www.CarGeek.ir

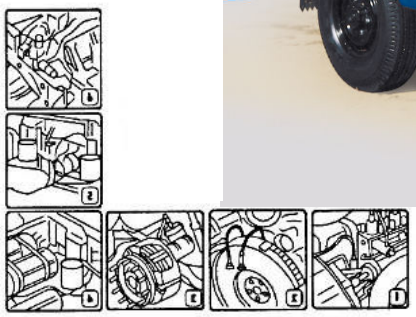
خدمات پس از فروش

اداره پشتیبانی فنی و آموزش

جزوه آموزشی

موتور وانت دیزل Z28ND

CA4D28CRZ



ZAMYAD

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

تاریخچه موتور دیزل

- تاریخچه موتور دیزل
- در اوایل سال ۱۸۶۳ ، مردی فرانسوی به نام اتین لنوِیر وسیله نقیله آزمایشی داشت که با موتورگازی کار می‌کرد که وی آن را توسعه داده بود. با وجود این، اثبات شد که این ماشین محرک برای نصب شدن و وسایل نقلیه محرک نامناسب می‌باشد. این موضوع تا زمان اختراع موتور چهارضربه‌ای نیکولاس آگوست اتو با احتراق مغناطیسی که با سوخت مایع کار می‌کرد بیشتر ادامه نیافت و از این رو کاربرد سیال امکان پذیر شد. اما کارایی این موتورها پایین بود. دستاورد رودلف دیزل به صورت تئوری موتوری را با کارایی بسیار بالاتر توسعه داد و نظریه وی را از طریق آمادگی برای تولید انبوه تشویق نمود. در سال ۱۸۹۷ رودلف با همکاری MAN اولین نمونه موتور احتراق را ساخت که با سوخت سنگین ارزان، کار می‌کرد. با وجود این، اولین موتور دیزل تقریباً ۵/۴ تن وزن و ۳ متر ارتفاع داشت. به همین منظور، این موتور هنوز هم برای کاربرد در وسایل نقلیه زمینی در نظر گرفته نمی‌شود.
- اما با اختراع دیزل با تحولات بیشتر در تزریق سوخت و تشکیل مخلوط به زودی رواج یافت و دیگر هیچ جایگزینی برای موتورهای کشتی و نصب ثابت وجود نداشت .

امتیاز مالکیت موتور دیزل و اولین طرح آن در سال ۱۸۹۴

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

تاریخچه موتور دیزل

رودلف دیزل

رودلف دیزل در سال (۱۹۱۳–۱۸۵۸) در پاریس متولد شد،در سن ۱۴ سالگی تصمیم گرفت که مهندس شود. وی امتحانات نهایی‌اش را در پلی‌تکنیک مونیخ با نمرات عالی پشت‌سر گذاشت.

نظریه‌ای برای یک موتور جدید:

نظریه دیزل طراحی موتوری با کارایی بسیار بالاتر نسبت به موتور بخار بود که در آن زمان پر طرفدار بود. یک موتور بر اساس چرخه ایزوترمال و مطابق با تئوری یک فیزیکدان فرانسوی به نام سادی‌کارنوت باید بتواند با سطح بالایی از کارایی یعنی تا ۹۰٪ کار کند.دیزل ابتدا موتور خود را روی کاغذ بر اساس مدل‌های کارنوت.طراحی کرد. هدف وی طراحی موتوری قوی‌تر با ابعاد نسبتاً کوچکتر بود. دیزل قطعاً از عملکرد و توان موتور خود مطمئن بود.

حق ثبت دیزل

دیزل مطالعات تئوری خود را در سال ۱۸۹۰ به اتمام رساند و در ۲۷ فوریه ۱۸۹۲ به اداره ثبت اختراع سلطنتی در برلین رفت تا حق ثبت اختراع را در زمینه موتورهای گرمایی جدید به دست آورد. در ۲۳ فوریه سال ۱۸۹۳، مدرک ثبت اختراع DPR67207 را تحت عنوان «روند راه‌اندازی و نوع ساختار برای موتورهای احتراقی» در تاریخ ۲۸ فوریه ۱۸۹۲ به دست آورد. این موتور جدید در ابتدا فقط روی کاغذ بود. دقت محاسبات دیزل به صورت مکرر تأیید شده است اما تولیدکنندگان موتور در مورد امکان‌پذیری فنی موتور تردید داشتند.

رودلف دیزل

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

تاریخچه موتور دیزل

رودلف دیزل

شناخت موتور

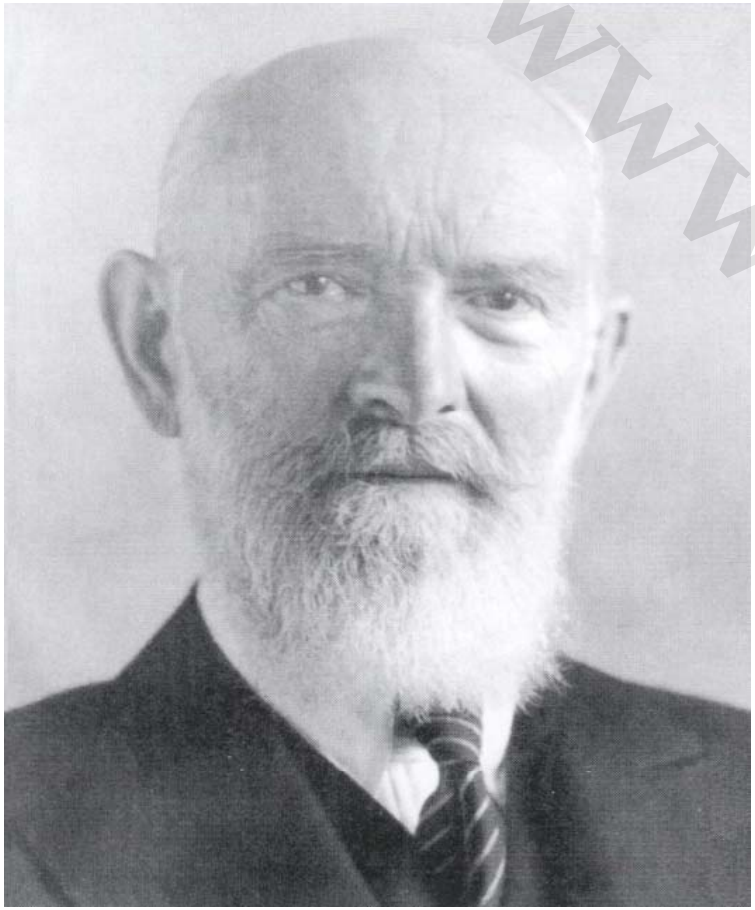
شرکت‌های با تجربه در زمینه ساختمان موتور مانند Gasmotoren-Fabrik Deutz AG از پروژه دیزل استقبال نکردند. فشارهای کمپرس مورد نیاز ۲۵ بار فراتر از آن چیزی بودند که به صورت فنی امکان‌پذیر بود. دیزل در سال ۱۸۹۳ پس از ماه‌ها تلاش سرانجام موفق شد تا توافق همکاری با MAN را به‌دست آورد. با وجود این، این توافق، موافقت از طرف دیزل را در مورد موتور ایده‌ال دربرمی‌گرفت. حداکثر فشار از ۲۵۰ تا ۹۰ بارکاهش یافت و سپس به ۳۰ بار رسید. این کاهش فشار، که به دلایل فنی مورد نیاز بود. به صورت طبیعی اثر مضری‌بر قابلیت احتراق داشت. طرح‌های اولیه دیزل در مورد استفاده از خاک زغال‌سنگ به عنوان سوخت رد شد.

- در نهایت در بهار ۱۸۹۳، MAN شروع به ساختن اولین موتور تست غیر سرد کرد. در ابتدا نفت سفید به عنوان سوخت در نظر گرفته شد اما آنچه که مورد استفاده قرار گرفت بنزین بود زیرا تصور می‌شد که این سوخت راحت‌تر به صورت خودکار می‌سوزد. این اصل احتراق خودکار یعنی تزریق سوخت به هوای احتراق بسیار گرم و کمپرس شده در طول کمپرس در این موتور تأیید شد .

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

تاریخچه موتور دیزل



رابرت بوش

تزریق سوخت دیزل (بوش)

ظهور بوش در مرحله تکنولوژی دیزل در سال ۱۸۸۶، رابرت بوش «کارگاهی برای نور و مهندسی برق» در اشتوتگارت باز کرد. وی یک مکانیک و یک کارآموز دیگر را نیز استخدام کرد. در ابتدا، حوزه کاری وی در نصب و تعمیر تلفن، تلگراف، رسانه‌های نوری و مشاغل مهندسی نور دیگر بود.

سیستم احتراق مگنت با ولتاژ پایین را بوش توسعه داد که احتراق قابل قبولی را در موتورهای بنزینی از سال ۱۸۹۷ ایجاد کرده بود. این محصول نقطه آغازی برای گسترش سریع شغل رابرت بوش بود. سیستم احتراق مگنت ولتاژ بالا با شمع در سال ۱۹۰۲ دنبال شد. آرمیچر این سیستم احتراق هنوز در علامت GmbH رابرت بوش وجود دارد.

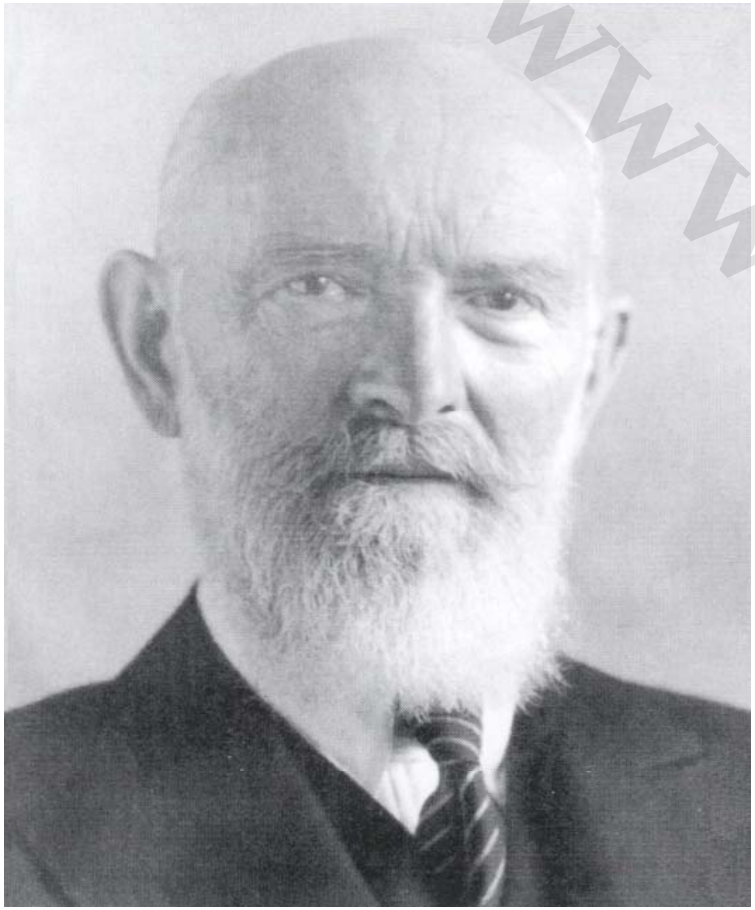
رابرت بوش در سال ۱۹۲۲ موتور دیزلی را مورد توجه قرارداد . وی معتقد بود که قطعات جانبی برای این موتورها می‌تواند به همین صورت، اهداف برای تولید مناسب با حجم بالا را مانند مگنت‌ها و شمع‌ها متناسب سازد. این لوازم جانبی برای موتورهای دیزلی پمپ‌های تزریق سوخت ونازل‌ها بودند.

حتی رودلف دیزل هم در نظر داشت سوخت را بطورمستقیم تزریق کند اما قادر به انجام آن نبود زیرا پمپ‌های تزریق سوخت و نازل‌ها در دسترس نبودند.

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

تاریخچه موتور دیزل



رابرت بوش

این پمپ‌ها برعکس پمپ‌های سوخت که در تزریق هوای کمپرس شده به کار رفت باید برای واکنش‌های فشار تا چند صد اتمسفر مناسب می‌شد. نازل‌ها باید خروجی‌های مناسبی داشته باشند زیرا حالا این وظیفه تنها بر پمپ و نازل به اندازه داده شده و سوخت را تجزیه می‌کند.

این پمپ‌های تزریق که بوش می‌خواست آنها را گسترش دهد نه تنها باید با نیازهای همه موتورهای کم‌توان نفت سنگین با تزریق سوخت مستقیم که در آن زمان وجود داشت متناسب می‌شد بلکه باید با موتورهای دیزلی وسایل نقلیه موتوری آتی نیز هماهنگ می‌گشت. در ۲۸ دسامبر ۱۹۲۲، این تصمیم برای آغاز این تحول اتخاذ شد.

تقاضا برای پمپ‌های تزریق سوخت

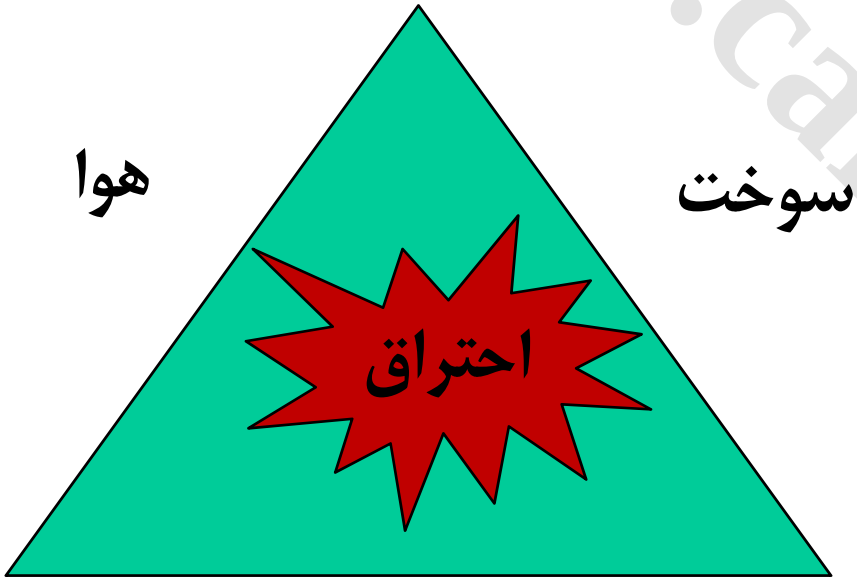
پمپ تزریق سوخت برای توسعه یافتن باید قادر به تزریق حتی مقادیر بسیار کم سوخت با تفاوت‌های بسیار کوچک در عناصر پمپ‌های جداگانه باشد. این امر عملکرد موتور را به صورت روان‌تر و یکپارچه‌تری حتی با سرعت پایین‌تر تسهیل می‌نماید. مقدار انتقالی برای نیازهای بار کامل باید با چهار یا پنج عامل افزایش یابد. فشارهای تزریق مورد نیاز در آن زمان بالای ۱۰۰ بار بود. بوش درخواست کرد که این ویژگی‌های پمپ تا بیش از ۲۰۰۰ ساعت کارکردن تضمین شود.

www.cargeek.ir

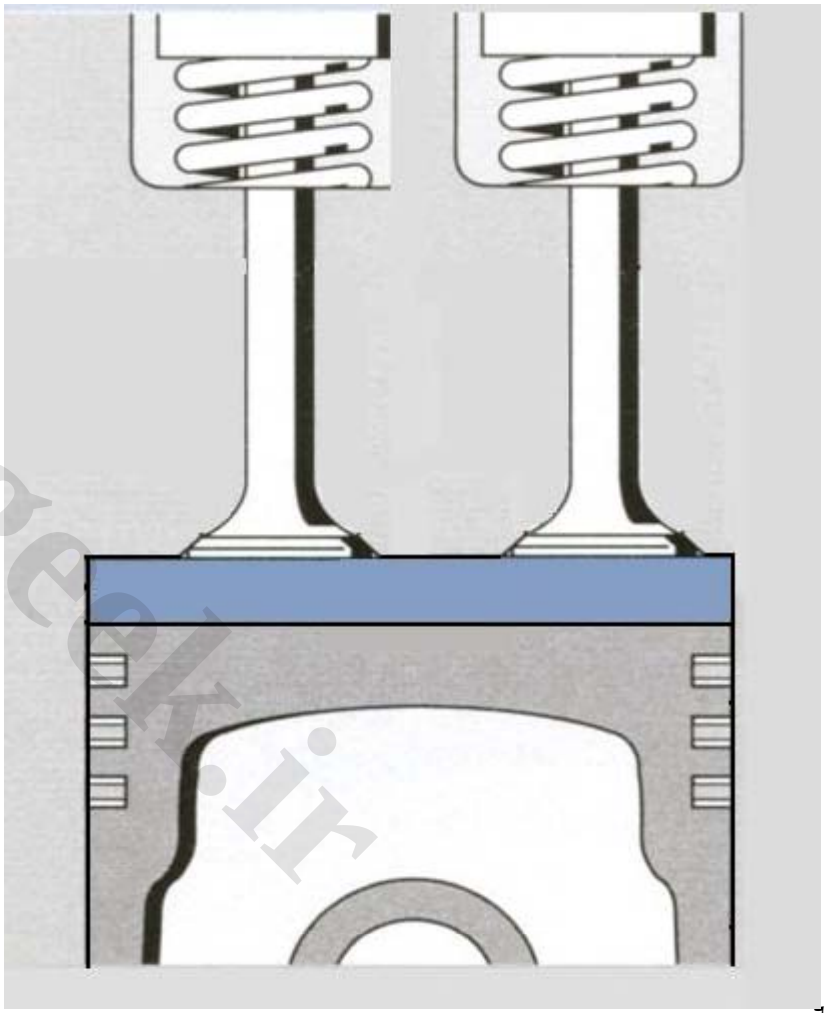
www.CarGeek.ir

تفاوت موتور دیزل با موتور بنزینی

مثلث آتش در موتور بنزینی



گرما(جرقه شمع)

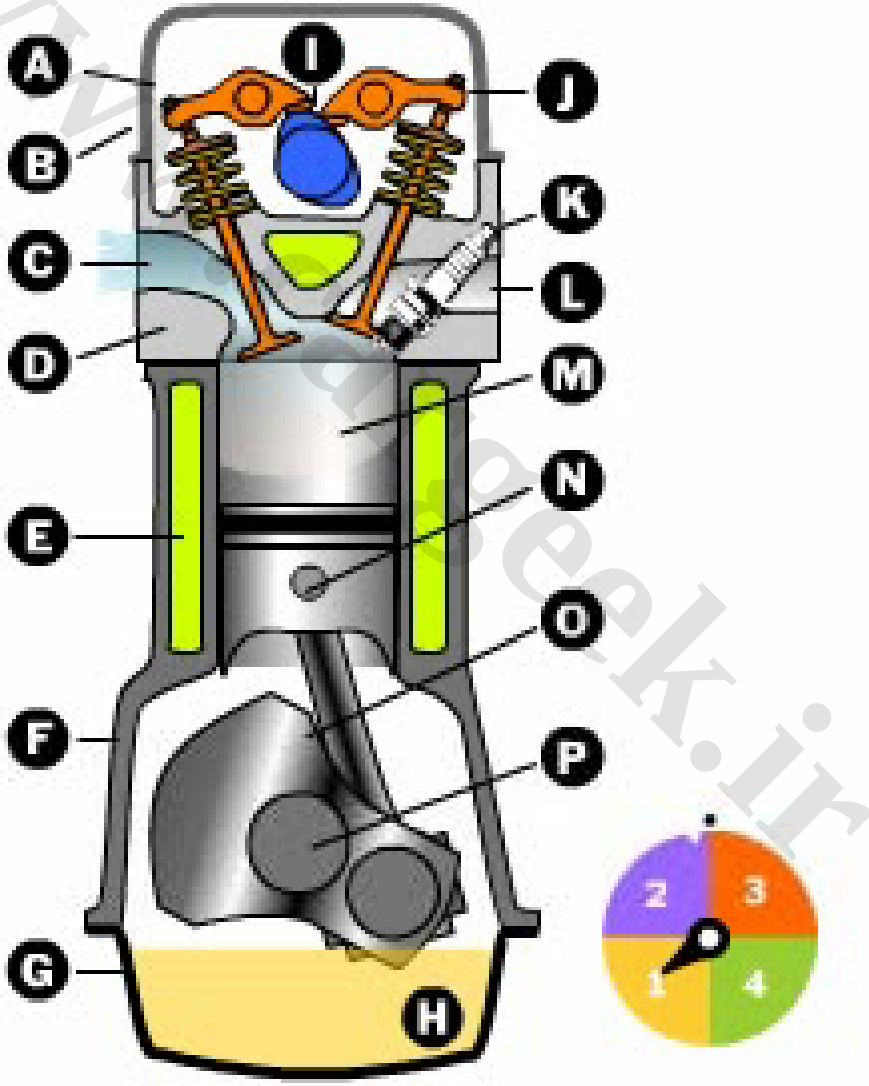


موتور بنزینی

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

تفاوت موتور دیزل با موتور بنزینی

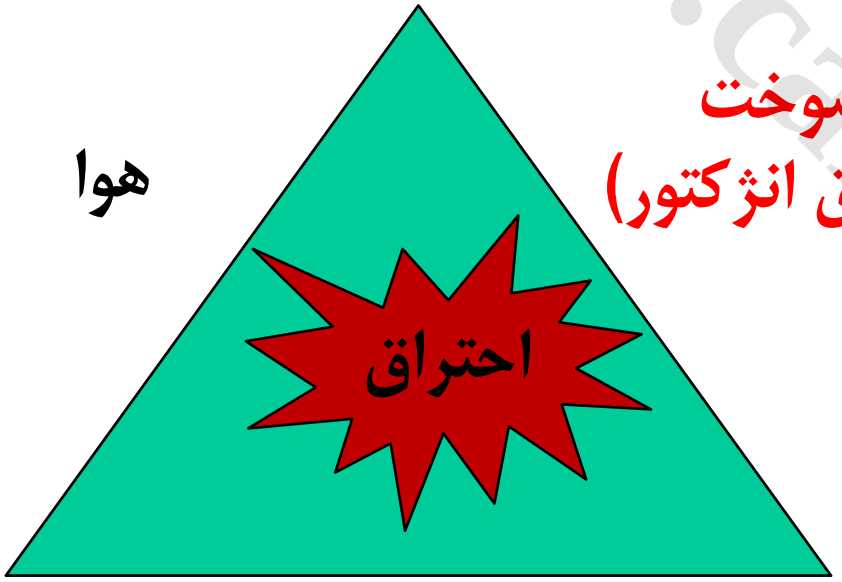


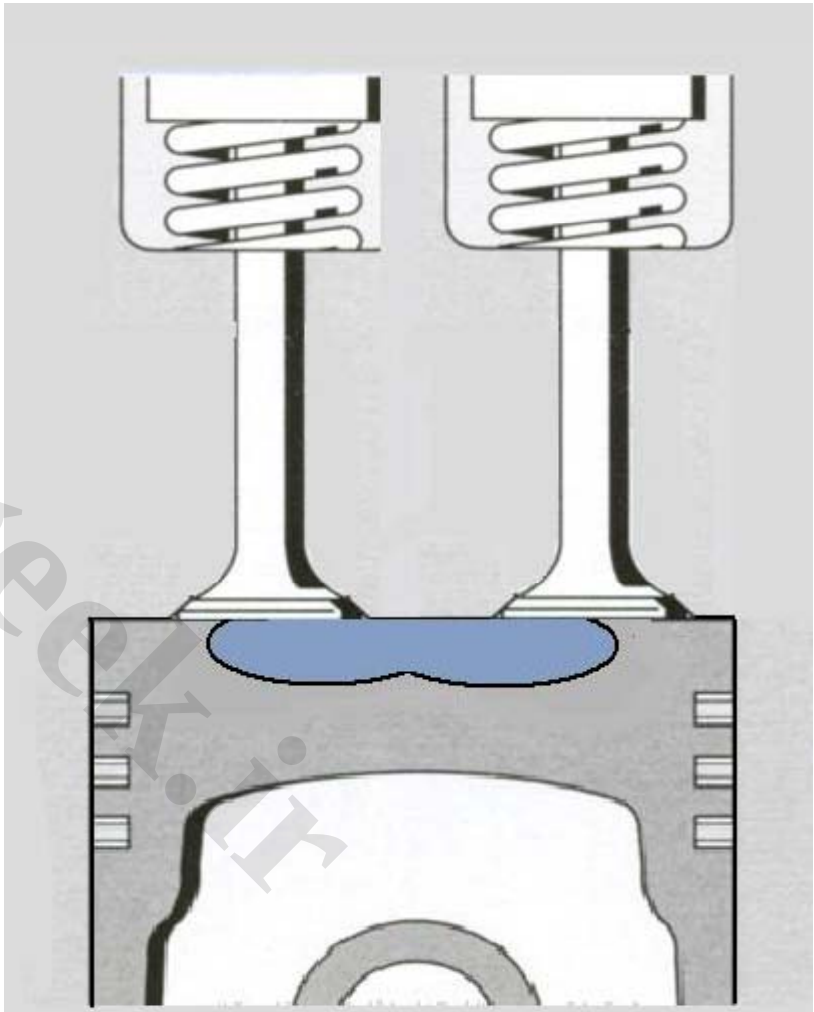
www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

تفاوت موتور دیزل با موتور بنزینی

مثلث آتش در موتور دیزلی



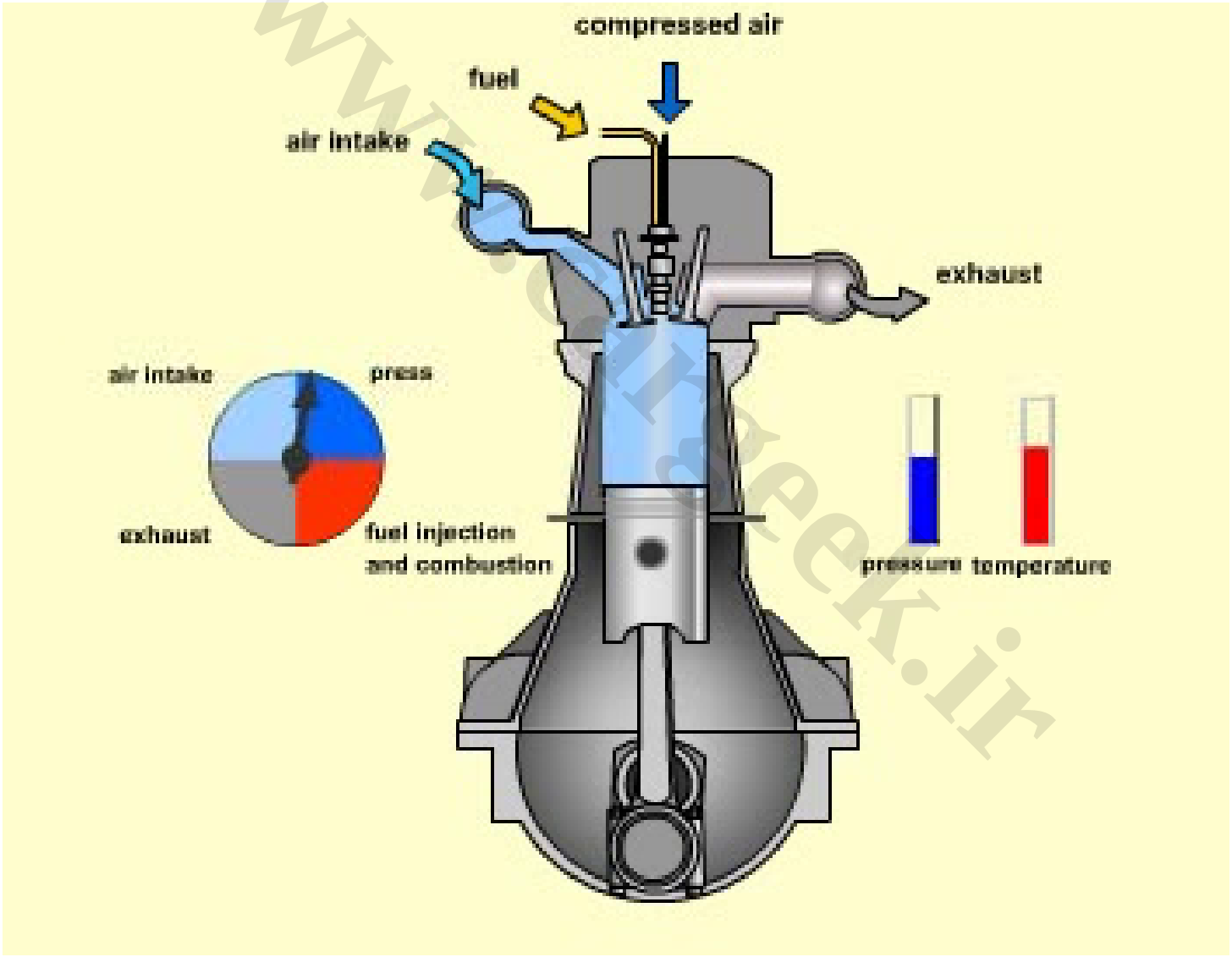


موتور دیزلی

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

تفاوت موتور دیزل با موتور بنزینی



www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

تاریخچه موتور دیزل

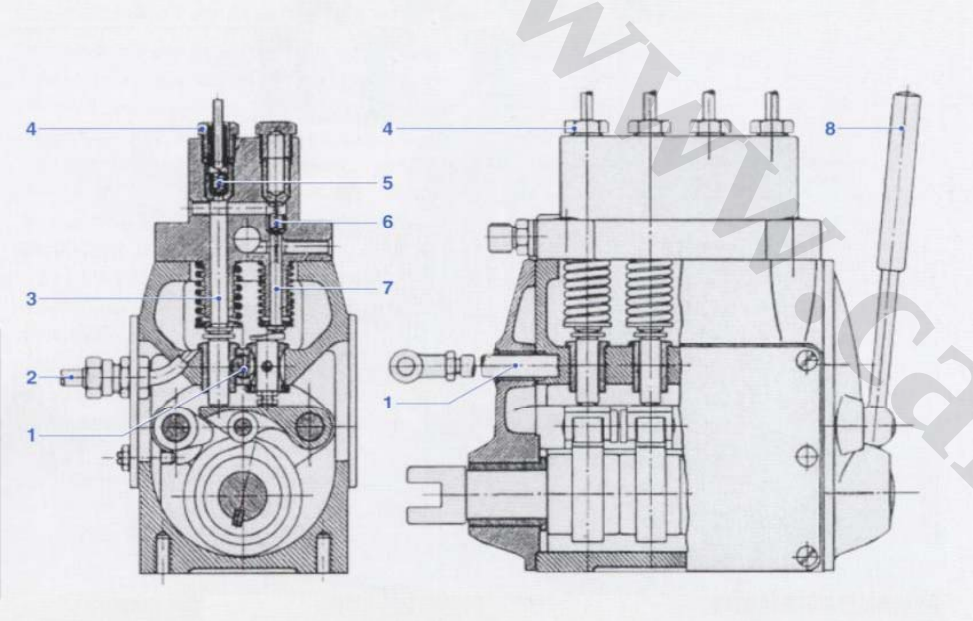
توسعه پمپ تزریق سوخت

در ابتدا ، طرح‌های مختلف پمپ امتحان شد. برخی از پمپ‌ها با قرقره و برخی دیگر با سوپاپ کنترل می‌شدند. مقدار سوخت تزریق شده با تغییر پیستون تنظیم می شد. تا اواخر سال ۱۹۲۴ ،یک طرح پمپ در دسترس بود که از نظر میزان انتقال ، طول عمر و نیاز به فضای کم با نیازهای موتور با محفظه پیش احتراق بنز که در نمایشگاه موتور برلین ارائه شد و موتور تزریق مستقیم MAN مطابقت داشت.

