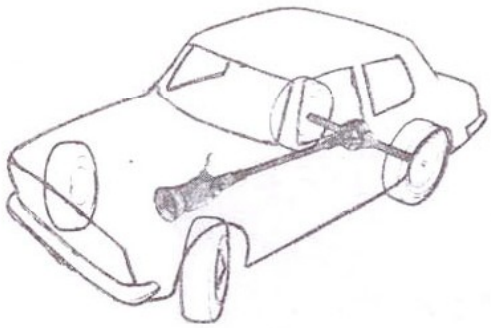
اجزای این گروه قدرت تولیدی توسط موتور را متناسب با نیاز به چرخها منتقل می کنند .

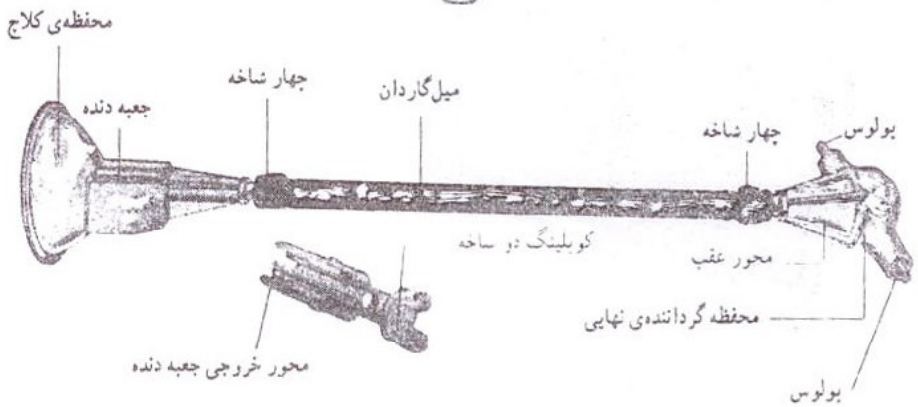
سیستمهائی که در این گروه فعالیت می کنند عبارتند از :

۱- سیستم کلاچ : وظیفه این سیستم قطع و وصل انتقال حرکت به گیربکس در مواقع لزوم می باشد.

۲- سیستم گیربکس (جعبه دنده) : این سیستم حرکت دریافتی از سیستم کلاچ را متناسب با نیاز تغییر نسبت می دهد.

۳- سیستم دیفرانسیل : تغییر جهت حرکت دورانی، انتقال حرکت به چرخها و ایجاد تعادل حرکتی بین چرخ محرک داخل و خارج در مسیرهای غیر مستقیم وظایف دیفرانسیل می باشد.





AutoLibrary

AutoLibrary

سیستم کلاچ

اجزای اصلی این سیستم عبارتند از :

۱- فلایویل : انتقال حرکت از میل لنگ به صفحه کلاچ بعهده فلایویل است .

۲- صفحه کلاچ : انتقال حرکت فلایویل به شافت ورودی گیربکس وظیفه صفحه کلاچ است .

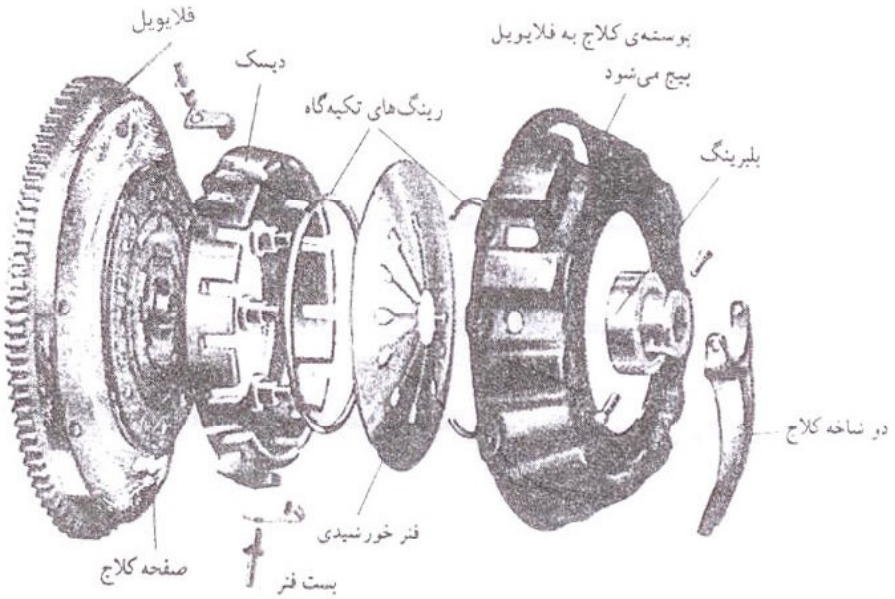
۳- دیسک کلاچ : صفحه کلاچ را به فلایویل متصل میکند و در مواقع لزوم می تواند این اتصال را قطع کند.

((شیوه عمل))

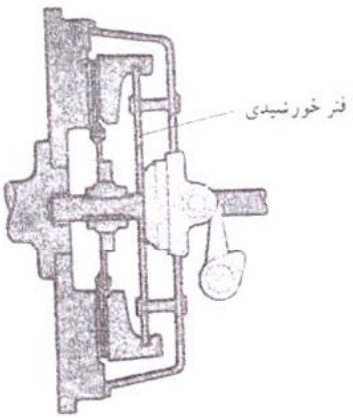
دیسک کلاچ به فلایویل بسته میشود و همراه آن حرکت دورانی دارد. در قسمت میانی دیسک کلاچ یک صفحه فشار دهنده وجود دارد که توسط فنرهای پشت آن بر روی صفحه کلاچ که بین دیسک و فلایویل قرار می گیرد فشار وارد میکند و آنرا به فلایویل می چسباند . شافت ورودی گیربکس به صفحه کلاچ متصل است . در حالت معمول صفحه کلاچ بین صفحه فشار دهنده دیسک کلاچ و فلایویل فشرده شده است و حرکت به شافت ورودی گیربکس منتقل می شود. وقتی پدال کلاچ فشرده شود فشار فنرهای دیسک کلاچ خنثی می شود و در نتیجه صفحه کلاچ از فلایویل فاصله می گیرد، حرکت در گیربکس متوقف می شود و امکان جابجایی دنده ها بوجود می آید.

AutoLibrary

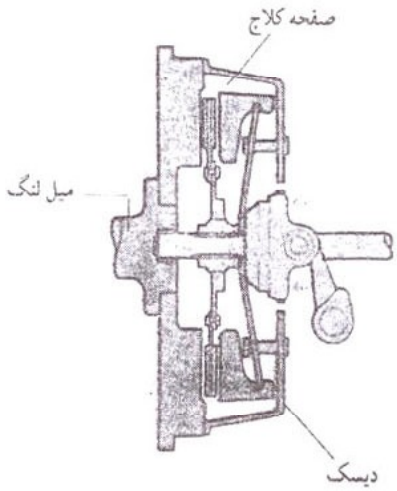
AutoLibrary



قطعات باز شده‌ی کلاچ خورشیدی



کلاچ در حالت انتقال حرکت



کلاچ در حالت قطع انتقال حرکت

AutoLibrary

AutoLibrary

سیستم گیربکس

اجزای اصلی سیستم گیربکس عبارتند از :

۱- شافت ورودی : انتقال دهنده حرکت از صفحه کلاچ به گیربکس

۲- شافت تحتانی : تبدیل کننده حرکت شافت ورودی به نسبتهای مختلف و انتقال به دنده های متحرک شافت خروجی

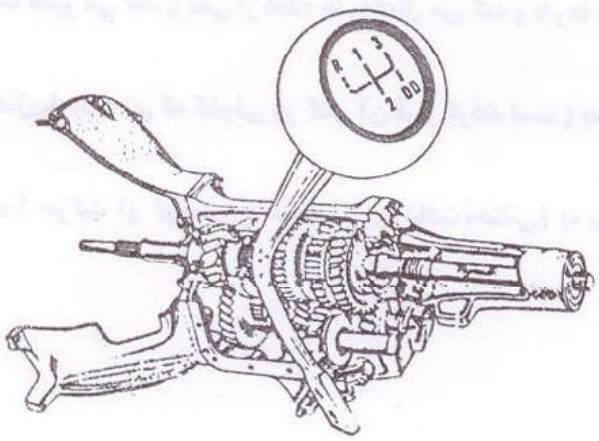
۳- دنده های متحرک : روی شافت خروجی قرار گرفته اند و در صورت فعال شدن حرکت را به شافت خروجی منتقل می کنند.

۴- شافت خروجی : انتقال دهنده حرکت از دنده فعّال به میل گاردان

۵- کشوئی : فعّال کننده دنده های متحرک در روی شافت خروجی

۶- ماهک : تغییر دهنده محل قرارگیری کشوئی

۷- دسته دنده : انتقال دهنده حرکت دست راننده به ماهک



گیربکس

AutoLibrary

AutoLibrary

((شیوه عمل))

اصول کار :

۱- انتقال حرکت از دنده کوچک به دنده بزرگ باعث کاهش دور و افزایش نیرو می شود.

۲- انتقال حرکت از دنده بزرگ به دنده کوچک باعث افزایش دور و کاهش نیرو می شود.

۳- زوج بودن تعداد چرخ دنده ها در انتقال حرکت باعث معکوس شدن جهت دوران خواهد شد و فرد بودن آن باعث هم جهت شدن دوران دنده نهائی با دنده اوّل خواهد گردید.

توضیح : (گیربکس چهار سرعته)

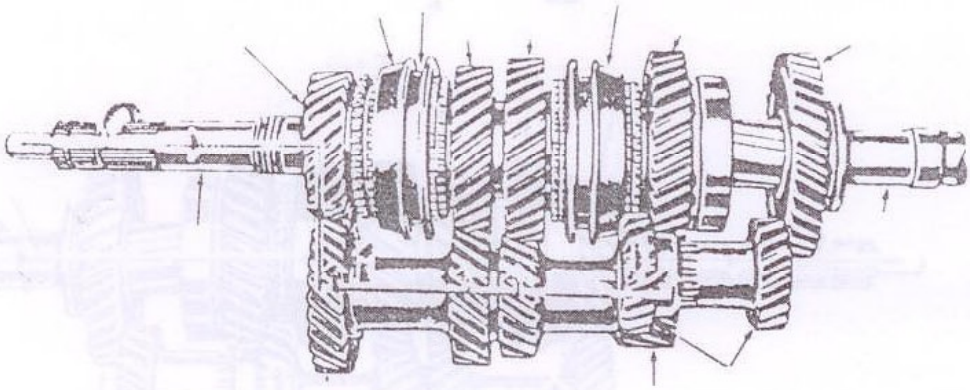
شافت ورودی گیربکس با یک دنده به شافت تحتانی متصل می شود و دنده های آنرا بهمراه دنده های متحرک روی شافت خروجی می چرخاند ولی شافت خروجی حرکت ندارد،فعّال شدن سیستم کلاچ باعث توقف حرکت در گیربکس می شود و محل قرارگیری کشوئی در روی شافت خروجی توسط دسته دنده و ماهک تغییر می کند و یکی از دنده ها را فعال می کند و با رها شدن پدال کلاچ حرکت از طریق دنده فعال (دنده ای که کشوئی در کنار آن قرار گرفته است) به شافت خروجی منتقل می شود ، در دنده ۱ حرکت از کوچکترین دنده (روی شافت تحتانی) به بزرگترین دنده

AutoLibrary

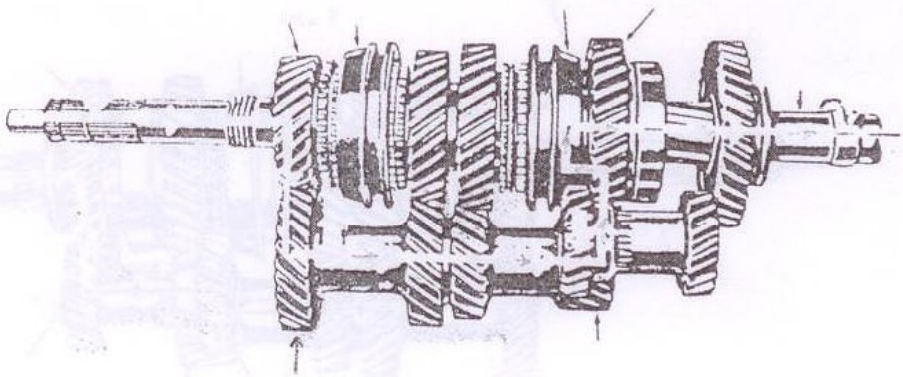
AutoLibrary

(روی شافت خروجی) منتقل می شود در نتیجه بیشترین نیرو و کمترین دور تولید خواهد شد. در دنده ۲ و ۳ این نسبت تغییر می کند. در دنده های ۱ و ۲ و ۳ ، سه چرخ دنده در انتقال حرکت درگیر هستند که نتیجه آن هم جهت بودن دوران شافت ورودی و خروجی می باشد. و در دنده ۴ حرکت شافت ورودی مستقیماً به شافت خروجی منتقل می شود، در این حالت دور شافت خروجی گیربکس با دور موتور برابر و هم جهت است .

در دنده عقب چهار چرخ دنده در انتقال حرکت درگیر هستند و نتیجه آن معکوس شدن جهت دوران در شافت خروجی خواهد بود. حرکت شافت خروجی از طریق میل گاردان به سیستم دیفرانسیل منتقل می شود.



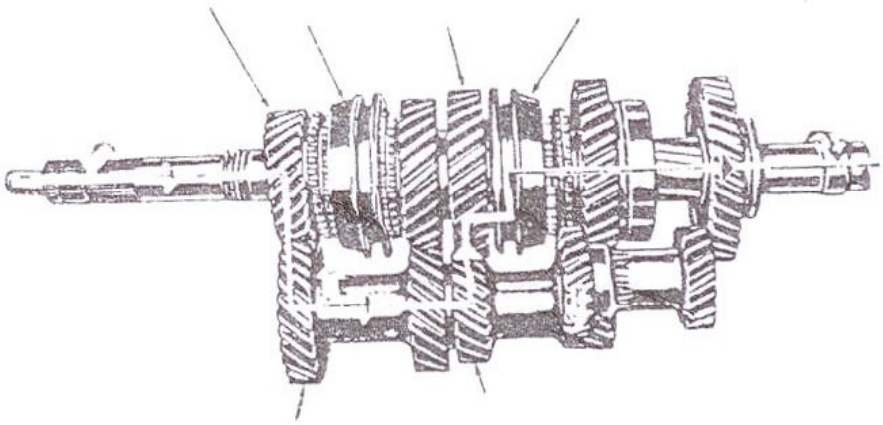
حالت خلاص



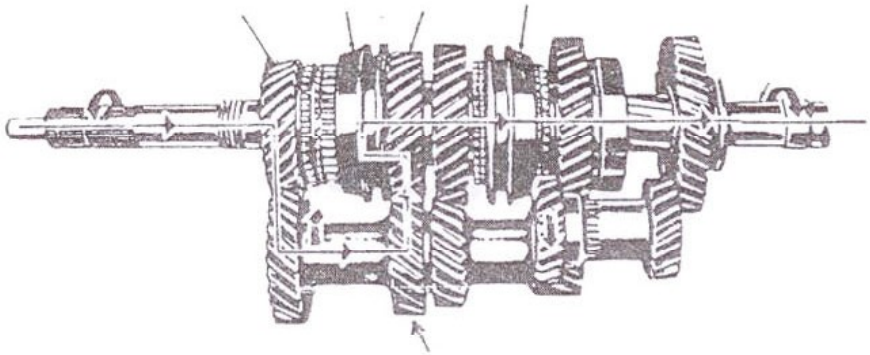
دنده یک

AutoLibrary

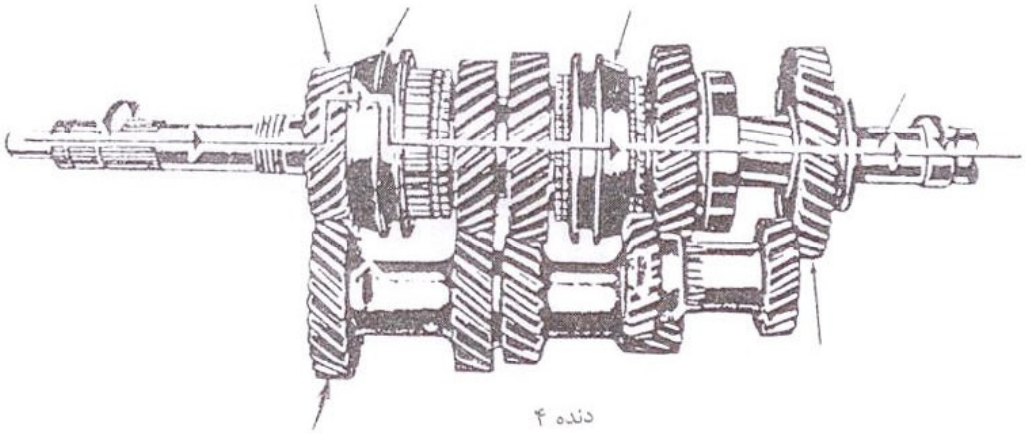
AutoLibrary



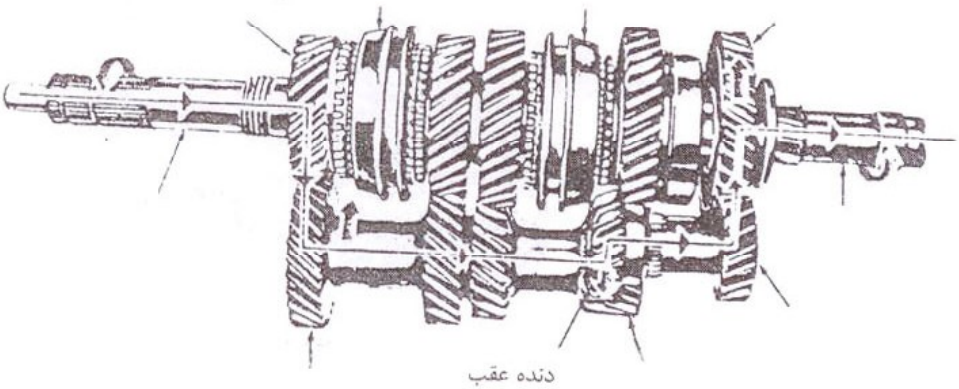
دنده ۲



دنده ۳



دنده ۴



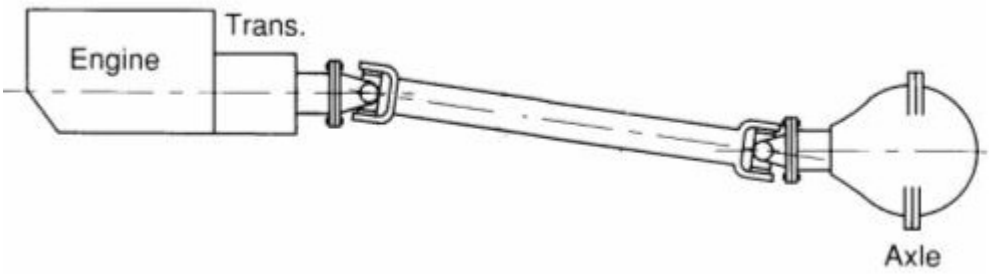
دنده عقب

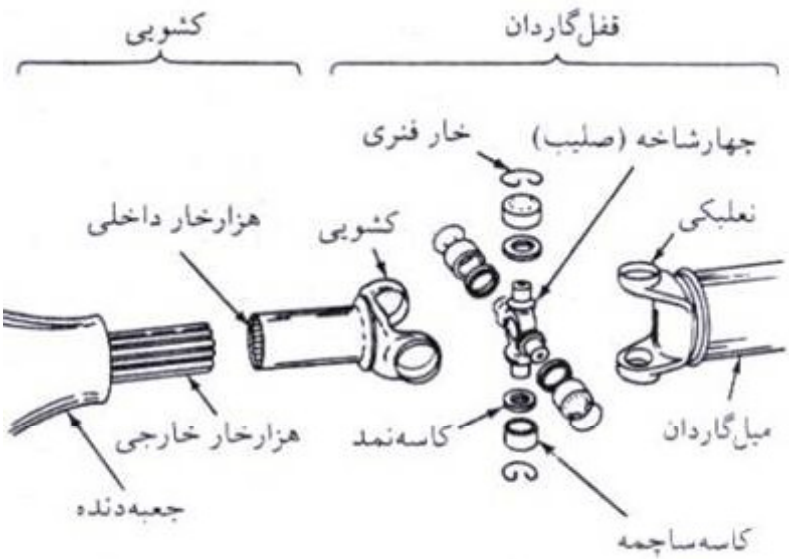
AutoLibrary

AutoLibrary

گاردان و چهار شاخه گاردان

میل گاردان میله ای فولادی و بسیار محکم و کاملا صاف می باشد. وظیفه میل‌گاردان انتقال گشتاور پیچشی گیربکس به دیفرانسیل است. میل‌گاردان در خودروهایی که چرخ‌های محرک در عقب وجود دارد به کار می‌رود. میل‌گاردان نیروی پیچشی زیادی تحمل می‌کند. چون گیربکس با دیفرانسیل فاصله دارد و از طرف دیگر در یک سطح مساوی قرار ندارند با بالا و پایین رفتن چرخ‌های عقب دیفرانسیل هم بالا و پایین می‌رود. به همین جهت و برای این که آسیبی به میل‌گاردان نرسد، در دو سر میل‌گاردان دو عدد چهارشاخه قرار دارد که یک سر آن به شفت گیربکس و سر دیگر آن به دنده پینیون دیفرانسیل وصل شده است. این مجموعه‌ها را میل‌گاردان و قفل‌های گاردان می‌گویند.





AutoLibrary

AutoLibrary

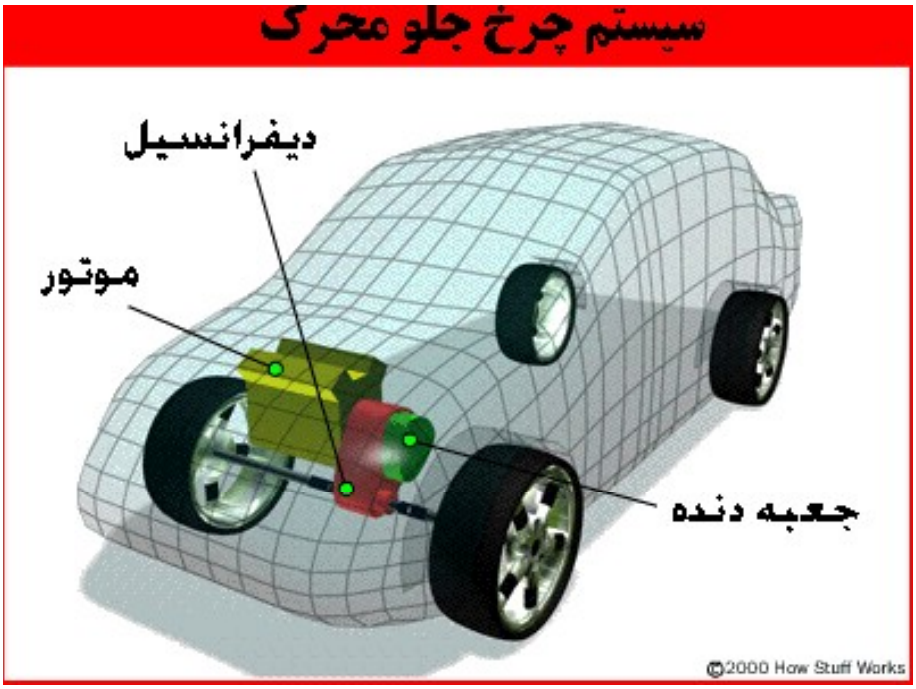
سعی شده است که در حد امکان میل گاردان را کوتاه‌تر بسازند. یک مزیت عالی کوتاه‌بودن میل‌گاردان این است که از نیروی موتور کاسته نمی‌شود و به طور کامل به دیفرانسیل منتقل می‌گردد و اتومبیل دارای قدرت بیشتری می‌باشد. به همین دلیل در بسیاری از اتومبیل‌ها دیفرانسیل را در جلو قرار می‌دهند و البته در بسیاری دیگر اتومبیل‌ها دارای دو دیفرانسیل می‌باشند مثل اتومبیل جیپ.