در ماه مارس ۱۹۲۵ ، بوش قراردادهایی را با Acro AG منعقد کرد تا از حقوق انحصاری آکرو در خصوص سیستم موتور دیزلی با محفظه هوا و پمپ تزریق مرتبط و نازل استفاده کند . پمپ آکرو (Acro) را فرانزلانگ در مونیخ توسعه داد که یک پمپ تزریق سوخت خاصی بود و یک حلقه سوپاپ مخصوص با مارپیچ داشت که چرخانده می‌شد تا کمیت انتقال را تنظیم کند . لانگ بعدها این مارپیچ را به پیستون منتقل کرد.

ویژگی‌های انتقال پمپ تزریق آکرو با پمپ‌های تست که بوش ارائه کرده بود مطابقت نداشت. با وجود این ، بوش با موتور آکرو می‌خواست با موتور دیزلی که برای واحدهای سیلندر کوچک و سرعت‌های بالا مناسب بود ارتباط برقرار کند و به این طریق جایگاه محکمی برای پمپ‌های تزریق در حال توسعه و نازل ها به دست آورد. در همین زمان نظریه اعطای مدارک در حقوق انحصاری آکرو به کارخانه‌های موتور به بوش پیشنهاد شد تا گسترش موتور دیزلی وسایل نقلیه را بیشتر کند و از این طریق به حمل ونقل موتوری کمک نماید.

پس از جدا شدن لانگ از شرکت در اکتبر ۱۹۲۶ ، تمرکز فعالیت در بوش بار دیگر به سمت تحول و توسعه پمپ هدایت شد. اولین پمپ تزریق سوخت بوش آماده برای تولید انبوه به زودی ظاهر شد.



۱- چرخ دندانه (شانه) کنترل
۲- مسیر ورود
۳- پلانجر پمپ
۴- مسیر خط فشار
۵- شیر (سوپاپ) تحویل
۶- شیر (سوپاپ) مکش
۷- تایپت شیر (سوپاپ)
۸- خاموش کن و اهرم پمپ

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

اصول پایه موتور دیزل

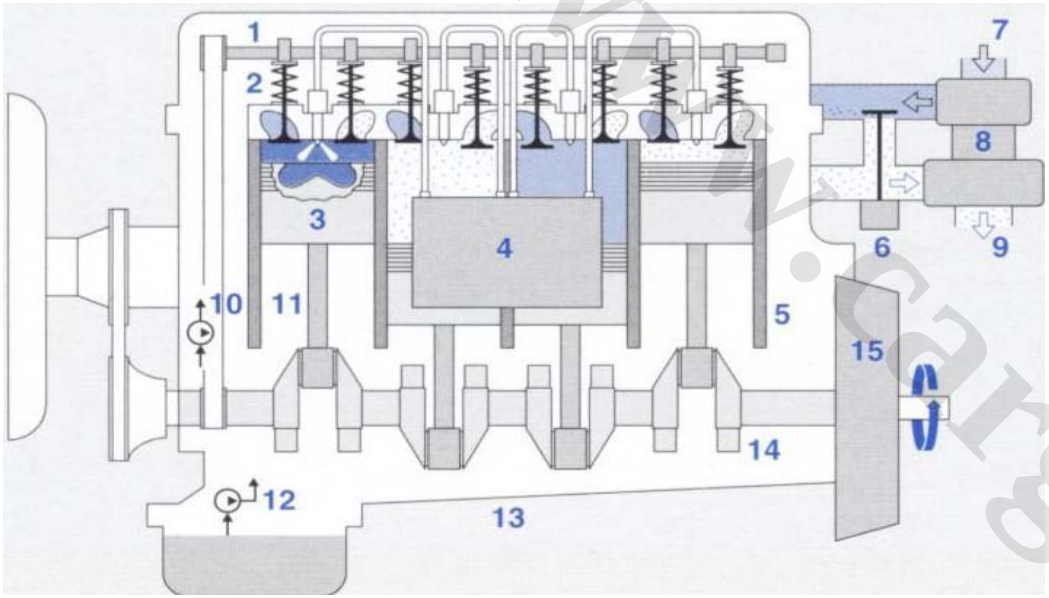
موتور دیزلی یک موتور تراکم–احتراق است که در آن سوخت و هوا در داخل موتور ترکیب می‌شوند. هوای مورد نیاز برای احتراق در داخل محفظه احتراق بسیار فشرده می‌شود، و دماهای بالایی را تولید می‌کند که برای سوخت دیزل مؤثر است تا همزمان وقتی به داخل سیلندر تزریق می‌شود بسوزد. بنابراین موتور دیزل از گرما برای آزاد کردن انرژی شیمیایی استفاده می‌کند که در داخل سوخت دیزل وجود دارد و آن را به نیروی مکانیکی تبدیل می‌نماید.

موتور دیزل موتور احتراق داخلی است که بیشترین کارایی (یعنی بیش از ۵۰٪ در مورد انواع بزرگ وکند) ارائه می‌کند. مصرف پایین سوخت مربوطه، آلایندگی کم و ویژگی‌های راه‌اندازی آرام‌تر که به عنوان مثال با پیش تزریق در ارتباط است برای رساندن موتور دیزل به اهمیت کنونی با هم ترکیب شده‌اند.

موتورهای دیزل به خصوص برای مکش به وسیله توربوشارژر و یا سوپر شارژر مناسب است و این نه تنها قدرت و کارایی موتور را بیشتر نمی‌کند بلکه انتشار آلاینده‌ها و صدای احتراق را نیز کاهش می‌دهد.

برای کاهش انتشارات NOx روی ماشین‌ها و وسایل نقلیه تجاری، بخشی از دود تخلیه شده به داخل مانیفولد موتور برمی‌گردد. کاهش بیشتر انتشارات NOx ممکن است به وسیله سرد کردن دود تخلیه شده که باز خورانده می‌شود حاصل شوند.

موتورهای دیزلی ممکن است به مانند موتورهای دو مرحله‌ای (زمانه) یا چهار مرحله‌ای عمل کنند. انواعی که در وسایل نقلیه موتوری به کار می‌روند معمولاً از طرح‌های چهار مرحله‌ای می‌باشند.



موتور دیزل ۴ سیلندر بدون واحدهای کمکی (طرح کلی)

۱– میل بادامک
۲– سوپاپ ها
۳– پیستون
۴– سیستم تزریق سوخت
۵– سیلندر
۶– باز خورانی دود خروجی
۷– منیفولد ورودی
۸– توربوشارژر
۹– لوله اگزوز
۱۰– سیتم خنک کاری
۱۱– شاتون
۱۲– سیستم روغنکاری
۱۳– بلوک سیلندر
۱۴– میل لنگ
۱۵– چرخ طیار

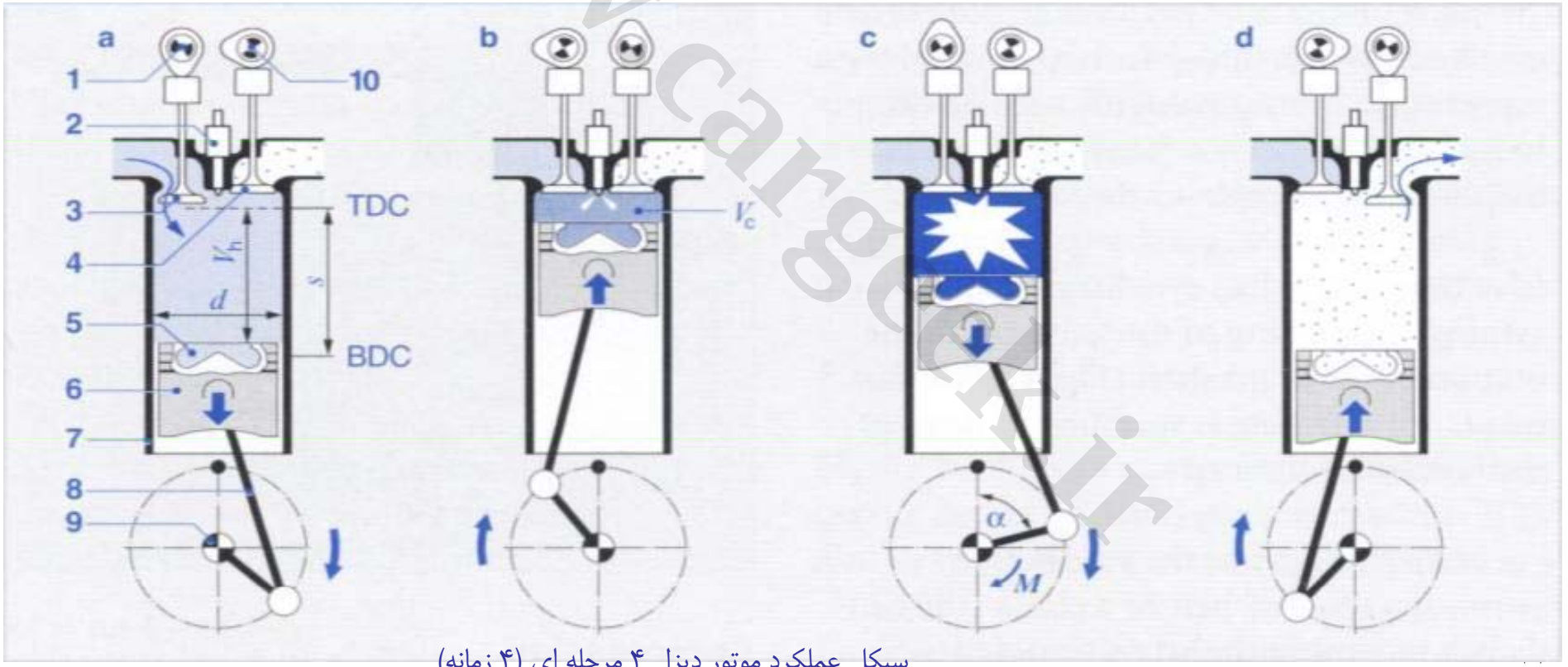
www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

روش عملکرد

یک موتور دیزلی دارای یک یا چند سیلندر است. هر پیستون در هر سیلندر که با احتراق مخلوط هوا و سوخت کار می‌کند با حرکات بالا به پایین عمل می‌نماید. به این علت این روش کار کردن را "موتور پیستونی" می‌نامند.

شاتون عملکرد رفت و برگشتی پیستون را با حرکت چرخشی خطی روی بخشی از میل‌لنگ منتقل می‌کند. یک چرخ طیار به انتهای میل لنگ متصل می‌شود که به حفظ چرخش مستمر میل‌لنگ کمک کرده و چرخش‌های نامنظمی را که به وسیله ماهیت دوره‌ای احتراق سوخت در سیلندرهای جداگانه حاصل می‌شود کاهش می‌دهد. سرعت چرخش میل‌لنگ را نیز سرعت موتور می دانند.

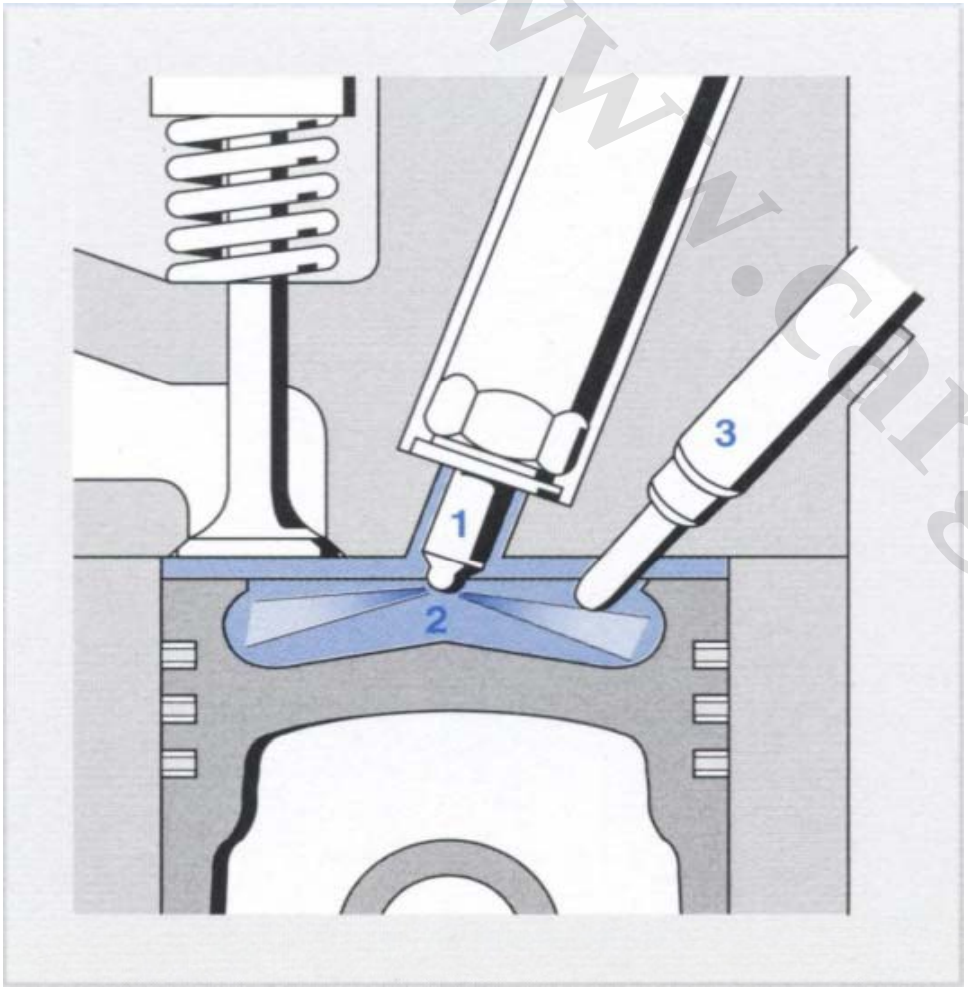


سیکل عملکرد موتور دیزل ۴ مرحله ای (۴ زمانه)

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

انواع محفظه احتراق



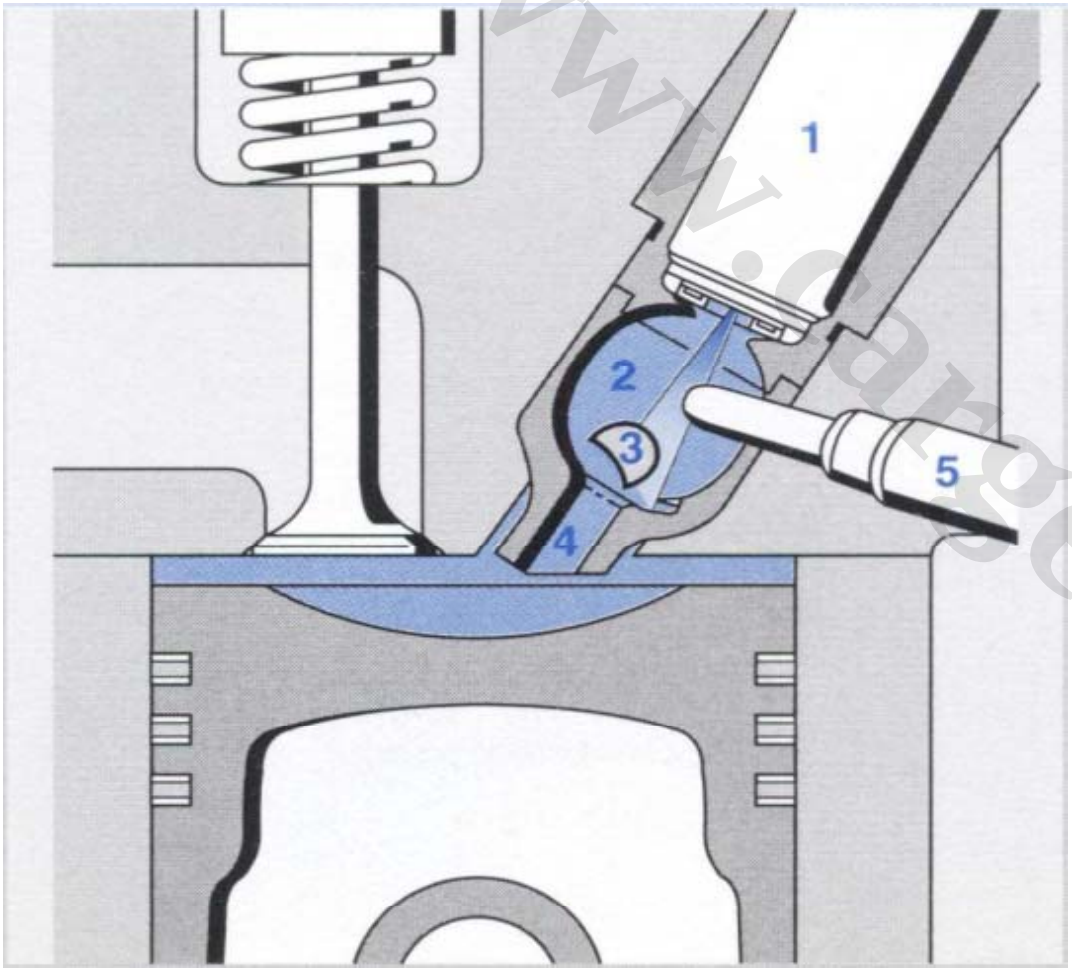
محفظه احتراق تقسیم نشده
(موتورهای تزریق مستقیم)

۱- انژکتور چند سوراخه
۲- تورفتگی پیستون
۳- شمع گرمکن

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

انواع محفظه احتراق



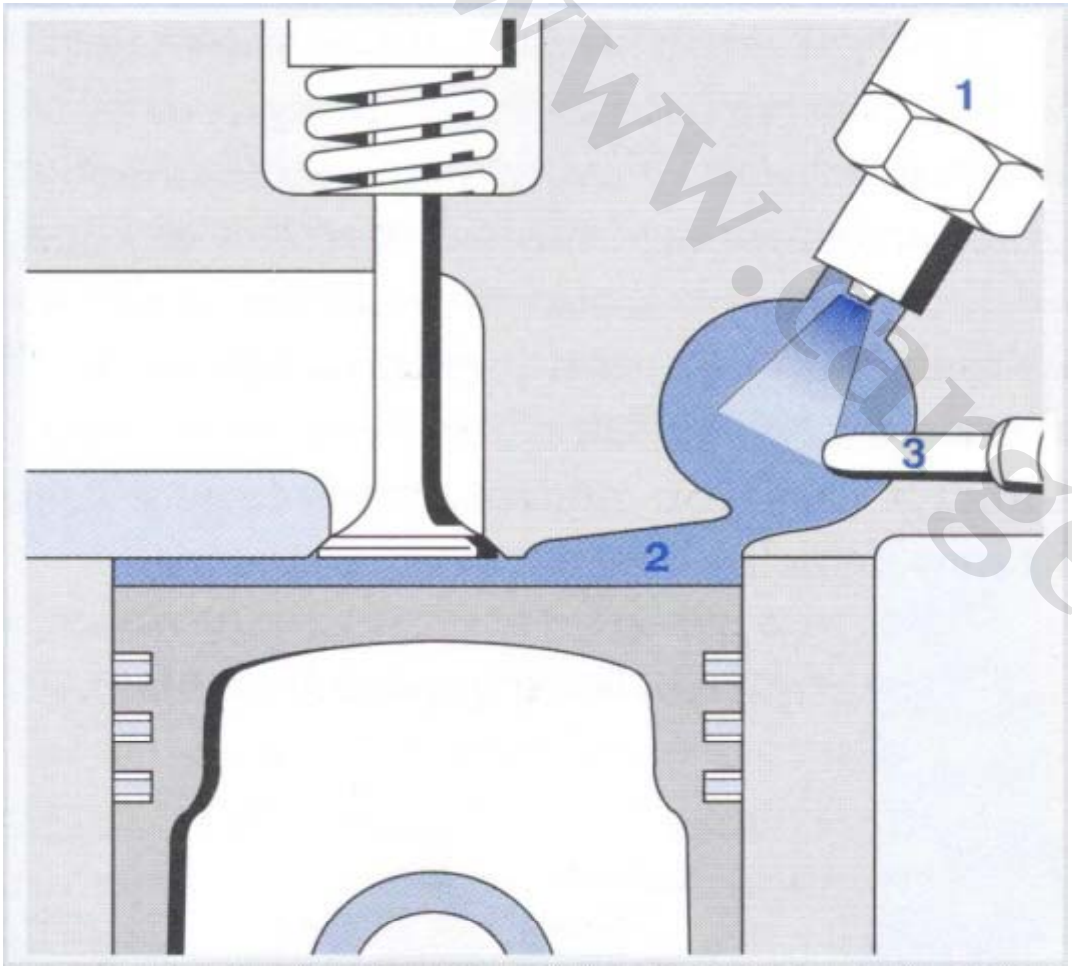
محفظه احتراق تقسیم شده
(تزریق غیرمستقیم)

۱- نازل
۲- محفظه پیش احتراق
۳- سطح سپر
۴- مجرای رابط
۵- شمع گرمکن

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

انواع محفظه احتراق



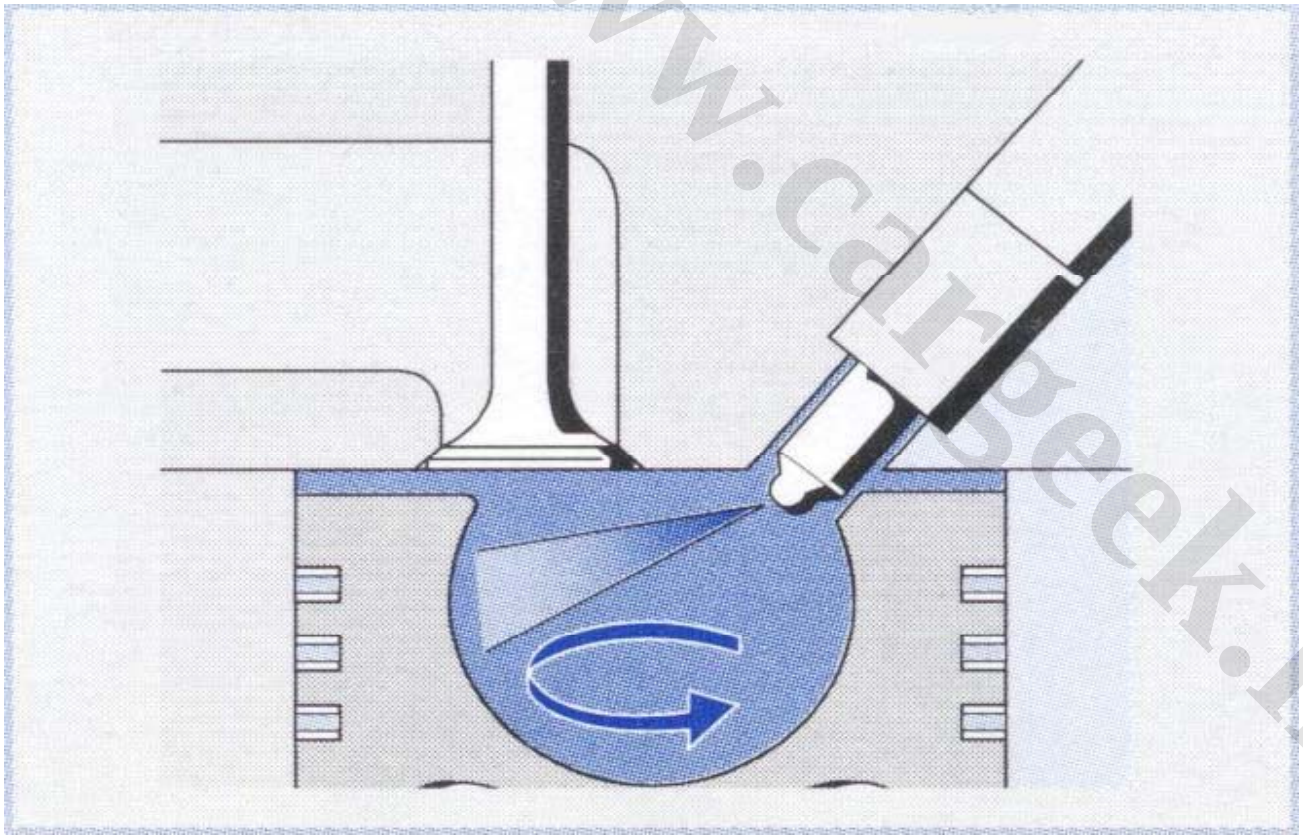
سیستم محفظه چرخش

۱- انژکتور سوخت
۲- مجرای رابط فرعی(غیرمستقیم)
۳- شمع گرمکن

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

انواع محفظه احتراق



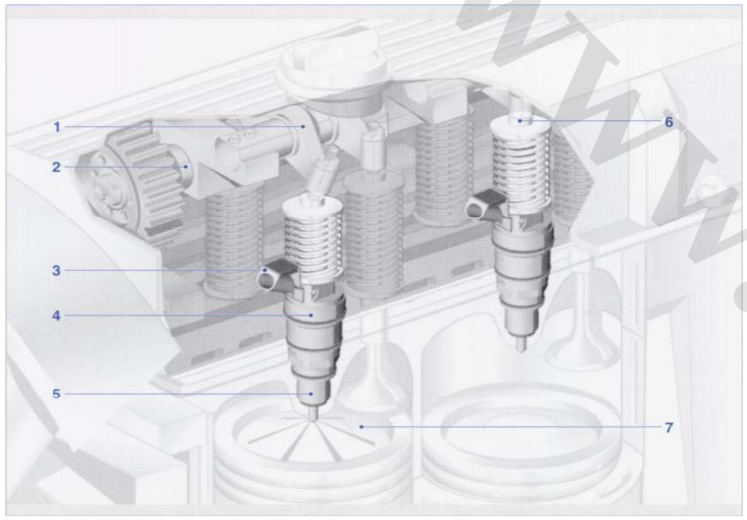
سیستم M

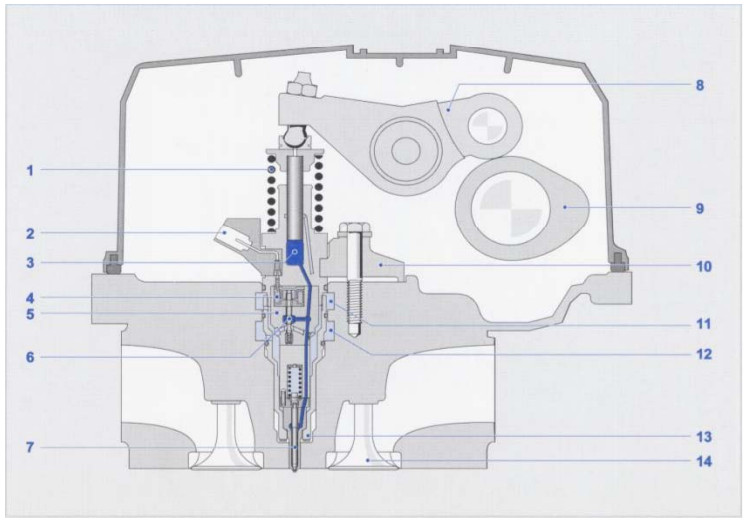
سوخت را در فشار تزریق ضعیف در مقابل دیواره تورفتگی تاج پیستون اسپری می‌کند. در آنجا ، تبخیر می‌شود و توسط هوا جذب می‌گردد. بنابراین این سیستم از گرمای دیوار تورفتگی پیستون برای تبخیر سوخت استفاده می‌کند

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

انواع سیستم تزریق سوخت





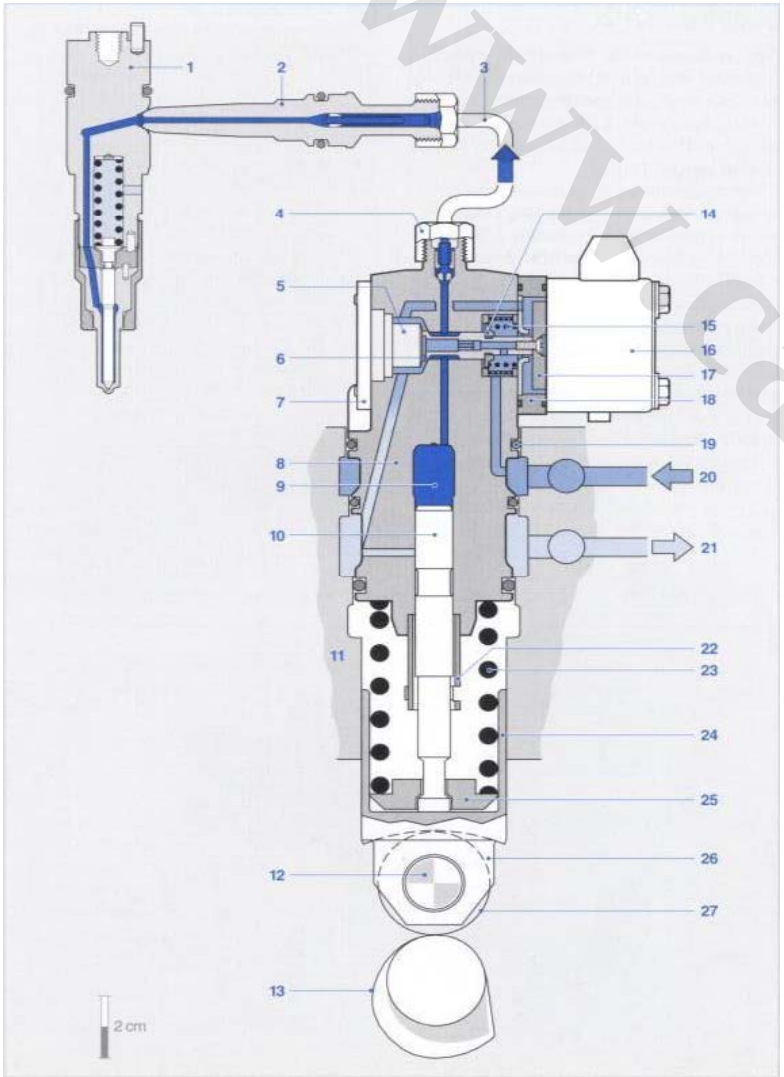
سیستم یونیت انژکتور
UIS (Unit Injector System)

در سیستم تزریق سوخت (UIS)پمپ تزریق سوخت، شیر برقی فشار قوی و نازل یک واحد منفرد می باشند . سادگی ساخت و تولید – چون لوله فشار قوی بین نازل و پمپ وجود ندارند – برای تزریق سوخت با فشار بالاتر امکان پذیرتر خواهد بود. در این سیستم چون حجم سوخت متراکم شده بالا است و افت تراکم خیلی کمتر است اوج فشار تزریق در UIS اخیراً متفاوت می باشد و بسته به پمپ دارد و بین ۱۸۰۰ تا ۲۲۰۰ بار برای وسایل نقلیه تجاری و برای وسایل نقلیه سواری تا ۲۰۵۰ بار می باشد.