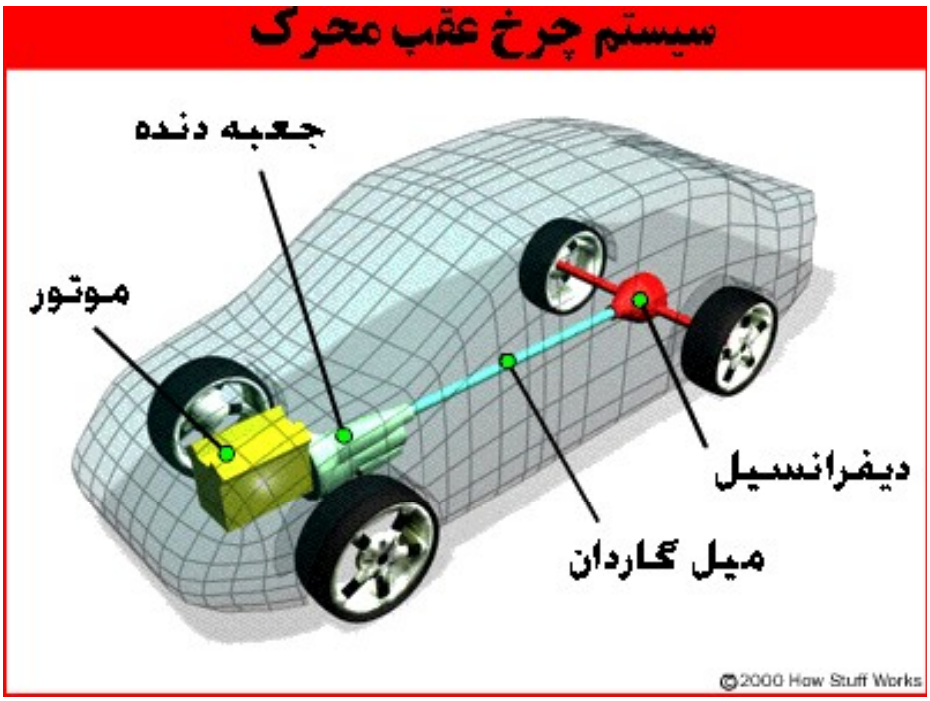
AutoLibrary

AutoLibrary

دیفرانسیل:

دیفرانسیل یکی از اعضای سیستم انتقال‌قدرت است که بعد از میل‌گاردان قرار می‌گیرد. البته در صورتی‌که خودرو دارای میل‌گاردان باشد. اگر خودرو دارای میل‌گاردان نباشد، دیفرانسیل بعد از گیربکس قرار خواهد گرفت و بعد از دیفرانسیل پلوس‌ها قرار می‌گیرند.



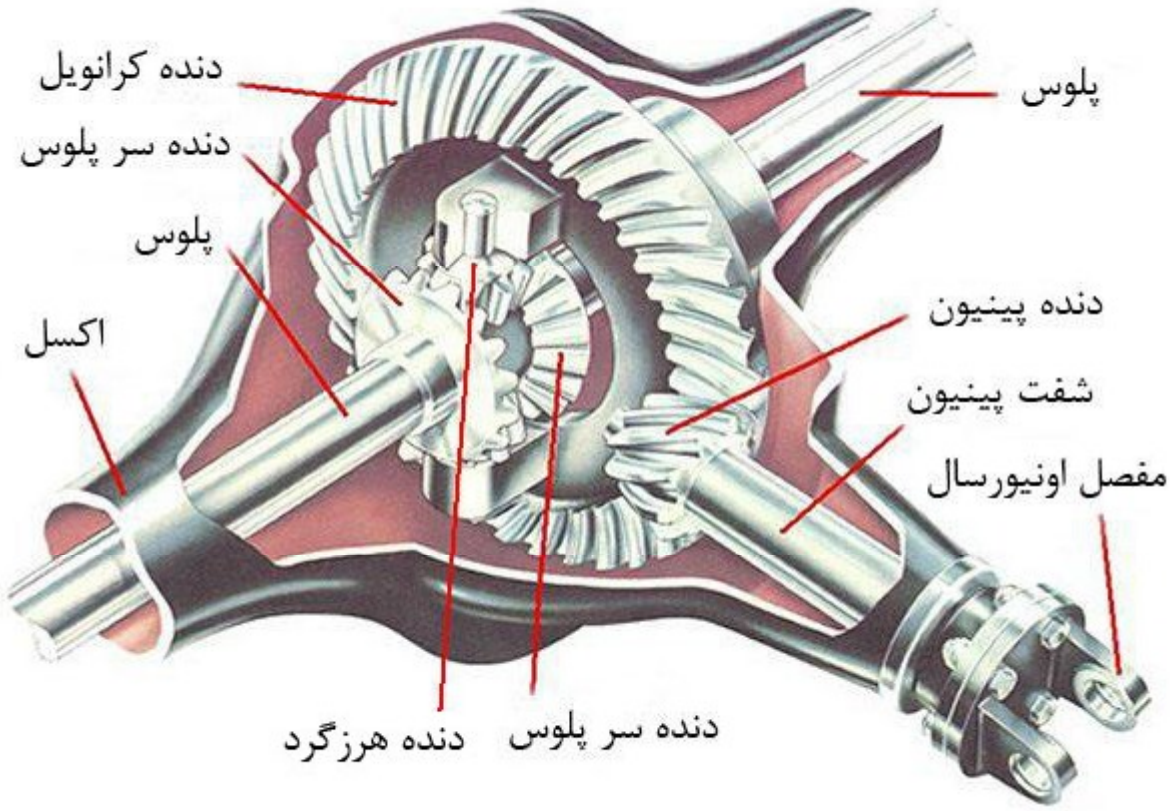


AutoLibrary

AutoLibrary

زمانی که یک اتومبیل دور می‌زند باید چرخی از آن که در طرف خارج پیچ است با سرعت بیشتری نسبت به چرخ دیگر بچرخد. همچنین هنگامی که یک چرخ از روی یک برجستگی عبور می‌کند باید آن چرخ از چرخ دیگر تندتر بچرخد و یا باید هنگام دور زدن بدون ترمز گرفتن بتوانیم دور بزنیم. دیفرانسیل این عمل را امکان‌پذیر می‌کند. دیفرانسیل دستگاهی است که نیروی حاصله از موتور را موقعی که وسیله نقلیه به طور مستقیم و در سطح صاف حرکت می‌کند به طور مساوی بین چرخ‌های عقب تقسیم می‌کند، ولی موقع دورزدن و یا چپ و راست رفتن و هنگام گردش‌ها یا در دست‌انداز، نیروی موتور را به نسبت احتیاج بین چرخ‌های عقب تقسیم می‌نماید.

قطعات دیفرانسیل در داخل پوسته یا محفظه‌ای که معمولاً آن را کله‌گاوی می‌گویند، قرار دارند. در داخل این جعبه دنده کرانویل و دنده پینیون و چهار هرزگرد کوچک و شش عدد بلبرینگ و دو دنده سر پلوس چرخ‌ها قرار گرفته‌اند.



به طور خلاصه می‌توان گفت که نیروی موتور به وسیله کلاچ به جعبه دنده و از گیربکس توسط میل‌گاردان به دیفرانسیل و از دیفرانسیل به پلوس چرخ‌ها منتقل و چرخ‌ها به حرکت در می‌آیند. با گردش میل‌گاردان دنده پینیون هم می‌چرخد و چون دنده کرانویل با دنده پینیون درگیر است،

AutoLibrary

AutoLibrary

کرانویل را به حرکت در می‌آورد و به همراه خود هرزگردها را هم می‌چرخاند. اگر چرخ‌های اتومبیل در سطح صاف حرکت کنند دنده هرزگرد با دنده‌های پلوس حرکت و چرخشی ندارد و در نتیجه هر دو چرخ دارای دور یکسان هستند. ولی اگر چرخ‌ها هماهنگی نداشته باشد و اتومبیل در حال دور زدن باشد، باید یک چرخ که در زاویه تنگ قرار گرفته است آهسته گردش نماید. در این موقع دنده‌های هرزگرد برخلاف دنده‌های پلوس به حرکت در می‌آیند و سبب سریع‌تر گردانیدن یکی از دنده‌های پلوس می‌شوند (چرخی که مقاومت کمتری را تحمل می‌کند) دنده‌های هرزگرد که تعداد آن‌ها دو یا چهار عدد می‌باشد نقش مهمی در دیفرانسیل دارند کار آن‌ها تنظیم دور چرخ در سر پیچ‌ها می‌باشد.

وظایف دیفرانسیل عبارتند از:

۱- ۹۰ درجه تغییر جهت گردش گاردان

۲- ازدیاد گشتاور

۳- تعدیل دور چرخ‌های عقب هنگام دورزدن یا حرکت در میدان

هوزینگ در دیفرانسیل (کله‌گاوی)

وظیفه اصلی هوزینگ و چرخ‌دنده داخلی آن تعدیل یا تنظیم دور چرخ‌ها هنگام دورزدن یا حرکت در میدان‌ها می‌باشد. به این معنی که هنگامی که اتومبیل در میدان حرکت می‌کند چرخ سمت داخل میدان دایره کوچک‌تری را طی می‌کند در صورتی که چرخ سمت خارج میدان دایره بزرگ‌تری را طی می‌کند. نتیجه این که چرخ خارجی دور بیشتر و چرخ داخلی دور کمتری می‌زند. امکان این تغییر دور، وظیفه چرخ دنده‌های داخلی دیفرانسیل می‌باشد.

اگر هر دو چرخ به کمک یک محور به یکدیگر متصل باشند، چرخ‌ها هنگام دورزدن روی زمین کشیده می‌شوند و سایش زیاد لاستیک و انحراف اتومبیل حتمی خواهد بود. به همین دلیل محور محرک را به دو قسمت تقسیم کرده و هر یک را پلوس می‌نامند. بدین ترتیب گردش نامساوی چرخ‌های محرک(متحرک) امکان‌پذیر می‌شود. برای این‌که بتوان هر دو پلوس را به کمک یک گاردان به حرکت درآورد آن‌ها را به کمک "جعبه هوزینگ" به یکدیگر متصل می‌کنند. در دیفرانسیل

AutoLibrary

AutoLibrary

پینیون کرانویل را به حرکت در می‌آورد و بدین ترتیب "هوزینگ" که به کرانویل متصل است به حرکت در می‌آید.

در انتهای هر پلوس یک چرخ‌دنده مخروطی به نام دنده پلوس در جعبه هوزینگ قرار دارد. این دنده‌ها به کمک دو دنده دیگر که آن‌ها را دنده هرزگرد (ساتلیت) می‌گویند، به هوزینگ متصل می‌شوند. دنده‌های هرزگرد روی محور خود آزاد هستند و می‌توانند در مواقع لزوم حول آن دوران نمایند. مسیر انتقال نیرو از هوزینگ به محور دنده‌های هرزگرد و از آن‌ها به دنده‌های پلوس و بالاخره به پلوس‌ها و چرخ‌ها صورت می‌گیرد. اگر چرخ‌های اتومبیل در سطح صاف حرکت کنند دنده هرزگرد با دنده‌های پلوس حرکت و چرخشی ندارد و در نتیجه هر دو چرخ دارای دور یکسان هستند. هرزگردها حول خود دوران ندارند و همراه جعبه هوزینگ به حرکت گردشی خود ادامه می‌دهد. در عمل با اتصال بین پلوس‌ها و جعبه دنده هوزینگ، پلوس‌ها به حرکت گردشی خود ادامه می‌دهند.

حرکت اتومبیل در سر پیچ‌ها باعث دوران دنده های هرزگرد نسبت به محورشان می‌شود و در نتیجه سرعت دورانی پولوس‌ها مساوی نخواهد بود. مثلاً هنگام گردش، چرخ داخلی پیچ، تحت قوه ثقل و سنگینی اتومبیل و فشاری که در اثر این عوامل به آن وارد می‌شود، می‌خواهد کمتر حرکت کند. ولی چرخ خارجی که آزادی بیشتری دارد، شروع به حرکتی بیش از چرخ داخلی می‌کند. موقعی که فشار به چرخ داخل وارد شد، بدلیل ارتباط هوزینگ به وسیله هرزگرد با دنده‌های پولوس، دنده هرزگرد سعی می‌کند با نیروی وارده، چرخ سمت داخل را بچرخاند، و چون موفق نمی‌شود، در نتیجه شروع به چرخش به دور خود می‌کند، بدون این‌که نیرو را به چرخ داخل پیچ منتقل نماید و به همین نسبت سرعت چرخ داخل پیچ کمتر از چرخ خارج پیچ می‌شود. این عمل تا زمانی ادامه دارد که عکس‌العمل قوه ثقل روی چرخ داخل پیچ فشار می‌آورد و به مجرد این که اتومبیل در مسیر مستقیم قرار گرفت و نیروی ثقل از چرخ داخل برداشته شد، هرزگرد متوقف می‌شود و دوباره پولوس تابع چرخش کرانویل خواهد شد.

دنده هرزگرد تنها هنگام طی مسیرهای منحنی یا دورزدن عمل نمی‌کند، بلکه در مواقعی‌که به نحوی اصطکاک بین دو چرخ متفاوت باشد یا بار یکی از لاستیک‌ها از دیگری کمتر باشد وارد عمل می‌گردد.

AutoLibrary

AutoLibrary

هرگاه مثلاً چرخی در یک سطح یخزده قرار گیرد و چرخ دیگر در سطح خشک، در این حال چرخ با اصطکاک کم تا دو برابر دور جعبه هوزینگ می‌گردد، در حالی که چرخ دیگر حرکتی ندارد و در این حال وسیله نقلیه قدرت حرکت را نخواهد داشت. زیرا نیروی اصطکاک موجود در چرخ در حال بکسواد، برای حرکت اتومبیل کافی نیست. برای این‌گونه موارد در بعضی از وسایل نقلیه سنگین از قفل‌کن دیفرانسیل استفاده می‌کنند. قفل‌کن دیفرانسیل دو پلوس را با یکدیگر یک‌پارچه می‌کند و حرکت اتومبیل را در مکان برفی و غیره ممکن می سازد.

AutoLibrary

AutoLibrary

سیستم دیفرانسیل

دیفرانسیل تشکیل شده از :

۱- دنده پینیون : انتقال دهنده حرکت از میل گاردان به دنده کرانویل

۲- دنده کرانویل : تغییر دهنده جهت حرکت دورانی دریافتی از دنده پینیون

۳- دنده های هرزگرد : انتقال حرکت دنده کرانویل به پولوسها و متعادل کردن حرکت چرخها در مسیرهای غیر مستقیم وظیفه دنده های هرز گرد می باشد.

۴- پولوسها : انتقال حرکت از دنده های هرز گرد به چرخها بعهده پولوس می باشد.

((شیوه عمل))

دنده پینیون حرکت را از میل گاردان دریافت می کند ، این حرکت از طریق دنده کرانویل تغییر جهت می یابد و از طریق دنده های هرزگرد به پولوسها منتقل می شود. پولوسها حرکت را به چرخها منتقل می کنند و باعث حرکت خودرو می شوند. در صورتیکه خودرو در مسیری غیر مستقیم حرکت کند دنده های هرز گرد در اثر نیروی عکس العمل چرخ داخلی حول محور خود شروع به چرخیدن می کنند و حرکت اضافی چرخ داخلی را به چرخ خارجی

AutoLibrary

AutoLibrary

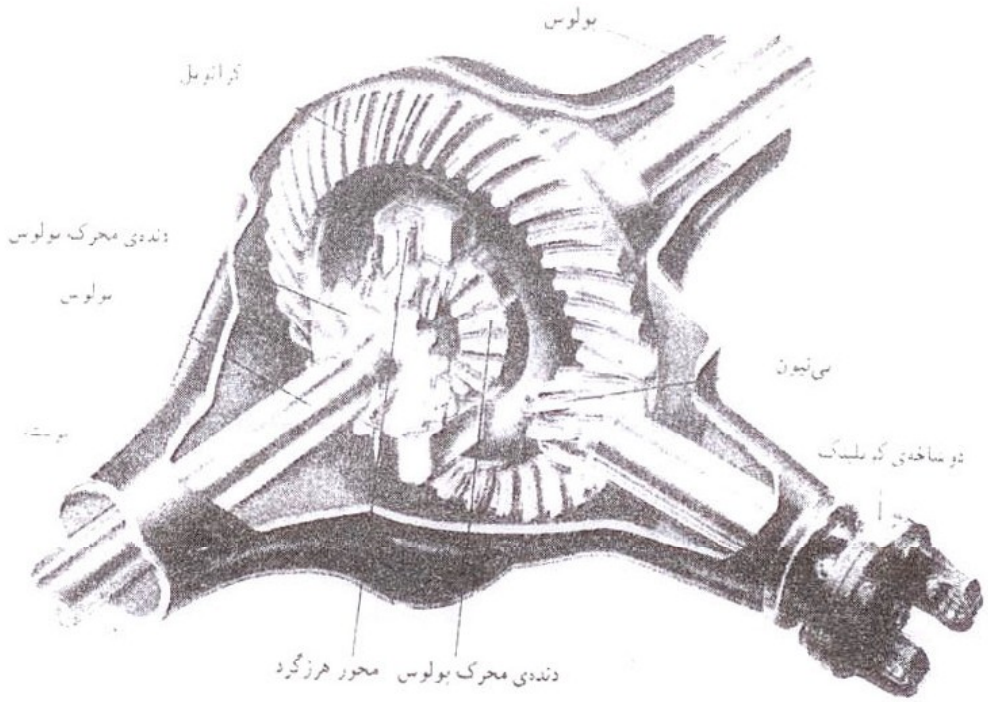
منتقل و باعث ایجاد تعادل در حرکت خودرو می شوند. خودروهائی که دیفرانسیل جلو هستند، دو فرق عمده با دیفرانسیل های عقب دارند :

۱- گیربکس و دیفرانسیل در یک پوسته قرارمی گیرند و نیازی به گاردان نیست

۲- موتورخودرو در جهت عرض اتومبیل قرار می گیرد و نیازی به تغییر جهت دوران در دیفرانسیل وجود ندارد.

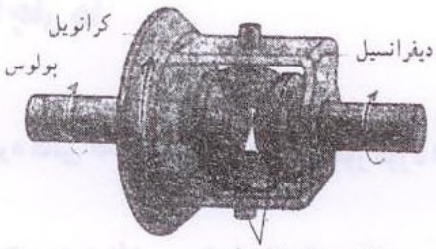
خودروهائی که دیفرانسیل عقب هستند و موتور آنها نیز در عقب خودرو قرار می گیرد مانند خودروهای دیفرانسیل جلو عمل می کنند.

جهت روغنکاری گیربکس و دیفرانسیل از روغن مخصوصی بنام واسکازین استفاده میشود.

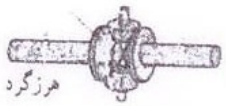


AutoLibrary

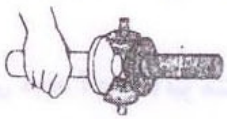
AutoLibrary



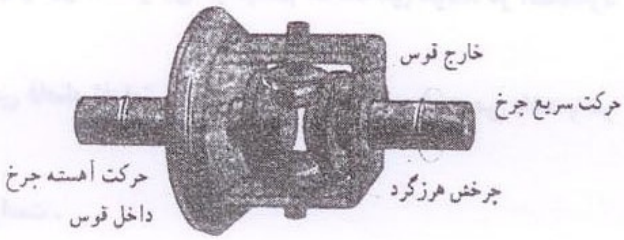
در حرکت مستقیم هر دو پولوس یکسان می‌چرخند.



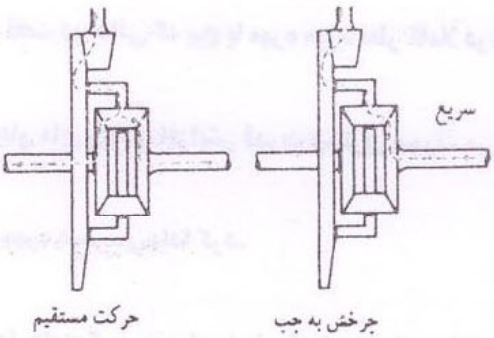
در حرکت مستقیم هر دو پولوس هم‌دور می‌چرخند و دنده‌های هرزگرد ثابت هستند.

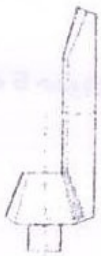


وقتی یک پولوس ترمز شود هرز گردها حول چرخ دندانه‌ی آن پولوس می‌چرخند و پولوس دیگر با دور زیادتر می‌چرخد.



نیرو از کرانویل به بدنه، سپس به محور هرزگردها و سپس به دنده‌ی هرزگرد و از آن به دنده‌ی سرپولوس و پولوس انتقال پیدا می‌کند.





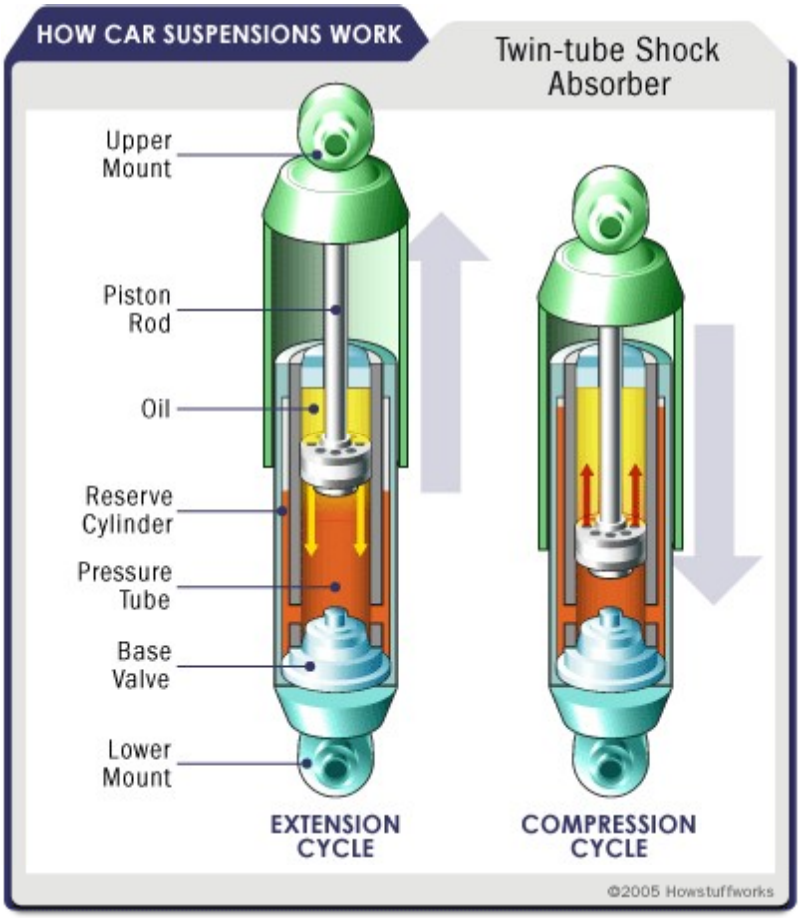
AutoLibrary

AutoLibrary

کمک‌فنر:

لزوم استفاده از کمک فنر یا ارتعاش گیر:

وظیفه کمک فنر این است که به فنر کمک می‌نماید. فنر در قبال نیروی خارجی تغییر شکل داده و انرژی ذخیره می‌کند. به محض حذف نیروی خارجی انرژی ذخیره شده را به سرعت آزاد می‌نماید و چند بار ارتعاش می‌نماید تا متعادل شود. اگر به سیستم تعلیق در حال ارتعاش ارتعاش جدیدی وارد شود دامنه ارتعاشات با هم جمع و تولید رزونانس می‌نماید که برای سرنشینان بسیار ناراحت‌کننده می‌باشد. برای این منظور استفاده از ارتعاش‌گیر یا کمک فنر برای خودرو ضروری می‌باشد.



اساس کار کمک فنر:

کمک فنر در سیستم تعلیق موازی با فنر بسته می‌شود و مانند فنر نیروی محوری را جذب می‌کند. در موقع جمع شدن، کمک فنر به سهولت منقبض شده، اما در موقع باز شدن، کمک فنر مقاومت می‌نماید و با کندی باز می‌شود. وقتی کمک فنر فشرده می‌شود، روغن از سوراخ‌های درشت تر

AutoLibrary

AutoLibrary

سوپاپ آن جابجا می‌شود و لذا به سهولت تغییر مکان می‌دهد. اما وقتی حالت انبساط آن فرا می‌رسد برگشت روغن به محل اولیه خود از مجاری کوچکتر میسر می‌گردد. در اثر برگشت روغن از مجاری کوچک نیروی اصطکاک روغن بالا رفته و انرژی مکانیکی به انرژی حرارتی تبدیل می‌گردد. سپس گرمای روغن در فضا پخش می‌گردد.