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

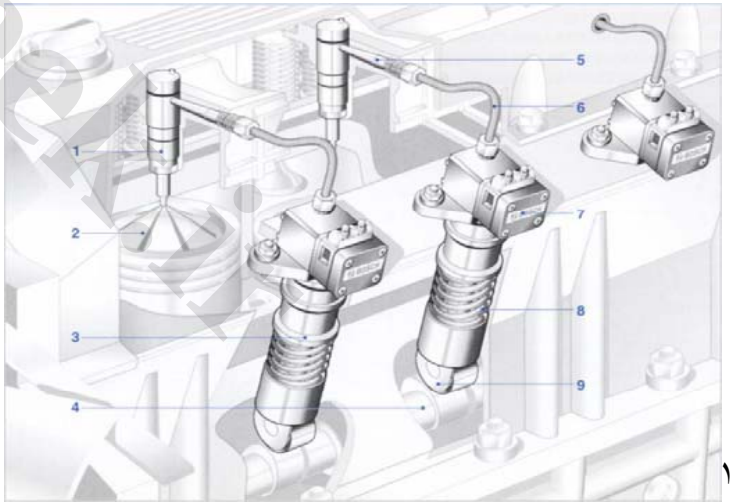
انواع سیستم تزریق سوخت



سیستم یونیت پمپ
UPS (Unit Pump System)

سیستم یونیت پمپ (UPS) در وسایل نقلیه تجاری و موتورهای بزرگ استفاده می‌شود.

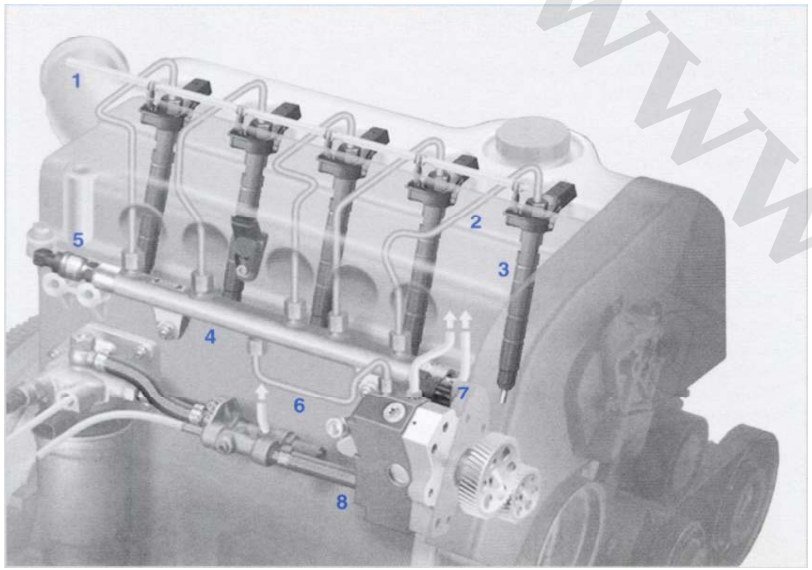
یونیت پمپ (UP) به همان صورتیکه یونیت انژکتور(UI) برای وسایل نقلیه تجاری کار می‌کند، عمل می‌کند. برخلاف UI، نازل و تزریق کننده در UP جدا نگه داشته می‌شوند و بوسیله یک لوله کوتاه به هم متصل می‌شوند.

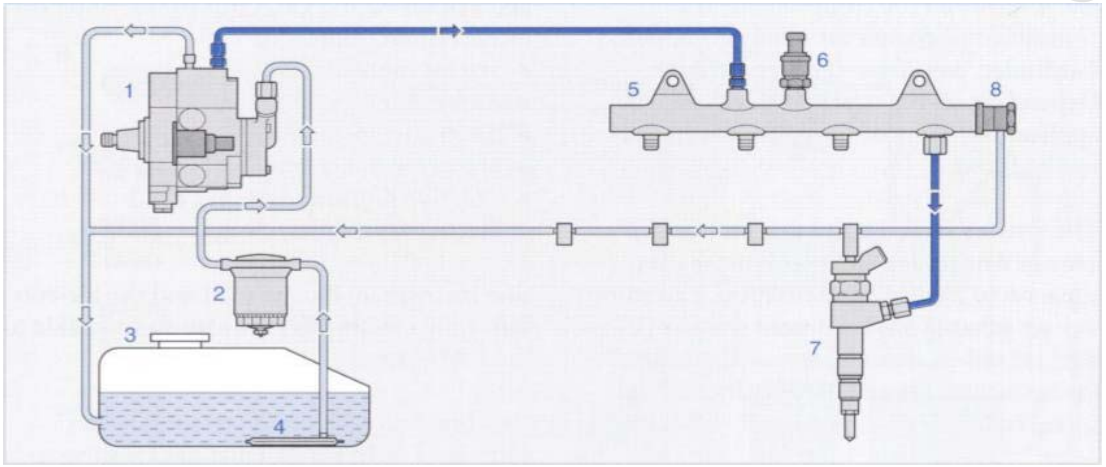


www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

انواع سیستم تزریق سوخت





سیستم ریل مشترک
CRS (Common Rail Systems)

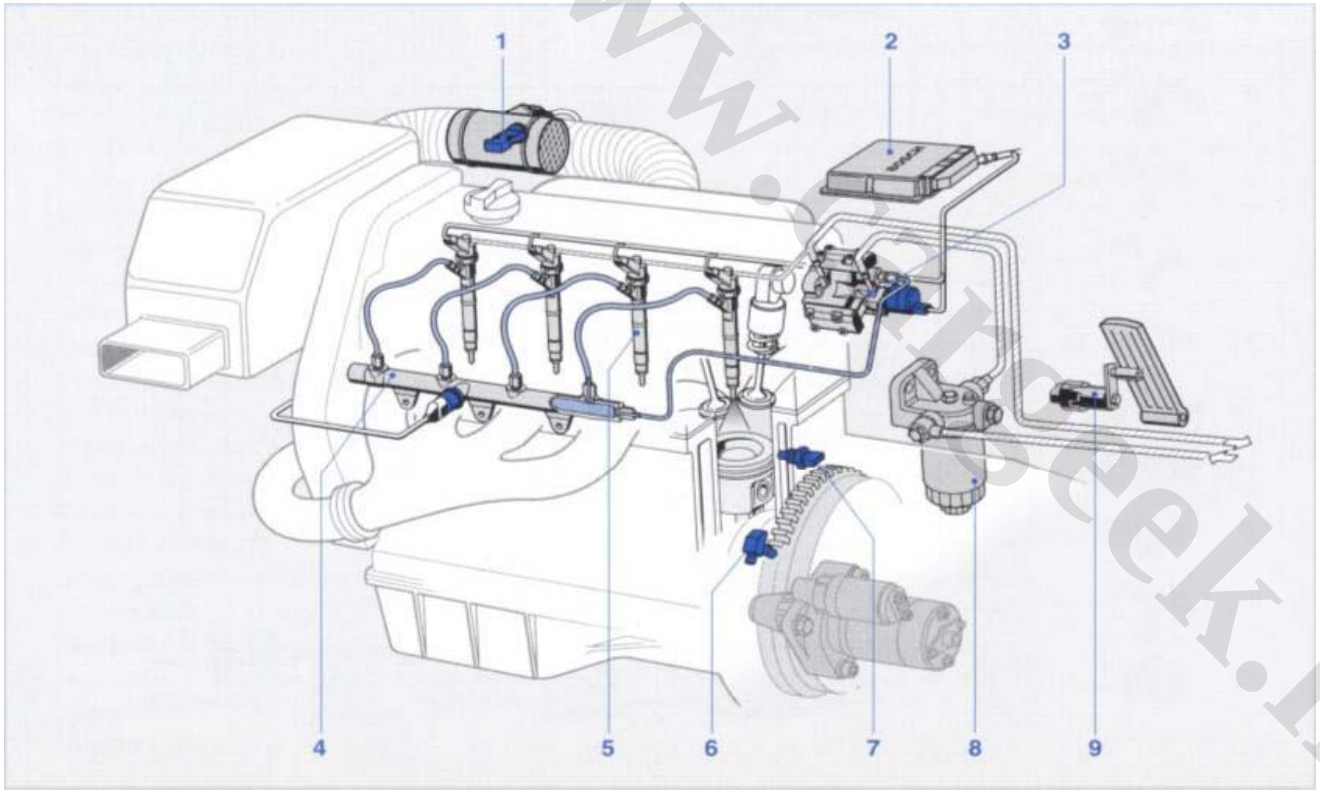
تقاضاهای مربوط به سیستم های تزریق سوخت موتورهای دیزل به طور پیوسته در حال افزایش است. فشار بالاتر، زمانهای سوئیچ سریعتر و نرخ متغیر تخلیه الکتریکی اصلاح شده برای حالت عملیاتی موتور باعث شده که موتور دیزل اقتصادی تر، پاکیزه و قدرتمند شود. در نتیجه موتور دیزل حتی وارد حوزه ی خودروهای سواری مجلل و کارا نیز شده است.

یکی از سیستمهای تزریق سوخت، سیستم تزریق سوخت ریل مشترک (CR) است. مزیت اصلی سیستم ریل مشترک قابلیت تغییر دادن فشار و زمانبندی در مقیاسهای بیشتر می باشد. این قابلیت توسط تولید کننده ی فشار به صورت مجزا (در پمپ فشار قوی) در سیستم تزریق سوخت (انژکتورها) بدست می آید. در این جا وظیفه ریل ذخیره (انباره) فشار می باشد.

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

اجزاء سیستم تزریق سوخت CRS



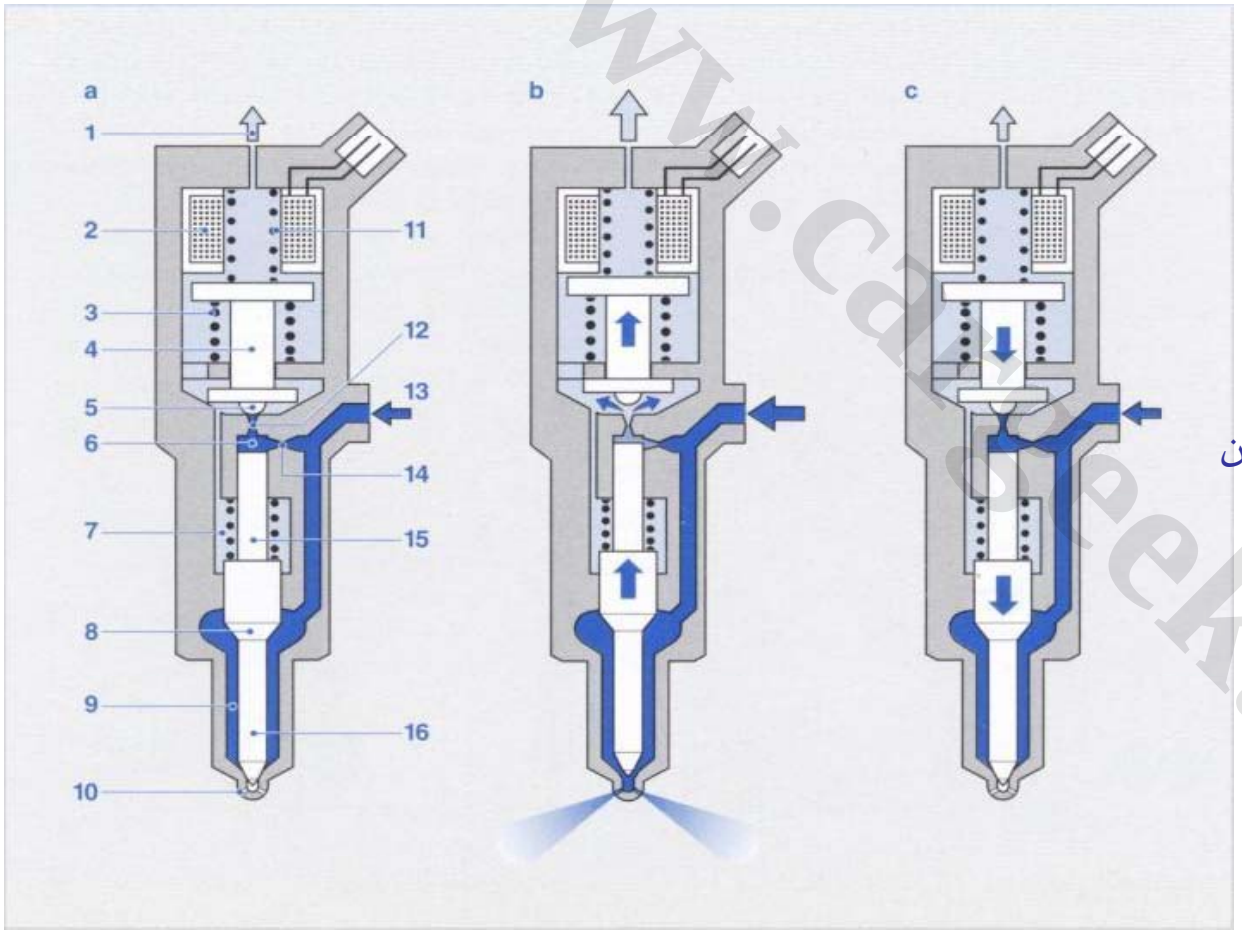
۱- اندازه گیر جرم هوای ورودی
۲- ECU موتور
۳- پمپ فشار قوی
۴- انباره فشار قوی
(ریل سوخت)
۵- انژکتور
۶- حسگر سرعت میل لنگ
۷- حسگر دمای موتور
۸- فیلتر سوخت
۹- حسگر پدال گاز

سیستم تزریق سوخت ریل مشترک برگرفته از نمونه موتور چهار سیلندر دیزل

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

طرح کلی حالت کارکرد انژکتور در سیستم CRS



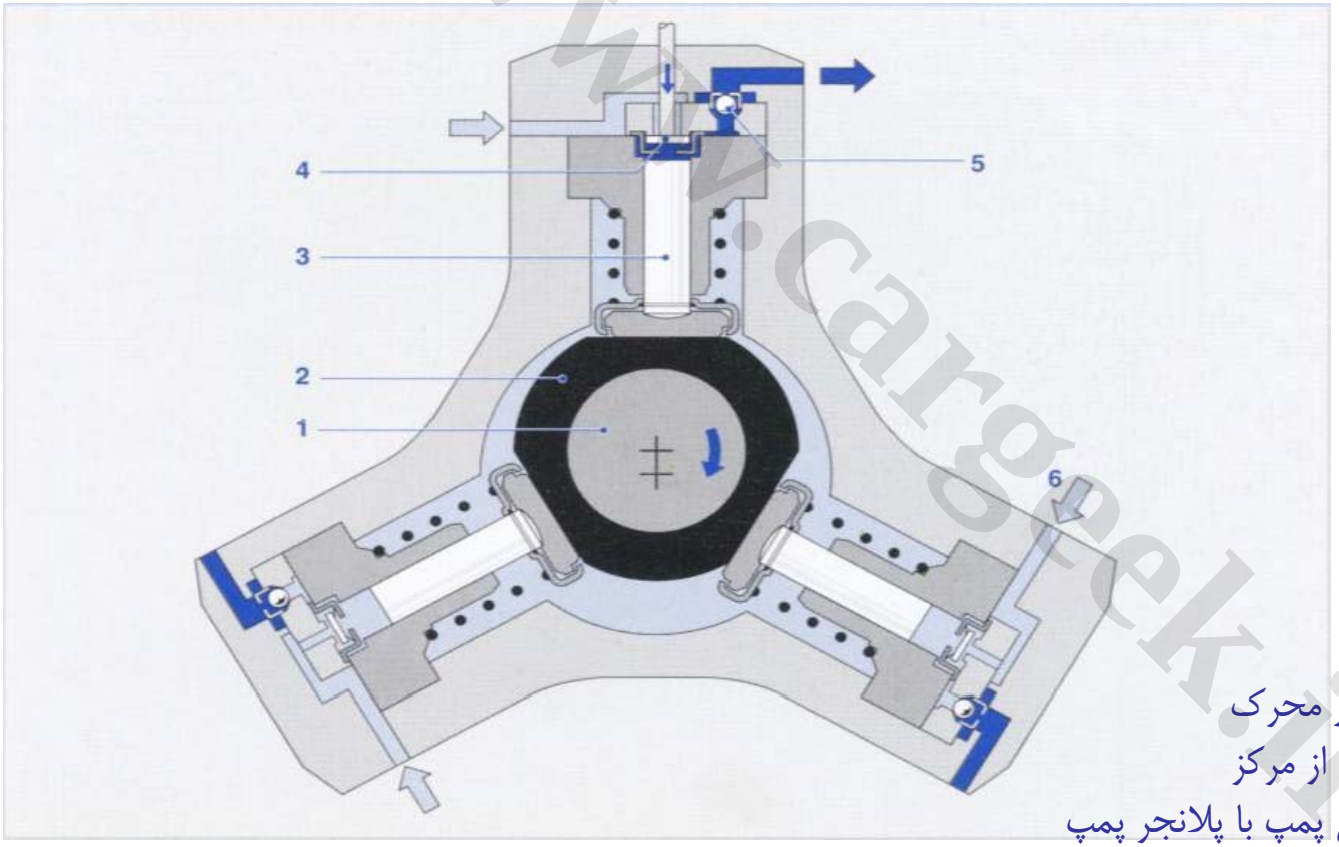
a- وضعیت ساکن
b- انژکتور باز
c- انژکتور بسته

۱- برگشت سوخت
۲- سیم پیچ
۳- فنر حرکت بیش از اندازه
۴- آرمیچر سیم پیچ
۵- گوی شیر (سوپاپ)
۶- محفظه شیر کنترل
۷- فنر نازل
۸- شانه فشاری سوزن نازل
۹- حجم محفظه
۱۰- سوراخ تزریق
۱۱- فنر شیر برقی
۱۲- محدود کننده خروجی
۱۳- اتصال فشار قوی
۱۴- محدود کننده ورودی
۱۵- پلانجر شیر (پلانجر کنترل)
۱۶- سوزن نازل

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

طرح کلی حالت کارکرد پمپ پیستون شعاعی درسیستم CRS



۱- محور محرک
۲- خارج از مرکز
۳- المان پمپ با پلانجر پمپ
۴- شیر (سوپاپ) ورودی
۵- شیر خروجی
۶- ورودی سوخت

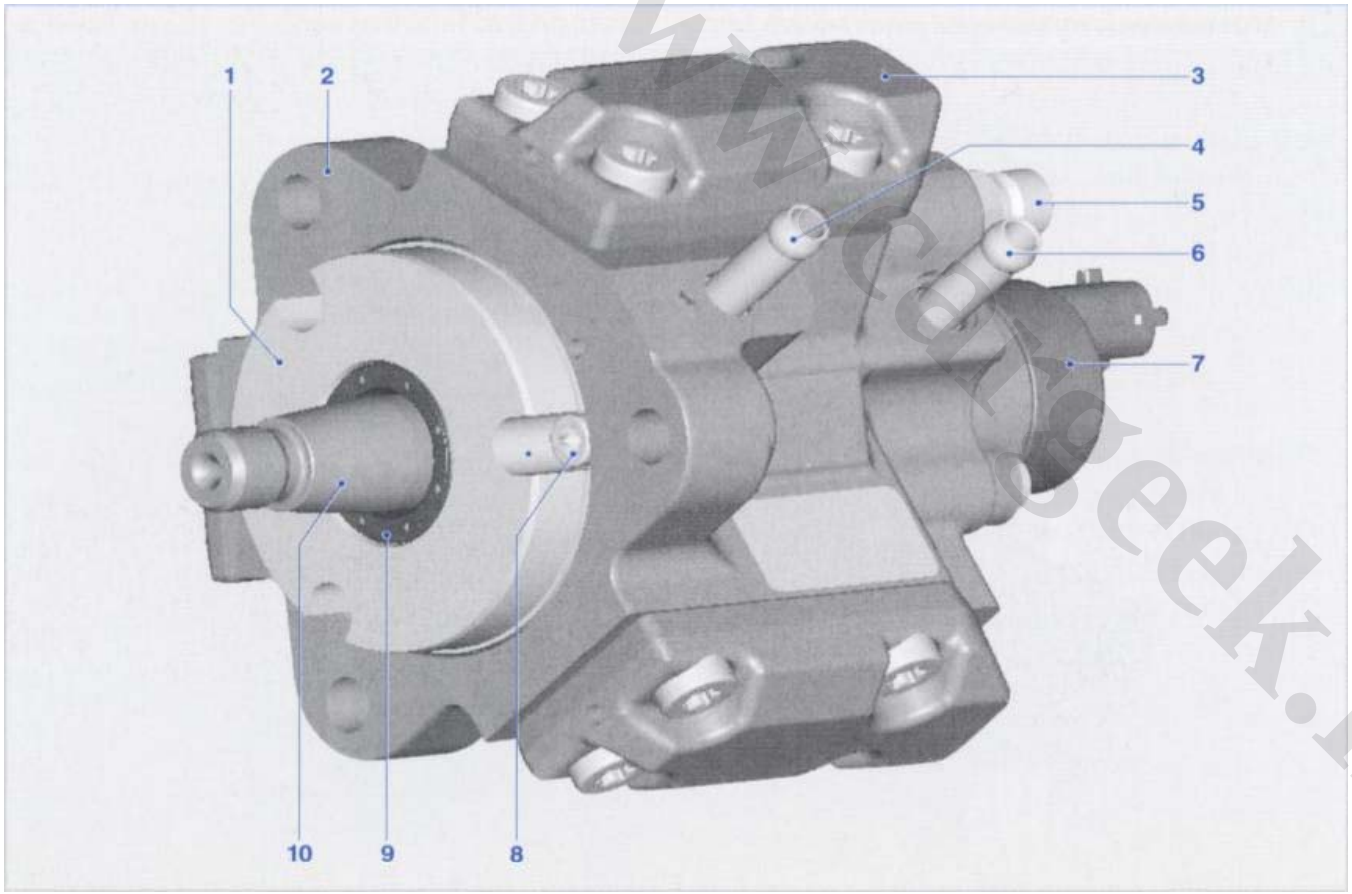
محور محرکه در قسمت ساکن دستگاه و در مرکز یاطاقان آن قراردارد اجزای پمپ به صورت شعاعی نسبت به یاطاقان و با زاویه ی ۱۲۰ درجه نسبت به هم قرار گرفته اند. قسمت خارج از مرکز به محور محرک متصل بوده و با وارد کردن نیرو به پلانجر آن را وادار به بالا و پایین رفتن می کند.

نیرو به وسیله غلطک محرکه، یک حلقه ی غلطشی که روی جسم خارج از مرکز است و یک صفحه ی پای پلانجر متصل است. بین جسم خارج از مرکز و پلانجر منتقل می شود.

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

طرح کلی حالت کارکرد پمپ پیستون شعاعی درسیستم CRS



پمپ فشار قوی، با نصب شیر کنترل فشار (نمای سه بعدی)

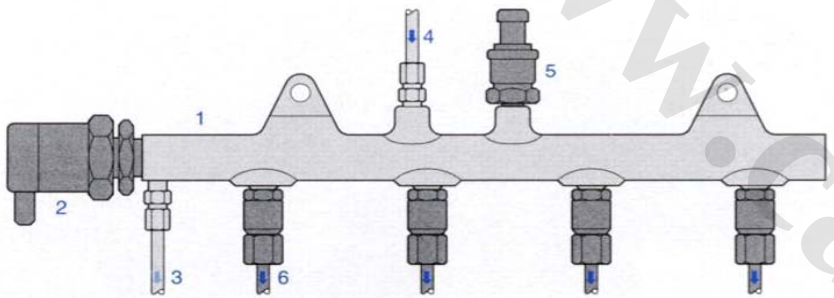
۱- لبه بیرونی (فلنج)
۲- محفظه پمپ
۳- سرسیلندر موتور
۴- اتصال ورودی
۵- ورودی فشار قوی
۶- اتصال برگشت
۷- شیر کنترل فشار
۸- پیچ بارل
۹- آب بند محور
۱۰- محور خارج از مرکز

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

ریل سوخت (انباره فشار قوی)

عملکرد انباره فشار قوی این است که سوخت را در فشار بالا برقرار نگه دارد. برای این منظور حجم انباره باید نوسانات فشار ناشی از ضربان سوخت تحویلی که توسط پمپ یا چرخه های تزریق سوخت ایجاد شده را تعدیل کند. این موضوع این اطمینان را می دهد که وقتی انژکتور باز شد تزریق در فشار ثابت انجام شود. از یک سو حجم انباره باید به قدر کافی بزرگ باشد تا این احتیاج را برآورده کند و از سوی دیگر باید به اندازه کافی کوچک باشد تا افزایش ناگهانی و سریع در استارت موتور را برآورده کند.
محاسبات شبیه سازی در فاز طراحی به منظور بهبود کارایی ما را بدین منظور هدایت می کنند. به غیر از نقش انباره سوخت، ریل سوخت وظیفه تقسیم سوخت بین انژکتورها را بر عهده دارد.



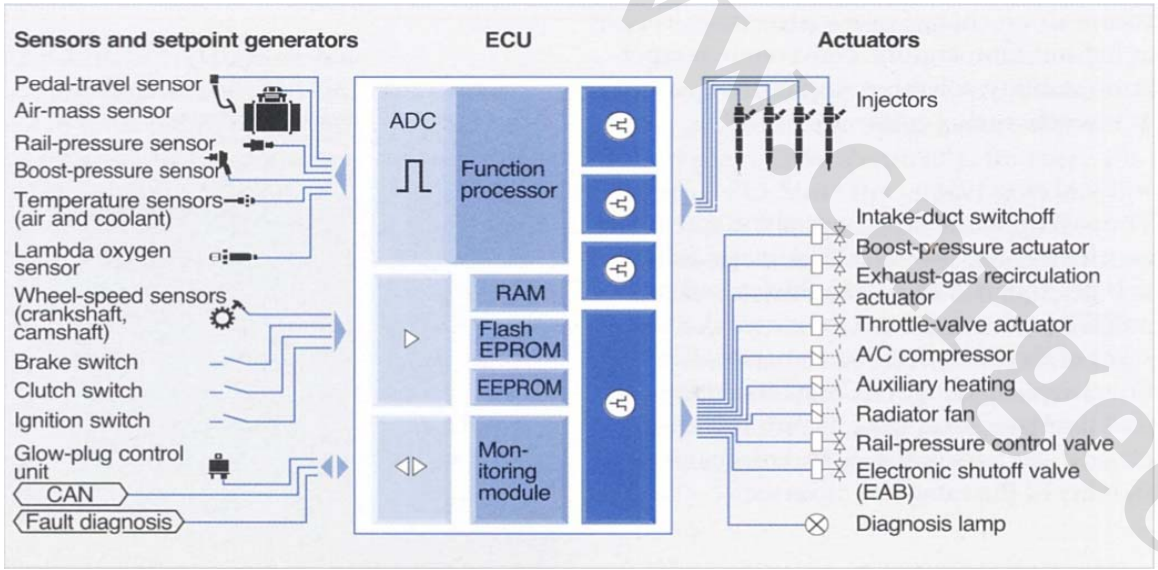
ریل مشترک

۱- ریل سوخت
۲- شیر (سوپاپ) کنترل فشار
۳- مسیر برگشت از ریل
سوخت به مخزن سوخت
۴- ورودی از پمپ فشارقوی
۵- حسگر فشار ریل
۶- مسیر سوخت به انژکتور

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

کنترل الکترونیکی دیزل
EDC (Electronic Diesel Control)



اجزای اصلی EDC

هدایت الکترونیکی مدرن موتور دیزل امکان تغییر و تنظیم دقیق و با اختلاف کم مقادیر تزریق را فراهم می‌کند.

فقط این چنین خواسته‌های فراوان در موتور های امروزی را واحد کنترل الکترونیکی دیزل EDC (Electronic Diesel control) می تواند برآورده نماید.

این واحد در سه گروه سیستم سنسورها، مقایسه‌کننده‌ها با مقادیر ایده‌آل (پردازنده) و عملگرها تقسیم‌بندی می‌شوند.

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

کنترل الکترونیکی دیزل
EDC (Electronic Diesel Control)

پردازنده سیگنال‌های سنسور خارجی را ارزیابی می‌کند و آنها را تا حد ولتاژ مجاز محدود می‌کند. میکروپروسسور از این داده‌های ورودی و با توجه به میدان‌های مشخصه ذخیره شده در خود زمان‌های پاشش (و مدت آنها را) محاسبه می‌کند و این زمان‌ها را به جریان‌های زمانی سیگنال‌ها تبدیل می‌کند که با شرایط کارکرد موتور نیز همخوانی داشته باشد. به خاطر دقت موردنظر و حرکت بالای موتور یک توان محاسباتی بالا موردنیاز است.