انواع کمک فنر

الف) کمک فنر تلسکوپی هدرولیکی

ب) کمک فنر گازی

AutoLibrary

AutoLibrary

طرز کار پمپ ترمز:

وظیفه سیلندر اصلی ترمز افزایش فشار در روغن و ارسال آن به مدارت روغن در چرخ های مختلـف ، برای کاستن سرعت یا توقف خودرو است، و از تقویت کننده بوستر برای افزایش فشار روغن اسـتفاده می شود.

برای ایمنی بیشتر در مدارات سیستم ترمز ، از سیستم ترمز دومداری استفاده می شود. در این سیتم دو مدار جداگانه و مستقل از هم بکار می رود، که در صورت خرابی یکی از مدارها ، مدار دوم بـه کـار خود ادامه دهد.

۱- مخزن روغن ترمز

۲- سیلندر اصلی

۳- آکومولاتور(انباره)

۴- قسمت فعال کننده

۵- سمت ایجاد فشار

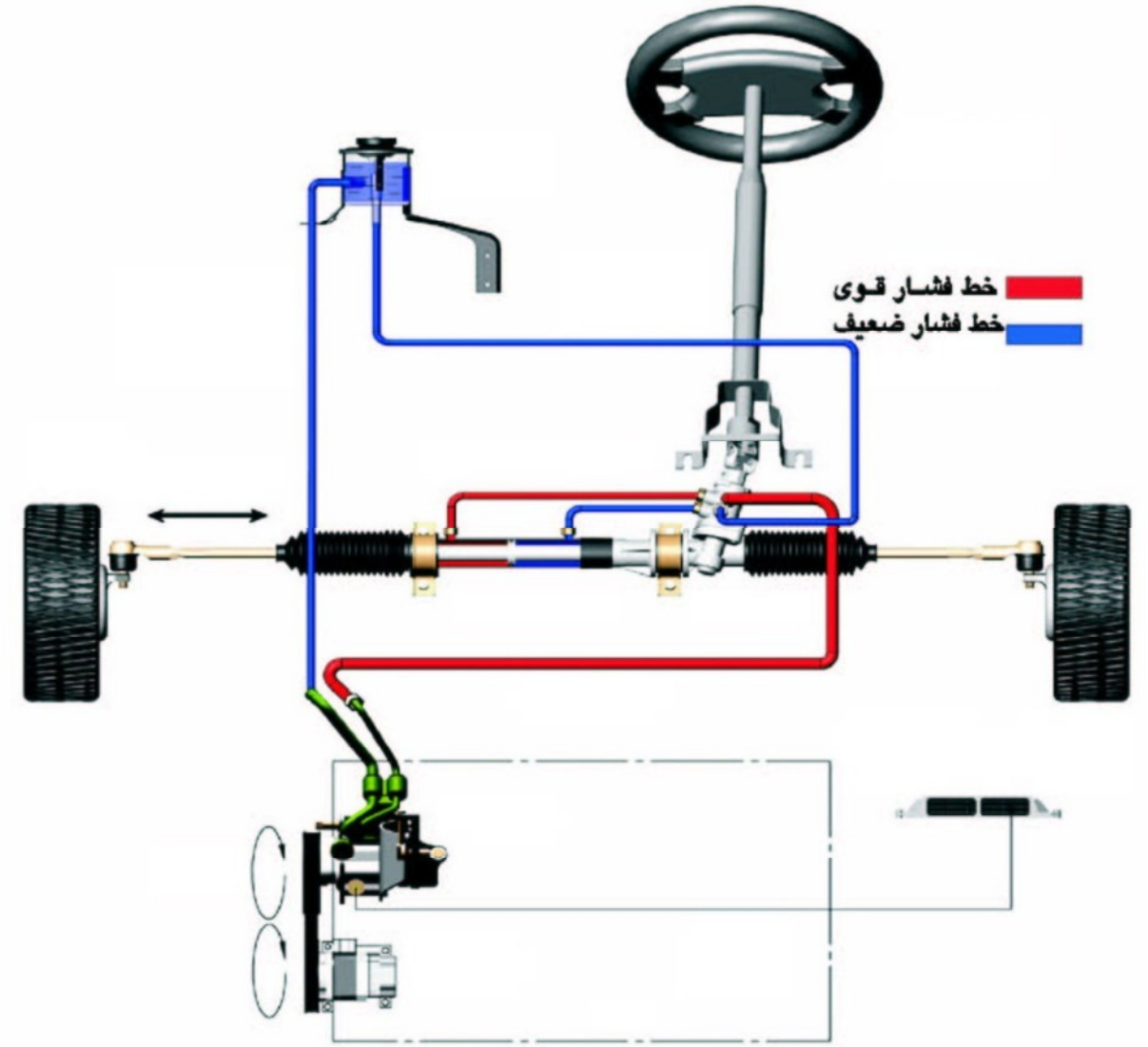
۶- سمت برگشت

AutoLibrary

AutoLibrary

سیر تکامل سیستم فرمان

یکی از پارامترهای موثر در انتخاب نوع خودرو در کشورهای توسعه یافته، راحتی چرخش غربیلک فرمان خودرو می باشد. این موضوع سازندگان خودرو را بر آن داشته است که جهت تسهیل در چرخش فرمان و به تبع آن کاهش خستگی راننده و همچنین افزایش ایمنی با فراهم کردن کنترل بهتر در جاده های خشن، یک سیستم هیدرولیکی به قسمت مکانیکی اضافه نمایند. معمولا این سیستم جانبی به صورت کمکی عمل می نماید. یعنی وظیفه اصلی همچنان به عهده قسمت مکانیکی است معمولا اجزای زیر به قسمت مکانیکی فرمان اضافه می‌شوند تا هیدرولیکی گردد:



AutoLibrary

AutoLibrary

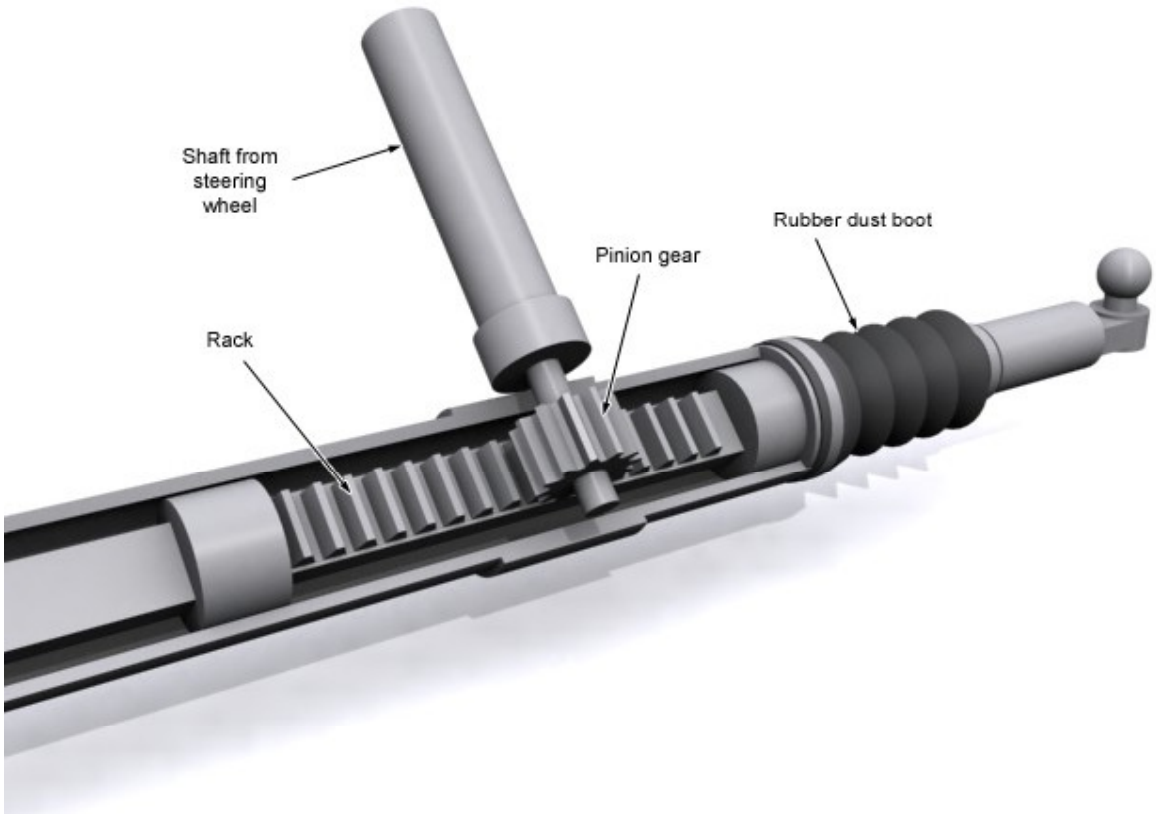
سیستم فرمان:

سیستم فرمان انواع گوناگونی دارد از جمله سیستم فرمان مکانیکی (دنده شانه‌ای و پینیون)، هیدرولیکی والکتریکی که در زیر به آن‌ها می‌پردازیم.

مقدمه ای بر سیستم فرمان

امروزه پیشرفت‌های علمی و فنی در تمام زمینه‌ها تحقق یافته و این امر شامل صنایع خودرو سازی و صنایع وابسته نیز شده است. یکی از این صنایع و اجزای وابسته، قسمت فرمان خودرو است که وظیفه خطیر هدایت خودرو از طریق آن انجام می‌شود.

برای تغییر مسیر خودرو از سیستم فرمان استفاده می شود. لذا مجموعه تشکیل دهنده این سیستم نقش مهمی در خودرو به عهده دارد. معمول‌ترین این سیستم‌ها، سیستم دنده شانه ای و پینیون است، به طوری که پینیون حرکت دورانی داشته و دنده شانه‌ای حرکت خطی انجام می‌دهد. در این حال پینیون حرکت دورانی غربیلک فرمان را به دنده شانه‌ای انتقال داده، دنده شانه‌ای نیزحرکت خطی را از طریق مفصل‌ها به چرخ های خودرو انتقال می‌دهد.



AutoLibrary

AutoLibrary

پمپ هیدرولیک با مخزن روغن و چرخ تسمه

شیرهای کنترل

لوله های رابط

سیلندر

تسمه

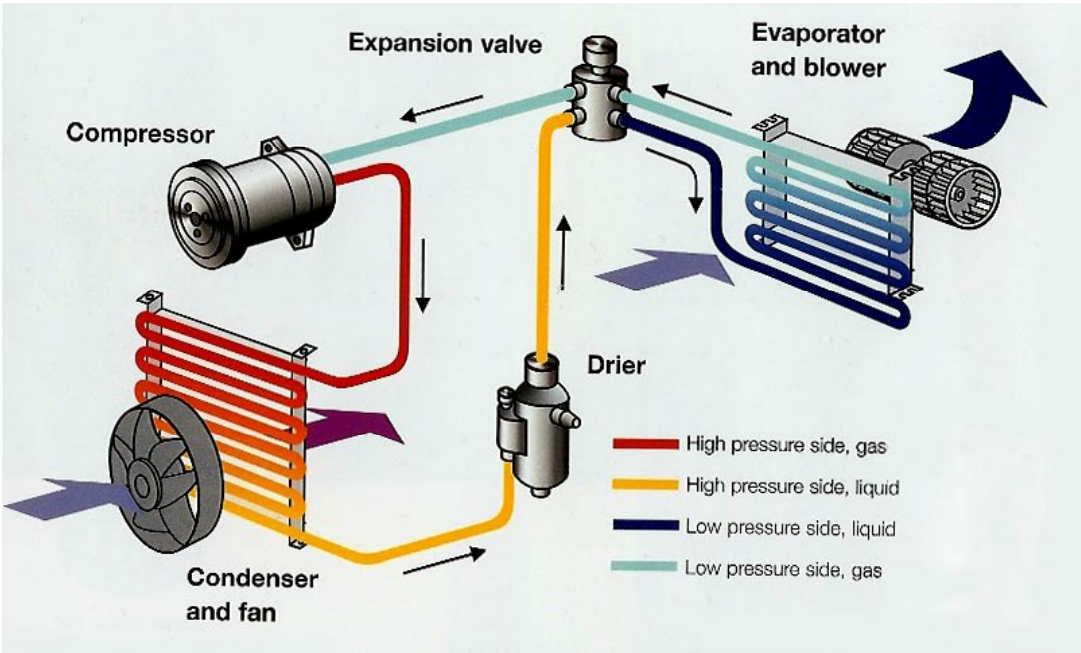
سیستم هیدرولیکی فرمان جهت ایفای نقش از موتور خودرو استفاده می کند. بنابراین از بازده موتـور کمی می‌کاهد، همچنین مصرف انرژی بیشتری را باعث می گردد. علاوه بر آن، سیستم هیدرولیک به صورت مرکز آزاد عمل می‌کند. یعنی حتی در زمان‌هایی که خودرو به صورت مستقیم در حال حرکت بوده و هیچ انحرافی انجام نمی دهد، باز هم این سیستم عمل می‌کند.

AutoLibrary

AutoLibrary

سیستم تهویه مطبوع خودرو:

در عصر حاضر دیگر وجود کولر در اتومبیل به عنوان یک وسیله لوکس تلقی نمی‌شود بلکه کولر اتومبیل به عنوان ضرورتی مطرح می‌گردد که ضامن استفاده از اتومبیل توام با امنیت و آرامش خاطر است. احتیاجی به توضیح نیست که هنگامی که اتومبیل شما مجهز به کولر باشد، می‌توانید با اعصاب آرامتر و راحت‌تر به رانندگی بپردازید. زیرا هرگز گرمای طاقت فرسا، گازهای خطرناک، گرد و غبار و سر و صدا به داخل اتومبیل شما راه نخواهد یافت. سیستم کولر اتومبیل در واقع از مجموعه قطعاتی تشکیل شده است که پس از نصب برروی اتومبیل، برای فضای داخل کابین تولید برودت دلخواه را می‌نمایند.



کولر اتومبیل با کاهش حرارت و رطوبت داخل کابین به ما کمک می‌نماید تا رانندگی راحت تری داشته و در طول مسیر از آرامش کافی برخوردار باشیم.

AutoLibrary

AutoLibrary

کمپرسور:

کمپرسور دستگاه حرکت دهنده گاز مبرد در کولر اتومبیل می‌باشد. کمپرسور با گرداندن گاز در اجزاء سیستم در واقع شبیه به قلب مجموعه عمل می‌نماید. همچنین کمپرسور فشار و در نتیجه دمای گاز کم فشار خارج شده از اواپراتور را نیز افزایش می‌دهد.

کمپرسور گاز مبرد را از اواپراتور به داخل کندانسور و سپس به کپسول خشک کننده و مجدداً به داخل اواپراتور سوق می‌دهد.

کمپرسورهایی که در سیستمهای کولر اتومبیل به کار برده می‌شوند، می‌بایست دارای خواصی از قبیل وزن و حجم متناسب با قدرت موتور باشند تا هنگام نصب به راحتی در محل مورد نظر قابل جایگذاری بوده و بار اضافی بر موتور اتومبیل تحمیل ننمایند.

کندانسور:

کندانسور یکی از اجزائی است که وظیفه تبادل حرارت را بر عهده دارد. کندانسور گرمای جذب شده توسط اواپراتور از گاز مبرد داخل سیستم را به هوای محیط خارج از کابین اتومبیل انتقال می‌دهد.

AutoLibrary

AutoLibrary

معمولاً یک فن الکتریکی که حرکت آن توسط رله فن کولر کنترل می‌شود، در پشت کندانسور قرار دارد و به انتقال حرارت کمک می‌کند.

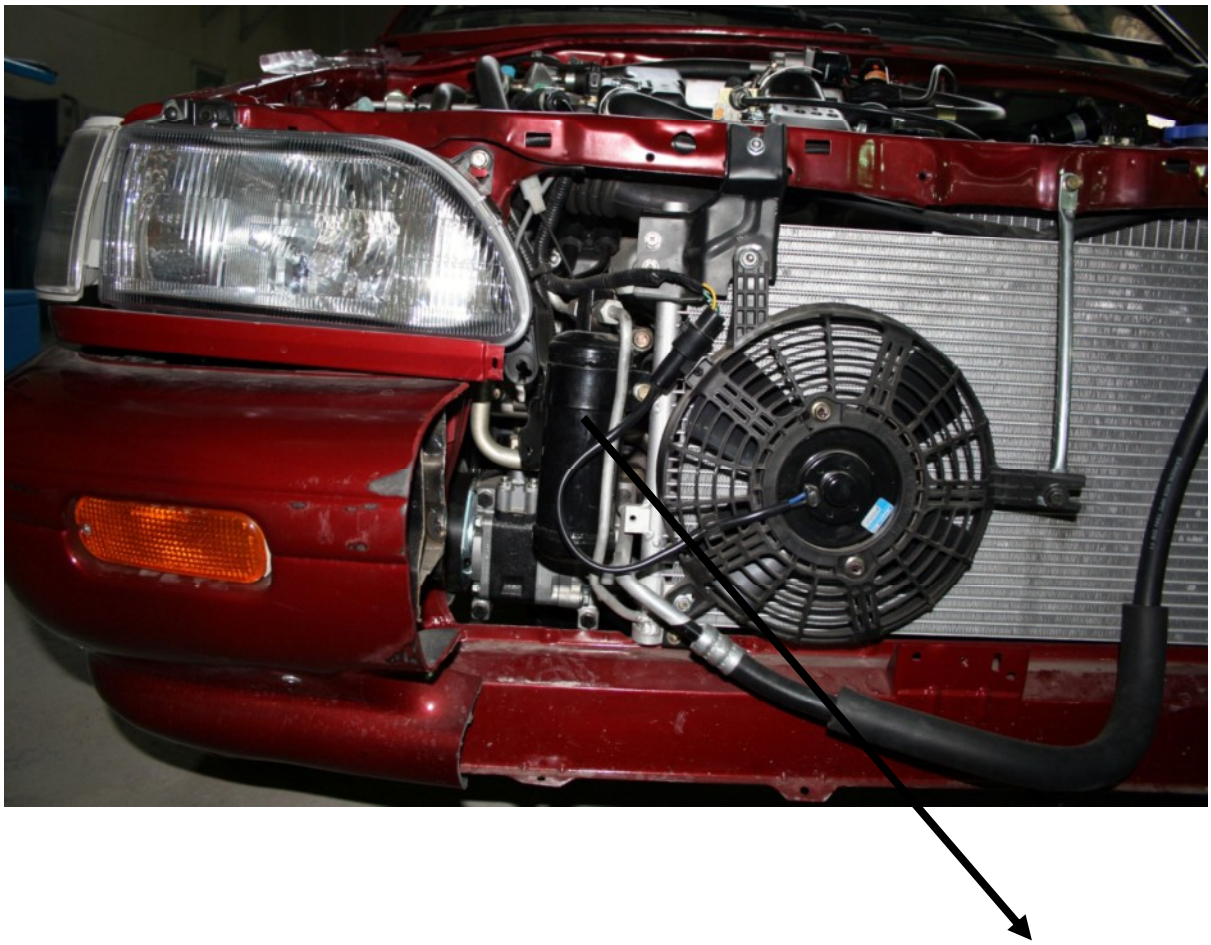
کپسول خشک کننده

کپسول خشک کننده بعنوان منبع ذخیره گاز مبرد و جاذب رطوبت گاز عمل می‌نماید. معمولاً این کپسول دارای یک سوئیچ ایمنی می‌باشد تا در مواقعی که فشار گاز از حد تعریف شده کمتر یا بیشتر شود، به طور خودکار جریان برق کمپرسور را قطع نماید.

همچنین بر روی این کپسول شیشه‌ای جهت رؤیت گاز وجود دارد. شیشه رؤیت به ما این امکان را می‌دهد تا بتوانیم گردش و میزان گاز موجود در سیستم را کنترل نماییم.

AutoLibrary

AutoLibrary



کپسول خشک‌کننده

شیر انبساط:

شیر انبساط تعیین کننده میزان صحیح گاز وارد شونده از کندانسور به داخل اواپراتور از طریق یک فیلتر است. همچنین این قطعه فشار مبرد را بطور ناگهانی کاهش می‌دهد. هنگامی که کمپرسور شروع به کار می‌نماید، شیر انبساط باز شده و مبرد مایع با عبور از صافی مربوط به ورودی مایع پرفشار به گاز پر فشار تبدیل می‌گردد. زمانی که اواپراتور میزان بیشتری مبرد را طلب می‌نماید، شیر انبساط اجازه می‌دهد تا مبرد کم فشار مورد نیاز به داخل کویل اواپراتور وارد گردد. شیر انبساط برقرار کننده تعادل میان بار گرما و خنک کنندگی بهینه اواپراتور می‌باشد.

AutoLibrary

AutoLibrary

اواپراتور:

یکی دیگر از قطعات اصلی سیستم کولر اتومبیل اواپراتور است.

اواپراتور مجموعه‌ای از قطعات است که وظیفه کاهش گرمای هوای کابین اتومبیل را بر عهده دارد.

یکی دیگر از وظایف مهم این قطعه، جب رطوبت از هوای داخل کابین می‌باشد. جریان سریع هوای ایجاد شده توسط فن الکتریکی با عبور از سطح کویل اواپراتور، برودت ایجاد شده توسط کویل را از طریق کانال‌ها و دریچه‌های هدایت هوا به داخل کابین اتومبیل انتقال می‌دهد. عمل ایجاد برودت توسط کویل اواپراتور باعث تقطیر رطوبت وای دال کابین گشته و قطرات آب ایجاد شده از طریق لوله مخصوصی به خارج از کابین اتومبیل منتقل می‌گردد.

سیستم کولر اتومبیل دارای دو سوئیچ کنترلی است که یکی از آنها زمانی که فشار گاز کم یا زیاد باشد، کمپرسور را از مدار خارج نموده و دیگری از ایجاد یخ در داخل محفظه اواپراتور جلوگیری می‌نماید. عدم کارکرد مناسب هریک از این دو سوئیچ می‌تواند باعث از کار افتادن کل سیستم گردد

AutoLibrary

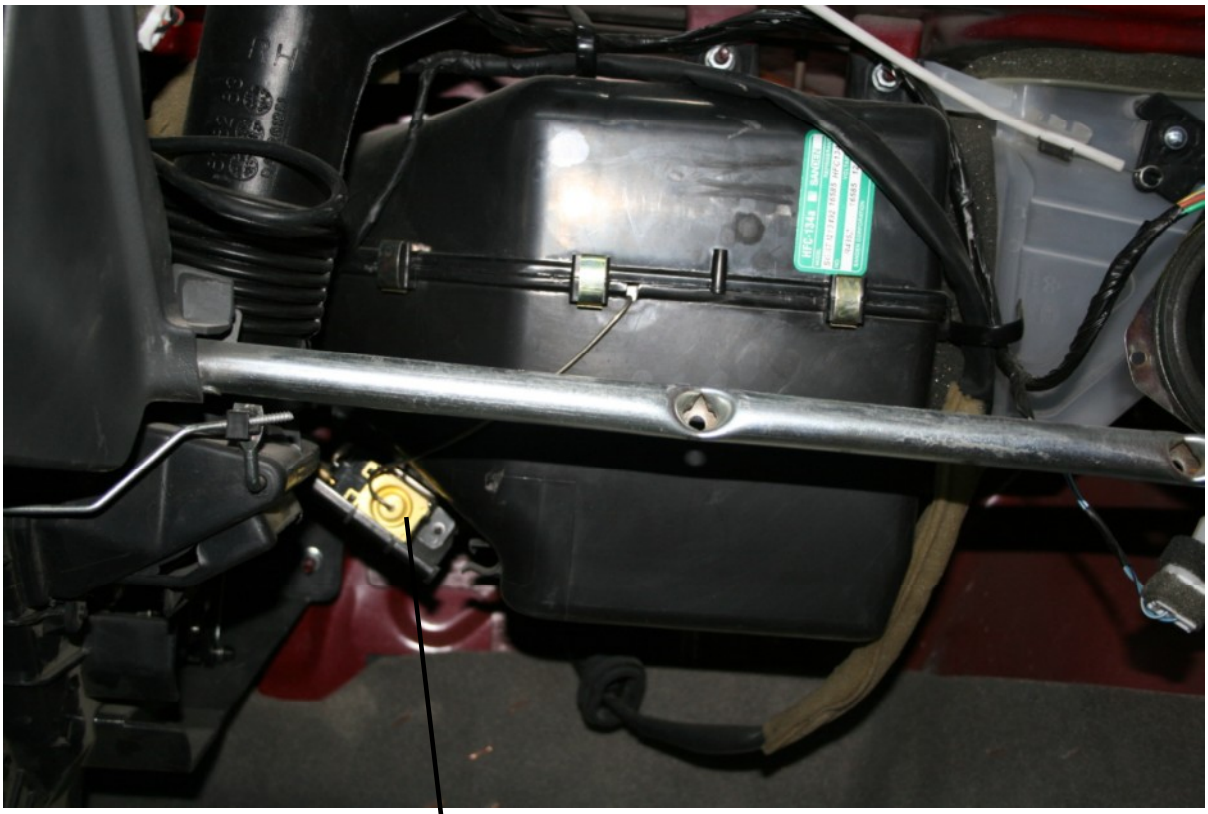
AutoLibrary

ترموستات:

بعبارتی تنظیم دما بوسیله ترموستات انجام می گیرد .ترموستات ها در نوع ساخته شده اند: یک دسته ترموستات های مکانیکی هستند که دارای ولیوم کاهنده یا افزاینده میباشند و یک دسته هم آنهایی هستند که بصورت دیجیتالی عمل می کنند.این ترموستات ها به وسیله یک لوله باریک آلومنییم که درون آن از جیوه sokhit استفاده شده با کاهش و یا افزایش دما سریعا حرکت کرده و علاوه بر حرکت دارای فشار نسبتا بالایی نیز می باشد به این معنی که مثلا اگر دمای درون اواپراتور به۱۱درجه سانتیگراد بالای صفر برسد جیوه حرکتی شدید کرده و به پشت دیافراگم ترموستات فشار لازم را وارد می آورد که در این موقع دیافراگم ترموستات باز شده و پلاتین خروجی کمپرسور را از ورودی A/C جدا کرده و عمل پمپاژ کمپرسور را قطع می کند. پس از چند لحظه که دما به وضعیت عادی خود برگشت مجددا پلاتین به حالت اولیه خود برگشته و کمپرسور فعال می گردد. این عمل بصورت اتوماتیک انجام می گیرد . چنانچه به هر دلیل ترموستات از مدار خارج گردد، اواپراتور پس از مدت کوتاهی دچار یخ زدگی میشود و فن نیز قادر به پرتاب هوای خنک نمی باشند. در این حالت احساس می شود دریچه های خروجی حالت خفگی پیدا کرده است.

AutoLibrary

AutoLibrary



ترموستات کولر

AutoLibrary

AutoLibrary

آشنایی با اجزای سیستم انژکتوری

AutoLibrary

AutoLibrary

تشریح سیستم

نمودار شماتیک سیستم(صفحه ۹)، یک نمای کلی از اجزاء ورودی و خروجی که ترکیب اصلی سیستم را تشکیل می دهند ، به نمایش می گذارد. در مرکز سیستم ، بخش کنترل اجزاء سیستم سوخت رسانی و جرقه زنی موتور(ECU) قرار گرفته است. این واحد تمام ورودیها و خروجیهای سیستم را به منظور بهینه نمودن عملکرد موتور کنترل می نماید. به طور کلی ، سیستم مدیریت موتور زیمنس که توسط شرکت ساسکو جهت خودروی پراید انژکتوری طراحی و نصب گردیده است ، شامل چهار بخش اساسی است :

۱- سیستم سوخت رسانی
۲- سیستم هوا رسانی
۳- سیستم جرقه زنی
٤- واحد کنترل الکترونیک موتور (ECU) ، سنسورها و عملگرها

اجزاء تشکیل دهنده هر بخش در جدول زیر آورده شده است .

جدول تشریح سیستم

ردیف	گروه	اجزاء مرتبط	توضیحات
۱	سیستم سوخت رسانی	• مجموعه باک بنزین • پمپ بنزین برقی • فیلتر بنزین • مجموعه خطوط سوخت رسانی در مسیر رفت و برگشت • ریل سوخت • رگلاتور فشار بنزین • بست رگلاتور فشار بنزین • انژکتور • بست انژکتور	در داخل باک قرار دارد. تغذیه از بالا (Top feed)
۲	سیستم هوا رسانی	• فیلتر هوا • لوله های هوای ورودی به موتور از فیلتر • مخزن رزوناتور • محفظه دریچه گاز • مجموعه مانیفولد هوای ورودی	

AutoLibrary

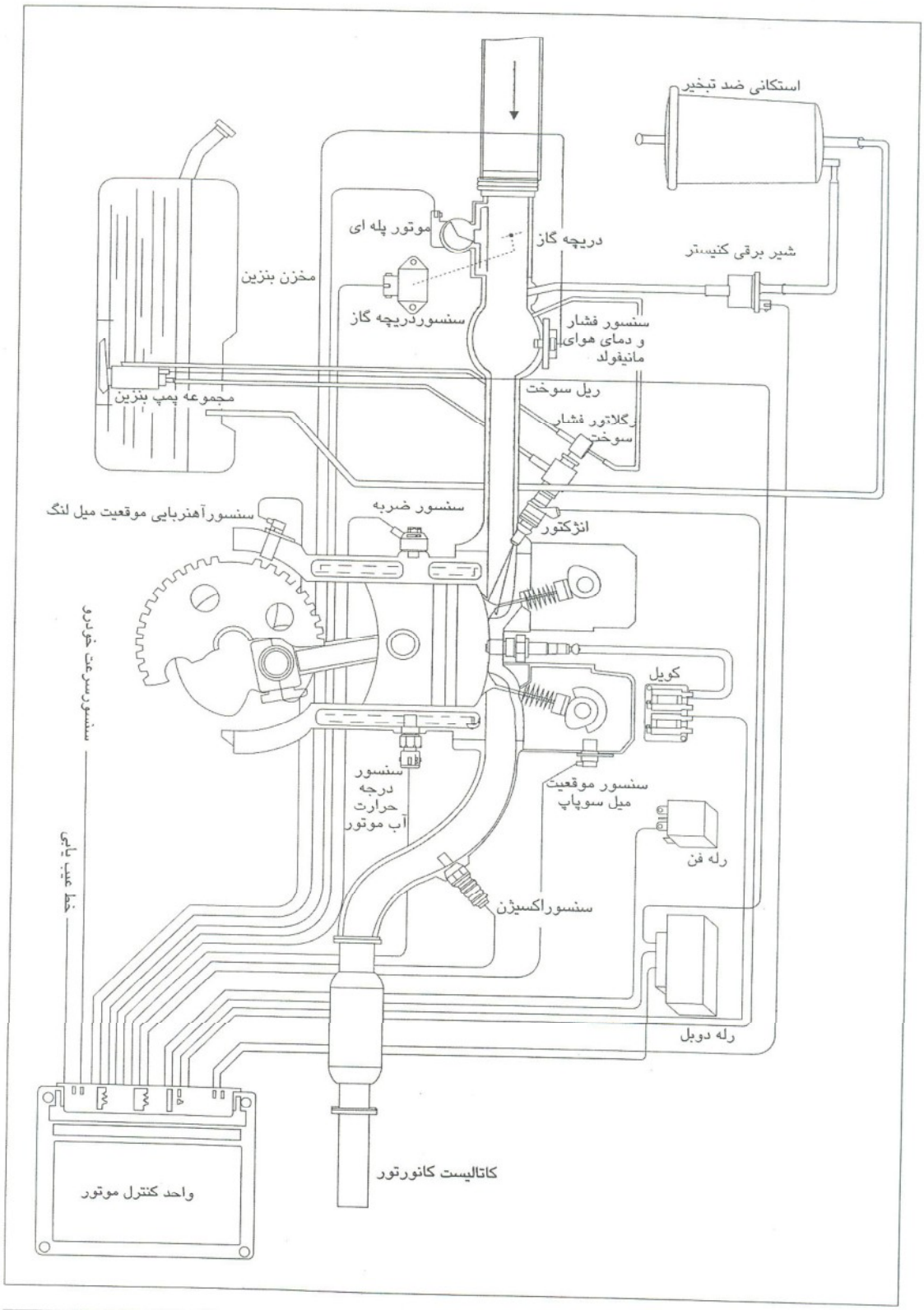
AutoLibrary

ردیف	گروه	اجزاء مرتبط	توضیحات
۳	سیستم جرقه	• کوئل دوبل • شمع • وایرهای شمع	
٤	ECU. سنسورها و عملگرها	• واحد کنترل الکترونیک (ECU) • سنسور دور موتوروموقعیت میل لنگ • سنسور موقعیت میل سوپاپ • سنسور فشارمانیفولد و دمای هوای ورودی • سنسور دمای مایع خنک کننده موتور • سنسورسرعت خودرو • سنسور موقعیت زاویه ای دریچه گاز • سنسور اکسیژن • سنسور ناک • موتورپله ای دورآرام (استپ موتور) • رله دوبل • شیر برقی کنیستر • لامپ عیب یابی سیستم	

AutoLibrary

AutoLibrary

نمودار شماتیک سیستم



AutoLibrary

AutoLibrary

لیست قطعات

مطابق فهرست ذیل ، محل قرار گیری هر یک از اجزاء وقطعات سیستم در نمودار تشریح سیستم مشخص گردیده است .

۱- کربن کنیستر
۲- کویل دوبل
۳- میل سوپاپ
٤- سنسور موقعیت میل سوپاپ
٥- شمع
٦- انژکتور
۷- رگلاتور فشار بنزین
۸- شیر برقی کنیستر
۹- فیلتر هوا
۱۰- سنسور موقعیت دریچه گاز
۱۱- موتور مرحله ای دور آرام (استپر موتور)
۱۲- سنسور فشار و دمای هوای مانیفولد ورودی (MAP+ATS سنسور)
۱۳- فیلتر بنزین
۱٤- سنسور دمای مایع خنک کننده موتور
۱٥- سنسور ناک
۱٦- سنسور اکسیژن
۱۷- مبدل کاتالیست
۱۸- گیربکس
۱۹- سنسور سرعت خودرو
۲۰- سنسور دور موتور و موقعیت میل لنگ
۲۱- رله دوبل
۲۲- سوئیچ اصلی
۲۳- باتری
۲٤- واحد کنترل الکترونیک (ECU)
۲٥- باک بنزین
۲٦- پمپ بنزین
۲۷- لامپ عیب یابی سیستم (MIL LAMP)
۲۸- دور سنج

AutoLibrary

AutoLibrary

معـرفی سیستـــم

شـکل های صفحـات ۱۲و۱۳ شـمای کلی ECU بـــه همراه نحوه ارتباط آن با سنسورهاو عملگرها را نشـان می دهند. همان گونه که در این تصاویر نشان داده شـده اسـت ECU شـرایط و وضعیت عملکرد موتور را بـا توجه بـه سـیگنال های ارســالی از سنســورهای ورودی دریافت کرده و در پردازنده مرکزی خود این اطلاعات را تجزیه و تحـــــلیل می کند، سپس بـا اسـتفاده از اطلاعات پردازش شـده و یـا توجه بـــه بـــرنامه کالیبراســیون خاص خودرو، فرامین مناسب را به عملگرهای خروجی ارسال می نماید.

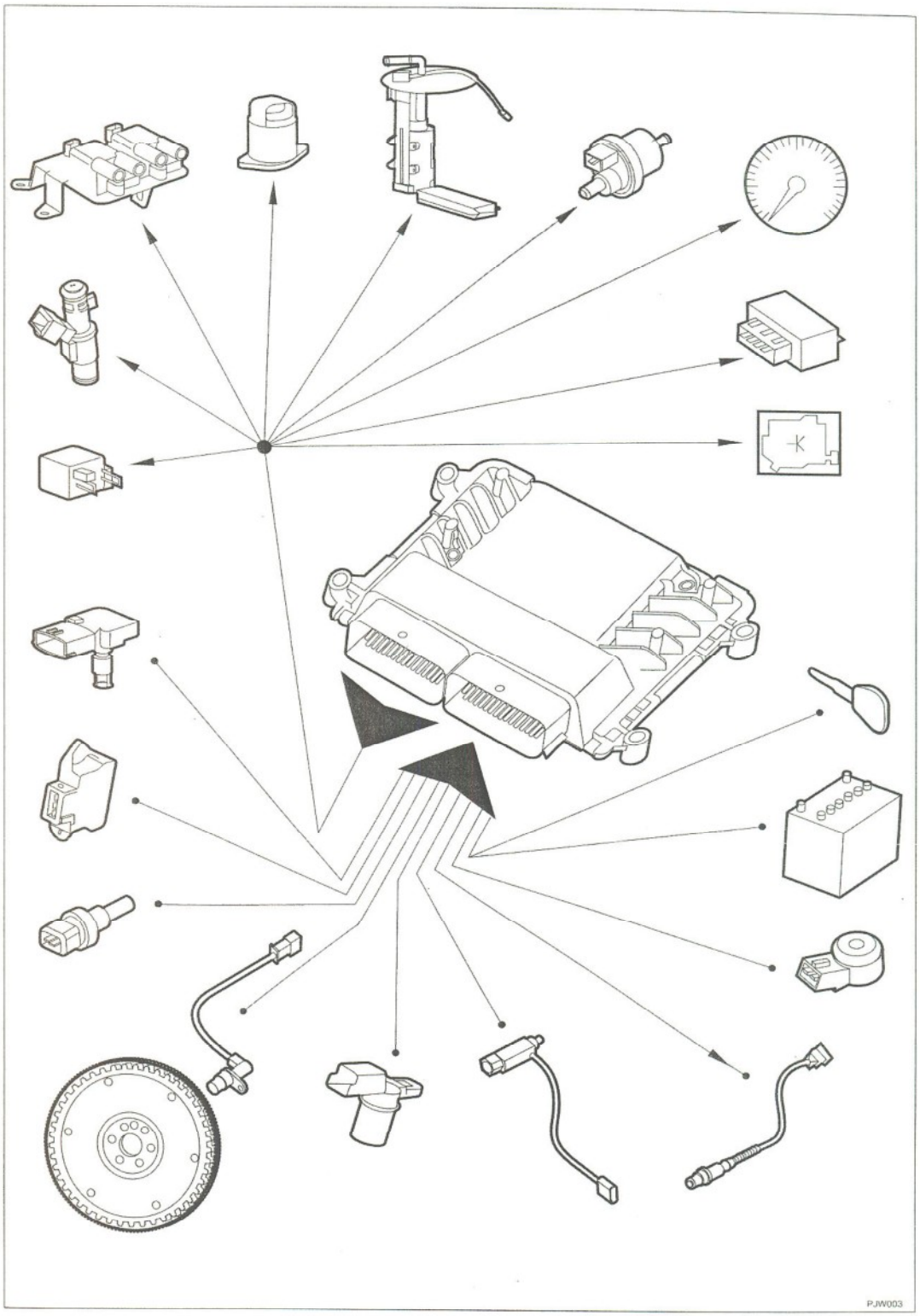
سنســـورهاویا اطلاعات ورودی در سیســـتم انژکتوری زیمنس عبـــارتند از : سنسورفشـــار منیفولدودمای هوای ورودی، سنسورموقـعیت دریچه گاز ،سنســـوردمای مایع خنک کننده ، سنســـــور دور موتور و موقـــــعیت میل لنگ ، سنسورموقعیت میل سوپاپ، سنسور سـرعت خودرو، سنسـور اکســـیژن، سنسور(ضربـــه)ناک، ولتاژ بـــاطری عملگرها و یا اطلاعات خروجی در سیسـتم انژکتوری زیمنس عبـارتند از: رله فن خنک کننده، انژکتورها، کویل دوبـل، موتور پله ای دور آرام، پمپ بـنزین، شـیر برقـــی کنیســـتر، نشـــانگر دور موتور یا دور سنج، رله دوبـل، لامپ عیب یابی سیسـتم (MIL Lamp)، کانکتور عیب یاب، سیسـتم تهویه (کمپرســور، فن کندانســور و سوئیچAC).

لازم بـه ذکر اسـت که ECU تنها قـادر اسـت اطلاعات دیجیتال (عددی) را پردازش نماید لذا در داخل ECU مداراتی به نام A/D (مبدل آنالوگ بـه دیجیتال) وجود دارند که سـیگنال های آنالوگ سنسورها مانند سنسـور MAP را بـه سـیگنال دیجیتال تبـدیل می کنند. متقابلا پس از پردازش سیگنال ها توسط ECU فرامین عملگرها نیز که بـصورت دیجیتال هسـتند بوسـیله مدارات D/A (مبدل دیجیتال آنالوگ) به صورت آنالوگ تبدیل می شوند.

AutoLibrary

AutoLibrary

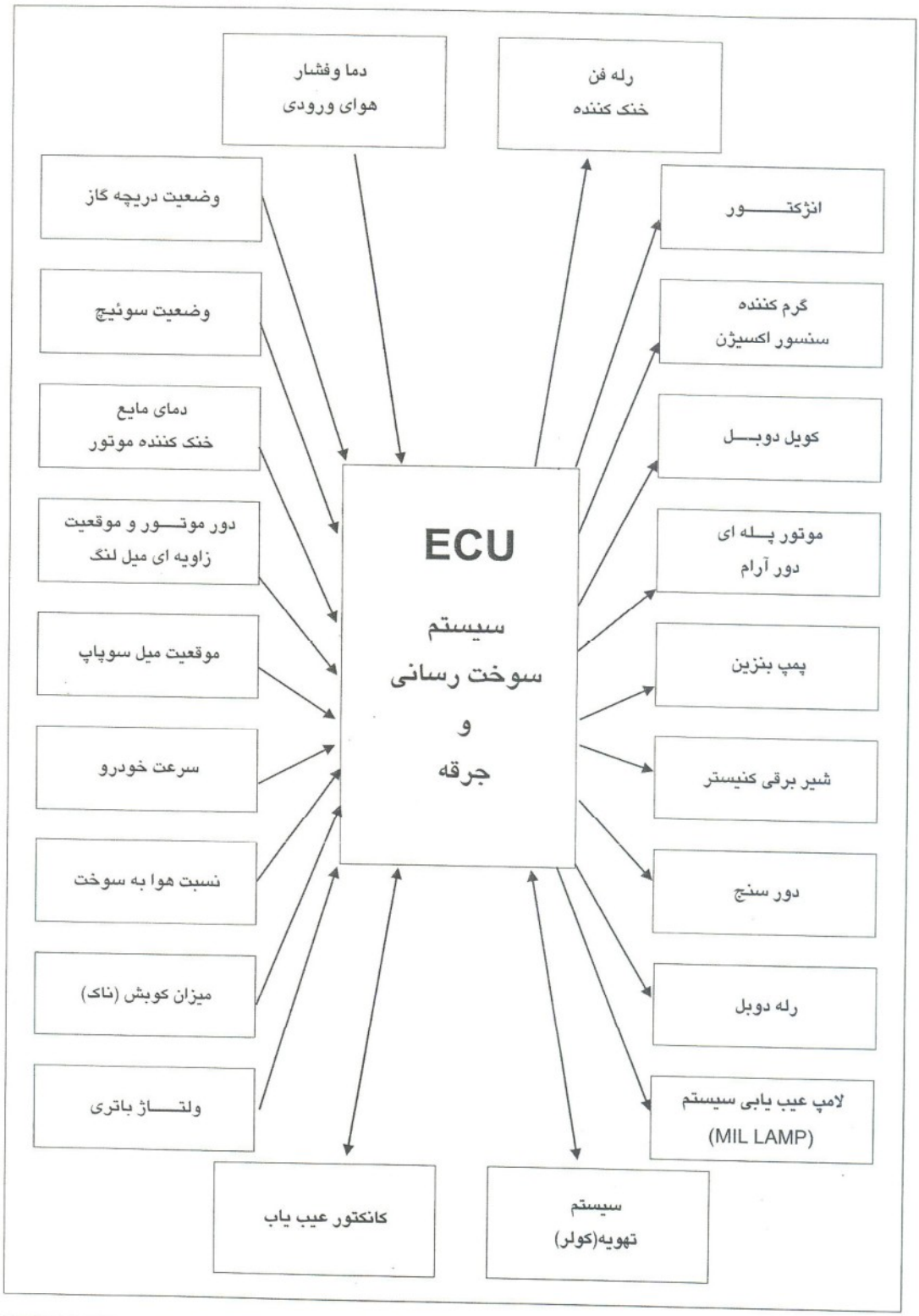
سنسورها وعملگرهای مرتبط باواحد کنترل الکترونیک



AutoLibrary

AutoLibrary

نمودار عملکرد کلی سیستم



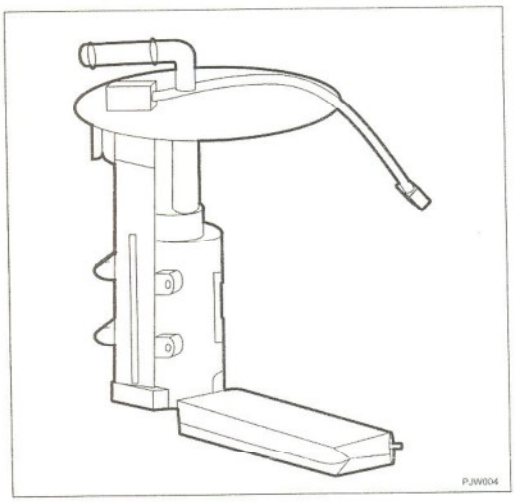
AutoLibrary

AutoLibrary

سیستم سوخت رسانی
(FUEL DELIVERY SYSTEM)

سیستم سوخت رسانی بکارگرفته شده بر روی موتور انژکتوری پراید با طرح زیمنس از نوع پاشش چند نقطه ای MPFI (Multi Point Fuel Injection) بوده وشامل اجرای زیر است.

۱- پمپ بنزین (FUEL PUMP)



فشار پمپ بنزین از فشار مورد نیاز برای سیستم سوخت رسانی بیشتر است ، تا در صورت افزایش مصرف سوخت ، بدلیل تغییر درشرایط عملکردی خودرو ، موتور با کمبود بنزین مواجه نشود . مسیر خروجی این پمپ مجهز به یک سوپاپ یکطرفه می باشد تا در زمان بسته بودن سوئیچ اصلی ، فشار بنزین در مسیر ثابت بماند و افت نکند .

پمپ بنزین در داخل باک قرار دارد .

ولتاژ تغذیه ۱۲ ولت آن از طریق رله دوبل و در زمان های زیر تامین می شود :

- در زمان سوئیچ باز به مدت ۳ الی ۵ ثانیه
- در زمان روشن بودن موتور به طور دائم

۲- فیلتر بنزین (FUEL FILTER)

فیلتر بنزین ،در سمت چپ موتور و زیر بوستر ترمز ، نزدیک به ریل سوخت واقع شده است .

بنزین از این فیلتر گذشته و ذرات اضافی موجود در آن گرفته می شود که این اقدام در واقع اولین کاربرای محافظت از انژکتورها می باشد .

این فیلترها ، قادر به تصفیه ذرات ۸ تا ۱۰ میکرونی بوده و هر ۲۰ هزار کیلومتر بایستی تعویض شوند .

یک صافی ذرات بزرگتر نیز در داخل باک بنزین قرارگرفته است .

توجه داشته باشید که صافی بنزین به هیچ عنوان نباید مورد روغنکاری قرارگیرد.