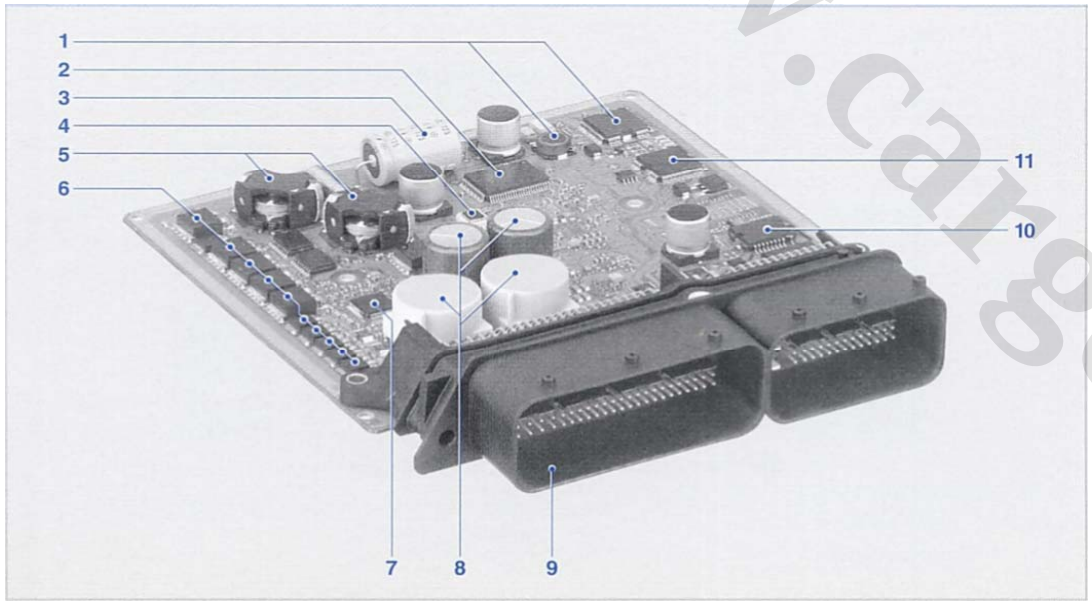
به وسیله سیگنال‌های خروجی، رابطهای خروجی پردازنده کنترل می‌شوند که توان کافی را برای همه عملگرها (مثل شیر برقی) فراهم می‌کنند. به علاوه موقعیت‌دهنده‌های عملکرد موتور (مانند بازخوراندن گاز خروجی سیلندر و یا هوای ورودی سیلندر) و برای عملکردهای کمکی دیگر (مثل رله شمع پیش گرمکن و یا تهویه مطبوع Air condition) کنترل می‌شوند. این خروجی‌های پردازنده در مقابل اتصال کوتاه و نیز خرابی در اثر اضافه بار الکتریکی محافظت می‌شوند. خطاهایی از این نوع و نیز سیم‌های پاره شده به میکروپروسسور اعلام می‌شوند.

عملکرد عیب‌یابی خروجی پردازنده برای شیرهای برقی مسیرهای سیگنال معیوب را نیز تشخیص می‌دهد. به علاوه بعضی از سیگنال‌های خروجی از طریق رابطهایی به سیستم‌های دیگر در خودرو داده می‌شوند، در چارچوب یک اصل امنیتی، پردازنده بر کل سیستم تزریق انژکتوری نظارت می‌کند.

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

کنترل الکترونیکی دیزل
EDC (Electronic Diesel Control)



طرحی از یک ECU برای سیستم ریل مشترک

۱. کلید مد تغذیه برق قدرت با تثبیت کننده ولتاژ
۲. حافظه EPROM
۳. خازن پشتیبان باتری (برای تولید ولتاژ بالا)
۴. حسگر فشار جو
۵. تغذیه برق قدرت ولتاژ بالا
۶. طبقات محرک قدرت بال
۷. ASIC برای راه اندازی طبقه محرک
۸. ذخیره ولتاژ بالا (حامل شارژ ولتاژ بالا)
۹. اتصال
۱۰. اتصال طبقه محرک
۱۱. کلید چندگانه (چندفاز) طبقه محرک

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

وانت زامیاد Z28

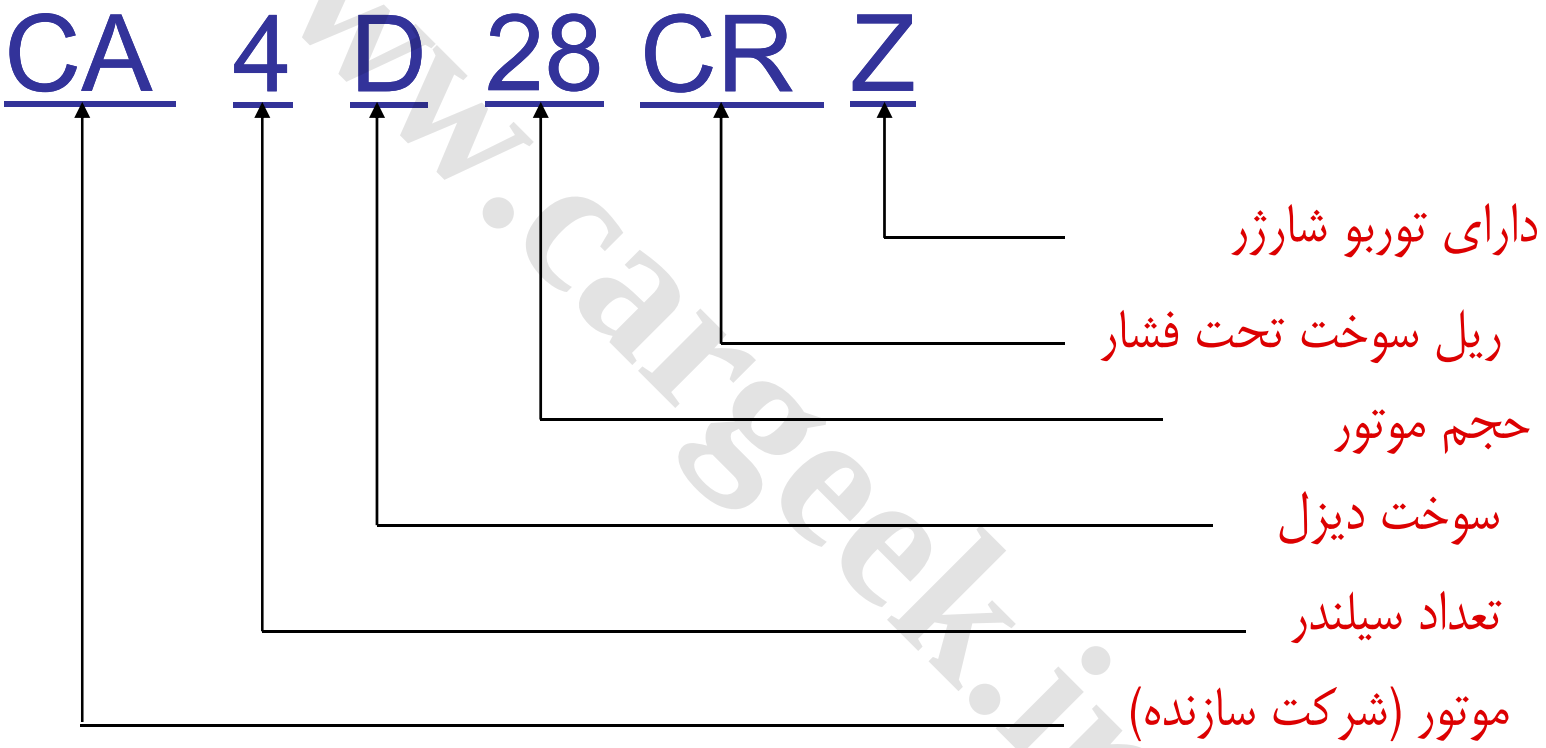
مجهز به

موتور دیزل
CA4D28CRZ

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

معنای کد شناسایی محصول : CA4D28CRZ



www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

ساختار موتور: CA4D28CRZ

ساختار اصلی این موتور دیزل شبیه به دیگر موتور های دیزل می باشد . تفاوت اساسی در سیستم سوخت رسانی Bocsh آن می باشد که در این موتور مورد استفاده قرار گرفته است . این سیستم با کنترل الکترونیکی سوخت فشار بالا در ریل سوخت عمل می کند که این فشار میتواند تا ۱۴۵۰ bar بالا برود . با استفاده از سیستم فوق این موتور میتواند استاندارد آلایندگی EURO 3 را پاس نماید و جزء یکی از خودروهای پاک و سازگار با محیط زیست قرار گیرد .

بخشهای اصلی این موتور شامل اجزاء زیر می باشد :

بلوکه سیلندر و سرسیلندر شامل :کپه های اصلی یاتاقان ، یاتاقانهای اصلی ، بغل یاتاقانی، میل بادامک و غیره می باشد .

مجموعه میل لنگ شامل : میل لنگ ، شاتون ، پیستون ، فلایویل ، ارتعاشگیر میل لنگ و غیره می باشد .

سیستم سوپاپها شامل : میل بادامک ، تایپت ها ، میلتایپت ها ، میل اسبک ، سوپاپ دود و هوا ، فولی تایمینگ سر میل بادامک ، تسمه تایمینگ و بلبرینگ های تسمه سفت کن می باشد .

سیستم ورود هوا و خروج دود شامل : فیلتر هوا ، مانیفولد ورودی هوا و خروجی دود ، توربوشارژر ، سوپاپ EGR ، خنک کن EGR و غیره می باشد

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

سیستم سوخت رسانی BOCSH شامل : فیلتر گازوییل ، پمپ فشار بالا(high-pressure) همراه با پمپ اولیه ، ریل سوخت فشار بالا مدل Forging Style HFR2 ، انژکتور مدل BOSCH C1P2 ، سنسور دور موتور مدل DG6 ، سنسور موقعیت میل لنگ ، سنسور درجه حرارت آب موتور مدل TF-W ، سنسور جریان ورودی هوا مدل HFM6 ، ECU مدل EDC16C39 ، دسته سیم موتور و غیره می باشد.

سیتم روغنکاری و روانکاری شامل : لوله مکنده روغن از کارتل ، پمپ روغن ، فیلتر روغن(همراه با خنک کن روغن) ، جت روغن خنک کننده پیستون و غیره .

سیستم خنک کننده شامل : واتر پمپ ، ترموستات ، پروانه ، رادیاتور و غیره .

سیستم الکتریکی و برقی شامل : دینام مدل 3701100-E06 ، استارتر مدل QDJ1336 ، باتری ، سنسور فشار سوخت ، پیش گرمکن اتاق احتراق مدلGSK و غیره .

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

مهمترین مشخصه های فنی موتور
CA4D28CRZ

www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

بخش	واحد اندازه گیری	مشخصات فنی موتور CA4D28CRZ
تیپ موتور		تزریق مستقیم دارای کنترل الکترونیکی فشار ریل سوخت ,آب خنک ,خطی توربوشارژر
مدل اتاق احتراق		**اتاق احتراق محصور با کاهش فضا ی داخل پیستون و مقطع ω**
تعداد سیلندر	سیلندر	۴
قطر سیلندر	میلی متر	۹۳
کورس پیستون	میلی متر	۱۰۲
نسبت تراکم		۱۷/۳:۱
حجم کل موتور	لیتر	۲ /۷۷۱
ترتیب احتراق		۱—۳—۴—۲
قدرت تقریبی / دور موتور	**kW/(r/min)**	۷۰±۳/۳۶۰۰
ماکزیمم گشتاور / دور موتور	**N·m/(r/min)**	۲۲۵±۵/۱۶۰۰ ~ ۲۶۰۰
دور آرام	**r/min**	۸۰۰±۳۰
ظرفیت روغن (روغن داخل کارتل)	لیتر	**(در زمان تعویض روغن) ۵/۶**
نوع روغن		**Above Mobil API CI-4 level (Mobil Super XHP 15W-40), or Shell ACEA B4 level-quality diesel engine oil**

www.cargeek.ir

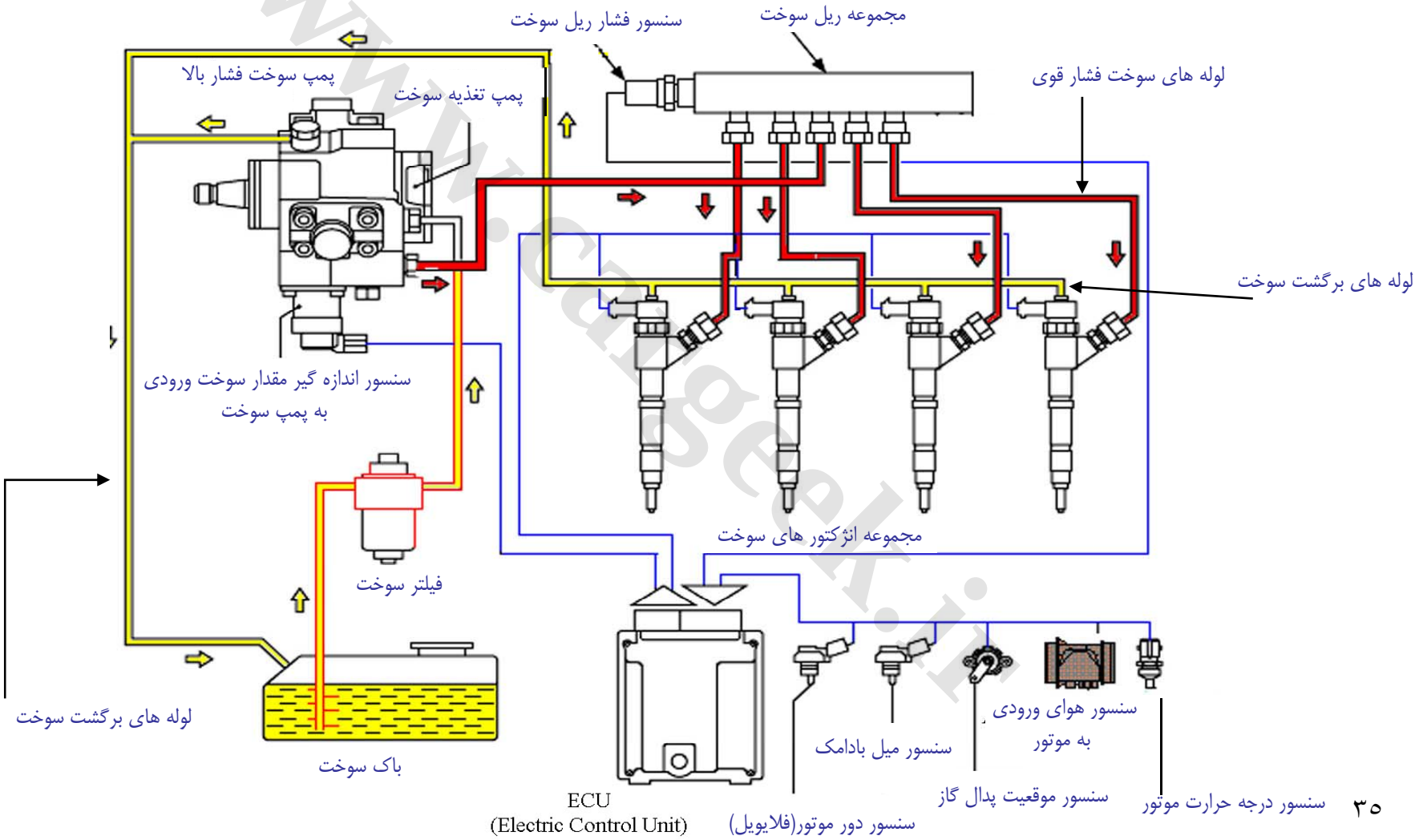
www.CarGeek.ir

بخش		واحد اندازه گیری	مشخصات فنی
دینام	ولتاژ معمولی	Vولت	۱۲
	جریان اسمی	Aآمپر	۹۰
	قدرت	W وات	۱۰۸۰
	قطب		Negative pole grounding
	تنظیم کننده ولتاژ	V ولت	۱۴/۷±۰/۳
پمپ خلاء	ماکزیمم درصد مکش	kPa کیلو پاسکال	۹۰/۷
	Arriving time for vacuum degree	S ثانیه	Arriving time of 66.7kPa < 35 (1000 r/min)
استارت	ولتاژ ورودی	V ولت	۱۲
	قدرت خروجی	kW کیلو وات	۲/۸
	جهت چرخش		موافق گردش عقربه ساعت (راستای دید از سمت دنده استارت باشد)
باطری	ولتاژ	V ولت	۱۲
پیش گرمکن اتاق احتراق	مدل		GSK
	آمپر – ولتاژ کارکرد	V - A ولت	۱۲ – ۹۰

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

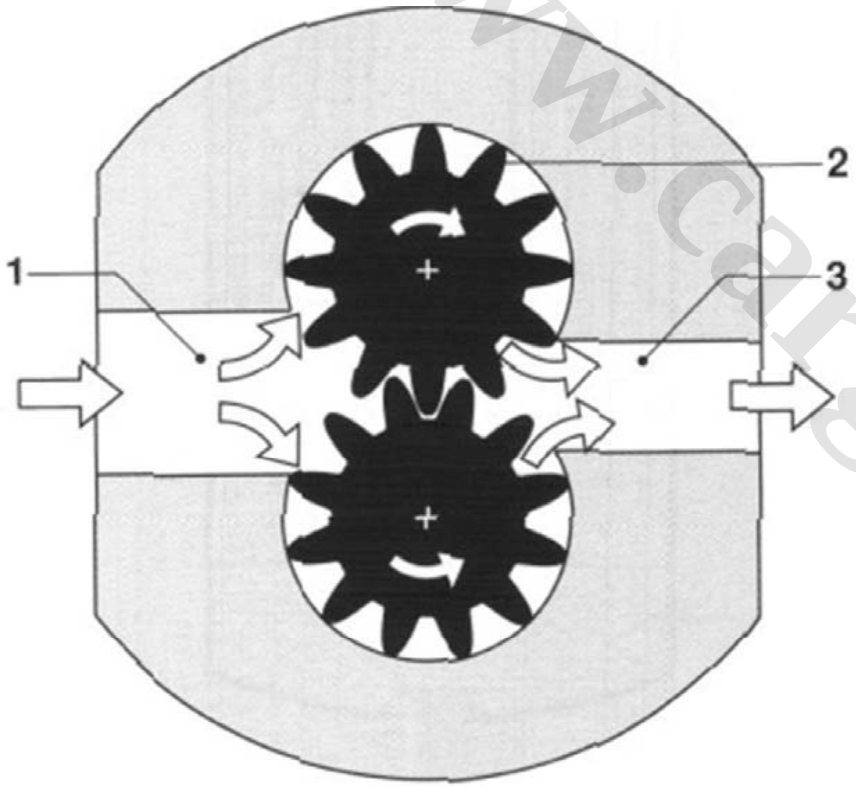
شماتیک سیستم سوخت رسانی موتورCA4D28CRZ



www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

پمپ تغذیه سوخت



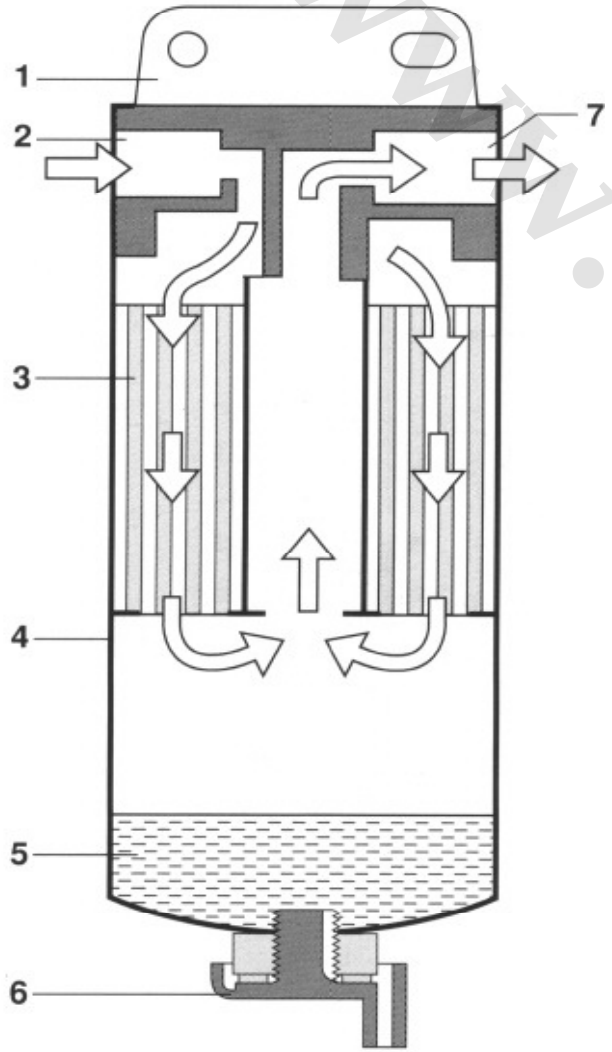
۱. ورود سوخت از باک و فیلتر
۲. چرخدنده های محرک
۳. خروج سوخت به پمپ فشار بالا

تصویر و نحوه کارکرد پمپ تغذیه سوخت

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

فیلتر سوخت و جداکننده آب از سوخت

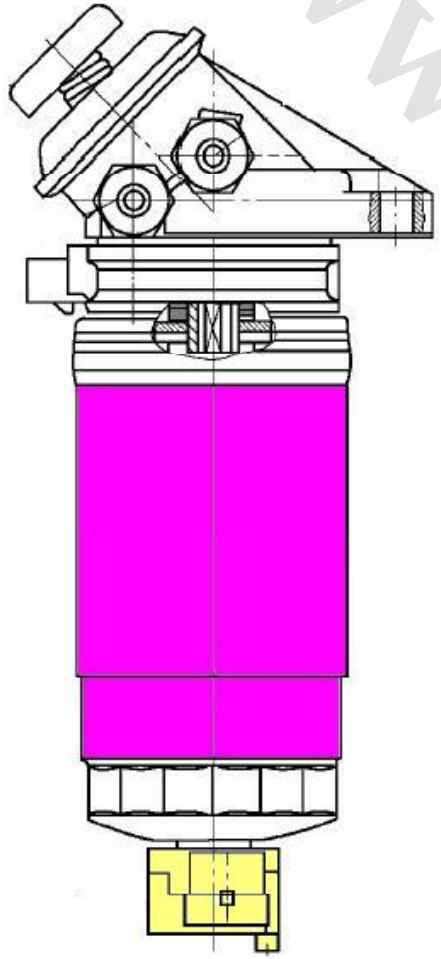


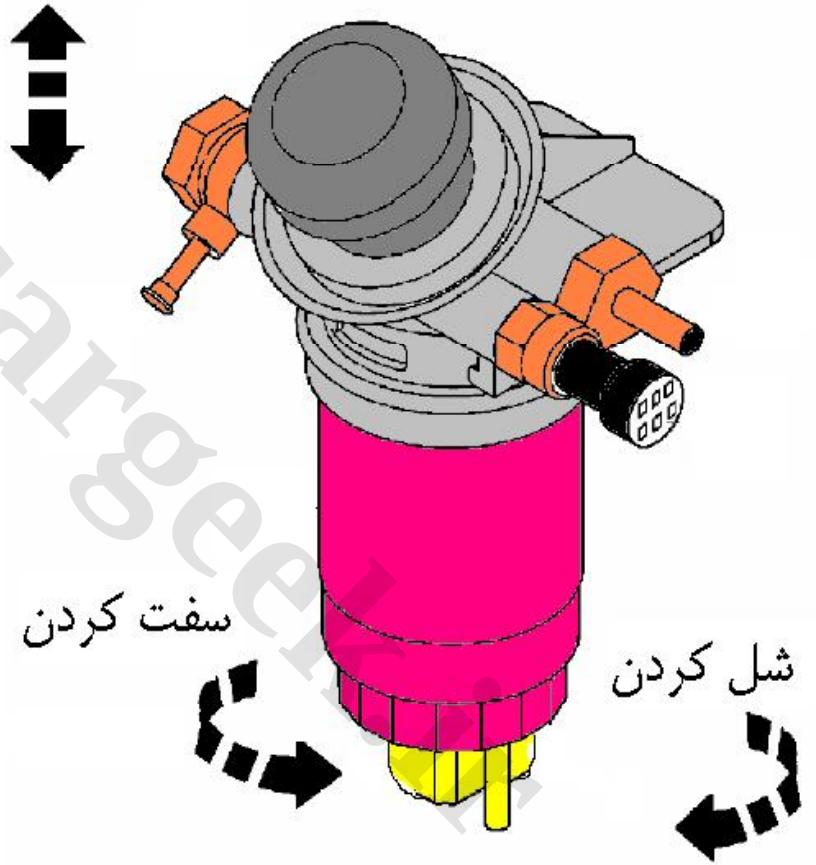
۱. بدنه فیلتر
۲. ورودی سوخت
۳. صفحه فیلتر کننده
۴. محفظه
۵. محفظه آب جدا شده از سوخت
۶. دریچه خروج آب از فیلتر