AutoLibrary

AutoLibrary

۳- شیلنگها و مسیر سوخت رسانی

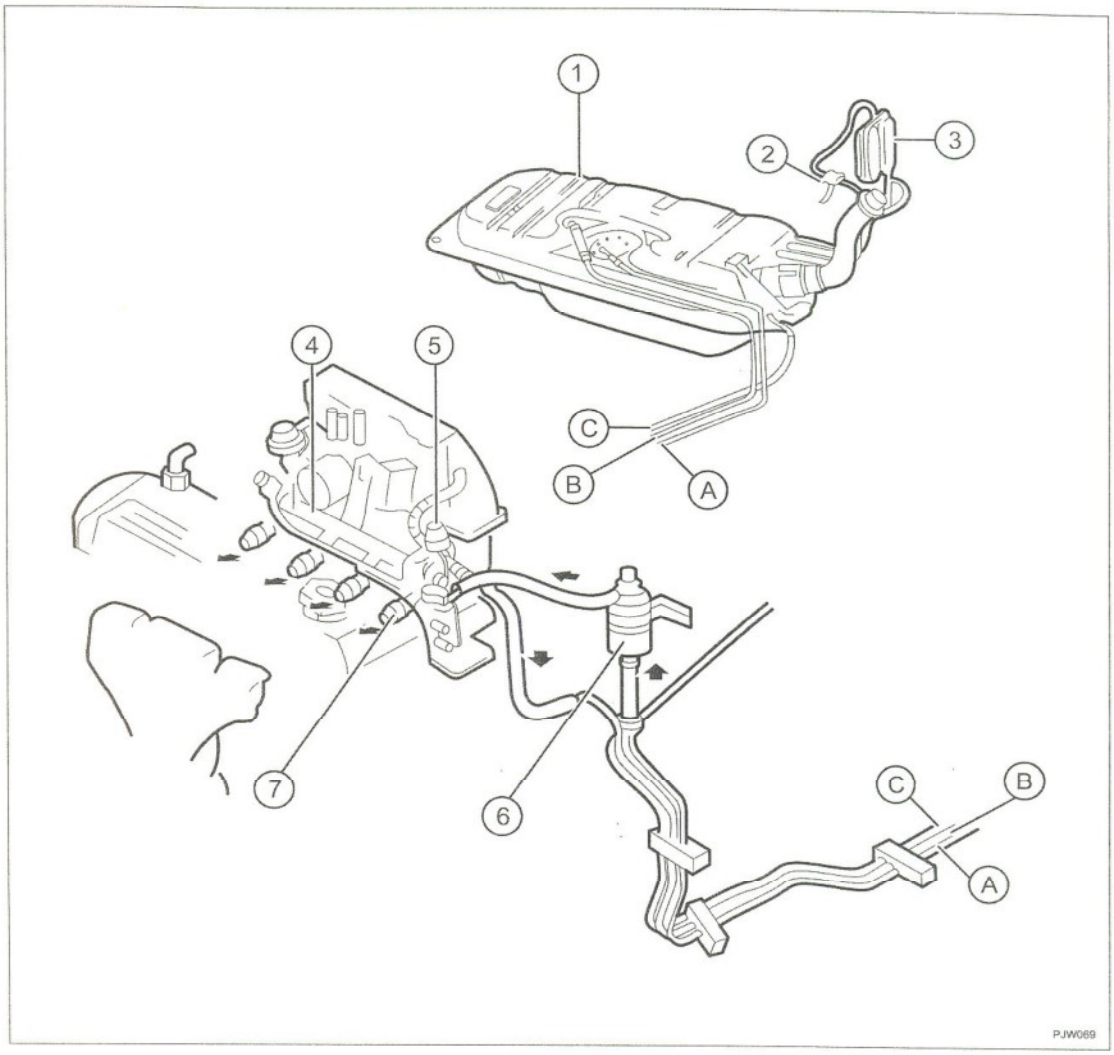
لوله های فولادی سیستم سوخت رسانی و شیلنگ های لاستیکی از باک بنزین خارج شده و به سمت موتور، در جایی که صافی بنزین قرار دارد امتداد می یابند .سوخت از طریق یک شیلنگ لاستیکی که توسط بست به ریل سوخت متصل شده است ، وارد ریل سوخت می شود.اتصال لوله های فولادی به شیلنگ های لاستیکی از طریق بست و گیره صورت می پذیرد .اتصال صافی بنزین به ریل سوخت و نیز ریل سوخت به لوله برگشت سوخت، از طریق لوله های لاستیکی انعطاف پذیر و یک بست صورت می پذیرد .

توجه : شیلنگ های لاستیکی سیستم سوخت رسانی به هیچ عنوان نباید مورد روغنکاری قرار گیرند . این شیلنگ ها از جنس ویژه ای می باشند که نسبت به خوردگی در اثر بنزین و فشارهای بالا مقاوم بوده و باید با شیلنگ های معمولی تعویض یا جایگزین شوند.

AutoLibrary

AutoLibrary

سیستم سوخت رسانی

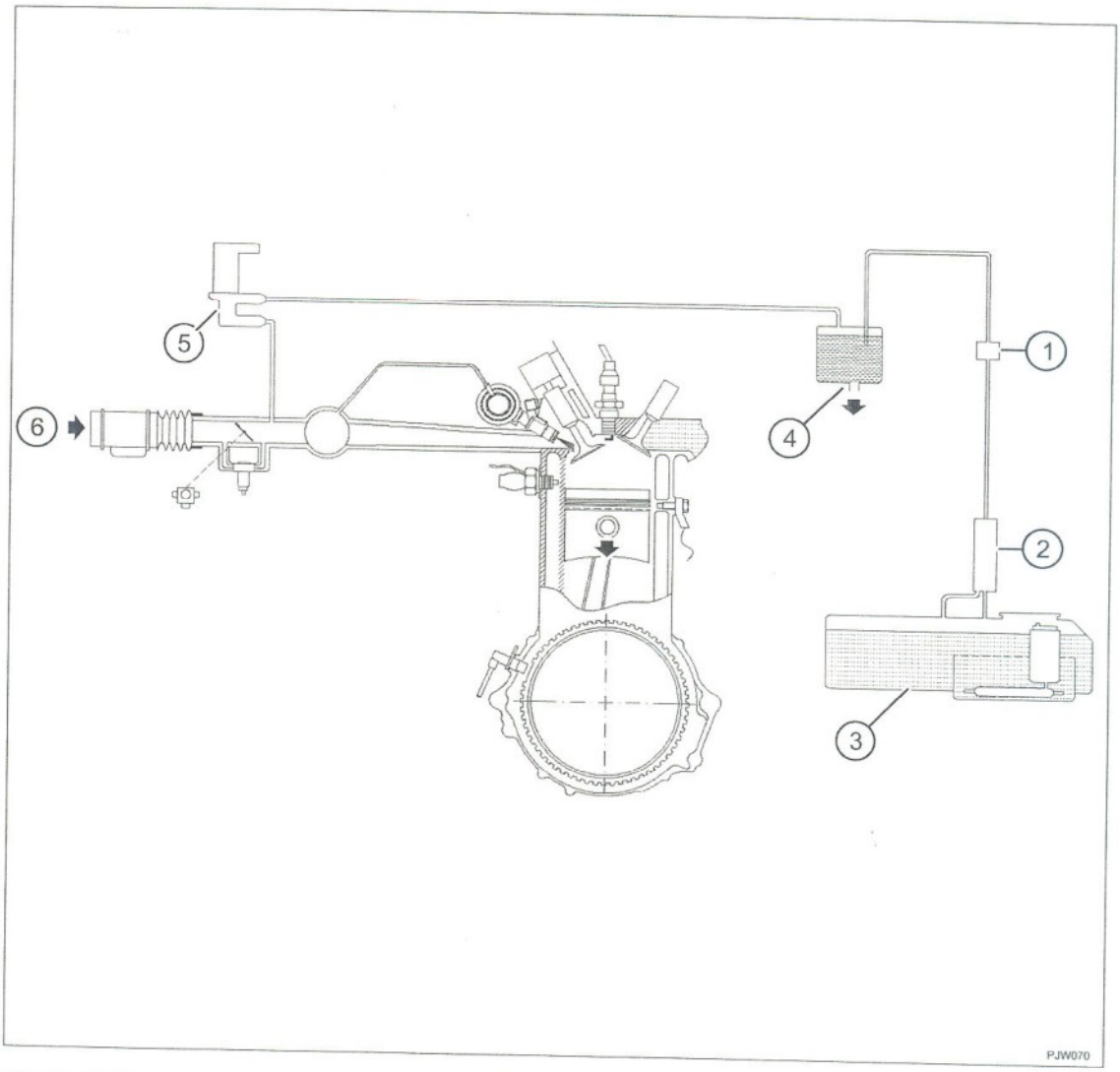


۱- باک بنزین
۲- سوپاپ کنترل سه راهه
۳- جدا کننده
A- شیلنگ اصلی بنزین
B- شیلنگ برگشت
C- شیلنگ بخارات بنزین
۴- ریل سوخت
۵- رگلاتور فشار
۶- فیلتر سوخت
۷- انژکتور

AutoLibrary

AutoLibrary

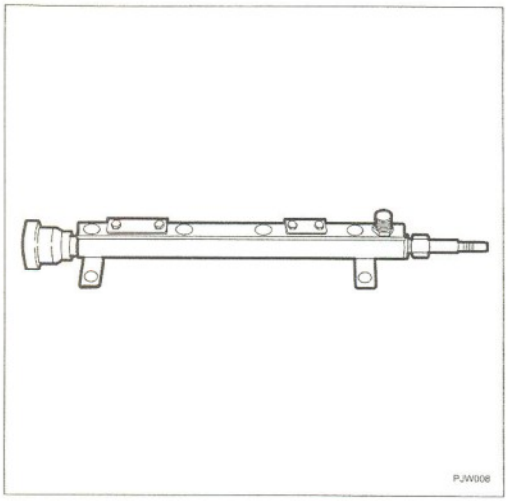
نمودار شماتیک محل قرارگیری برخی اجزاء درسیستم سوخت رسانی



۱- سوپاپ کنترل سه راهه
۲- جدا کننده
۳- باک بنزین
٤- کنیستر
٥- شیر برقی کنیستر
٦- جریان از هواکش

AutoLibrary

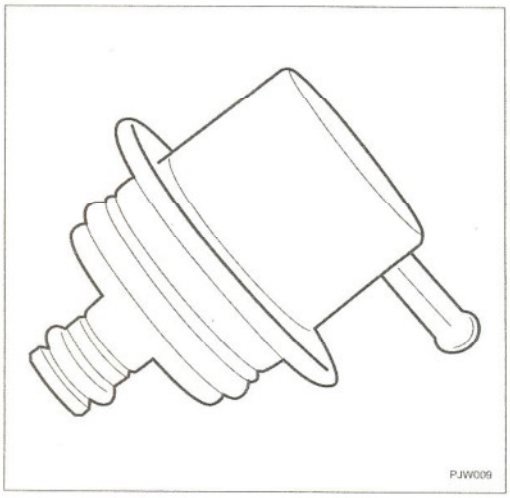
AutoLibrary



۴- ریل سوخت (FUEL RAIL)

در این سیستم ، همانندسیستم انژکتوری ساژم ، ریل سوخت در فضای داخلی رانرهای مانیفولد هوای ورودی و در نزدیکی سر سیلندر قرار گرفته و بر روی آن چهار عدد انژکتور ، رگلاتور فشار سوخت و سر شیلنگ های ورود و خروج سوخت نصب می گردد .

ریل سوخت با استفاده ازدوعدد پیچ ودوعددعایق ضربه گیر پلاستیکی بر روی مانیفولد هوا نصب گردیده است . در داخل ریل سوخت ، بنزین با فشارثابت در ورودی به انژکتورها قرار دارد که با فعال شدن انژکتور ، سوخت ازطریق ریل سوخت وارد انژکتور شده و به صورت پودر به داخل پورت ورودی به سیلندر پاشیده می شود.



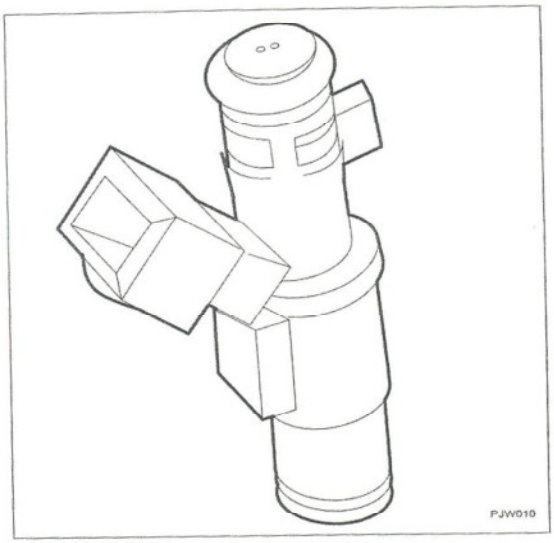
۵-رگلاتور فشار سوخت

(FUEL PRESSURE REGULATOR)

وظیفه رگلاتور فشار سوخت ، ثابت نگه داشتن نسبت فشار سوخت موجود در ریل سوخت (در ورودی به انژکتورها) با توجه به فشار داخل مانیفولد هوا می باشد . فشار سوخت نسبت به خلاء مانیفولد هوای ورودی توسط این رگلاتور در ریل سوخت به میزان(Bar) ۲/۵ ثابت نگه داشته می شود . بنابراین به صورت دائم ، سوخت با فشار ثابت پشت انژکتورها قرار دارد و در شرایط و دورهای مختلف موتور ، بنزین به طور پیوسته در مسیر وجود دارد . هم چنین یک سوپاپ یکطرفه نیز در مسیر رفت سوخت ، بر روی پمپ بنزین قراردارد که درهنگام خاموش بودن پمپ بنزین از برگشت سوخت به باک و افت فشار جلوگیری می کند این مساله باعث بهتر روشن شدن موتور و هم چنین جلوگیری از ایجاد قفل گازی درمسیر سوخت رسانی موتور می شود.

AutoLibrary

AutoLibrary



۶- انـــژکتور (INJECTOR)

سیســـتم ســـوخت رســـانی بـــکار گرفته شـــده در موتور پراید انژکتوری طرح زیمنس از نوع MPFI است که در آن بـه ازاء هر سیلندر موتور یک عدد انژکتور وجود دارد .

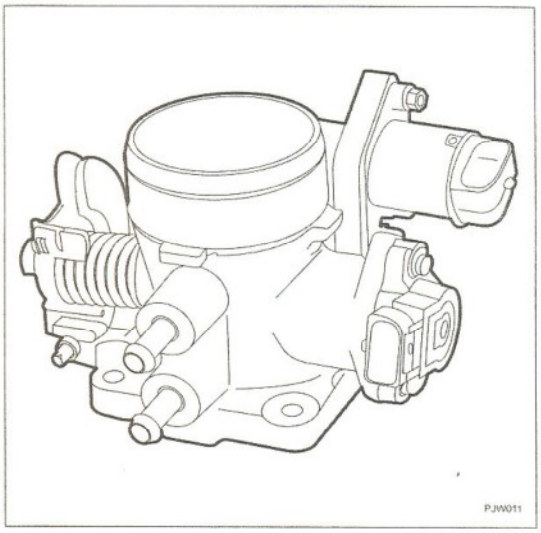
انژکتورها وظیفه پاشـــش ســـوخت در داخل پورت ورودی بـــه سیلندر را به عهده دارند .انژکتورها مابین ریل سوخت و منیفولد هوای ورودی قرار گرفته و توسط اورینگ هایی که در دو انتهای آنها قرار دارند ، آب بندی شده و با استفاده از بست در جای خود بـــر روی ریل ســـوخت قـــرار گرفته اند . د ر زمان فعال شـــدن انژکتور، ســـوخت بـــه صورت ذرات پودر از انژکتور خارج می شـود . انژکتورهای بـکار گرفته شـده در سیسـتم انژکتوری زیمنس از نوع TOP-FEED (تغذیه شونده از بالا) می باشند .

AutoLibrary

AutoLibrary

سیستم هوا رسانی
(AIR DELIVERY SYSTEM)

۱-مجموعه دریچه گاز



۱-۱) دریچه گاز (THROTTLE BODY)

بـــر روی بـــدنه دریچه گاز ، دریچه پروانه ای ، موتور پله ای و سنسور موقعیت زاویه ای دریچه گاز نصب شده است .

۱-۲) موتور پله ای
AIR BY-PASS VALVE (STEPPER MOTOR)

دریچه گاز علاوه بـــر مســـــیر هوای ورودی از طریق دریچه پروانه ای ، دارای یک مسیر هوای اضافی اســت که هوا از طریق آن بـای پس می گردد . بـه منظور تحقـق اهداف زیر ، میزان دبـی هوای ورودی از این مسیر بـه موتور توسـط یک اســتپ موتور (موتورپله ای دور آرام) بـا توجه بـه وضعیت عملکرد موتور که توسط ECU سنجیده می شود ، کنترل می گردد :

۱-ایجاد حالت ساسات در زمان سرد بودن موتورو بسته بودن دریچه گاز

۲- تنظیم دور آرام در زمان گرفتن بـــــــار اضافی از موتور (کولر و . . .)

۳- تنظیم مخلوط سوخت و هوا در دور آرام

٤- جلوگیری از بسـته شـدن سـریع مســیر هوا ، زمانی که در سرعت های بالا راننده بـه طور ناگهانی پا را از روی پدال گاز بـر می دارد .

استپر موتور ، پالس های ۱۲ ولتی ارسالی توسـط ECU را بـه حرکت خطی در راستای محور طولی تبدیل کرده تا مقدار جریان هوای اضافی را تنظیم نماید .

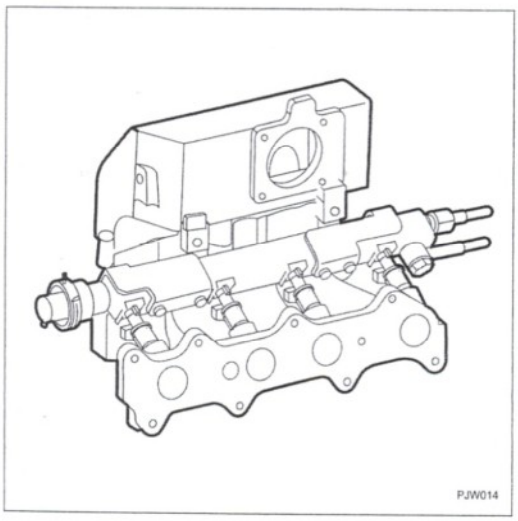
AutoLibrary

AutoLibrary

۱-۳) سنسور موقعیت دریچه گاز
(THROTTLE POSITION SENSOR)

این پتانسیومتر، موقعیت لحظه ای دریچه گاز را به منظور تشخیص وضعیت های دور آرام، تمام بار و یا وضعیت های مربوط به شتابگیری و کاهش سرعت خودرو، به واحد کنترل الکترونیک ECU ارسال می نماید.

ولتاژ تغذیه این سنسور ۵ ولت است و توسط ECU تامین می شود.



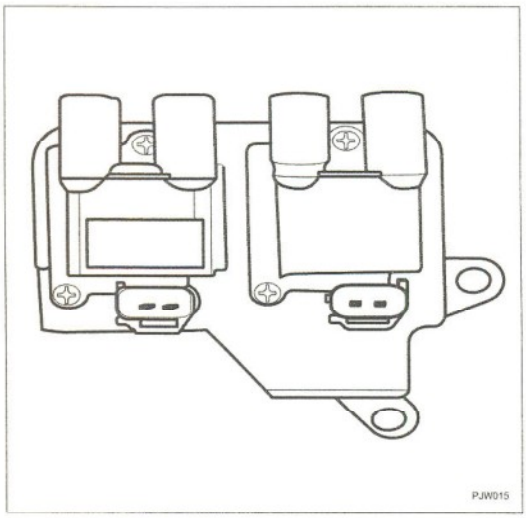
۲-مانیفولد هوای ورودی (INTAKE MANIFOLD)

مجموعه مانیفولد هوای سیستم پراید انژکتوری، شامل مانیفولد هوا، مخزن آرامش، ریل سوخت، انژکتورها، دریچه گاز، سنسور فشار و دمای هوای ورودی به موتور و سر شیلنگ های مربوط به بوستر ترمز، شیر کنیستر و سنسور دمای آب است.

AutoLibrary

AutoLibrary

سیستم جرقه زنی دوبل
(DOUBLE IGNITION COIL)


PJW015

سیستم جرقه زنی در کیت انژکتوری شرکت زیمنس از نوع جرقه زنی دوبل با کنترل الکترونیکی بوده و شامل اجزای زیر است:

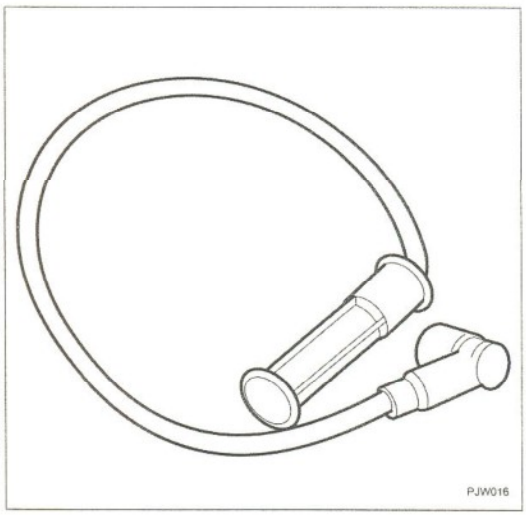
۱- کویل جرقه زنی (IGNITION COIL)

کویل جهت تامین ولتاژ جرقه زنی در شمع ها مورد استفاده قرار می گیرد و شامل دو کویل مجزا بوده که از طریق چهار وایر به شمع ها متصل شده اند.

در این سیستم، جرقه زنی بطور همزمان در سیلندرهای ۱-٤ و ۲-۳ صورت می گیرد.

به بیان دیگر، شمع ها بطور همزمان در دو سیلندری که یکی در مرحله احتراق و دیگری در پایان مرحله تخلیه قرار دارند عمل می کنند، (به دلیل نوع سیستم جرقه زنی). زمان جرقه زنی و طول مدت زمان داول نیز با توجه به اطلاعات ارسالی از واحد کنترل الکترونیک (ECU) کنترل می گردد.

کویل این سیستم مشابه با سیستم انژکتوری ساژم توسط یک براکت بر روی سرسیلندر نصب گردیده است.


PJW016

۲- وایرهای شمع
(HT LEADS)

وایرهای شمع برای ایجاد ارتباط و ارسال جریان از کویل به شمع ها و مشتعل نمودن مخلوط سوخت و هوای موجود در سیلندر مورد استفاده قرار می گیرند.

این وایرها از نوع مقاوم به پارازیت (SUPPRESSION) می باشند.

AutoLibrary

AutoLibrary

واحـــد کنترل الکترونیک
(ELECTRONIC CONTROL UNIT)

عملکرد سیســـتم مدیریت موتور در سیســـتم انژکتوری زیمنس توسط توسـط واحد کنتـرل الکترونیک (ECU) کنترل می گردد .
واحـد کنترل الکترونیک بـا اســتفاده از اطلاعات دریافت شـــده از سنسـورهای مختلف سیسـتم که بـه آن اشـــاره خواهدشـــد، زمان و طول مدت پاشش سـوخت توســط انژکتورها ، زمان و طول مدت جرقـه زنی ، وضعیت دور آرام موتور ، میزان کوبــش موجود در موتور و نیز عملکرد تجهیزات مربـــوط بـــه آلودگی ناشی از بخارات بنزین را کنترل می نماید .
علاوه بـر این عملکرد پمپ بـنزین برقـی و سیســتم عیب یابـی (DIAGNOSTIC SYSTEM) نیز توسـط واحـد کنترل الکترونیک کنترل می گردد .
واحد کنترل الکترونیک بر اساس یک برنامه مشـخص که توسـط کارخانه سازنده بر اساس مشـخصات موتور و خودرو طراحـی شده و اصـطلاحاً برنامه کالیبراســـــیون نـــــام دارد ، عمل می نماید .
پارامترهای بـــکار گرفته شـــــده توســـــط واحـــــد کنترل الکترونیک عبارتند از :

- دور موتور
- فشار مانیفولد و دمای هوای ورودی
- وضعیت دریچه گاز
- دمای مایع خنک کننده موتور
- سرعت خودرو
- موقعیت میل سوپاپ
- میزان نسبت هوا به سوخت
- میزان کوبش موجود در موتور
- عملکرد سیستم تهویه
- ولتاژ باتری

واحـــــد کنترل الکترونیکی از اطلاعات فوق الذکر جهت کنترل مقادیر زیر استفاده می کند :

- میزان و زمان پاشش سوخت
- زمان جرقه زنی و طول مدت زمان داول
- دور آرام موتور
- عملکرد پمپ بنزین
- عملکرد شیر برقی کنیستر
- قـــطع تزریق ســـوخت بـــرای جلوگیری از افزایش دور موتور (CUT-OFF)
- سیستم عیب یابی (MIL LAMP)

علاوه بـر این از اطلاعات ارسـال شـده بـه ECU جهت نمایش اطلاعات زیر استفاده می شود :

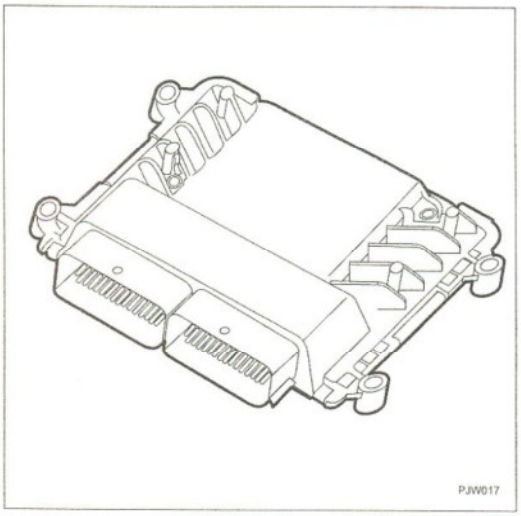
- دور موتور
- دمای مایع سیستم خنک کننده
- سرعت خودرو

AutoLibrary

AutoLibrary

مشخصات کلی واحد کنترل الکترونیک (ECU)

در سیستم زیمنس



سیستم پاشش سوخت : (MPFI (Full Sequential

نوع **ECU** : SIM2K-3X

سیستم جرقه زنی :
400V CLAMPED LOGIC DRIVEN 14A IGBT

سیستم عیب یاب قابل نصب : OBD-II, K-LINE

سیستم پردازش : 16 Bits

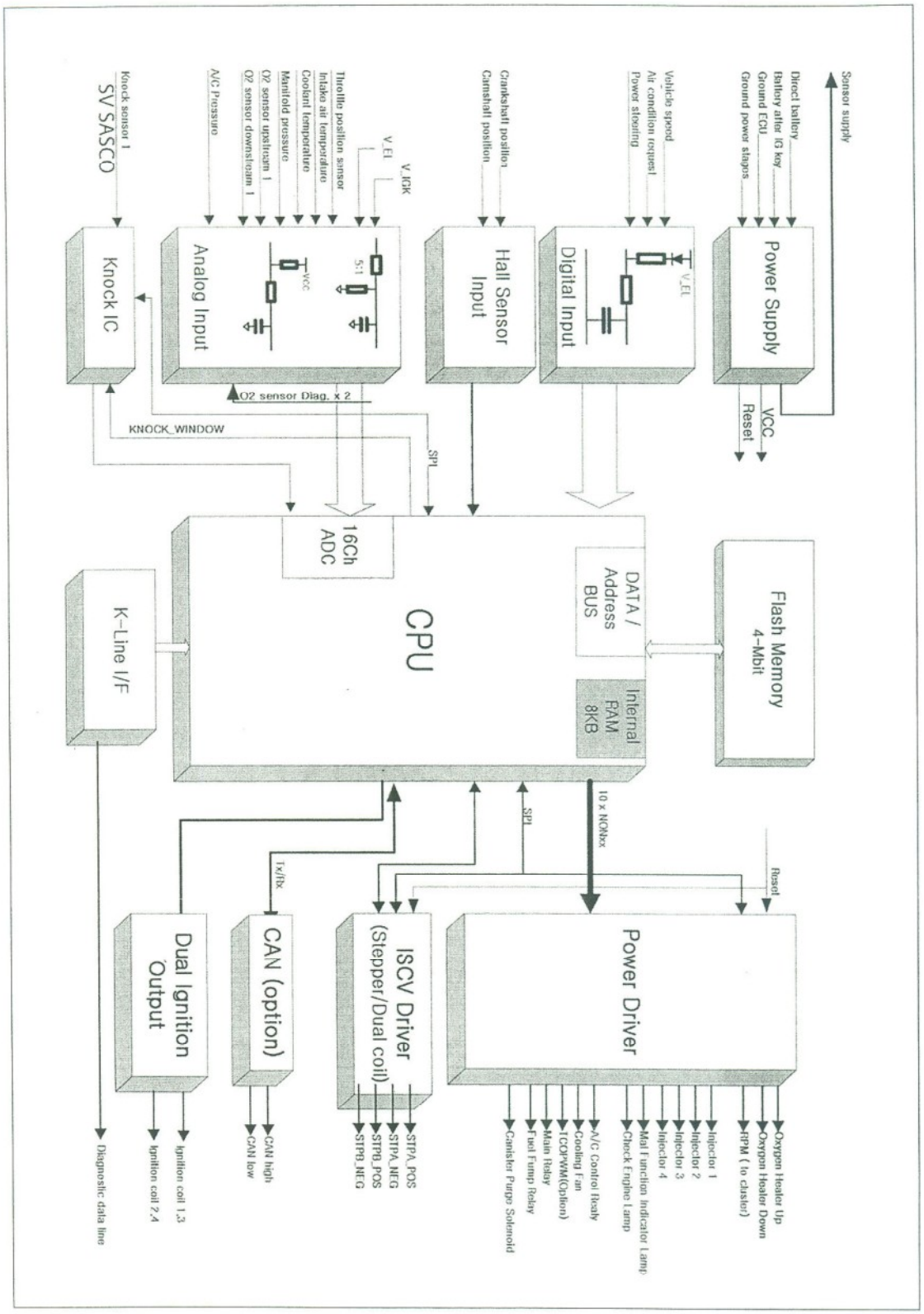
سیستم ارتباطی با سایر واحدهای کنترل الکترونیک :
CCP INTERFACE,LEV,CAN

(Clock):16MHZ

حافظه : FLASH MEMORY = 4 Mbit جهت برنامه و
داده های کالیبراسیون و SRAM=64Kbit

AutoLibrary

AutoLibrary



AutoLibrary

AutoLibrary

نحـــوه عملکـــرد ECU در شـــرایط مخـتلف

• عملکرد درزمان استارت موتور

در زمان اسـتارت زدن ، ECU فرمان فعال شـدن انژکتورها را بصورت پالس (موج های پله ای) با عرض ثابت صادر می کند . بـدین معنی که انژکتورها بـصورت متناوب شـروع بـه پاشـش یکنواخت سوخت می نمایند .

مقدارسوخت تزریق شده با توجه به دور موتور ، دمای مایع سیستم خنک کننده و نیز دما و فشار هوای ورودی تنظیم می شـود ، در عین حال مقدار هوای اضافی ، توسـط موتور پله ای دور آرام و بـا توجه به پارامترهای عملکردی موتور تعیین می گردد .

پس از استارت زدن و روشن شدن موتور ، دور آرام با توجه بـه دمای مایع خنک کننده موتور تعیین می گردد .

• عملکرد در دورهای مختلف

در زمان تغییرات لحظه ای موتور (شتابگیری و کاهش سرعت) ، مدت زمان تزریق سـوخت توسـط انژکتورها بـر اسـاس تغییر درمقادیر پارامترهای زیر تعیین می شود :

- دور موتور (بوسیله سنسور دور موتور)
- وضعیت دریچه گاز (بوسیله سنسور موقعیت زاویه ای دریچه گاز)
- فشـار هوای ورودی (بوسـیله سنسـور فشـار هوای مانیفولد ورودی)
- دمای مایع خنک کننده (بوسیله سنسـور دمای مایع خنک کننده موتور)

•عملکرد در قطع پاشش سوخت انژکتورها

الف) در زمان کاهش سـرعت خودرو ، زمانیکه بـطور ناگهانی راننده پای خود را از روی پدال گاز بـر می دارد ، ECU پاشـش سوخت انژکتورها را به دلایل زیر قطع می کند :

- کاهش مصرف سوخت
- کاهش گازهای آلاینده خروجی اگزوز

ب) برای جلوگیری از افزایش بـیش از حـد دور موتور تقریبـاً در دور موتور ۵۵۰۰rpm ، پاشش سوخت توسـط انژکتورها قـطع می شود .

• عملکرد درشروع مجدد پاشش انژکتورها

بـعد از قـطع پاشـش سـوخت ، هنگامی که دور موتور بـه مقـدار مشـخص می رسـدعمل پاشـش سـوخت مجدداً آغاز شـده تا از خاموش شدن موتور جلوگیری شود .

حافظـه واحـــد کنترل الکتـــرونیک (ECU)

دو نوع حافظه در واحد کنترل ECU قرار دارد :

الف) حافظه دائم

ب) حافظه موقت

الف)حافظه دائم ECU با قطع باطری از بین نمی رود و در واقـع محل قرار گیری اطلاعات مربوط به کالیبراسیون موتوروخودرو اسـت که توسـط آنها ، ECU اطلاعات دریافتی از سنسـورهای مختلف سیستم را پردازش می نماید .

ب)حافظه موقت ECU که با برداشتن کابـل بـاطری پس از مدت زمان معینی از بین می رود .

AutoLibrary

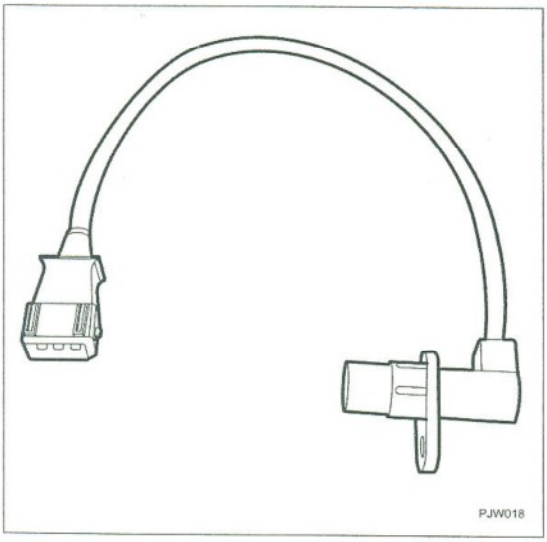
AutoLibrary

سنسورهـــا (SENSORS)

در سیســـــتم جدید انژکتوری پراید بـــــه جهت اندازه گیری پارامترهای عملکردی موتور و خودرو ، از سنسـورهای مختلفی استفاده شده است که شرح عملکرد و موقـعیت قـرار گیری آنها ، مطابق مطالب مندرج ذیل می باشد :

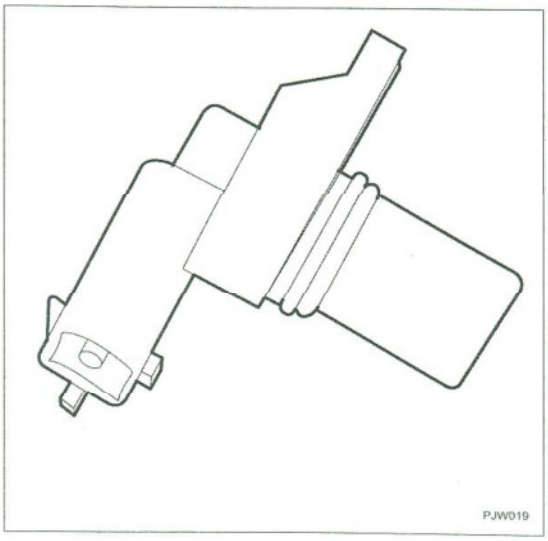
۱- سنسور دور موتور و موقعیت میل لنگ (ENGINE SPEED SENSOR)

این سنسور بر روی پوسته کلاچ نصب شده و اطلاعات مربـوط بـه میزان دور موتور و موقعیت TDC (نقطه مرگ بالای سیلندر یک و چهار) را اندازه گیری و به واحد کنترل الکترونیک ارسـال می دارد .
نحوه عملکرد این سنسور بدین صورت است که فلایویل دندانه دار متصل به میل لنگ، از مقابل سنسـور مغناطیسـی عبـور کرده و بـا عبـور این دندانه ها از مقابـل سنسـور ، میدان مغناطیسـی آن تغییر کرده و ولتاژهای متناسبی را ایجاد می کند .
اطلاعات این سنسور توسـط ECU بـرای محاسبـه پارامترهای گوناگونی نظیرپاشـــش ســـوخت ، زمان جرقـــه زنی و . . . مورد استفاده قرار می گیرد .



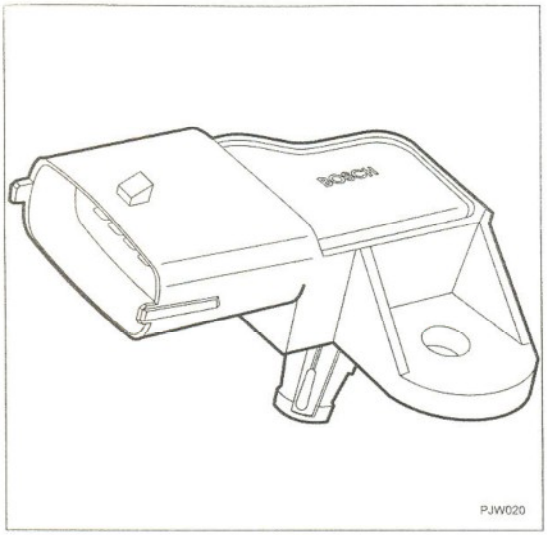
۲- سنسور موقعیت میل سوپاپ (CAMSHAFT SENSOR)

وظیفه این سنسـور ، تعیین موقـعیت TDC یا نقـطه مرگ بـالای سـیلندر یک و تفکیک آن از موقـعیت اندازه گیری شـــده توســـط سنسور دور موتور است .



AutoLibrary

AutoLibrary



۳- سنسور فشار مانیفولدو دمای هوای ورودی (MANIFOLD PRESSURE AND INTAKE AIR TEMPERATURE SENSOR)

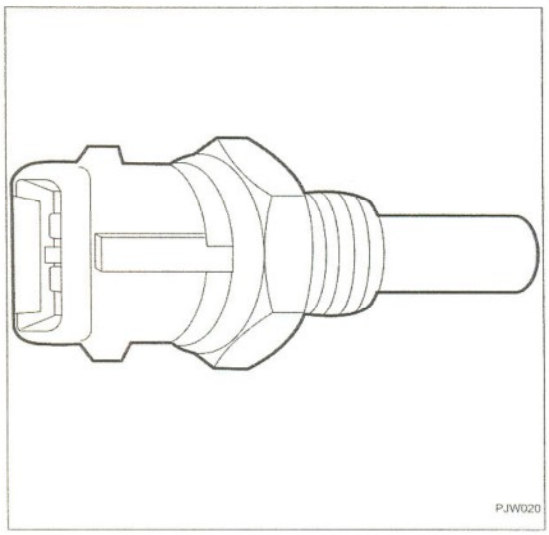
این سنسوردربالای مخزن آرامش منیفولد هوای ورودی نصب شده و اطلاعات مربوط به دمای هوای ورودی و فشار هوای داخل مانیفولد را بطور پیوسته اندازه گیری و به واحد کنترل الکترونیک ارسال می نماید.

ولتاژ تغذیه این سنسور ۵ ولتی بوده وتوسط ECU تامین می شود. ولتاژ بازگشتی از سنسور متناسب با فشار اندازه گیری شده توسط پیزو الکترونیک موجود در این سنسور (مقاومت متغیر با فشار) تغییر می کند.

واحد کنترل الکترونیک از این اطلاعات برای محاسبه موارد زیر استفاده می کند:

- اندازه گیری جرم هوای ورودی به موتور
- تغییر نسبت سوخت به هوا متناسب با بار وارده به موتور وفشار هوای محیط
- آوانس جرقه

مقاومت بکار رفته در سنسور دمای هوا از نوع NTC (مقاومت آن با افزایش دما کاهش می یابد) و محدوده کارکرد آن بین ۴۰ تا ۵۰ درجه سانتی گراد می باشد. ECU برای محاسبه جرم هوای ورودی به موتور از اطلاعات این سنسور استفاده می کند.



۴- سنسور دمای مایع خنک کننده (WATER TEMPERATURE SENSOR)

این سنسور دمای مایع خنک کننده را اندازه گیری کرده و اطلاعات مربوطه را به واحد کنترل الکترونیک ارسال می کند.

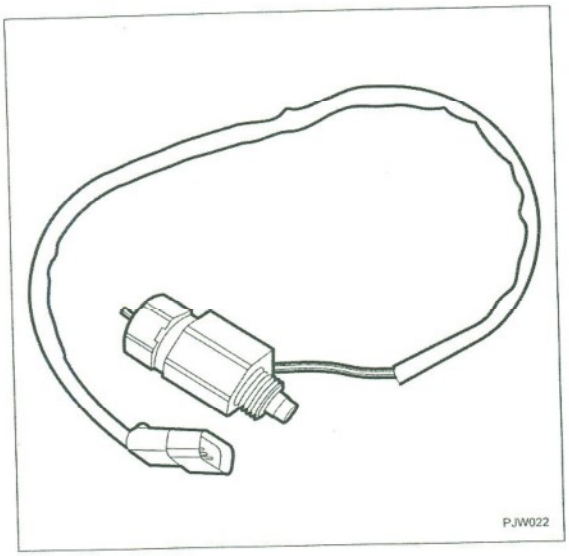
این سنسور از نوع مقاومت NTC بوده و دارای کانکتور دو پایه است.

AutoLibrary

AutoLibrary

۵-سنسور سرعت خودرو
(VEHICLE SPEED SENSOR)

این سنسور بر روی دنده کیلومتر شمار گیربکس پراید نصب شده و یک سیگنال با فرکانس متناسب با سرعت شفت خروجی گیربکس تولید می نماید و در نتیجه سرعت حرکت خودرو را اندازه گیری می کند.



۶-سنسور اکسیژن
(OXYGEN SENSOR)

سنسور اکسیژن بر روی مانیفولد اگزوز در مسیر گازهای خروجی اگزوز بین موتور و مبدل کاتالیتیکی نصب می گردد.

این سنسور اطلاعات مربوط به میزان غنی و یا رقیق بودن مخلوط سوخت و هوای ورودی به موتور را اندازه گیری می کند و بصورت پیوسته به واحد کنترل الکترونیک ارسال می کند.

ECU از اطلاعات دریافتی از سنسور اکسیژن جهت موارد زیر استفاده می کند:

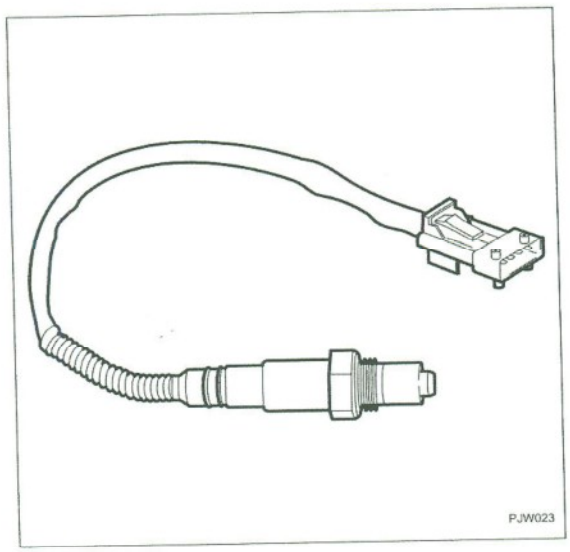
- محاسبه نسبت مخلوط سوخت و هوا
- تنظیم نسبت مخلوط سوخت و هوا جهت عملکرد بهینه موتور

توابع مربوط به مقادیر بهینه مخلوط سوخت و هوا جهت کارکرد مناسب مبدل کاتالیتیکی به طور دائمی در ECU ذخیره شده است.

ECU با استفاده از اطلاعات مربوط به غنی یا رقیق بودن مخلوط سوخت و هوا که به شکل ولتاژی بین صفر تا یک ولت از سنسور اکسیژن دریافت می کند و با استفاده از توابع موجود در حافظه ECU، نسبت به تنظیم نسبت سوخت و هوای ورودی به موتور جهت عملکرد بهینه مبدل کاتالیست اقدام می نماید.

مخلوط رقیق: ولتاژ ارسالی از سنسور اکسیژن کمتر از ۰/۵ ولت

مخلوط غنی: ولتاژ ارسالی از سنسوراکسیژن بیشتر از ۰/۵ ولت



AutoLibrary

AutoLibrary

۷- سنسور ناک(کوبش)
(KNOCK SENSOR)

این سنسور اطلاعات مربوط به میزان ناک در داخل موتور را اندازه گیری و به واحد کنترل الکترونیک ارسال می کند. ناک پدیده ای ارتعاشی است که در اثر احتراق زود هنگام مخلوط سوخت و هوا در داخل سیلندر موتور ایجاد می گردد.

در صورت ایجاد این پدیده در داخل سیلندر موتور، واحد کنترل الکترونیک با استفاده از اطلاعات دریافتی از سنسورناک، میزان آوانس موتور را کاهش داده و همزمان با آن نسبت سوخت به هوا را افزایش می دهد.

AutoLibrary

AutoLibrary

عملگرها
(ACTUATORS)

در سیستم انژکتوری جدید پراید، عملگرهای نصب شده در سیستم به جهت کنترل شرایط عملکردی موتور عبارتند از:

۱- رله دوبل (DOUBLE RELAY)

این رله وظیفه تغذیه جریان الکتریکی به سیستم انژکتوری را در شرایط مختلف کارکرد موتور، همانند وضعیت سوئیچ باز، سوئیچ بسته و زمان روشن بودن موتور بر عهده دارد.

رله دوبل توسط یک کانکتور ۱۵ راهه به دسته سیم اصلی متصل شده و دارای سه مرحله عملکرد می باشد:

الف) سوئیچ بسته:

در حالت سوئیچ بسته یک ولتاژ ۱۲ ولت از پایه ۱۰ رله دوبل برای نگهداری اطلاعات موجود در حافظه ECU به واحد کنترل الکترونیک ارسال می شود.

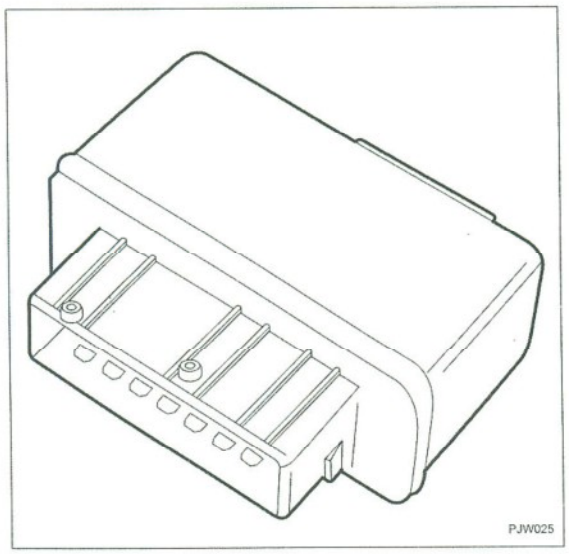
ب) سوئیچ باز:

در حالت سوئیچ باز، ECU به مدت ۲ تا ۳ ثانیه برای اجزاء زیر ولتاژ ۱۲ ولت را ارسال می کند:

- ECU
- پمپ بنزین
- انژکتورها
- کوئل دوبل
- شیر برقی کنیستر
- مقاومت گرمکن سنسور اکسیژن

ج) موتور روشن:

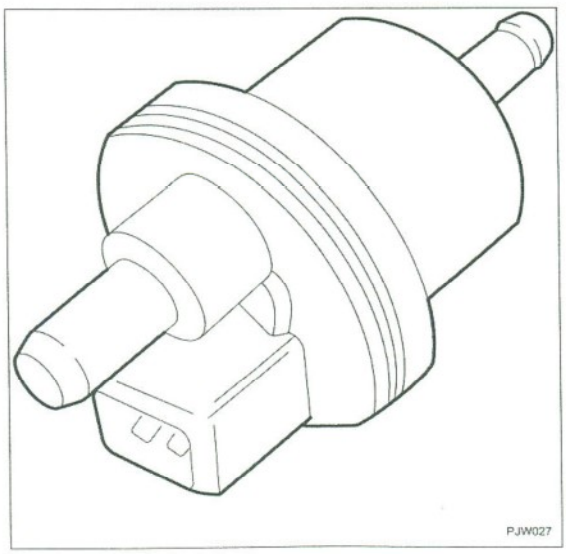
در این حالت بطور دائم برای اجزاء سیستم، ولتاژ ارسال می شود.


PJW025

۲- شیر برقی کنیستر
(CANISTER PURGE VALVE)

با استفاده از شیر برقی کنیستر که بوسیله ECU کنترل می شود امکان بازیافت بخارت بنزین جذب شده از باک در داخل کنیستر، فراهم می گردد.

بدین ترتیب در زمان بازشدن این شیر، بخارات بنزین موجود در کنیستر از طریق مسیر هوای ورودی به موتور، وارد موتور شده و در داخل سیلندر مصرف می شوند.