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

فیلتر سوخت و جداکننده آب از سوخت

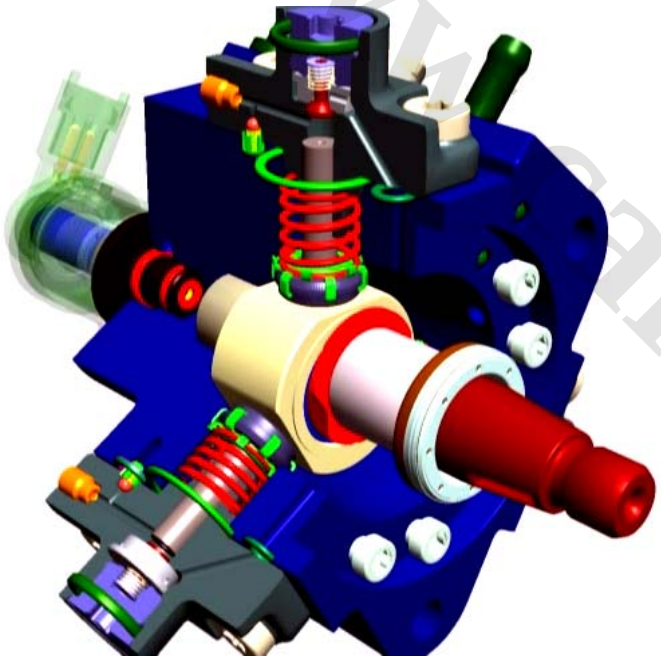


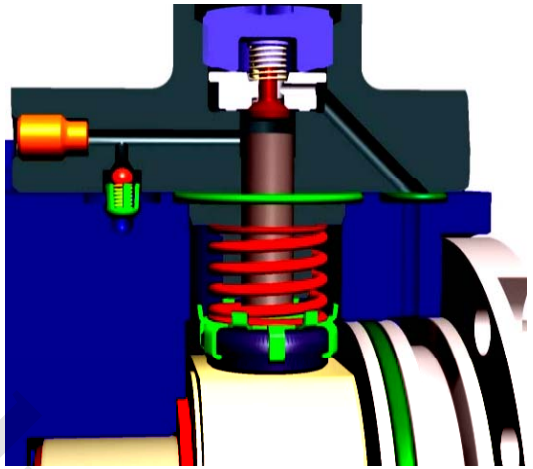


www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

پمپ سوخت فشار بالا



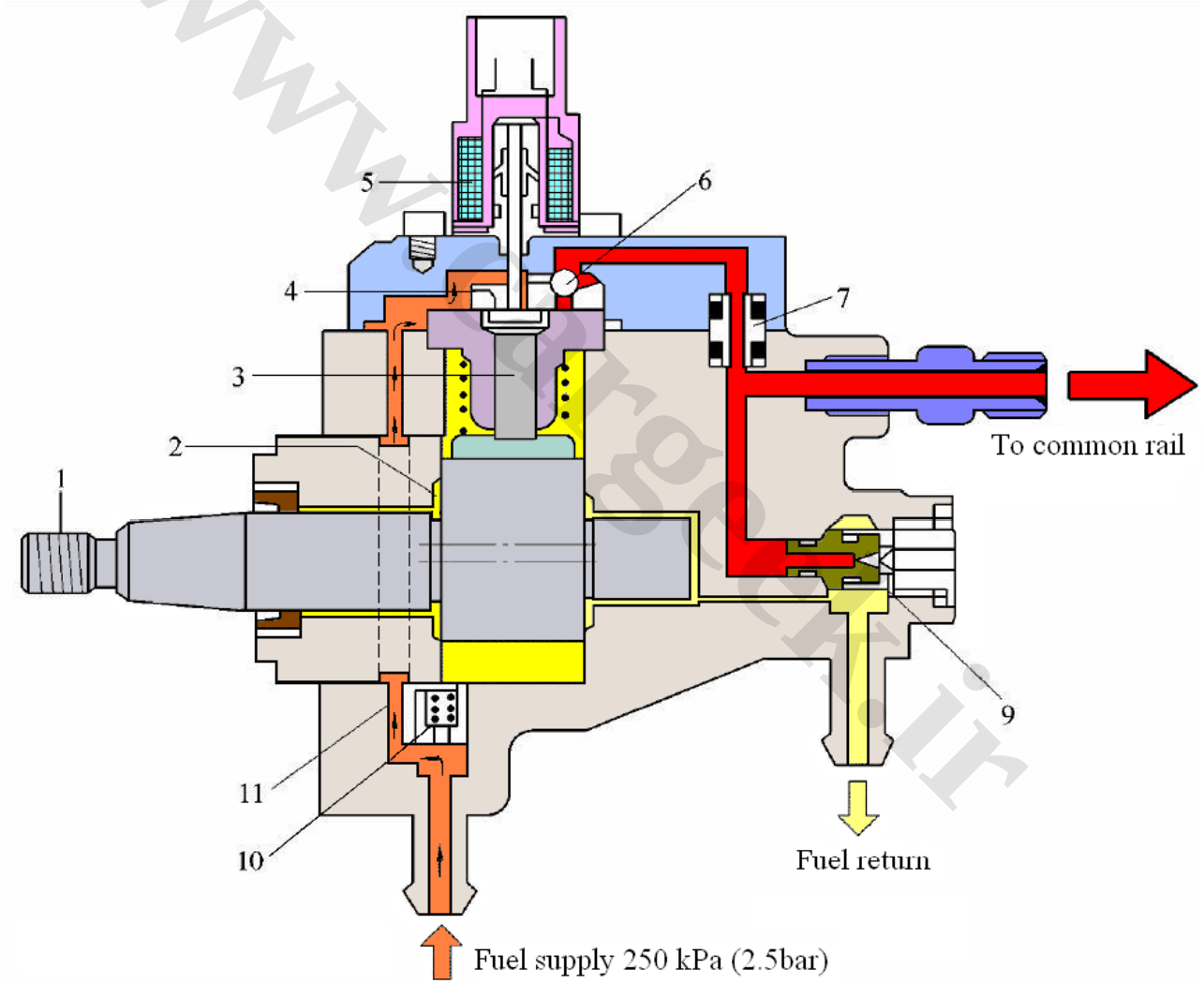


www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

پمپ سوخت فشار بالا



www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

پمپ سوخت فشار بالا

سنسوراندازه گیری مقدار سوخت

شیر اطمینان خروج سوخت

پمپ تغذیه سوخت

www.cargeek.ir

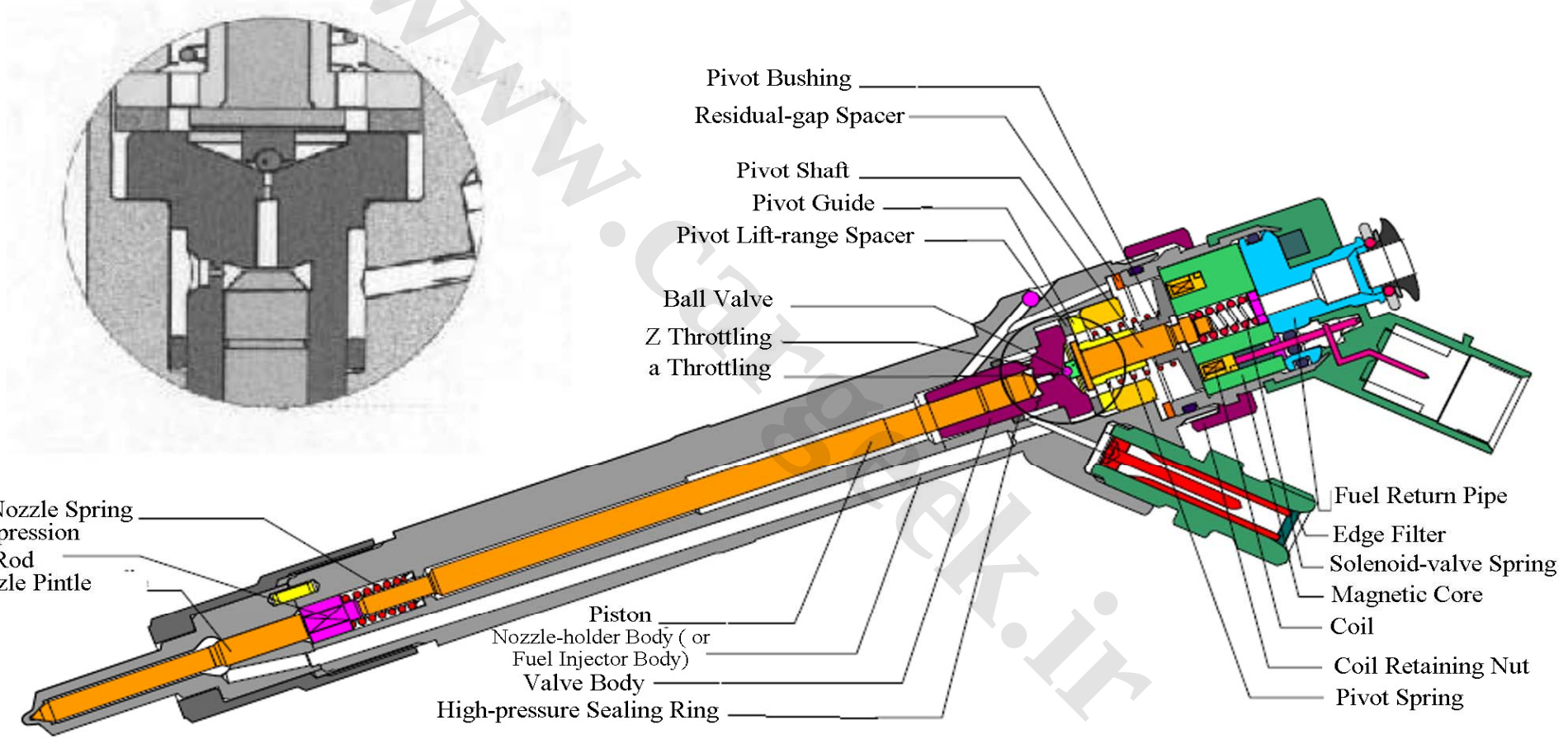
www.CarGeek.ir

ریل سوخت فشار بالا

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

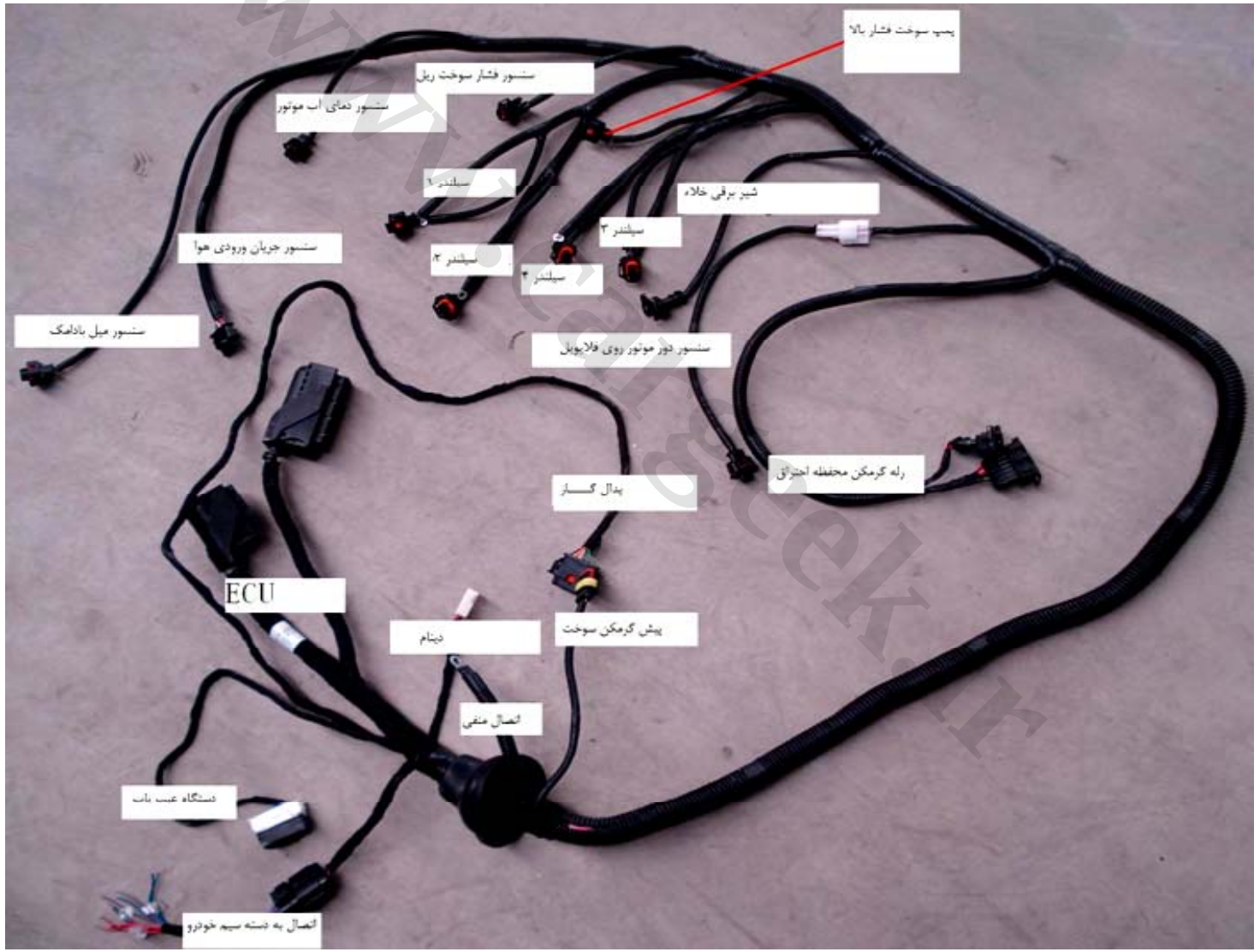
انژکتور سوخت



www.cargeek.ir

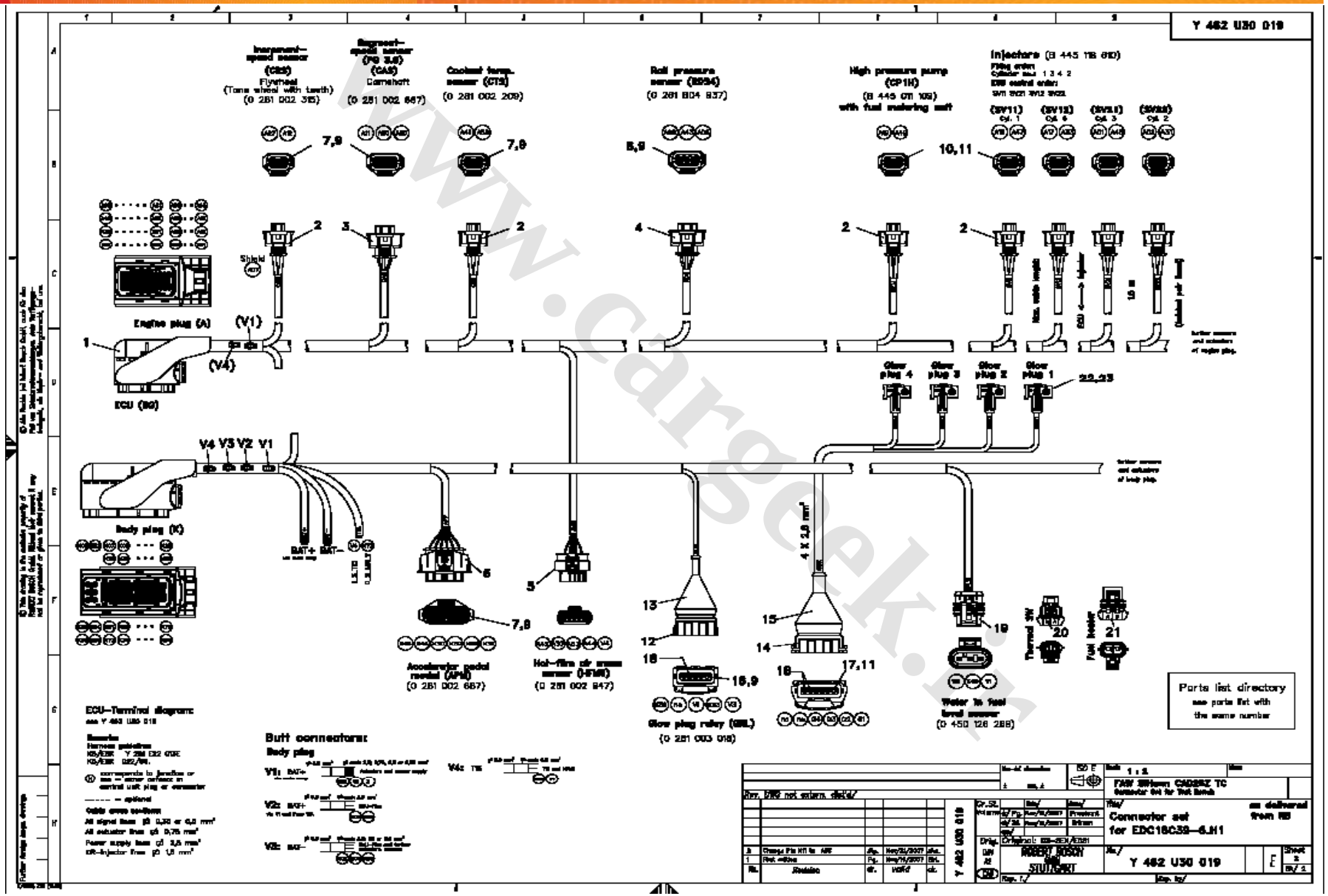
www.CarGeek.ir

کانکتورهای مجموعه دسته سیم



www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir



www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

سیستم EGR

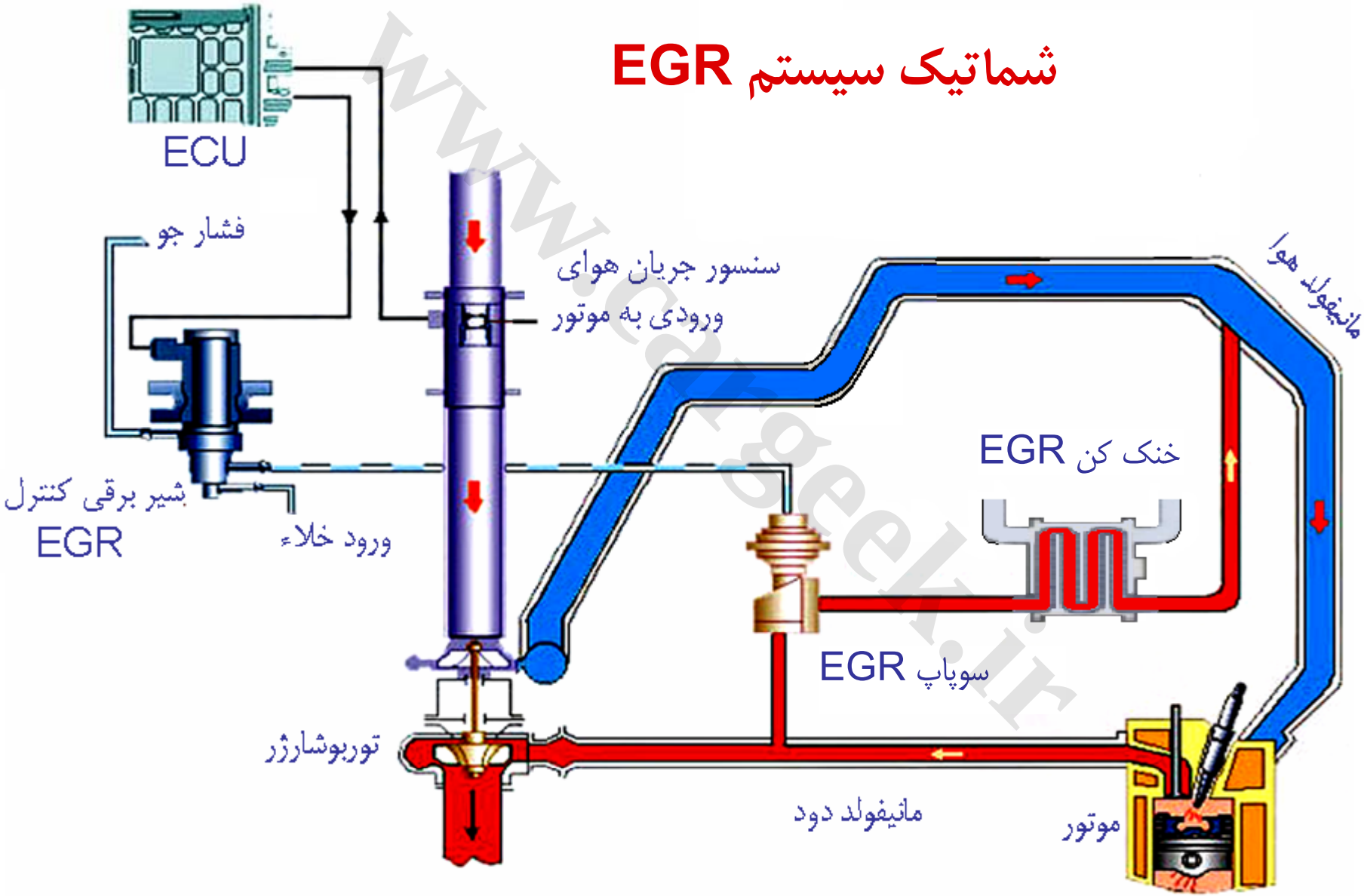
جهت پایین آوردن آلایندگی موتور از سیستم EGR استفاده می کنیم. گاز ازت در درجه حرارت بالا در اتاق احتراق تشکیل می شود . بدین ترتیب که پیوند N2 وO2 شکسته شده و با یکدیگر ترکیبات NOX را می‌سازند که مضر جهت محیط زیست می‌باشند . برای کاهش تشکیل مقدار اکسید ازت بایستی درجه حرارت حاصل از حرارت را کاهش داد . بدین منظور سیستم EGR طراحی شده است که به طریق زیر عمل می‌کند . تمامی این سیستمها به این طریق عمل می‌کنند که کازهای خروجی را به منیفولد هدایت کرده تا درجه حرارت محفظه احتراق را پائین نگه دارند در نهایت آلودگی خروجی کمتر گردد.شیر برقی EGR در موارد زیر عمل نخواهد کرد :

۱ – در حالت کار کرد سرد موتور ۲– در حالت دور آرام ۳– در بار سنگین موتور

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

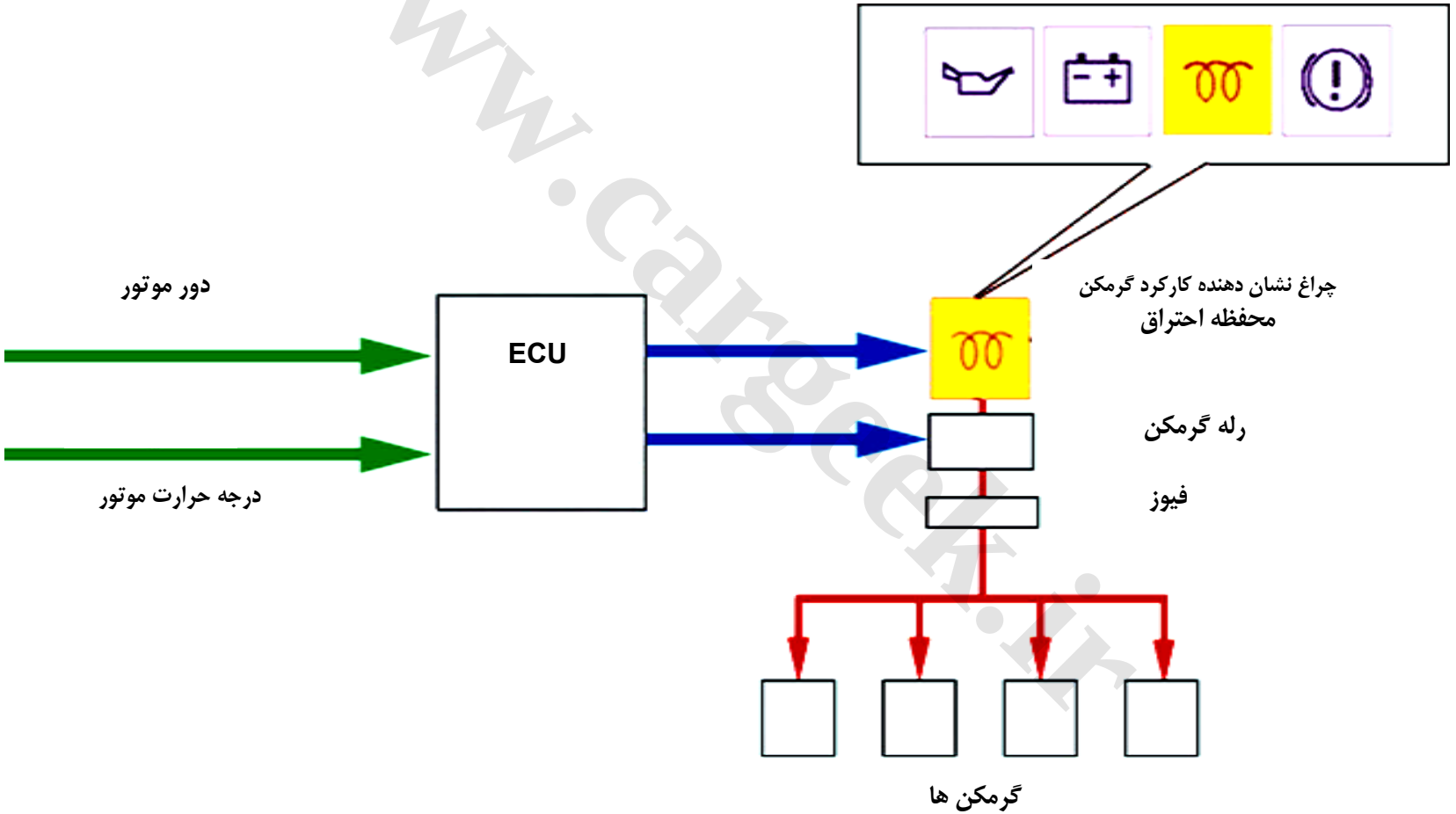
شماتیک سیستم EGR



www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

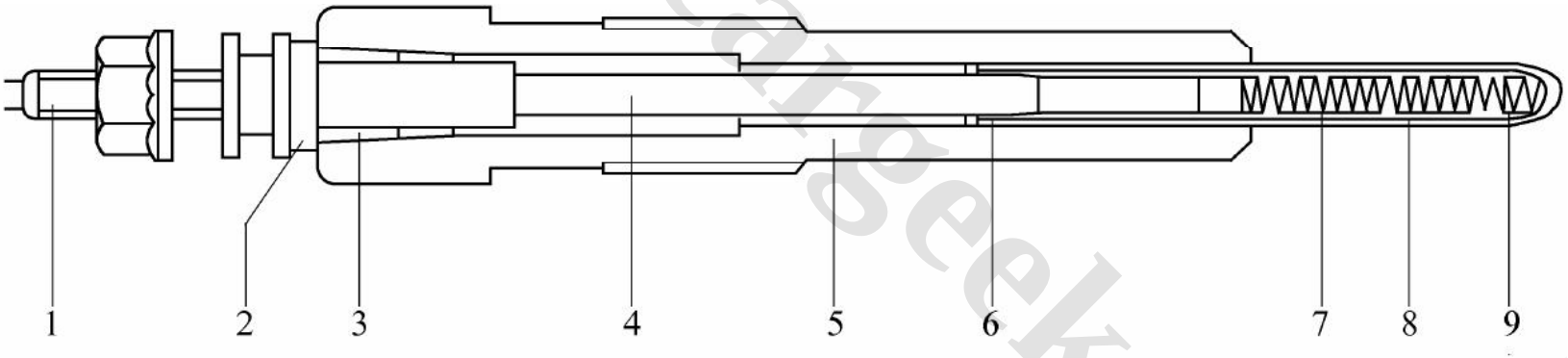
گرمکن اتاق احتراق
GLOW CONTROL UNIT (GCU)



www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

گرمکن اتاق احتراق
GLOW CONTROL UNIT (GCU)

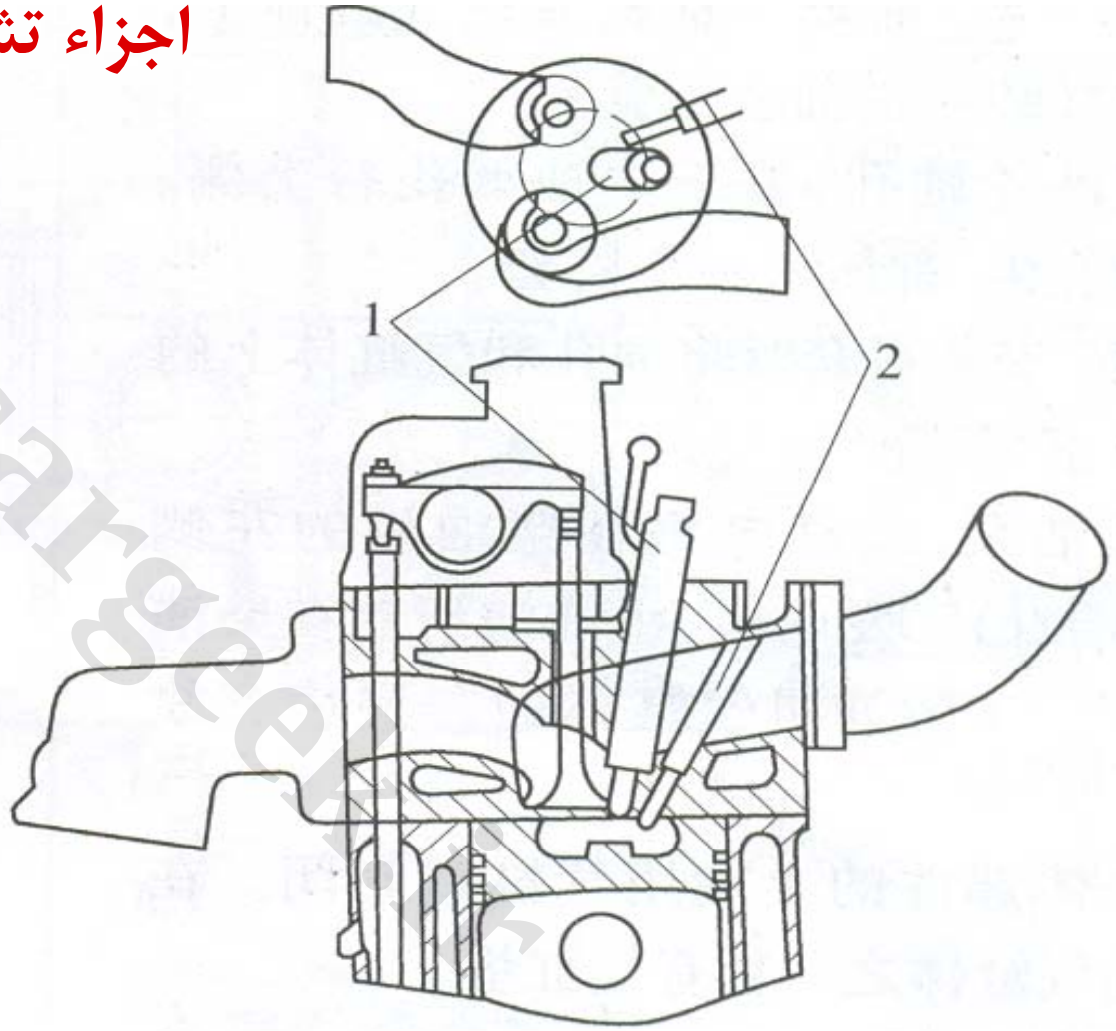


www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

اجزاء تشکیل دهنده سر سیلندر

- انژکتور ها (شماره ۱) روی مرکز محفظه احتراق واقع شده ، بنابراین سوخت میتواند به صورت کامل بعد از پاشش بسوزد .
- گرمکن های محفظه احتراق (شماره ۲) نیز در بهترین نقطه تعبیه شده که بتواند روشن شدن موتور در هوای سرد را تضمین کند .