PJW027

AutoLibrary

AutoLibrary

کنیستر و شیر برقی کنیستر:

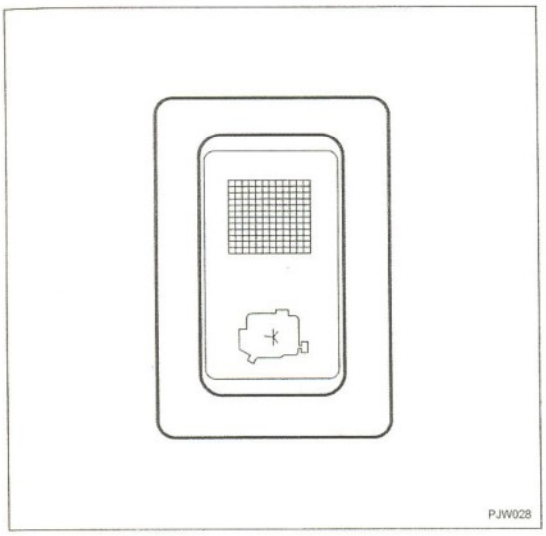
بخارات بنزین باک به کنیستر وارد شده و در آن ذخیره می‌گردد و با باز شدن شیر برقی کنیستر راه ورود بخارات به منیفولد گاز باز می‌شود و در نتیجه بخارات وارد موتور شده و سوخته می‌شوند و بدین ترتیب وارد فضای جو نشده و آلایندگی ایجاد نمی‌شود.

کنیستر

شیر برقی کنیستر

AutoLibrary

AutoLibrary



۳- لامپ عیب یابی سیستم (MIL)

این لامپ که در داخل اتاق و روی داشبورد نصب گردیده است هنگام بروز اشکال در سیستم انژکتوری توسط واحد کنترل الکترونیک ، روشن شده و توسط آن راننده متوجه وجود عیب در سیستم انژکتوری خودرو می شود .

نقشه شماتیک کیت انژکتوری زیمنس

درپایان کتاب نقشه های شماتیک کیت انژکتوری زیمنس که نحوه ارتباط **ECU** را با سنسورها و عملگرها نشان می دهد ، آورده شده است . محل نصب ECU در این خودرو نیز مشابه محل نصب آن در سیستم ساژم یعنی زیر داشبورد است .

AutoLibrary

AutoLibrary

آشنایی با اجزای سیستم دوگانه‌سوز (CNG)

AutoLibrary

AutoLibrary

گازطبیعی فشرده شده (CNG) Compressed Natural Gas

ترکیب عمده گاز طبیعی، متان می‌باشد، معمولا گاز طبیعی شامل ۸۵ الی ۹۵ درصد متان و باقی آن دی‌اکسید کربن، نیتروژن و مقدار کمی اتان، پروپان و بوتان است. سوختی بی‌بو است و باید مواد بوزا به آن اضافه شود که در صورت نشتی قابل تشخیص باشد. از آن جا که در فشار اتمسفر انرژی موجود در گاز نسبت به حجم آن پایین است، بنابراین به منظور استفاده از این سوخت در قوای محرکه باید متراکم گردد تا انرژی کافی برای به حرکت درآوردن در آن ذخیره شود. بنابراین برای بهره‌گیری از گازطبیعی باید انرژی آن در واحد حجم به حدی برسد که مخزن موجود در خودرو بتواند برای طی مسافت معقولی کفایت نماید. لذا با متراکم نمودن گازطبیعی، گاز CNG حاصل می‌شود که حتی در فشارهای بالا نیز به صورت گاز باقی می‌ماند. این گاز در صورت نشتی به دلیل سبک بودن نسبت به هوا به سمت بالا حرکت کرده و به نسبت گازهایی همچون LPG ایمن‌تر می‌باشد. فشار کاری این گاز ۲۰۰ بار می‌باشد.

تولید مونوکسیدکربن گاز طبیعی فشرده نسبت به بنزین حدود ۶۰ درصد کمتر و تولید دی‌اکسید کربن آن نیز ۱۰ درصد پائین‌تر است. همچنین، میزان CO, CO_2, NO_X و ذرات در گازطبیعی فشرده کم است، اما میزان هیدروکربن در آن نسبت به بنزین و گازوئیل بیشتر است. این هیدروکربن‌های خروجی، اغلب متان هستند که نوعی گاز گلخانه‌ای قوی بوده، ولی تأثیر کمی بر کیفیت هوا دارند.

از مزایای استفاده از گاز طبیعی در مقایسه با بنزین می‌توان به آلایندگی کمتر، عدد اکتان بالا (۱۳۰)، افزایش راندمان و فراوانی و قیمت مناسب نام برد. در مقابل، هزینه احداث ایستگاه‌های سوخت‌گیری، وجود محدودیت فضا در نصب مخازن سوخت‌گیری بر روی خودرو، کاهش پیمایش خودرو و نیاز به طراحی و تقویت بخش‌های متعددی از خودرو نظیر شاسی، اکسل (بدلیل افزایش وزن)، سیستم خنک‌کاری و غیره در خوروهای تبدیلی، از معایب استفاده از این سوخت می‌باشد.

در مقایسه با LNG ومتانول که هردو از گاز طبیعی به دست می‌آید، تکنولوژی خودروهای با سوخت CNG، گسترش بیشتری یافته است. استفاده از گاز طبیعی در اتومبیل‌ها به سال ۱۹۳۰ بازمی‌گردد و در حال حاضر در دنیا، بیش از ۱۱ میلیون خودروی گازسوز با سوخت CNG تردد می‌کنند.

AutoLibrary

AutoLibrary

این گاز، سوخت ایده‌آل خودروست، اما تهیه و استفاده مناسب از آن به تکنولوژی و تجهیزات پیچیده‌ای نیاز دارد.

تجهیزات سوخت‌گیری گاز طبیعی

گاز طبیعی تمیزترین سوخت فسیلی است، زیرا به طور عمده فقط بخارآب و دی‌اکسیدکربن تولید می‌کند. دمای احتراق خود به خود گاز طبیعی ۶۴۹ درجه سانتی‌گراد است که ۳۱۵ درجه سانتی‌گراد بالاتر از دمای خود اشتعالی بنزین است. گاز طبیعی فشرده، سوختی قابل استفاده در خودروها است و نسبت به بنزین مزیت‌ها و معایبی دارد. این سوخت اکتان بالایی دارد، تمیز می‌سوزد، قابل اندازه‌گیری است و معمولاً میزان تولید گازهای خروجی آن پایین است.

اصولاً دو نوع جایگاه سوخت‌گیری CNG متداول برای خودروها وجود دارد: جایگاه‌های سوخت‌گیری سریع و سوخت‌گیری آرام.

در جایگاه‌های سوخت‌گیری سریع، زمان سوخت‌گیری خودروها کم است (۲ تا ۳ دقیقه برای هر خودرو). در جایگاه‌های سوخت‌گیری آرام، عملیات سوخت‌رسانی به خودرو در ۶ تا ۸ ساعت انجام می‌شود و برای سوخت‌گیری در پارکینگ منازل یا مکان‌هایی که خودروها در طول شب پارک می‌شوند، مناسب است.

ایستگاه CNG، گاز مورد نیاز خود را از شبکه گاز شهری دریافت می‌کند. نخست گاز وارد اتاقک(metering) و میزان گاز ورودی اندازه‌گیری و فیلتر می‌شود، سپس گاز فیلتر شده وارد دستگاه‌هایی به نام خشک کن(Dryer) می‌شود.

خشک‌کن

این دستگاه را می‌توان در انتهای مسیر نیز قرار داد، اما حالت بهینه استفاده از آن در ابتدای خط است. کار دستگاه خشک‌کن این است که رطوبت موجود در شبکه گاز شهری را جذب کند و گاز خشک شده‌ای را به درون کمپرسور می‌فرستد. دلیل این امر این است که آب بزرگ‌ترین دشمن تجهیزات CNG است. آب می‌تواند سبب خوردگی اتصالات و جدار داخلی سیلندرها شود. آب

AutoLibrary

AutoLibrary

موجود در گاز فشرده در فشار ۲۰۰ بار در ۱۵ درجه سانتی‌گراد یخ می‌زند و تشکیل بلورهای یخ می‌تواند موجب انسداد اریفیس‌های کوچک و یا خطوط انتقال گاز طبیعی فشرده شود.

خشک‌کن‌های مورد استفاده در جایگاه‌های CNG معمولاً از نوع جذبی هستند و درون برج‌های دو قلوی آنها معمولاً مواد جذب‌کننده رطوبت مانند گلیکول یا سیلیکازل قرار داده می‌شود که با یک سیستم کنترلی به طور متناوب، عمل جذب رطوبت گاز ورودی را انجام می‌دهند.

کمپرسور

پس از این مرحله، کمپرسور گاز خشک را می‌مکد و در ۳ تا ۴ مرحله گاز را از فشار حدود ۲۵۰-۲۲۰(psi) به ۳۰۰۰ تا ۳۶۰۰(psi) می‌رساند.

کمپرسورهای مورد استفاده در ایستگاه‌های سوخت‌رسانی CNG معمولاً از نوع رفت و برگشتی هستند که دارای مزیت‌های سهولت تعمیرات به دلیل اشتراک سازکار آنها با بسیاری از کمپرسورهای رفت و برگشتی در صنایع دیگر، امکان ساخت به صورت یک یا چند مرحله‌ای در یک پوسته واحد، کارآیی قابل قبول این کمپرسورها در حد بالا و دبی‌های نسبتاً پایین و امکان استفاده از موتورهای گازسوز یا موتورهای الکتریکی به عنوان نیروی محرک است. از معایب آنها بزرگی ابعاد و ارتعاش‌های زیاد آنها است که می‌باید به عنوان عوامل اساسی به هنگام محاسبه شاسی، قاب و خود پوسته کمپرسور لحاظ شوند.

خنک‌کن

گاز در هر مرحله فشرده‌سازی به دلیل اصطکاک مولکول‌های گاز با یکدیگر و با جدار سیلندرها به شدت گرم می‌شود؛ در نتیجه می‌باید در میان مسیر عبور آن خنک‌کن میانی یا intercooler قرار داد. این کولرها می‌باید توان جذب ۸۵ تا ۹۰ ٪ گرمای حاصل از عمل فشرده‌سازی در هر مرحله را داشته باشند. کولرها به صورت هوا خنک (با کمک فن و فین‌های خنک‌ساز) یا آب خنک (با استفاده از رادیاتور) انتخاب می‌شوند.

یاتاقان‌ها و رینگ‌های پیستون‌ها می‌باید پیوسته روغن‌کاری شوند که انواع روغن‌کاری به دو دسته روغن‌کاری تحت فشار و روغن‌کاری پاششی تقسیم می‌شود. روغن‌کاری تحت فشار، روش بهتری

AutoLibrary

AutoLibrary

شمرده می‌شود. دوره کارکرد رینگ‌های کمپرسورها با روغن‌کاری تقریباً ۸۰۰۰ ساعت است. برای جداسازی روغن موجود در گاز فیلترهای روغن و جداسازهای دقیق‌تر به کارمی‌روند. کمپرسورهای مورد استفاده در ایستگاه‌های CNG معمولاً ۲۰۰-۲ مترمکعب در ساعت، ظرفیت تولیدگاز فشرده دارند. نیروی محرک کمپرسورهای CNG بیشتر موتور الکتریکی است. این موتورها با برق سه فاز کار می‌کنند و نیروی تولیدی توسط آنها معمولاً با استفاده از تسمه‌ها و قرقره‌ها، چرخ‌دنده‌ها و چرخ‌زنجیر به کمپرسور انتقال داده می‌شوند. انتقال نیرو با کوپلینگ‌ها، روش بهتری برای انتقال نیرو به شمار می‌آید، زیرا ارتعاش کمتری دارد و هم محوری را دقیق‌تر و طولانی‌تر نگاه می‌دارد. حداکثر توان مورد مصرف برای الکتروموتورهای کمپرسورها ۲۵۰ اسب بخار است که با توجه به توان مورد نیاز کمپرسور انتخاب می‌شوند.

مخازن بازیافت

برای این که پس از خاموش‌شدن کمپرسور به هر دلیلی گاز فشرده شده در پشت سیلندرها باقی نماند، لوله‌کشی جداگانه به مخزن بازیافت انجام می‌پذیرد. گاز تخلیه شده در این مخزن دوباره به وسیله رگولاتوری به جریان ورودی بازگردانده می‌شود.

مخازن ذخیره‌سازی

در مرحله پایانی تراکم، گاز با فشاری در حدود ۳۶۰۰ (psi) یا ۲۵۰ بار کمپرسور را ترک می‌کند. خودروها با فشاری حدود ۲۰۰ بار سوخت‌گیری می‌کنند. نصب یک مخزن فشار بالا در ایستگاه زمان سوخت‌گیری به میزان عمده‌ای از کاهش و خاموش و روشن شدن‌های پی‌در پی‌کمپرسور پیشگیری می‌کند و در نتیجه عمر کاری کمپرسور افزایش می‌یابد. مخازن ذخیره‌سازی CNG در ایستگاه را معمولاً به سه دسته تقسیم می‌کنند. این سه دسته عبارتند از:

سیلندرهای فشار بالا (High pressure)،

سیلندرهای فشار متوسط (Pressure Medium)،

سیلندرهای فشار پایین (Low Pressure).

AutoLibrary

AutoLibrary

با این آرایه مخازن ذخیره در جایگاه‌های سوخت‌گیری، گازرسانی به مخزن سوخت خودروها در زمان کمتری انجام می‌شود و بسته به فشار و مقدار گاز موجود در مخزن خودرو به صورت آبشاری (Cascade) ابتدا از سیلندرهای ذخیره فشار پایین، سپس از سیلندرهای فشار متوسط و در پایان از سیلندرهای ذخیره فشار بالا سوخت‌گیری انجام می‌شود.

سامانه اولویت‌بندی سوخت‌گیری

وظیفه‌ی کنترل و هدایت گاز فشرده شده از مخازن به توزیع‌کننده‌ها(dispensers) را بر عهده دارد و مخازن خالی شده را به ترتیب نیاز، پر می‌کند.

توزیع‌کننده(Dispenser)

گاز فشرده‌شده از طریق نازل‌های توزیع‌کننده‌ها وارد خودرو می‌شود. سیستم‌های کنترلی پیشرفته‌ای روی Dispenserها نصب شده‌اند که می‌توان به کمک آنها میزان سوخت تزریقی را اندازه گیری کرد. حس‌گرهای توزیع‌کننده این قابلیت را دارند که زمان پرشدن مخزن CNG خودرو را حس و تزریق سوخت را متوقف کنند تا از سرریز سوخت پیشگیری شود. معمولاً فشار گاز ۳۶۰۰psig در کمپرسورها تولید می‌شود و فشار سوخت‌گیری ۳۰۰۰psig حدود (۲۰۰ بار) است. ظرفیت مخازن معمول در خودروها در دمای $70\ ^{\circ}F$، 2400 – 3000 -3600 psig است. برای حجم ثابتی از گاز، فشار و دمای آن به طور مستقیم به هم وابسته‌اند، یعنی با افزایش دما فشار نیز افزایش خواهد یافت. این نکته اهمیت به سزایی دارد و می‌باید در طراحی مخازن در نظر گرفته شود. دمای گاز درون مخزن به دلیل اصطکاک میان خود مولکول‌های گاز و جدار سیلندر به هنگام سوخت‌گیری افزایش خواهد یافت، در نتیجه پس از کاهش دما، امکان افت فشار خواهیم داشت. در توزیع کننده‌های پیشرفته‌تر سعی بر این است که این افت فشار کاهش یابد، اما هنوز تحقیقات کاربردی در این زمینه ادامه دارد. توزیع‌کننده‌ها دارای بخش‌های متفاوتی هستند که در اینجا برخی از آنها را شرح می‌دهیم:

AutoLibrary

AutoLibrary

جریان سنجی(flowmeter)

مقدار گاز وارد شده به خودرو را محاسبه می‌کند. تئوری عملکرد این حس‌گرها شتاب کوریولیس است. حس‌گرهای دیگری نیز وجود دارند که سرعت صوتی گاز در یک گلوگاه ونتوری را اندازه می‌گیرند و به این وسیله میزان جرم گاز را تعیین می‌کنند. سنجش با استفاده از میزان کیلوگرم گاز مصرفی، بسیار دقیق و مناسب‌تر خواهد بود و برخلاف تصورعمومی که قیمت گاز از قیمت سوخت مایع معادل بالاتر است، زیرا یک کیلوگرم گاز ۵۰٪ بیشتر از یک لیتر گازوییل انرژی دارد، گاز طبیعی به لحاظ صرفه اقتصادی بسیار مناسب است. محل نصب توزیع‌کننده می‌باید تاحد امکان نزدیک به خودرو باشد تا از دقت این وسیله کاسته نشود.

حس‌گرهای فشار

روی شیلنگ‌های توزیع‌کننده نصب می‌شوند تا فشار درون مخازن خودروها را اندازه بگیرند. معمولاً به دلیل سرعت بالای گاز در داخل لوله‌های توزیع‌کننده، حس‌گرها نمی‌توانند فشار دقیق مخازن خودروها را ثبت کنند.

صفحه نمایش

میزان گاز انتقال یافته به مخزن خودرو را به اپراتور نشان می‌دهد و بسته به نوع بورد الکترونیک، قیمت کل و قیمت هر واحد سوخت را نیز می‌تواند نمایش دهد. میزان گاز تزریقی می‌تواند بر حسب جرم (پوند یا کیلوگرم)، حجم (scf)، ظرفیت گرمایی و یا میزان گالن گازوییل یا بنزین معادل محاسبه شود.

اتصال‌های قطع‌کننده

هنگام بروز خطر یا دورشدن ناگهانی خودرو در حالیکه شیلنگ به خودرو متصل است، بی‌درنگ جدا می‌شود و جریان قطع می‌شود.

AutoLibrary

AutoLibrary

شیلنگ

شیلنگ‌های ایستگاه‌های CNG معمولاً از فولاد ضد زنگ و مواد مصنوعی به همراه پلاستیک فلوئوری ساخته می‌شوند. جنس مواد شیلنگ هادی الکتریسیته ساکن است و ۱/۵ برابر فشار پیشنهادی سازنده تست می‌شود.

نازل سوخت‌رسانی

نازل‌ها معمولاً از مواد مقاوم در برابر خوردگی ساخته می‌شوند و به وسیله برنج و آهن ضدزنگ سخت‌کاری می‌شوند. فیلتری برای جلوگیری از ورود ذرات خروجی نیز در نازل‌ها تعبیه می‌شود.

معرفی اجزای مکانیکی سیستم سوخت‌رسانی گاز فشرده

مجموعه پرکن از بیرون و متعلقات - Refueling Valve and related Part

پرکن یا شیر سوخت‌گیری (filling unite) وسیله‌ای است که از طریق آن سوخت به داخل لوله‌ها و مخازن گاز وارد می‌گردد. این قطعه همانند یک شیر یک طرفه عمل می‌کند و از برگشت گاز به سمت نازل سوخت‌گیری جلوگیری می‌نماید. این شیر می‌تواند درون محفظه موتور یا به روی بدنه خودرو (گلگیرعقب) نصب گردد که در این صورت به آن پرکن از بیرون گفته می‌شود. محل نصب پرکن نباید در نزدیکی باطری باشد و باید به خوبی به بدنه محکم شود. ضمنا پرکن باید دارای درپوشی مناسب برای جلوگیری از ورود گرد و غبار و ذرات خارجی باشد.

AutoLibrary

مجموعه مخزن گازطبیعی – Container Cylinder or CNG Tank

در حال حاضر با توجه به محدودیت حجم خودروها و لزوم کاهش فضای مورد نیاز، جایگاه‌های سوخت‌گیری گازطبیعی، سه روش برای ذخیره گازطبیعی موجود می‌باشد. بهترین این روش‌ها، روشی است که با صرف حداقل هزینه، فضا و وزن ممکن، مقادیر بیشتری از این گاز را با ایمنی بیشتر ذخیره نماید. فشرده کردن گازطبیعی و ذخیره‌ی آن در دمای محیط و فشار بین 207 bar الی 250 bar در مخازن تحت فشار یکی از رایج‌ترین روش‌ها می‌باشد. این مخازن اغلب به شکل استوانه‌ای می‌باشند و باید در محل مناسبی در خودرو و به دور از ضربات احتمالی نصب گردند که به طور معمول در خودروهای سواری مخازن در صندوق عقب خودرو یا در زیرخودر نصب می‌گردند.

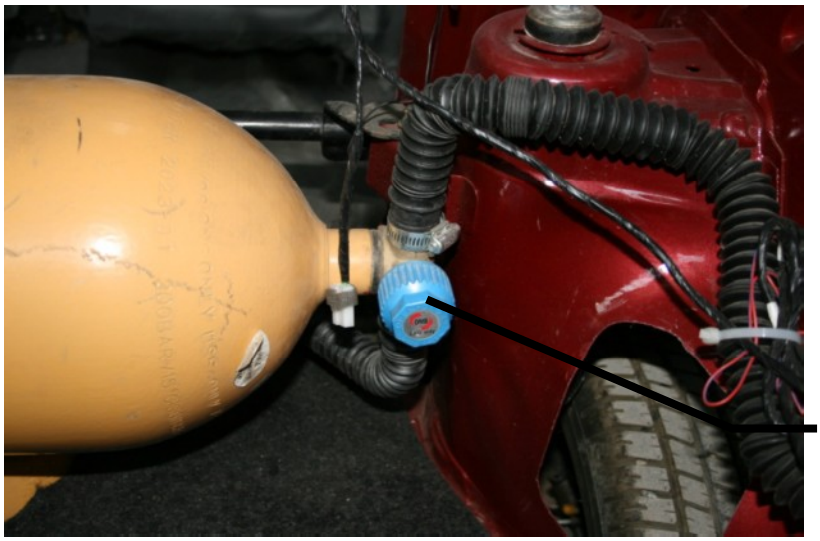
AutoLibrary

شیریکطرفه – Chek Valve or Non- Return Valve

شیر یکطرفه و یا برگشت ناپذیر در مسیر بین لوله‌های پرکن تا مخازن و در نزدیکی مخازن نصب می‌گردد تا در صورت بروز مشکلی در این مسیر یا شکستن لوله بین پرکن تا مخازن، از برگشت گاز از مخازن جلوگیری نماید. به عبارت دیگر به صورت خودکار عمل کرده و تنها اجازه‌ی عبور در یک جهت را می‌دهد.

شیرسر مخزن – CNG Cylinder Valve

این شیر به طور ثابت برروی مخزن گاز نصب شده و بصورت دستی کنترل می‌شود. توسط این شیر می‌توان جریان گاز به داخل مخزن یا از مخزن به خارج آنرا مسدود نمود.



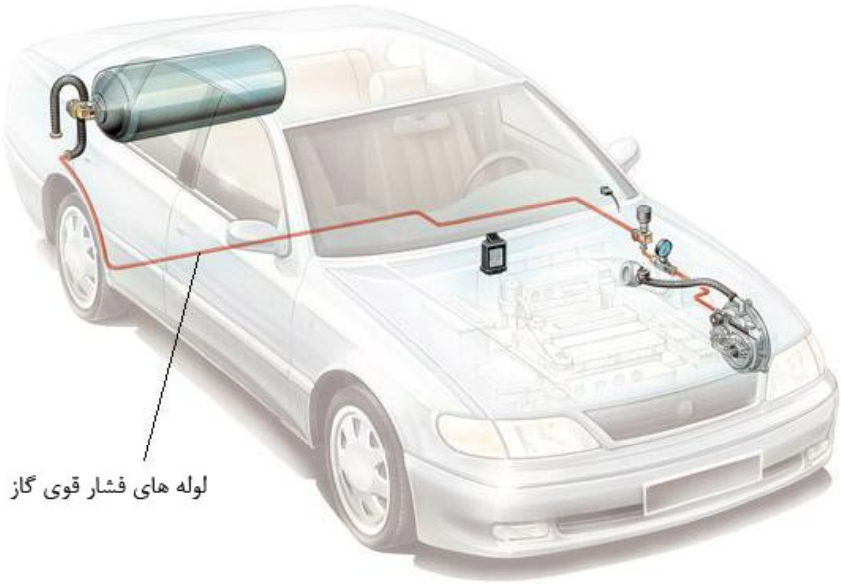
لوله‌های فشار قوی گاز و اتصالات مربوط – Hp Pipe

با توجه به فشار بالایی که در سیستم وجود دارد، لوله و اتصالات (fitting) به کار رفته در این سیستم همگی از نوع فولادی هستند و برای آب‌بندی مناسب از اتصالاتی که مجهز به ممگی‌های تکی یا دوبل هستند استفاده شده است که قادر به تحمل فشارهای بالا می‌باشند.

- ✓ اتصالات در سیستم لوله‌کشی خودروی گازسوز برای اتصال لوله‌های گاز به قطعات و غیره استفاده می‌شود.

AutoLibrary

AutoLibrary



شیردستی سرویس Service Valve or Manual Valve

یک شیرجداسازی (Isolation) است که در قسمت محفظه موتور و قبل از رگولاتور قرار می‌گیرد. وظیفه این شیر منقطع کردن جریان گاز به صورت دستی در هنگام تعمیر قطعات پایین دست است.

فشار سنج Gas Manometer

توسط این فشارسنج می‌توان فشار گاز داخل مخازن و سیستم را مشاهده کرد که به طور معمول بین 0 ~ 250 bar درجه‌بندی شده است.

فشارسنج

AutoLibrary

AutoLibrary

رگولاتور Regulator

رگولاتور فشار در سیستم کیت گاز وظیفه دارد فشار گاز مخزن را جهت استفاده در موتور کاهش دهد واین کاهش فشار به طورمعمول طی دو یا سه مرحله داخل رگولاتور با استفاده از دیافراگم‌هایی، خنثی می‌شود. با توجه به کاهش فشار گاز در مراحل مختلف رگولاتور به همراه آن کاهش دما، این حلقه باید مجهز به سیستم جبران دما باشد تا از یخزدگی آن جلوگیری شود. به همین دلیل از لوله‌های آبگرم رادیاتور برای گردش آبگرم استفاده می‌شود.

ریل انژکتور Gas Distributor

انژکتورها سوخت گاز را وارد محفظه احتراق موتور یا مسیر ورودی سوخت موتور می‌کنند و به‌طور معمول برروی یک بلوکه نصب می‌گردند و از طریق این بلوکه گاز ورودی آنها تأمین می‌شود. ریل انژکتور باید در نزدیکترین مکان ممکن نسبت به محل ورود سوخت موتور نصب گردد و طول تمامی لوله‌های خروجی از ریل انژکتور که به نازل‌ها متصل می‌گردند باید یکسان باشند.

نازل‌ها Nazzles Gas

AutoLibrary

AutoLibrary

نازل‌ها لوله‌هایی هستند که دارای قطر داخلی مشخصی می‌باشند و برروی منیفولد هوا یا سرسیلندر نصب می‌شوند. وظیفه آنها رساندن سوخت به نزدیکترین محل در پشت سوپاپ ورودی هر سیلندر می‌باشد.

- **شیراطمینان تخلیه فشار(شیرتخلیه) – Pressure Relief Valve or Discharg Valve**

شیری است که از بالا رفتن فشار بالادست (upstream) ازمقدارطراحی شده جلوگیری می‌کند.

- **وسیله اطمینان تخلیه فشار(سوپاپ حرارتی) – Pressure Relief Device**

وسیله یکبار مصرفی است که برای جلوگیری از ترکیدن مخزن در اثرعواملی مانند دما یا افزایش فشار، به موقع عمل کرده و به یکباره گاز را به بیرون تهویه می‌کند.

- **شیرخودکار – Automatic valve**

این شیر بطور ثابت بر روی مخزن نصب شده وجریان گاز به سیستم سوخت‌رسانی (Fuel System) را کنترل می‌کند. این شیر را شیر سرویس کنترل از راه دور (Remot Controlled) نیز می‌نامند.

- **شیرکنترل جریان اضافی – Excess Flow Valve**

این شیردر زمانیکه جریان گاز ازمقدار طراحی شده برای سیستم گازسوز خودرو (set design) فراتر رود، عمل کرده وجریان گاز را متوقف می‌کند.

- **محفظه گازبندی – Gas-Tight Housing**

این وسیله شامل شیلنگی می‌باشد که گاز نشتی را به خارج از خودرو تخلیه می‌کند.

- **فیلتر – Filter**

AutoLibrary

AutoLibrary

فیلتر یا صافی وسیله‌ای است که ناخالصی واجسام خارجی موجود درگاز راجدا کرده و از ورود آنها به سیستم سوخت‌رسانی جلوگیری می‌کند.

خط لوله انعطاف پذیرسوخت – Flexible Fuel Line

ازاین خط لوله برای انتقال گازاستفاده می‌شود.

خط لوله انعطاف ناپذیر سوخت – Rigid Fuel Line

ازاین خط لوله برای انتقال گازاستفاده می‌شود، ولی برای انعطاف در شرایط معمول طراحی نشده است.

مخلوط‌کننده – Mixer

از این وسیله برای بدست آوردن مخلوط مناسب قابل احتراق گاز- هوا در موتور استفاده می‌شود.

تنظیم‌کننده جریان گاز – Gas Flow Adjuster

این وسیله در پایین‌دست رگولاتور نصب گردیده و جریان گاز به موتور را تحت کنترل دارد.

متعلقات نصب شده برروی مخزن – Accessories

وسیله تأمین گاز – Ggas Supply Ddevice

شیلنگ تهویه – Ventilation House

- ✓ بسیاری ازقطعات بالا می‌توانند بصورت یک قطعه چندکاره (Multi-Functional Component) به یکدیگر مونتاژ شده و وظیفه خاصی را بر عهده گیرند.

AutoLibrary

AutoLibrary

سؤالات پایانی

AutoLibrary

AutoLibrary

به نام یگانه هستی بخش

۱- کدامیک از مراحل زیر با چهار عمل موتور چهار زمانه مطابقت دارد؟

الف- تنفس- تراکم- انفجار- تخلیه
ب- تنفس- تراکم- تخلیه- انفجار
ج- تنفس- انفجار- تراکم- تخلیه
د- تنفس- انفجار- تخلیه- تراکم

۲- حجم اتاق احتراق چیست؟

الف- فضای بین نقطه مرگ بالا و نقطه مرگ پایین
ب- فضای زیر نقطه مرگ پایین
ج- فضای بالای نقطه مرگ بالا
ج- فضای بالای نقطه مرگ پایین

۳- محدوده نسبت تراکم موتورهای بنزینی کدام است؟

الف- ۱ به ۲/۵ تا ۱ به ۳/۵
ب- ۱ به ۵ تا ۱به ۶
ج- ۱ به ۱۸ تا ۱ به ۱۶
د- ۱به ۸ تا ۱ به ۱۱

۴- کدامیک از طرح های زیر باعث افزایش نسبت تراکم موتور می شود؟

الف- کاهش حجم اتاق احتراق
ب- کاهش حجم جابجایی موتور
ج- کاهش طول کورس
د- ازدیاد تعداد سیلندرها

۵- اگر ترتیب احتراق موتور ۲-۴-۳-۱ باشد و سیلندر شماره ۱ در حال انفجار باشد ۲- ۳ و ۴ چه مراحلی را طی می کنند؟

الف- سیلندر ۲ تخلیه- سیلندر ۳ تراکم- سیلندر۴ انفجار
ب- سیلندر ۲ تراکم- سیلندر ۳ تخلیه- سیلندر ۴ تنفس
ج- سیلندر ۲ تراکم- سیلندر ۳ تخلیه- سیلندر ۴ انفجار
د- سیلندر ۲ تخلیه- سیلندر ۳ تراکم- سیلندر ۴ تنفس

۶- تعداد دوران میل لنگ در هر مرحله کاری « سیکل» موتور چهارزمانه چقدر است؟

الف- ۱ دور
ب- ۳ دور
ج- ۴ دور
د- ۲ دور

۷- در موتور چهارزمانه چهارسیلندر با ترتیب احتراق ۲-۴-۳-۱ سیلندر شماره ۱ در حال انفجار است، کدام مرحله در سیلندر ۳ انجام می شود؟

الف- تراکم
ب- قدرت
ج- تنفس
د- تخلیه

۸- نمودار فرمان«تایمینگ» سوپاپ ها بیانگر چه مطلبی است؟

الف- نسبت تراکم سیلندرها
ب- تعداد دور موتور
ج- زمان بازو بسته شدن سوپاپها
د- مرحله احتراق موتور

۹- کدام گزینه درباره موتور دوزمانه صحیح است؟

الف- مراحل کاری در یک کورس پیستون انجام می گیرد.
ب- مراحل کاری در محفظه سیلندر و محفظه لنگ انجام می گیرد.
ج- مراحل کاری فقط توسط پمپ سوخت رسان انجام می شود.
د- مراحل کاری در ۱۸۰ درجه از گردش میل لنگ انجام می شود.

۱۰- یک سیکل کامل موتور دوزمانه چنددرجه از گردش میل لنگ است؟

الف- ۱۸۰ درجه
ب- ۵۴۰ درجه
ج- ۷۲۰ درجه
د- ۳۶۰ درجه

۱۱- کدام گزینه بیانگر مزایای موتور دوزمانه در مقایسه با موتور چهار زمانه است؟

الف- مصرف سوخت کمتر
ب- مصرف روغن کمتر
ج- عدم وجود سیستم سوپاپ
د- سایش کمتر و دوام بیشتر

۱۲- وظیفه اصلی گژن پین چیست؟

AutoLibrary

AutoLibrary

الف- هدایت محوری پیستون
ب- هدایت گرمای پیستون به سیلندر
ج- انتقال نیروی پیستون به شاتون
د- تبدیل حرکت خطی به حرکت دورانی

۱۳- وظیفه میل لنگ چیست؟

الف- خنثی کردن نوسانات چرخشی ناشی از نیروی پیستون
ب- تبدیل حرکت خطی پیستون به حرکت دورانی
ج- ذخیره انرژی بین مراحل کاری موتور
د- کنترل حرکت سوپاپ ها

۱۴- کدامیک از نسبت های زیر بین میل لنگ و میل سوپاپ درست است؟

الف- ۱ : ۱
ب- ۲ : ۱
ج- ۱ : ۲
د- ۱ : ۴

۱۵- نمودار تایمینگ موتور چهارزمانه، بیانگر چیست؟

الف- زمان باز و بسته شدن سوپاپ های موتور
ب- زمان بالا و پایین رفتن پیستون های موتور
ج- زمان باز و بسته شده پلاتین ها دلکو
د- زمان آوانس و ریتارد جرقه موتور

۱۶- اگر در یک موتور چهار زمانه ۴ سیلندر با ترتیب احتراق ۲-۴-۳-۱ سیلندر شماره ۱ درحال احتراق باشد، وضعیت سیلندرهای دیگر چگونه است؟

الف- ۲ تراکم،۳ انفجار،۴ تخلیه
ب- ۲ تراکم، ۳ مکش، ۴تخلیه
ج- ۲ تراکم، ۳ تخلیه، ۴ مکش
د- ۲ تخلیه، ۳ تراکم، ۴مکش

۱۷- چرا بشقابک سوپاپ گاز بزرگتر از سوپاپ دوداست؟

الف- برای هدایت سریع دود
ب- برای پرشدن بهتر سیلندر از مخلوط سوخت و هوا
ج- برای بهبود هدایت گرمایی سوپاپ
د- همه موارد

۱۸- چرا از واشر سرسیلندر استفاده میشود؟

الف- آب بندی گیت سوپاپ ها
ب- افزایش حجم تراکم سیلندر
ج- آب بندی محفظه احتراق
د- آب بندی رینگ های پیستون

۱۹- مهمترین عیب ناشی از ضعیف شدن فنر سوپاپ کدام است؟

الف- چسبندگی سوپاپ
ب- دیربسته شدن سوپاپ
ج- ایجاد ارتعاش در موتور
د- خروج کمپرس ازموتور

۲۰- قطعه ای که بعنوان درپوش بلوکه سیلندر و جهت ایجادمحفظه احتراق استفاده می شود چه نام دارد؟

الف- قالباق
ب- واشر سرسیلندر
ج- سرسیلندر
د- سیلندر

۲۱- اگر در یک موتور چهارزمانه چهار سیلندر با ترتیب احتراق ۲-۴-۳-۱ سیلندر شماره ۴ درحال تخلیه باشد سیلندر شماره ۳ در چه وضعیتی است؟

الف- مکش
ب- انفجار
ج- تراکم
د- تخلیه

۲۲-وضعیت سوپاپ ها در زمان قیچی کردن سوپاپ ها چگونهاست؟

الف- هردو بسته
ب- سوپاپ گاز درحال باز شدن و سوپاپ دود درحال بسته شدن است.
ج- گاز بسته و دود باز
د- سوپاپ گاز درحال بسته شدن و سوپاپ دود درحال باز شدن است.

۲۳- وظیفه رینگ کمپرسی چیست؟

الف- انتقال حرارت پیستون به دیواره سیلندر
ب- ایجاد کمپرس و تراکم
ج- آب بندی کردن محفظه احتراق نسبت به کارتل
د- همه موارد صحیح است

۲۴- وظیفه شاتون چیست؟

الف- تبدیل حرکت دورانی میل لنگ به حرکت خطی پیستون
ب- تبدیل حرکت خطی پیستون به حرکت دورانی میل لنگ

AutoLibrary

AutoLibrary

ج- تبدیل حرکت دورانی پیستون به حرکت خطی میل لنگ د- روغنکاری گژن پین و نگهداری یاتاقانهای متحرک

۲۵- منظور از حرکت خطی پیستون چیست؟

الف- پیستون حرکت دورانی دارد. ب- پیستون حرکت رفت و برگشتی دارد.

ج- پیستون حرکت ستاره ای دارد. د- پیستون حرکت زیکزاک دارد.

۲۶- وظیفه فلایویل .....است.

الف- متعادل کردن حرکت میل لنگ ب- سرعت بخشیدن به حرکت میل لنگ

ج- تولید برق موتور د- برای نگهداری میل لنگ در جای خود

۲۷- وظیفه وزنه های تعادل میل لنگ چیست؟

الف- سرعت بخشیدن به حرکت میل لنگ ب- کاهش سرعت میل لنگ درمواقع لزوم

ج- موزون و یکنواخت کردن حرکت دورانی میل لنگ د- وارد کردن نیروی گریز از مرکز زیاد به میانه میل لنگ

۲۸- اساس کار موتور احتراقی بر تبدیل انرژی..... به انرژی..... استوار است.

الف- الکتریکی- شیمیایی ب- شیمیایی- الکتریکی ج- مکانیکی- شیمیایی د- شیمایی-مکانیکی

۲۹- گژن پین در کدام قسمت موتور قرار دارد؟

الف- بین شاتون وپیستون ب- بین شاتون و میل لنگ ج- بین پیستون و میل لنگ د- بین اسبک و میل تایپت

۳۰- سیلندر شماره ۳ یک موتور چهار سیلندر چهار زمانه با ترتیب احتراق ۲-۴-۳-۱ در حال انفجار است، سیلندر ۲ در چه وضعیتی است؟

الف-کورس تراکم ب- کورس تخلیه ج- کورس انفجار د- کورس مکش

۳۱- به فاصله بین نقطه مرگ بالا و نقطه مرگ پایین که پیستون درآنجا حرکت رفت و برگشتی دارد، چه می‌گویند؟

الف- کورس پیستون ب- سیکل ج- حجم جابجایی د- موارد الف و ج درست است.

۳۲- به فضای بین نقطه مرگ بالا و نقطه مرگ پایین که پیستون درآنجا حرکت رفت و برگشتی دارد، ..... می‌گویند؟

الف- کورس پیستون ب- سیکل ج- حجم جابجایی د- موارد الف و ج درست است.

۳۳- وظیفه فلایویل چیست؟

الف- یکنواخت کردن حرکت میل لنگ ب- انتقال قدرت از موتور به سیستم انتقال قدرت

ج- راه اندازی موتور به هنگام استارت زدن د- همه موارد صحیح است

۳۴- در یک سیکل پیستون میل لنگ چند درجه چرخش می‌کند؟

الف- ۱۸۰ درجه ب- ۳۶۰ درجه ج- ۹۰ درجه د- ۷۲۰ درجه

۳۵- منظور از بوش ترچیست؟

الف- بوش گژن پین است که با روغن در تماس است. ب-بوش میل سوپاپ است که با روغن در تماس است.

ج- بوش سیلندر است که جداره خارجی آن با آب در تماس است. د- بوشی است که در روغن غوطه وراست.

۳۶- جنس یاتاقانها نسبت به میل لنگ چگونه است؟

الف- هم جنس میل لنگ است. ب- می تواند سخت تر یا نرم تر از میل لنگ باشد.

ج- نرم تر از میل لنگ است. د- سخت تر از میل لنگ است.

۳۷- به مجموع چهار حالت کاری موتور ..... می گویند.

الف- کورس ب- سیکل ج- حجم کل د- حجم کورس

AutoLibrary

AutoLibrary

۳۸- سوپاپ با فرمان گرفتن از ..... در زمان معین باز می شود و بوسیله..... بسته میشود.

الف- فنر- بادامک میل سوپاپ ب- بادامک میل سوپاپ- اسبک ج- بادامک میل سوپاپ-فنر د- فنر- اسبک

۳۹- انواع مکانیزم سوپاپ از نظر محل قرار گرفتن میل سوپاپ کدامند؟

الف- میل سوپاپ روی سرسیلندر و میل تایپت دارد. ب- میل سوپاپ روی سرسیلندر و اسبک دارد.

ج- میل تایپت دارد و بدون اسبک است. د- میل سوپاپ در پایین و میل تایپت و اسبک ندارد.

۴۰- بهترین دلیل برای انتخاب پیستون از جنس آلیاژ آلومینیم چیست؟

الف- فراوانی و ارزان بودن آلومینیم ب- سخت و محکم بودن آلومینیم

ج- ریخته گری و تراش آسان آلومینیم د- سبک بودن و قابلیت انتقال حرارت خوب

۴۱- در موتور دوزمانه چه قطعه ای وظیفه سوپاپ را انجام می دهد؟

الف- سیلندر ب- شاتون ج- پیستون د- گژن پین

۴۲- علت سوختن واشر سرسیلندرچیست؟

الف- شل بستن پیچهای سرسیلندر ب- تاب داشتن سرسیلندر ج- جوش آمدن آب موتور د- همه موارد صحیح است.

۴۳- علت اصلی سوختن یاتاقان هاچیست؟

الف- دوپهنی محور یاتاقان ها ب- غلیظ بودن روغن ج- نرسیدن روغن به یاتاقانها د- هر سه مورد صحیح است.

۴۴- مزایای درگیری تسمه ای میل لنگ و میل سوپاپ چیست؟

الف- سرو صدای کمتر ب- عدم نیاز به روغنکاری

ج- امکان قرارگیری میل سوپاپ بر روی سرسیلندر د- همه موارد صحیح است.

۴۵- در یک سیکل احتراق، سوپاپ های گاز و دود چند بار باز و بسته می شوند؟

الف- ۴بار ب-۳بار ج- ۲بار د- ۱بار

۴۶- زمانهای موتور به ترتیب کدامند؟

الف- تنفس- کار- تراکم- تخلیه ب- کار- تنفس- تراکم- تخلیه ج- کار- تراکم- تنفس- تخلیه د- تنفس- تراکم- کار- تخلیه

۴۷- وقتی سیلندر چهارم در حال انفجار است، سیلندر دوم کدام تحول را انجام میدهد؟

الف- تخلیه ب- تراکم ج-کار د- مکش

۴۸- درزمان اول درموتورهای دوزمانه بنزینی کدام دو زمان همزمان همراه هم میباشند؟

الف- تراکم وتخلیه ب- مکش وقدرت ج- مکش وتخلیه د- مکش وتراکم

۴۹- در کورس دوم در موتورهای دوزمانه بنزینی کدام دو زمان همراه هم میباشند؟

الف- تراکم وتخلیه ب- مکش وقدرت ج- قدرت وتراکم د- مکش وتراکم

۵۰- کدام مورد از معایب موتوردوزمانه ***نیست؟***

الف- عمل پیش تراکم مقداری ازانرژی مفید موتور را تلف می کند. ب- عدم تخلیه کامل دود ازموتور

ج- سبکی وزن د- خارج شدن مقداری از گاز در خلال عمر شستشوی سیلندر

AutoLibrary

AutoLibrary

۵۱- کدام مورد از مزایای موتوردوزمانه ***نیست؟***

الف- یک کار مفید در هر گردش میل لنگ ب- گشتاور تولیدی زیاد و کار منظم تر موتور

ج- نبود ذخیره روغن درکارتل د- سبکی وزن

۵۲- نحوه عملکرد موتور چهارزمانه بنزینی را توضیح دهید؟

۵۳- نسبت تراکم موتور را تعریف کنید؟

۵۴- ساختار و نقش هر یک از موارد زیر را در موتور توضیح دهید؟

الف) بلوک سیلندر ب) پیستون

ج) سرسیلندر د) یاتاقان ثابت

ه) یاتاقان متحرک

۵۵- اجزای یک سیستم سوخت رسانی بنزینی را فقط نام ببرید؟

۵۶- انواع پمپ بنزین را نام ببرید؟

۵۷- طرز کار یک پمپ بنزین مکانیکی را بیان کنید؟

۵۸- نقش کاربراتور در سیستم سوخت رسانی را توضیح دهید.

۵۹- عملکرد سنسورهای زیر را توضیح دهید:

الف) سنسور فشار مانیفولد و دمای هوای ورودی

ب) سنسور دریچه گاز

ج) سنسور اکسیژن

د) سنسور دور موتور

ه) سنسور موقعیت میل سوپاپ

و) سنسور دمای مایع خنک کننده(آب)

ز) سنسور ناک

۶۰- وظیفه مانیفولد گاز و مانیفولد دود در موتور را شرح دهید.

۶۱- شیوه عمل سیستم اگزوز را شرح دهید.

۶۲- نقش ترموستات در سیستم خنک کننده چیست؟

۶۳- نقش رادیاتور در سیستم خنک کننده را بیان کنید.

۶۴- چرا در سیستم خنک‌کننده از پروانه استفاده می‌شود؟

۶۵- وظایف سیستم روغن‌کاری را شرح دهید؟

۶۶- اجزای سیستم روغن‌کاری را بنویسید؟

۶۷- وظیفه کاتالیست کانورتر در خودرو چیست؟

۶۸- اجزای سیستم شارژ باتری را نام ببرید؟

۶۹- اجزای سیستم جرقه‌زنی پلاتینی را نام ببرید؟

۷۰- وظیفه اجزای زیر را در سیستم جرقه‌زنی پلاتینی بنویسید.

الف) کوئل ب) پلاتین ج) خازن د) دلکو

۷۱- منظور از آوانس جرقه چیست؟ آوانس جرقه به چه عاملی بستگی دارد؟

۷۲- کویل و اجزای تشکیل دهنده آن را شرح دهید؟

۷۳- چگونگی تولید جرقه در دهانه شمع را توضیح دهید؟

۷۴- هدف از استفاده از خازن(فیوز دلکو) در مدار جرقه‌زنی چیست؟

۷۵- وظیفه اجزای زیر را بنویسید.

AutoLibrary

AutoLibrary

الف) فشنگی آب ب) فشنگی روغن

۷۶- کارتل در سیستم روغنکاری چه وظایفی را بر عهده دارد؟

۷۷- وظیفه سیستم‌های زیر را در خودرو توضیح دهید.

الف) سیستم کلاچ ب) سیستم گیربکس ج) سیستم دیفرانسیل

۷۸- سیستم کلاچ از چه اجزایی تشکیل شده است؟

۷۹- نقش چهارشاخه گاردان در خودرو چیست؟

۸۰- وظایف دیفرانسیل را بنویسید؟

۸۱- دنده‌های هرزگرد در دیفرانسیل چه نقشی را ایفا می‌کنند؟

۸۲- وظایف اجزای زیر را بنویسید.

الف) دنده پینیون ب) دنده کرانویل

۸۳- نقش کمک فنر در خودرو چیست؟

۸۴- وظیفه کندانسور کولر را تشریح کنید؟

۸۵- وظایف موتور پله‌ای را در سیستم انژکتوری بنویسید؟

۸۶- اجزای مکانیکی یک سیستم سوخت رسانی گاز فشرده CNG را فقط نام ببرید؟

۸۷- فشارسنج در یک سیستم CNG چه وظیفه‌ای را بر عهده دارد؟

۸۸- رگولاتور چه نقشی را در یک سیستم CNG ایفا می‌کند؟

۸۹- مکانیزم‌های انتقال نیرو از میل‌لنگ به میل‌سوپاپ را نام ببرید؟

۹۰- شیوه عمل سیستم استارت را توضیح دهید؟

۹۱- وظیفه رینگ‌های پیستون را شرح دهید؟

با آرزوی توفیق

AutoLibrary

AutoLibrary

AutoLibrary