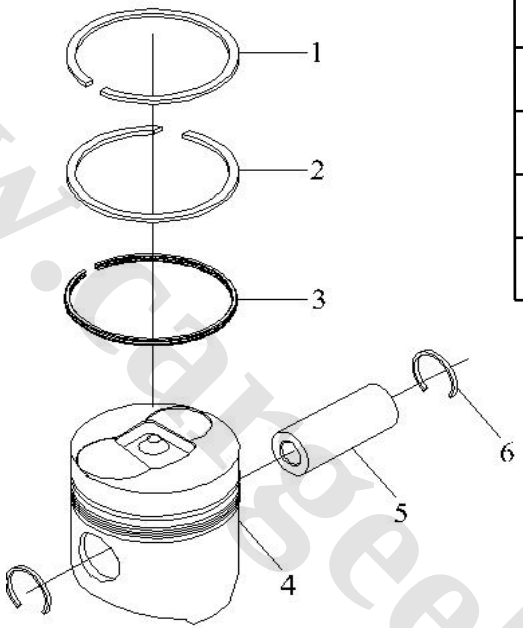
۱ انژکتور ۲ گرمکن

www.cargeek.ir

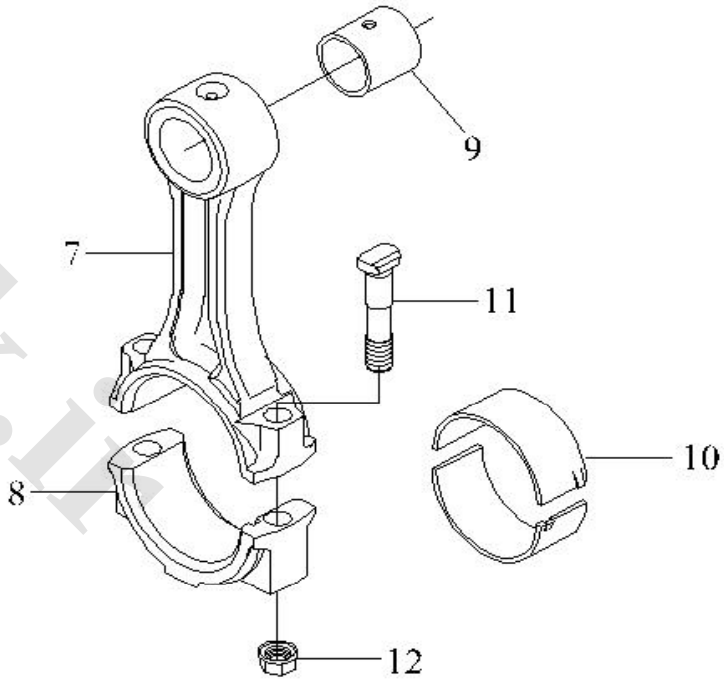
www.CarGeek.ir

مکانیزم و اجزاء پیستون و شاتون

1	رینگ کمپرسی اول
2	رینگ کمپرسی دوم
3	فنر مارپیچی داخل رینگ روغنی
4	مجموعه پیستون
5	گژن پین
6	خار نگه دارنده گژن پین با قطر ۷/۱ میلی متر



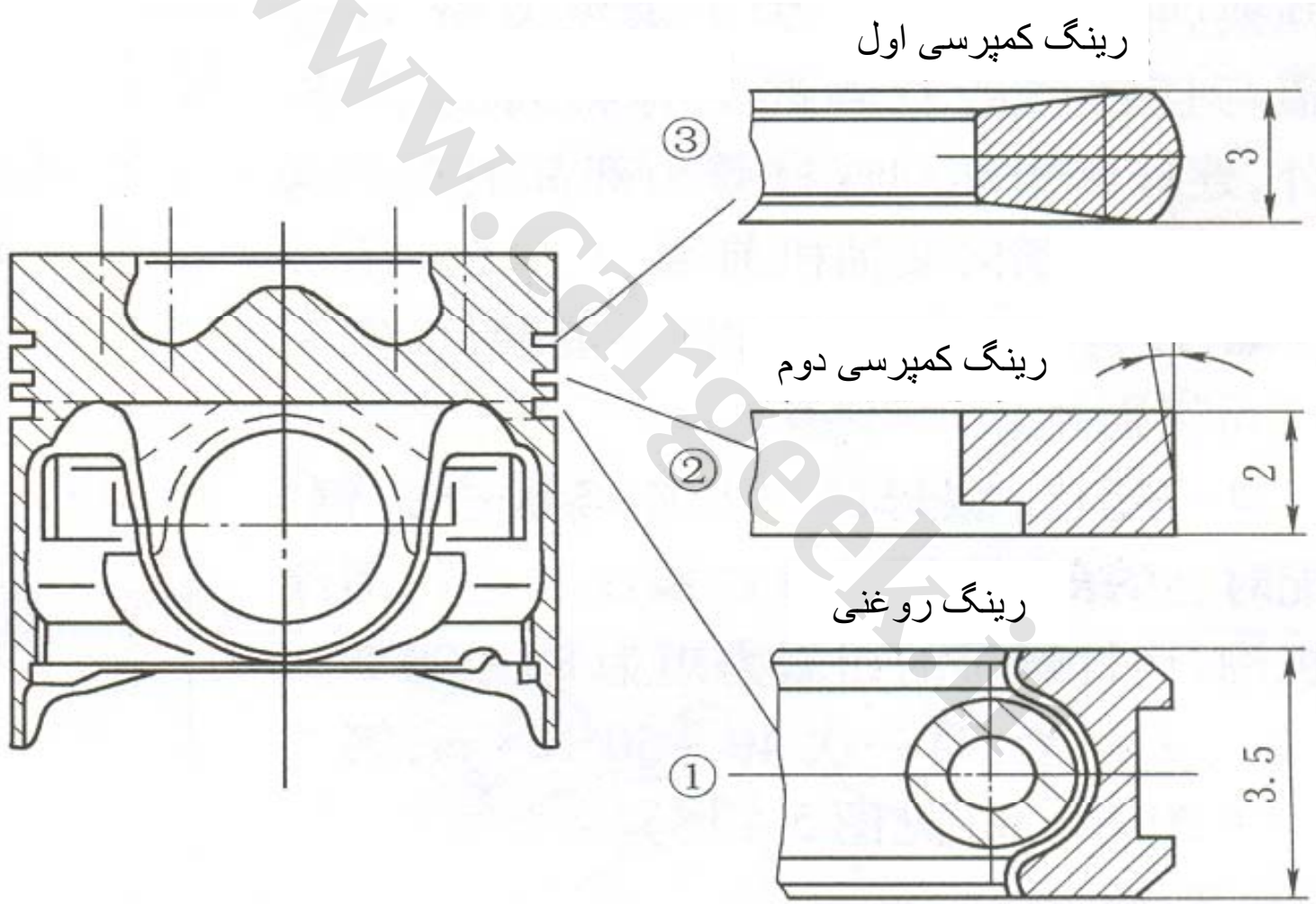
7	شاتون
8	کپه شاتون
9	بوش گژن پین
10	یاتاقانهای کپه شاتون
11	پی‌چ کپه شاتون
12	مهره کپه شاتون



www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

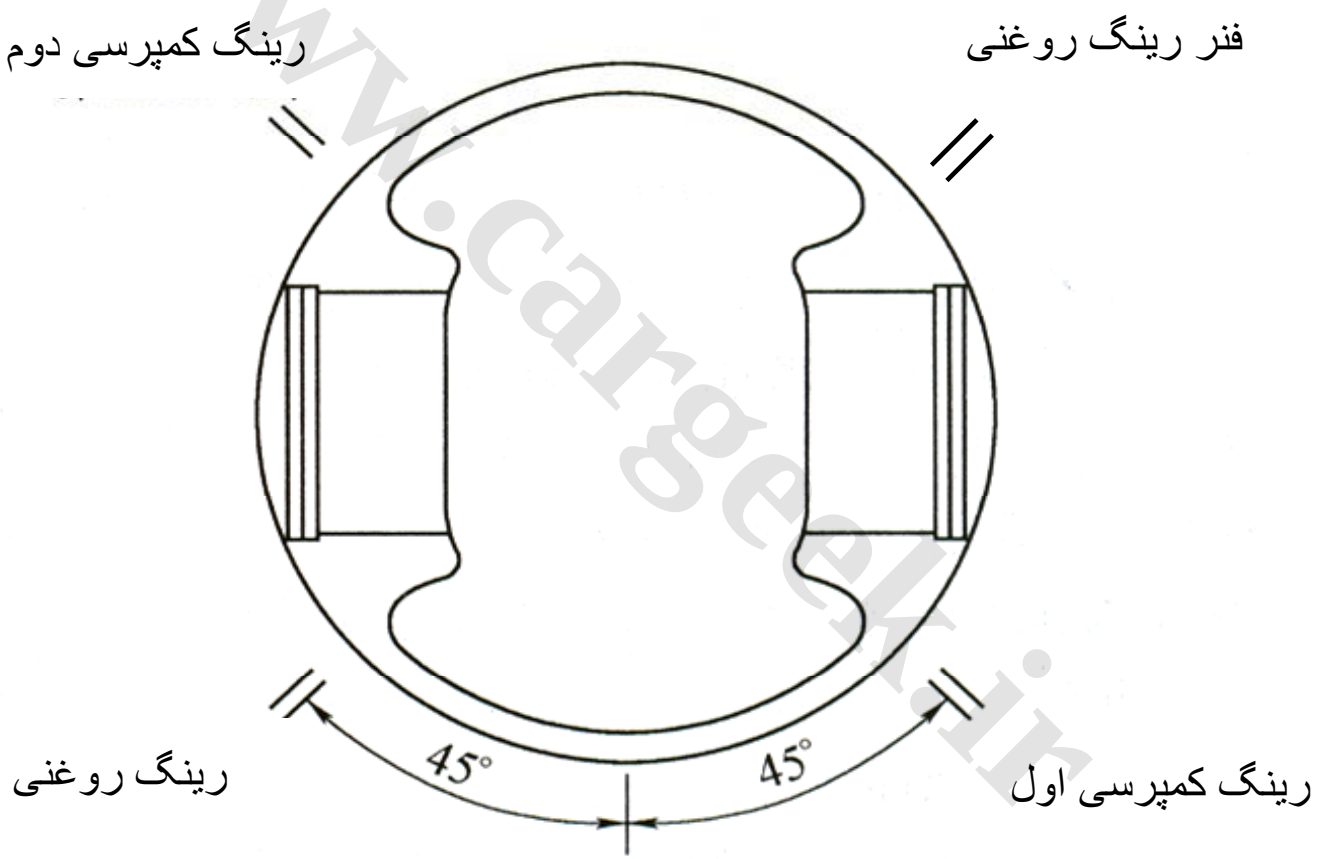
ساختار رینگ های پیستون



www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

زوایا و نحوه قرار گیری رینگ های پیستون روی پیستون



www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

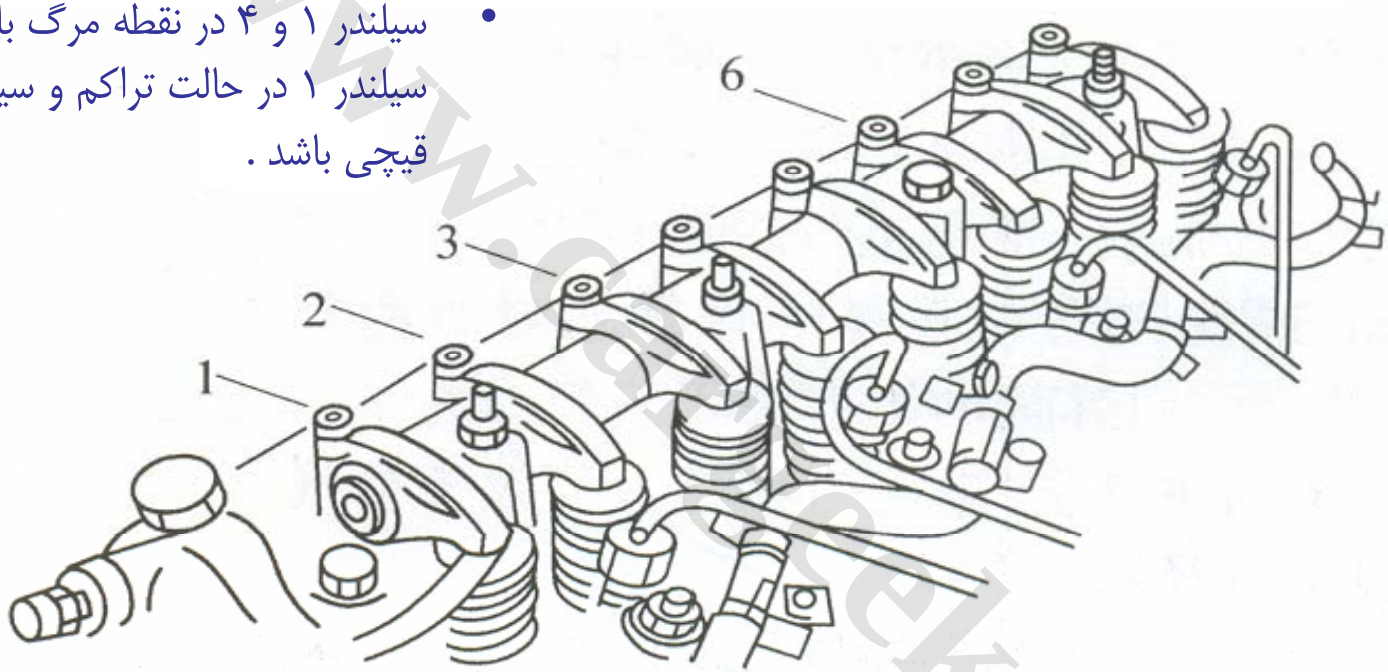
نحوه قرار گیری پیستون ، شاتون و کپه شاتون

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

نحوه فیلر گیری سوپاپ ها (مرحله اول)

- سیلندر ۱ و ۴ در نقطه مرگ بالا به شکلی که سیلندر ۱ در حالت تراکم و سیلندر ۴ در حالت قیچی باشد .



جلوی موتور

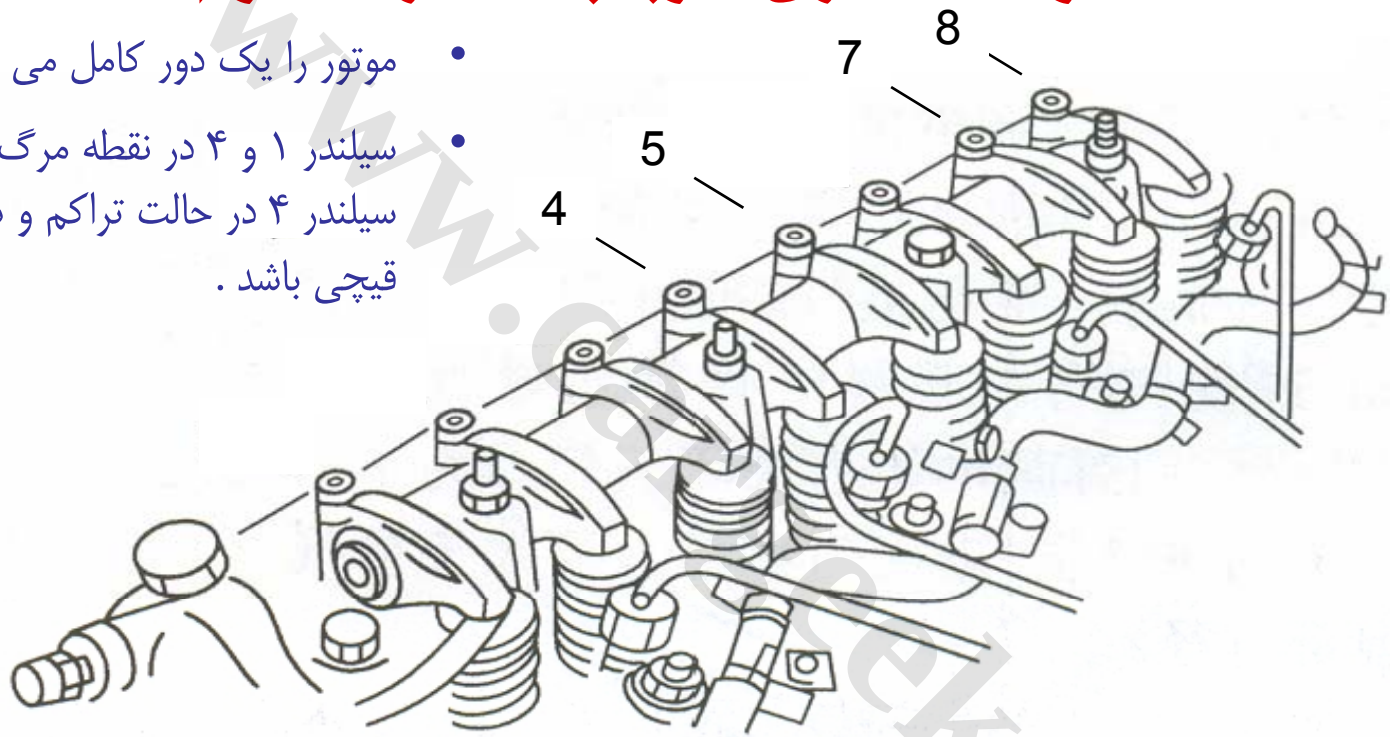
سپس میتوان سوپاپ های شماره ۱،۲،۳،۶ را فیلر نمود

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

نحوه فیلر گیری سوپاپ ها (مرحله دوم)

- موتور را یک دور کامل می چرخانیم .
- سیلندر ۱ و ۴ در نقطه مرگ بالا به شکلی که سیلندر ۴ در حالت تراکم و سیلندر ۱ در حالت قیچی باشد .



جلوی موتور

سپس میتوان سوپاپ های شماره ۴،۵،۷،۸ را فیلر نمود

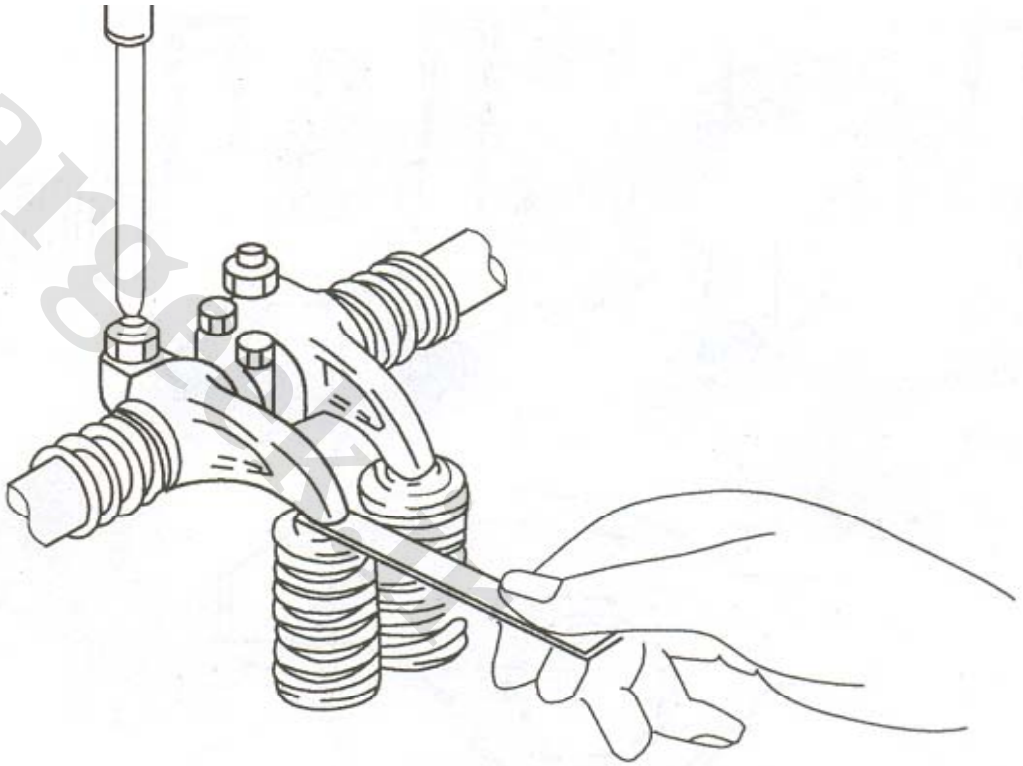
www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

مقدار فیلر برای سوپاپ های هوا و دود

هوا ۳۵/۰ ± ۰۵/۰ mm

دود ۴۰/۰ ± ۰۵/۰ mm

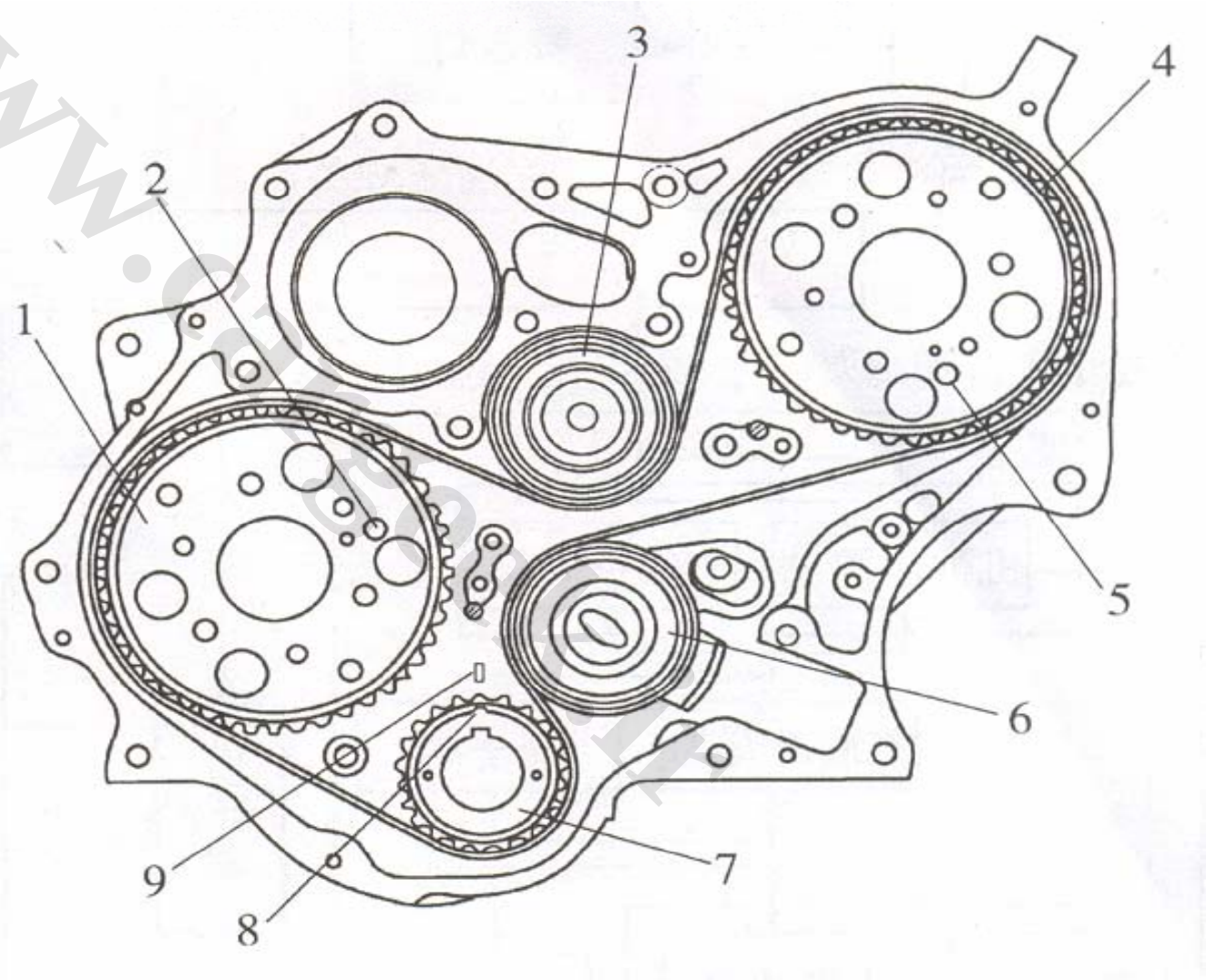


www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

نحوه قرار گیری تسمه و دنده های تایمینگ

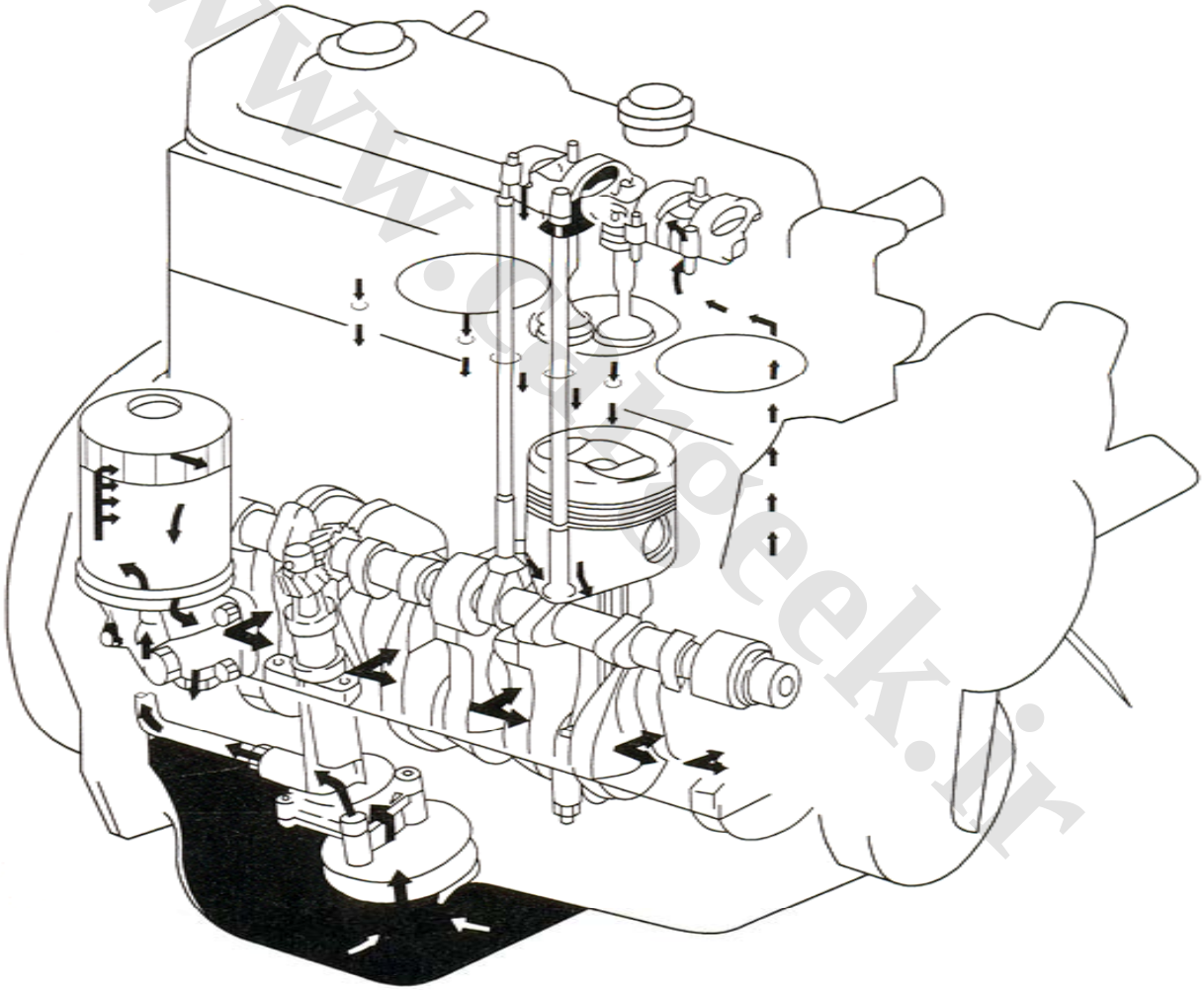
۱. دنده میل بادامک
۲. سوراخ تنظیم تایم
۳. بلبرینگ هرزگرد
۴. دنده پمپ سوخت فشار بالا
۵. سوراخ تنظیم تایم
۶. بلبرینگ تسمه سفت کن
۷. دنده میل لنگ
۸. علامت تایم روی دنده میل لنگ
۹. علامت تایم روی بدنه



www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

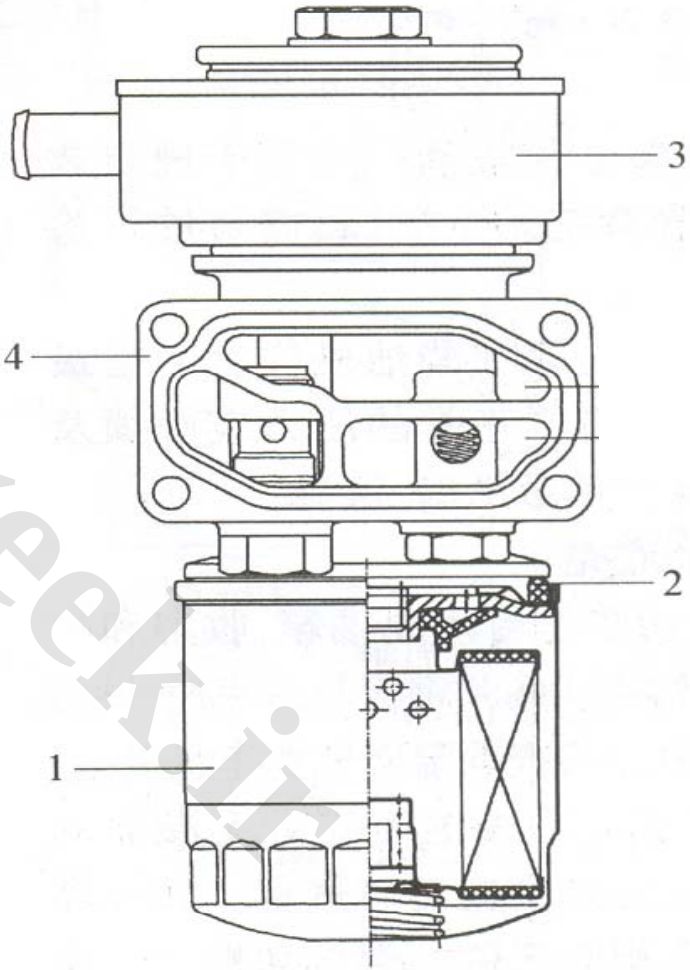
سیستم روغنکاری



www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

فیلتر روغن

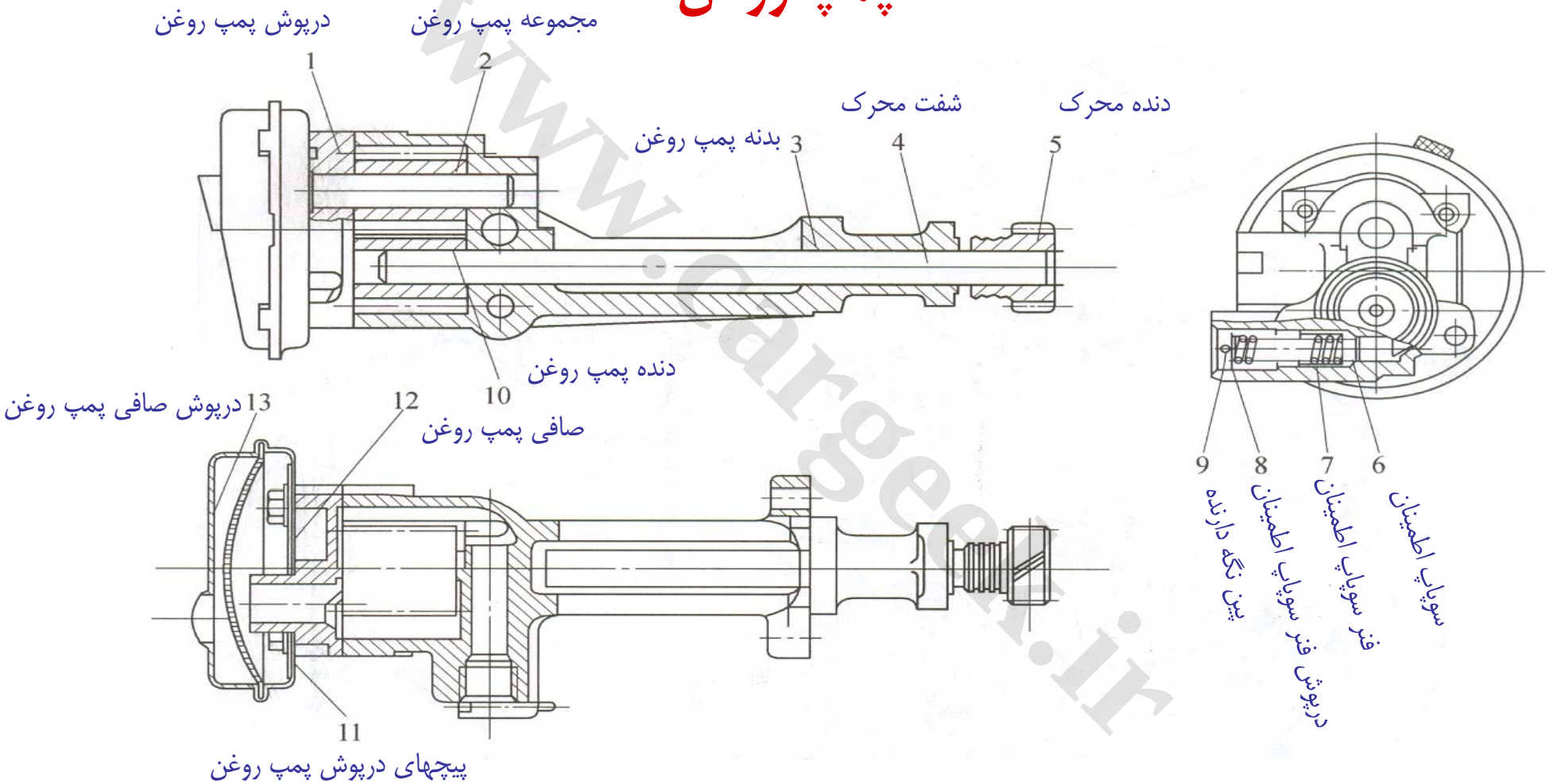


۱. صافی فیلتر
۲. واشر آب بندی
۳. خنک کننده روغن
۴. پایه فیلتر

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

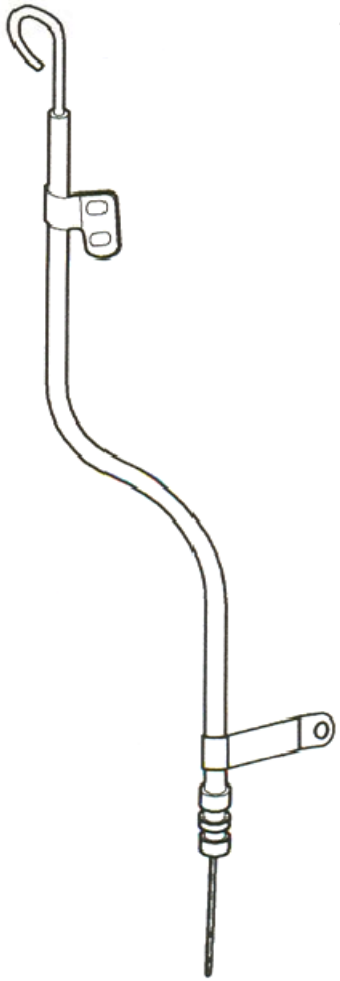
پمپ روغن



www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

نشان دهنده سطح روغن



MAX بالا ترین سطح

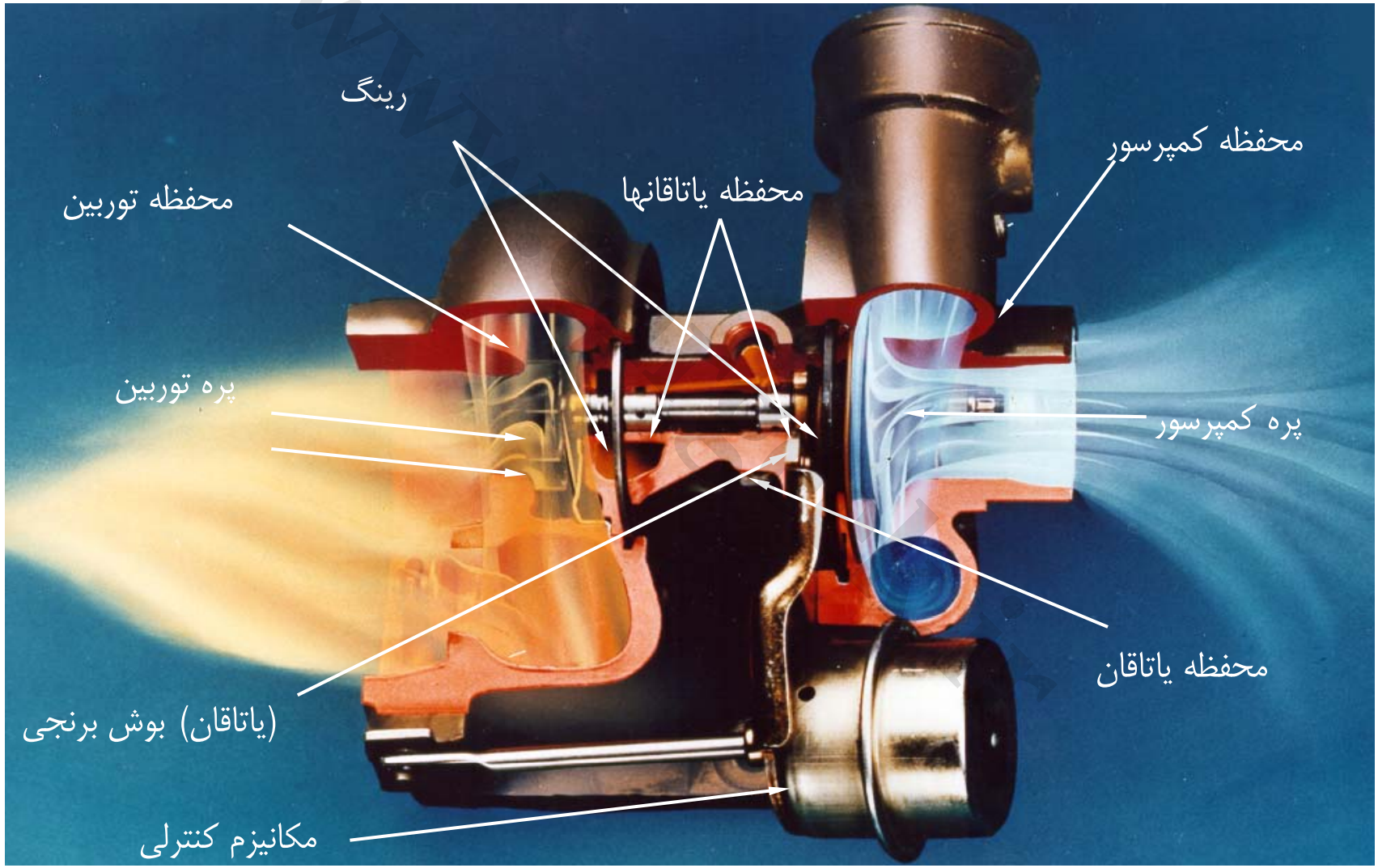
MIN پائین ترین سطح

www.cargeek.ir

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

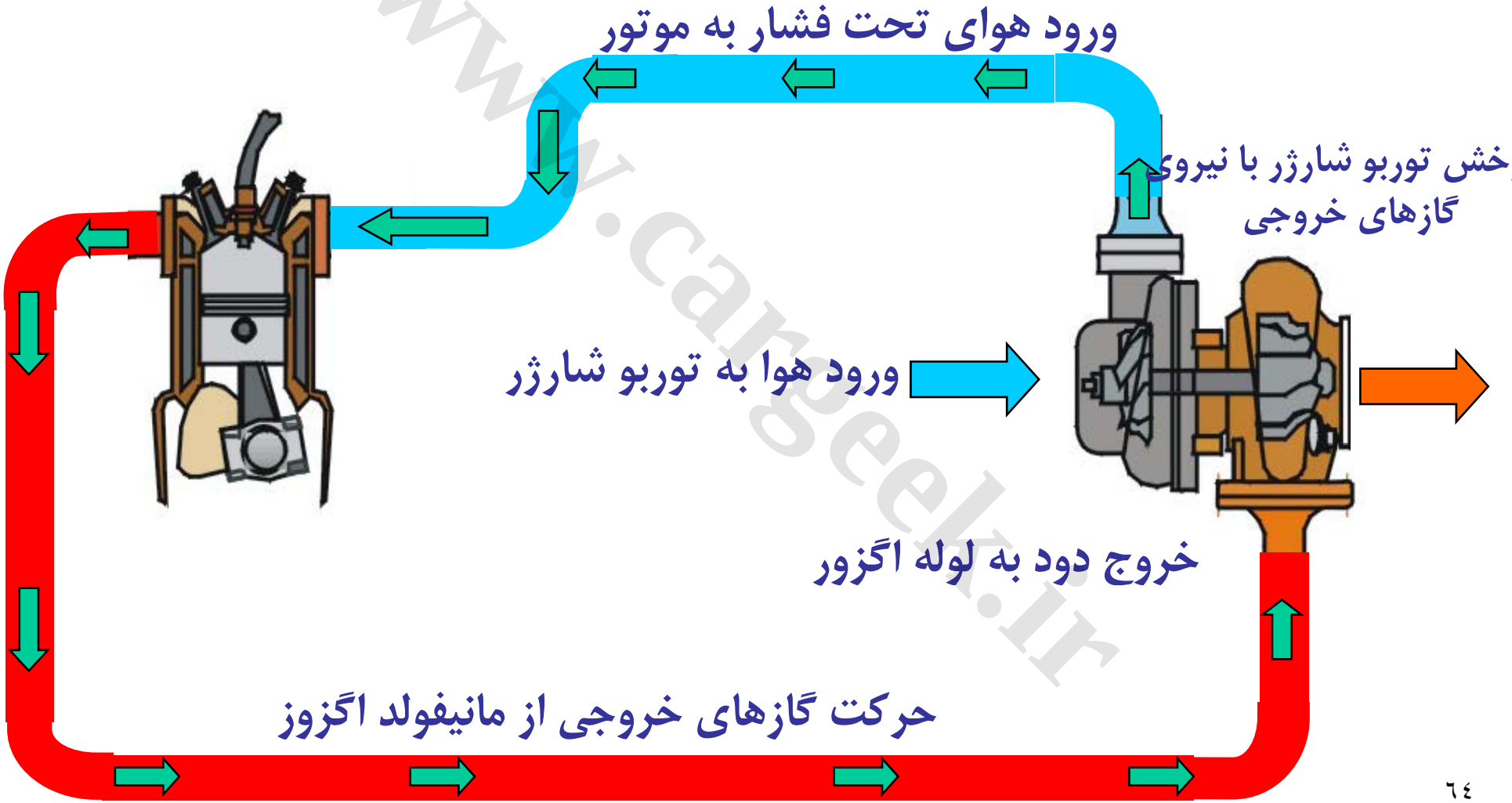
توربو شارژر



www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

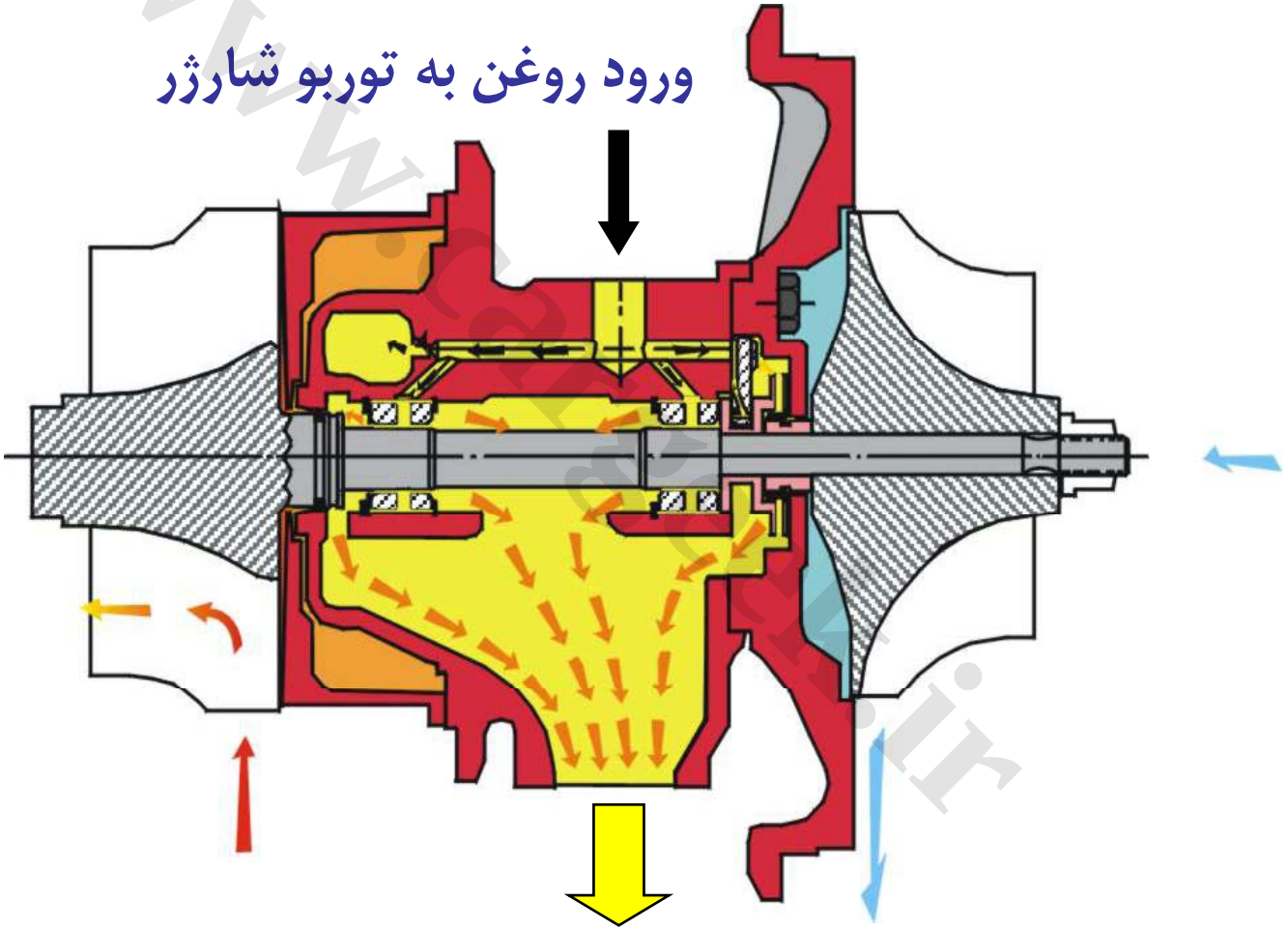
شماتیک کارکرد سیستم توربو شارژر



www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

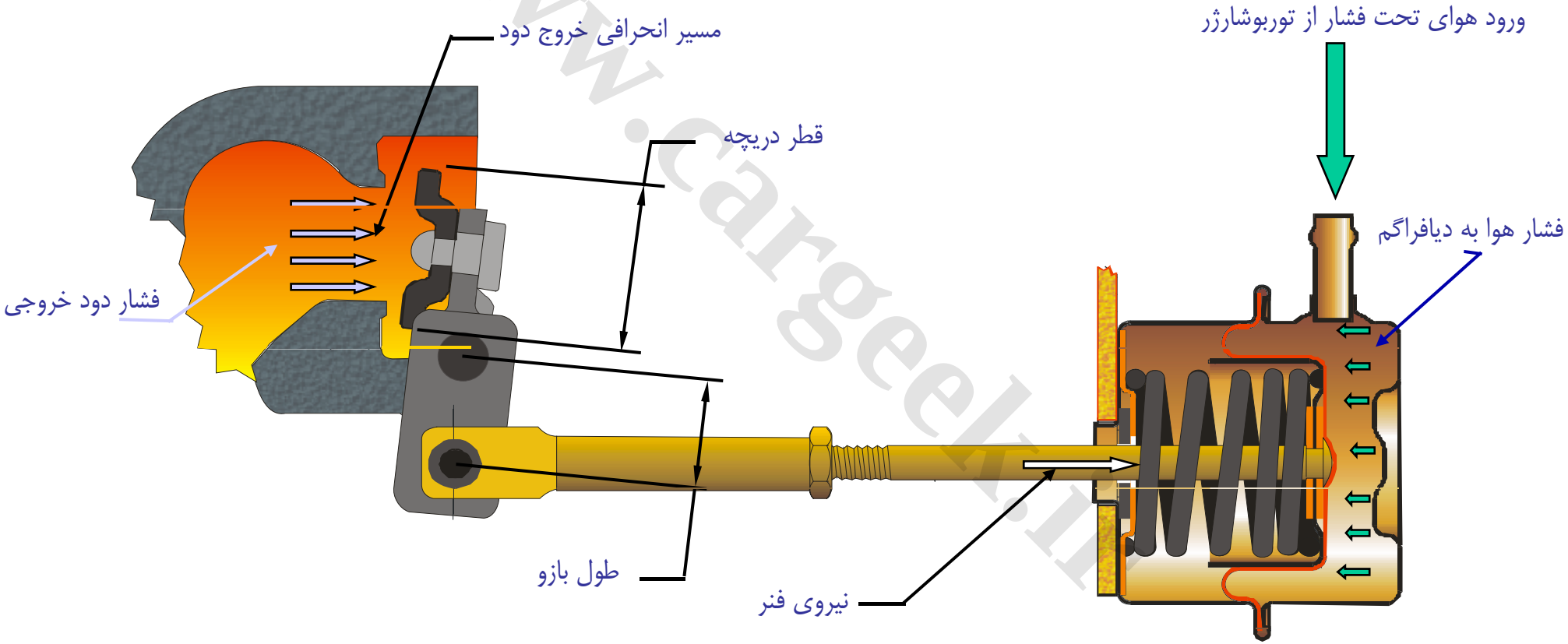
سیستم روغنکاری توربو شارژر



www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

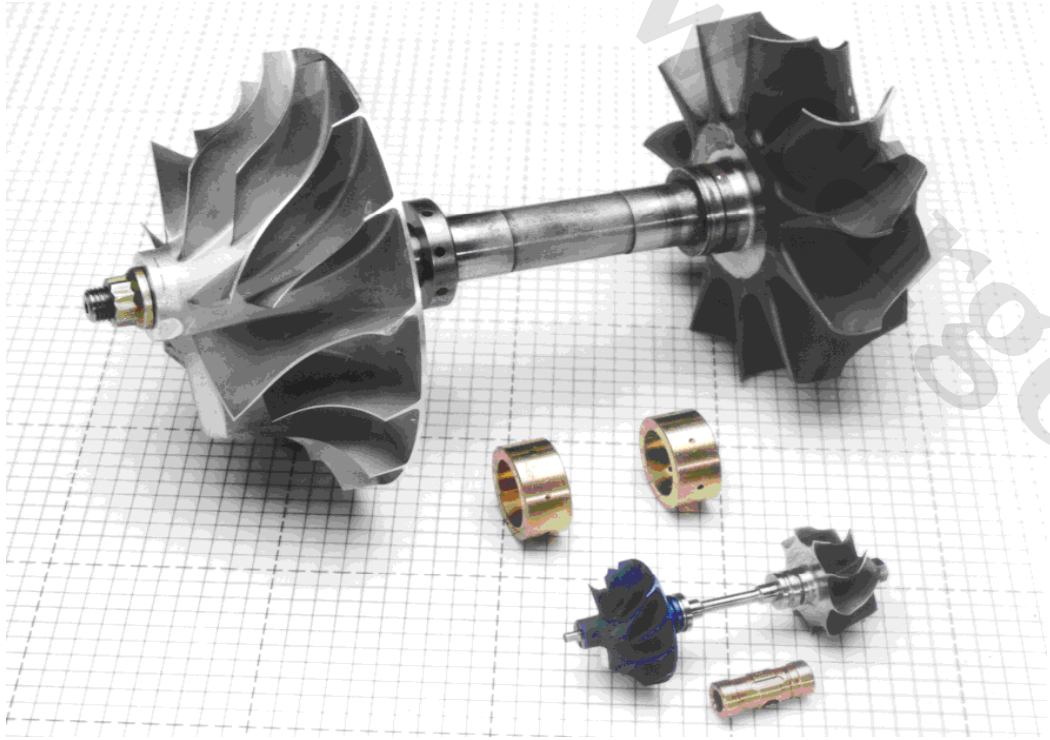
عملکرد مکانیزم کنترلی دور توربو شارژر



www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

روتور توربو شارژر



کارکرد این روتور از ۵۰.۰۰۰ دور در دقیقه
تا ۲۰۰.۰۰۰ دور در دقیقه می باشد

www.cargeek.ir

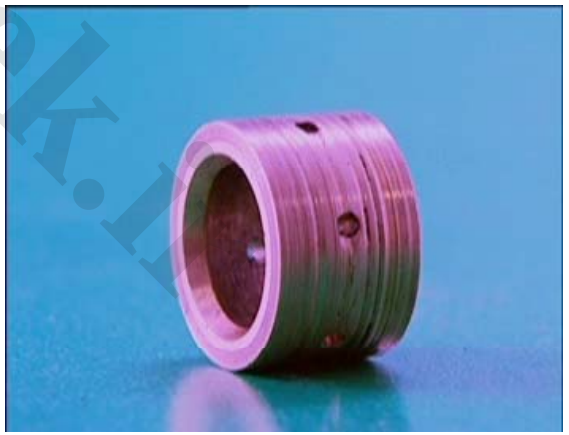
www.CarGeek.ir

آسیبهای ناشی از عدم استفاده صحیح از توربو شارژر

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

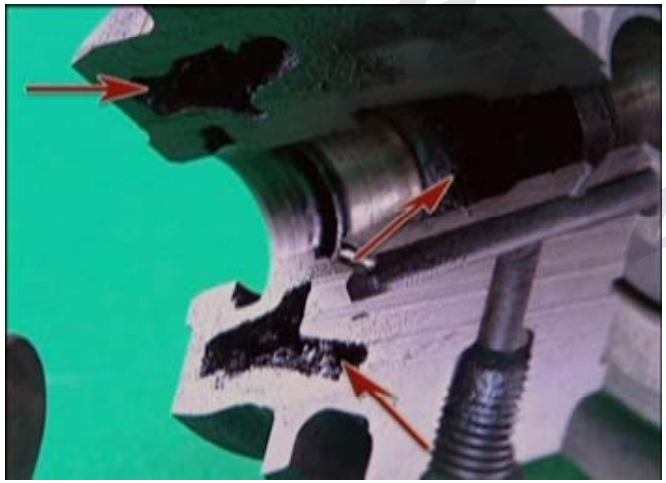
آسیبهای ناشی از عدم استفاده صحیح از توربو شارژر

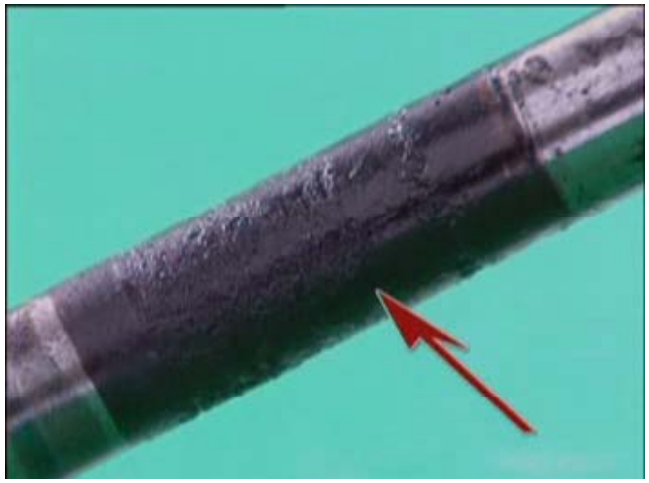


www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

آسیبهای ناشی از عدم استفاده صحیح از توربو شارژر

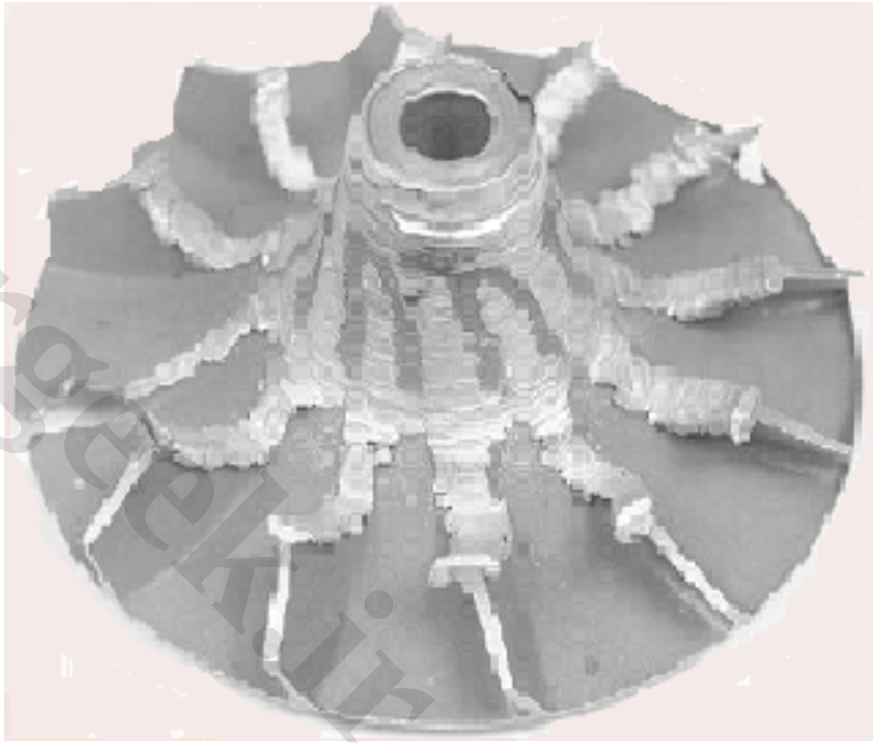




www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

آسیبهای ناشی از عدم استفاده صحیح از توربو شارژر



www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

نکات مهم کاربری خودرو

۱. در صورت هوادهی نامناسب فیلتر، روغن موتور از توربوشارژ وارد موتور شده وبه قطعات آسیب می رساند.
۲. در هنگام استارت زدن و زمان روشن شدن موتور هرگز پدال گاز را فشار ندهید . افزایش ناگهانی دور موتور در هنگام روشن شدن به توربوشارژ آسیب جدی وارد می کند.
۳. پس از روشن شدن،موتور را در دور آرام در زمان ۳–۵ دقیقه گرم نمایید.
۴. با توجه به اهمیت بسیار زیاد نقش روغن در موتور دیزل مجهز به توربوشارژ ، به هشدار احتمالی چراغ اخطار افت فشار روغن در جلو داشبورد توجه نمایید و به محض مشاهده تمیزی فیلتر هوا نقش بسیار زیادی در سلامت توربوشارژ خواهد داشت، در اخطار موتور را خاموش کنید.
۵. اگر توربوشارژ دارای لرزش یا صدای غیر عادی بود بلافاصله موتور را خاموش کنید و به نمایندگی مجاز شرکت زامیاد مراجعه نمایید.
۶. در هیچ شرایطی خودرو بیش از ۲۰ دقیقه به طور مداوم در دور آرام (درجا) کار نکند زیرا سبب آسیب دیدن توربوشارژ خواهد شد.
۷. قبل از خاموش کردن، موتور را در دور آرام در زمان مناسب خنک نمایید سپس اقدام به خاموش کردن کنید.

۸. در هنگام خاموش کردن موتور هرگز پدال گاز را فشار ندهید. موتور باید در دور آرام متوقف گردد.

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

سرویس های دوره ای

- ❑ تعویض روغن موتور هر ۵۰۰۰ کیلومتر (بسته به نوع روغن)
- ❑ تعویض فیلتر روغن موتور هر دوبار تعویض روغن موتور
- ❑ تمیز کردن (بادگیری) فیلتر هوا درشرایط عادی هر ۲۰۰۰ کیلومتر
- ❑ تعویض فیلتر هوا در شرایط عادی هر ۸۰۰۰ کیلومتر
- ❑ تخلیه آب فیلتر اولیه گازوئیل (کنار باک) هر ۳ روز
- ❑ تخلیه آب فیلتر ثانویه گازوئیل(داخل محفظه موتور) هر ۱۰ روز
- ❑ تعویض فیلتر اولیه گازوئیل هر ۸۰۰۰ کیلومتر و ثانویه گازوئیل هر ۱۵۰۰۰کیلومتر
- ❑ تخلیه آب حوضچه زیر مخزن سوخت هر ۵۰۰۰ کیلومتر
- ❑ تعویض آب و ضد یخ رادیاتور هر سال یک بار
- ❑ تعویض روغن گیربکس و دیفرانسیل هر ۴۰،۰۰۰ کیلومتر
- ❑ تعویض تسمه تایمینگ هر ۸۰.۰۰۰ کیلومتر

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

قطعات دارای لقی مجاز و حد نهایت سایش در آنها

ردیف	قطعات نصب شده روی یکدیگر	تماس دارای	میزان لقی مجاز (mm)	نهایت ساییدگی (mm)
1	قطر داخلی راهنمای سوپاپ ورودی و سوپاپ ورودی	لقی	0.039 ~ 0.071	0.20
2	قطر داخلی راهنمای سوپاپ خروجی و سوپاپ خروجی	لقی	0.064 ~ 0.096	0.25
3	سوراخ داخلی اسبک و میل اسبک	لقی	0.01 ~ 0.05	0.20
4	قطر داخلی سیلندر و پیستون	لقی	0.037 ~ 0.055	0.12
5	سوراخ تایپت ها و قطر خارجی تایپت ها	لقی	0.010 ~ 0.041	0.10
6	رینگ کمپرسی اول و شیار رینگ اول	لقی	0.078 ~ 0.137	0.20
7	رینگ کمپرسی دوم و شیار رینگ دوم	لقی	0.055 ~ 0.095	0.15
8	رینگ کمپرسی دوم و شیار رینگ دوم	لقی	0.025 ~ 0.07	0.15

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

9	دهانه رینگ ها		I	0.20 ~ 0.40	1.50
			II	0.60 ~ 0.85	1.50
			III	0.35 ~ 0.65	1.50
10	شاتون و گژن پین	لقی	0.008 ~ 0.020		0.05
11	نشیمنگاه گژن پین در پیستون و گژن پین	لقی	0.002 ~ 0.015		0 . 03
12	کپه متحرک شاتون و لنگ میل لنگ	لقی محوری	0.175 ~ 0.290		0.35
13	میل بادامک و یاتاقان میل بادامک	لقی	0.015 ~ 0.085		0.12
14	میل بادامک و کاسه نمد میل بادامک	لقی محوری	0.075 ~ 0.145		0.30
15	کپه متحرک شاتون و لنگ میل لنگ	لقی	0.029 ~ 0.075		0.10
16	کپه یاتاقانهای اصلی و میل لنگ	لقی	0.033 ~ 0.079		0.11
17	بغل یاتاقانی	لقی محوری	0.05 ~ 0.20		0.30
18	روتور توربوشارژر	لقی محوری	≤0.10		≤0.25

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

میزان درجه حرارت ها و فشارها در موتور

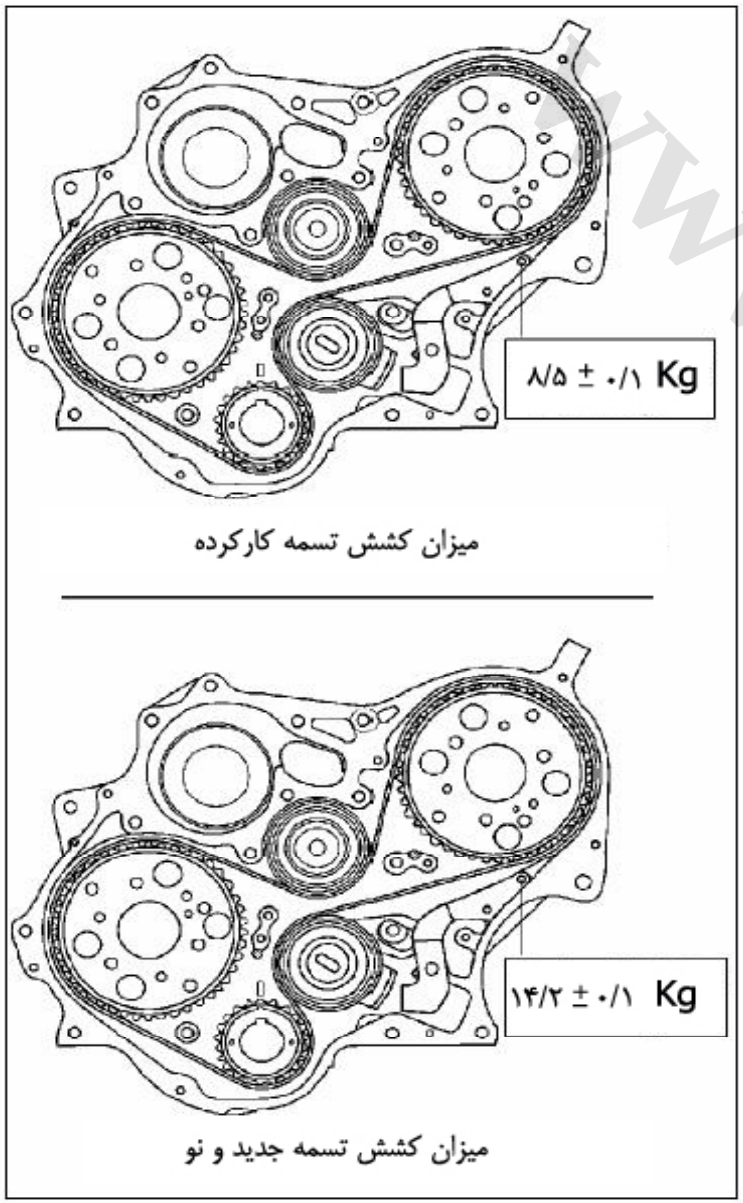
آیتم	درجه حرارت	آیتم	فشار
درجه حرارت مایع خنک کننده سیستم خنک کاری ①	80℃±5℃	فشار در دور آرام	≥0.1MPa
درجه حرارت روغن در سیستم روغنکاری	≤95℃	فشار روغن	0.35 ~ 0.55MPa

① توجه : درجه حرارت در سیستم خنک کاری مدار بسته ممکن است به ۱۰۵ درجه سانتیگراد نیز برسد .

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

میزان کشش تسمه



وزن مورد نیاز جهت سفت نمودن تسمه تایمینگ کارکرده

وزن مورد نیاز جهت سفت نمودن تسمه تایمینگ جدید و نو

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

اندازه گیری کمپرس موتور

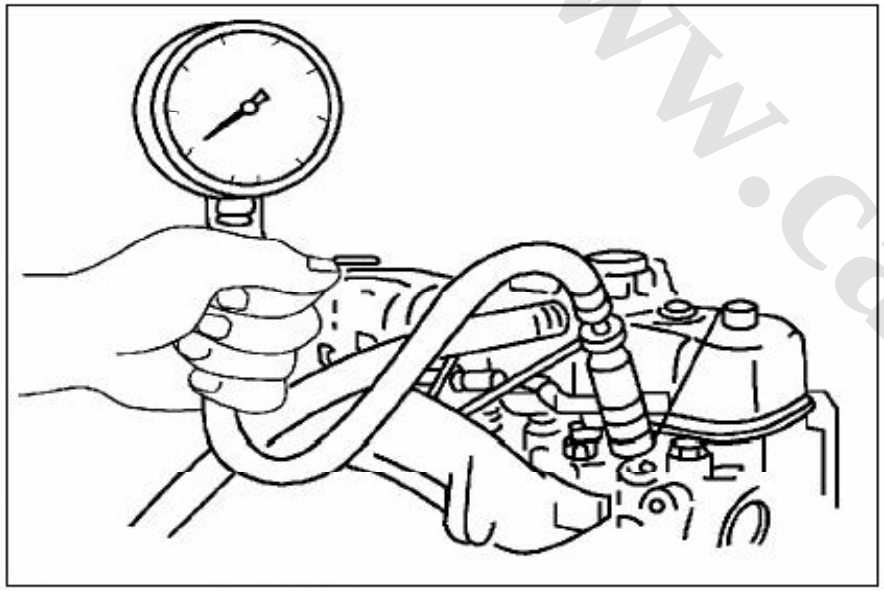
۱. موتور را روشن کنید و اجازه دهید درجه حرارت موتور در دور آرام به ۷۰– ۸۰ درجه سانتیگراد برسد .
۲. کانکتور گرمکن ها و انژکتور ها را جدا نمایید .
۳. گرمکن سیلندر ۱ را باز نمایید .
۴. رابط اتصال مانومتر کمپرس سنج را در محل گرمکن سیلندر ۱ ببندید (BD-88-07) .
۵. کمپرس سنج را بر روی رابط متصل نماید (BD-88-08) .
۶. استارت بزنید و میزان کمپرس موتور را در دور RPM ۲۰۰ اندازه گیری نمایید .
۷. مراحل ۳ تا ۶ را برای سایر سیلندر ها نیز انجام دهید .

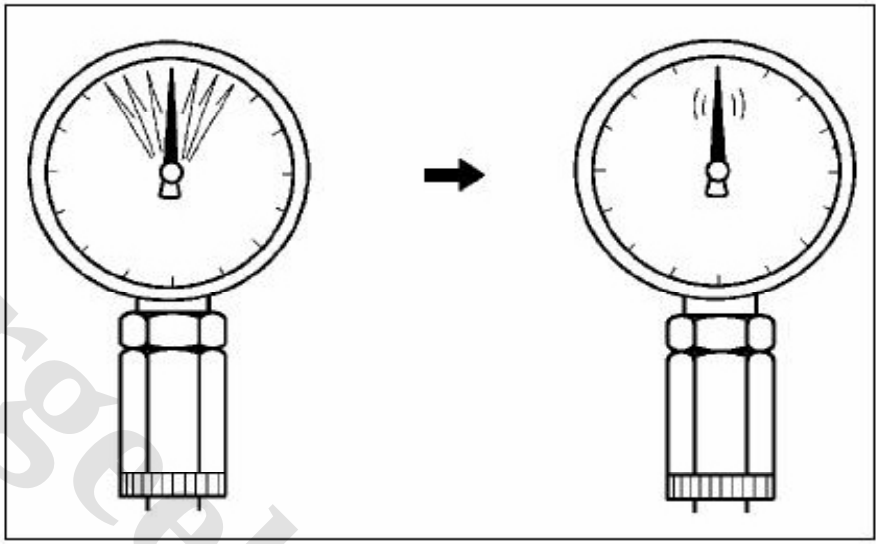
* توجه : دقت نمایید در هنگام استارت زدن گرمکن سایر سیلندر ها باز نباشد .

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

اندازه گیری کمپرس موتور





میزان کمپرس در دور ۲۰۰RPM

حد نهایت	میزان مجاز
2,157 kPa (22 kgf/cm^2)	2,942 kPa (30 kgf/cm^2)

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

اندازه گیری ولتاژ پیش گرمکن اتاق احتراق

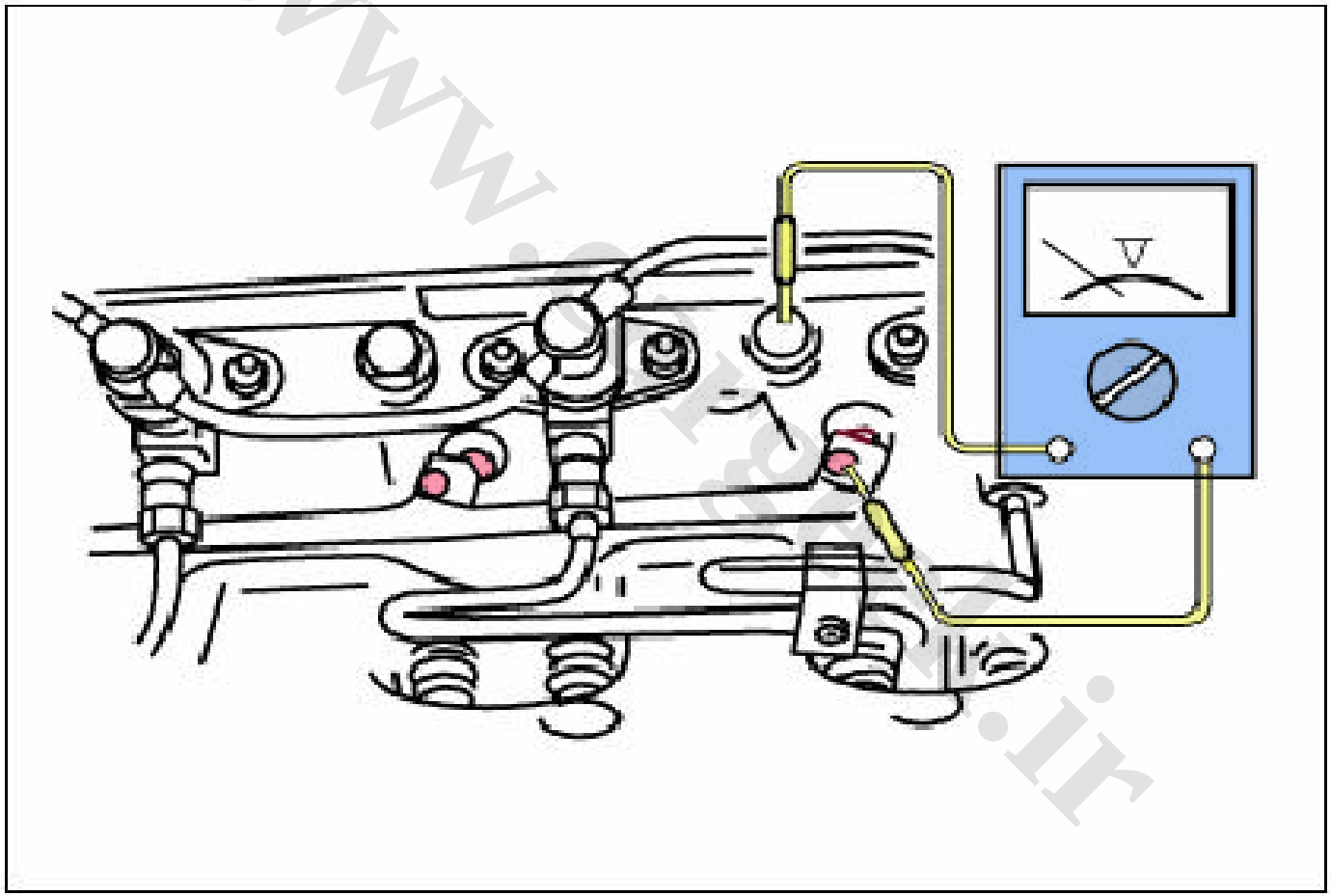
۱. کانکتور درجه حرارت موتور را از روی خروجی ترموستات جدا نمایید .
۲. سوییچ رادر وضعیت OFF (بسته) قرار دهید .
۳. در صورت عملکرد صحیح سیستم گرمکن اتاق احتراق ، بعد از قرار دادن سوییچ در وضعیت ON(باز) گرمکن به مدت ۱۵ ثانیه عمل کرده و سپس قطع می گردد .
۴. با استفاده از یک مولتی متر می توان ولتاژ گرمکن محفظه احتراق را در مدت ۱۵ ثانیه بعد از بازکردن سوییچ اندازه گیری نمود .

* میزان ولتاژ گرمکن ها تقریباً ۱۱ ولت می باشد .

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

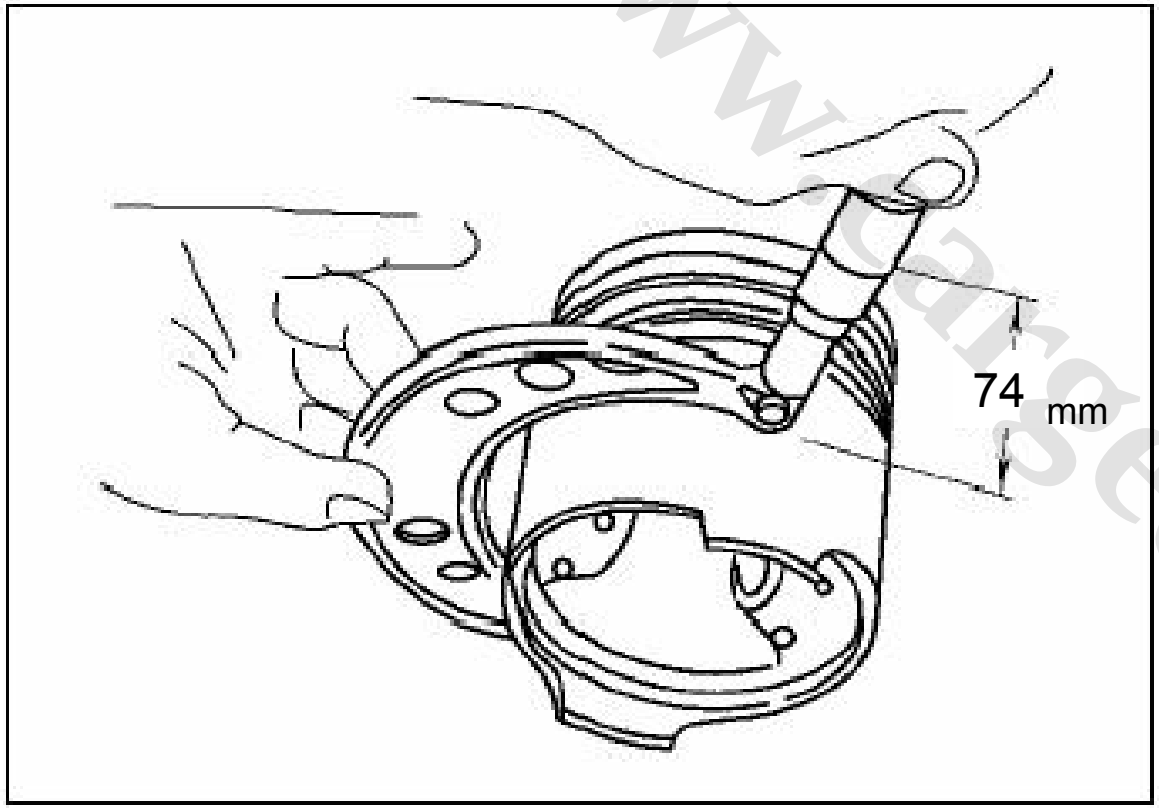
اندازه گیری ولتاژ پیش گرمکن اتاق احتراق



www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

انتخاب انواع پیستون و اندازه آنها



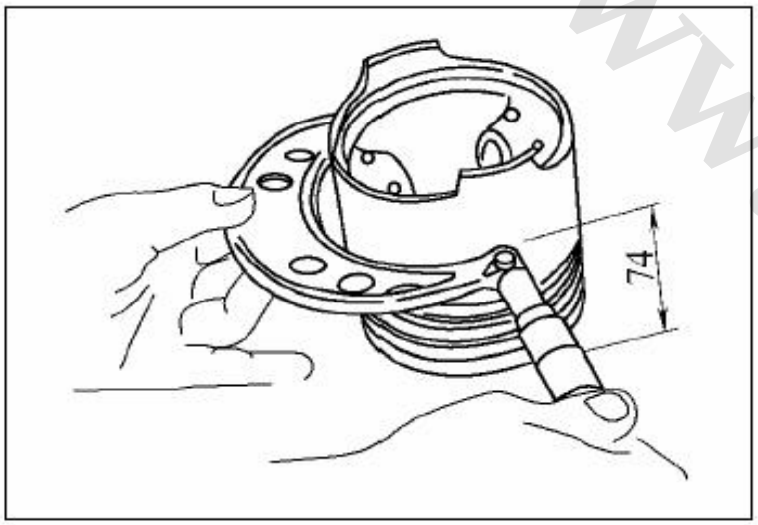
❑ نحوه اندازه گیری پیستون

- ❖ از بالای پیستون به میزان ۷۴ میلی متر به طرف پایین پیستون .
- ❖ با زاویه ۹۰درجه از خط مرکز گژن پین .
- ❖ بوسیله میکرومتر قطر پیستون را اندازه گیری کنید .
- ❖ سپس مطابق جدول ذیل نوع پیستون را تعیین کنید .

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

انتخاب انواع پیستون و اندازه آنها



اندازه گیری قطر بیرونی پیستون

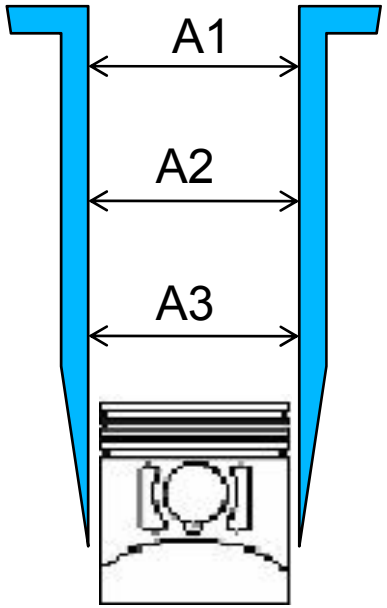
قطر بیرونی پیستون

علامت اندازه	اندازه
A	92.975～92.984mm
B	92.985～93.994mm
C	93.995～94.004mm
D	93.005～93.014mm

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

انتخاب انواع سیلندر و اندازه آنها



$$\text{میانگین قطر سیلندر} = \frac{A1+A2+A3}{3}$$

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

انتخاب انواع سیلندر و اندازه آنها

اندازه گیری قطر سیلندر

انواع سیلندر و اندازه آنها

علامت اندازه	اندازه
A	93.021～93.030mm
B	93.031～93.040mm
C	93.041～93.050mm
D	93.051～93.060mm

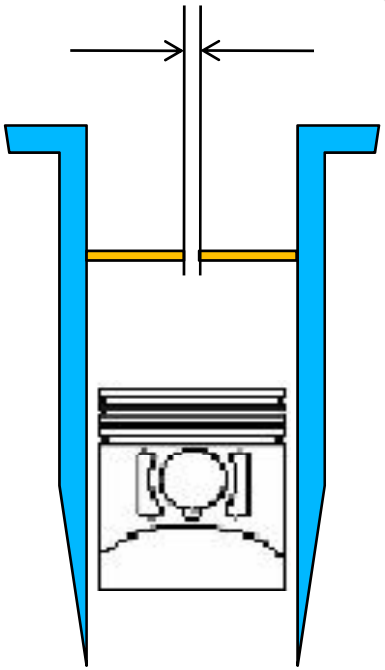
میزان لقی مجاز بین سیلندر و پیستون

۰/۰۵۵ ـ ۰/۰۳۷ mm

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

کنترل میزان باز بودن دهانه رینگ ها



❑ نحوه کنترل

- ❖ رینگ های پیستون را درون سیلندر قراردهید
- ❖ بوسیله فیلر میزان بازبودن دهانه رینگ ها را اندازه گیری نمایید .
- ❖ میزان مجاز آن را از جدول ذیل پیدا کنید .

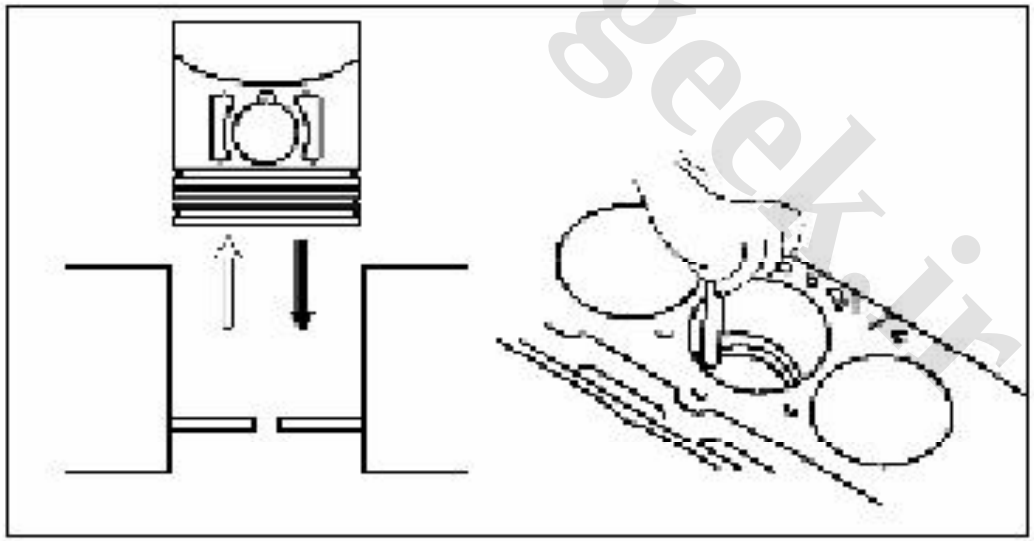
www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

کنترل میزان باز بودن دهانه رینگ ها

میزان باز بودن دهانه رینگ ها

		میزان مجاز	حد نهایت
رینگ های کمپرسی	رینگ اول	0.20~0.40mm	1.50mm
	رینگ دوم	0.60~0.85mm	
رینگ روغنی		0.25~0.65mm	

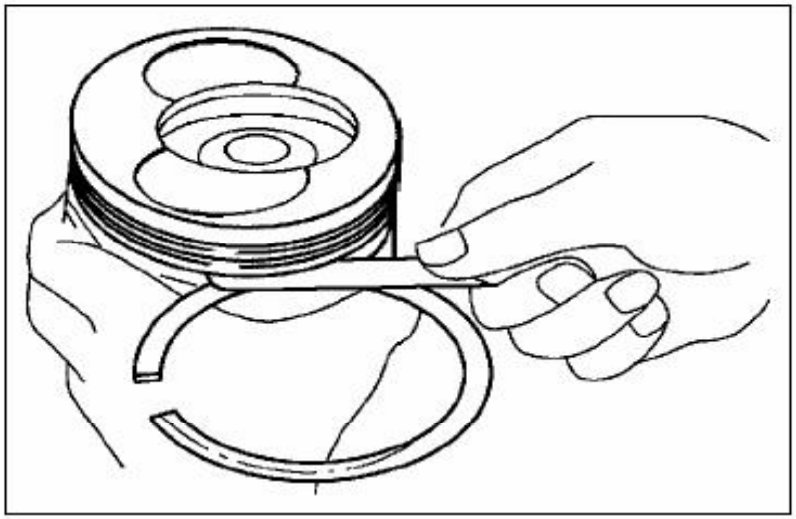


www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

کنترل میزان لقی شیار رینگ ها و رینگ ها

- میزان لقی مابین رینگ و شیار رینگ بر روی پیستون را مطابق شکل اندازه گیری کنید .
- میزان مجاز آن را از جدول ذیل پیدا کنید .



		لقی مجاز	حد نهایت
رینگ کمپرسی	رینگ اول	0.078~0.137mm	0.200mm
	رینگ دوم	0.055~0.095mm	
رینگ روغنی		0.25~0.075mm	

www.cargeek.ir

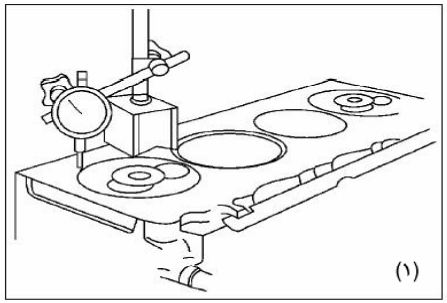
www.CarGeek.ir

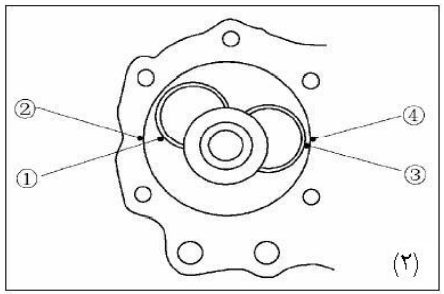
انتخاب واشر سرسیلندر

- واشر سرسیلندر را می بایست متناسب با میزان بیرون زدگی پیستون از سیلندر ، از بین ۳ سایز واشر موجود که دارای ضخامت های متفاوت می باشند انتخاب نمود .

نحوه انتخاب

۱) کربن فشرده روی سطح پیستون و بلوکه سیلندر را تمیز کنید .
۲) بوسیله ساعت اندازه گیر و پایه مغناطیسی میزان بیرون زدگی پیستون از سیلندر را مطابق با شکل (۱) اندازه گیری نمایید .
۳) نقاط اندازه گیری می بایست مطابق با شکل (۲) بوده و نزدیک به سوراخ سیلندر باشد .
۴) نقاط ① ② ③ ④ را مطابق با شکل (۲) اندازه گیری نمایید .
۵) اختلاف اندازه نقاط ① ② و ③ ④ را محاسبه کنید .
۶) دو مقدار برای هر سیلندر بدست می آید α و β .
۷) برای هر سیلندر این مقدار را بدست آورید .
۸) بیشترین(MAX) مقدار را از بین چهار سیلندر پیدا کنید .
۹) این مقدار را از جدول ذیل پیدا کنید و واشر مناسب را انتخاب نمایید .

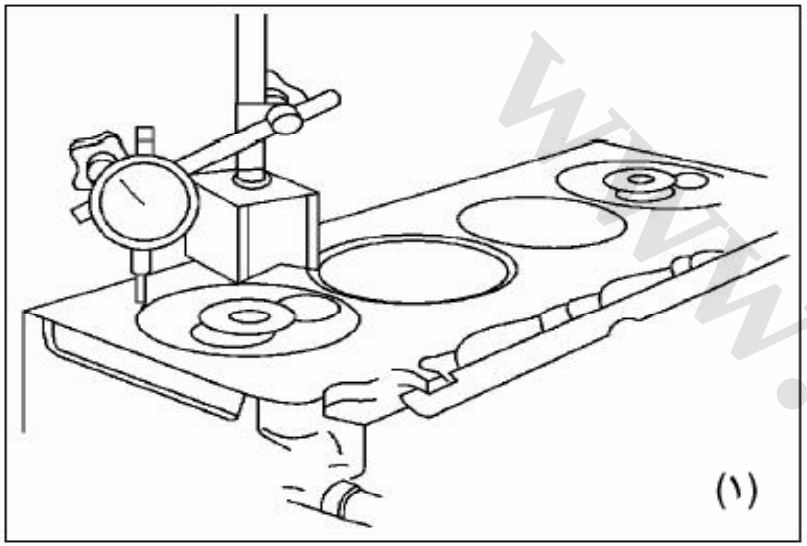

(۱)

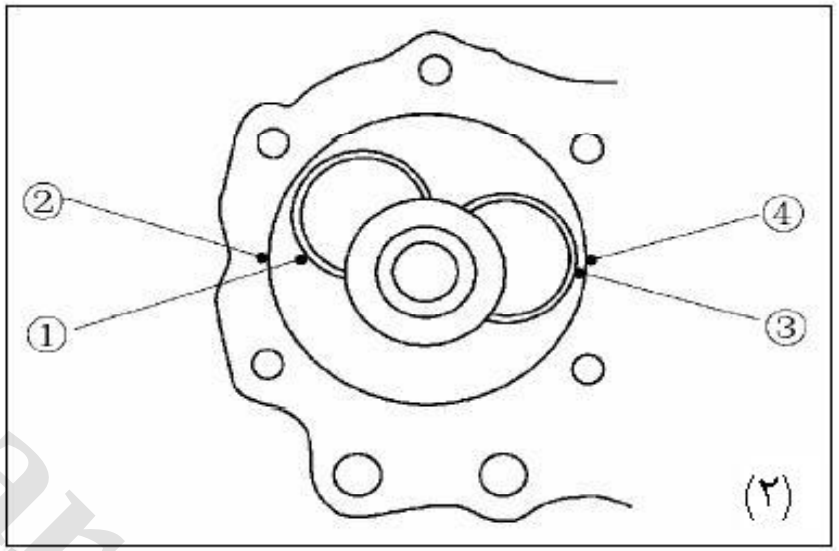


(۲)

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir





سیلندر ۱
- ① – ② = α
- ③ – ④ = β

سیلندر ۲
- ① – ② = α
- ③ – ④ = β

انتخاب کنید MAX

α یا β

سیلندر ۳
- ① – ② = α
- ③ – ④ = β

سیلندر ۴
- ① – ② = α
- ③ – ④ = β

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

انتخاب واشر سرسیلندر

ضخامت واشر سرسیلندر و علامت آن

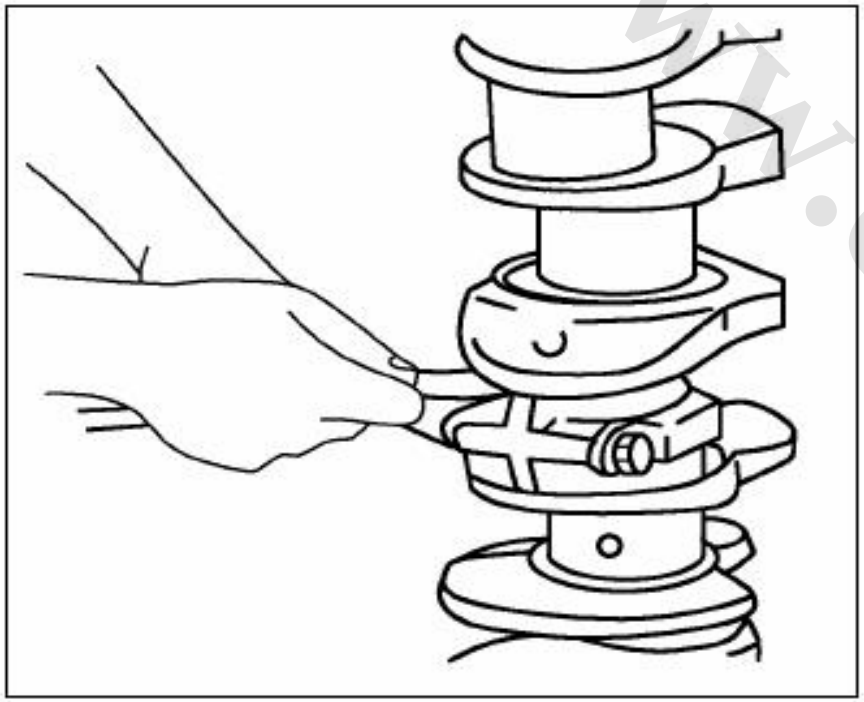
علامت اندازه	بیرون زدگی پیستون از سیلندر MAX مقدار α یا β	ضخامت واشر
A	0.6205~0.7400mm	1.48~1.52mm
B	0.7400~0.8400mm	1.52~1.58mm
C	0.8400~0.9380mm	1.58~1.62mm

توجه : اختلاف اندازه (min – max) بیرون زدگی پیستون نمی تواند از ۰/۱ mm بیشتر باشد

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

میزان لقی محوری شاتون



اندازه گیری لقی محوری میل لنگ و شاتون

حد نهایت	لقی مجاز
0.350 mm	0.175-0.290 mm

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

فیوزها

۱) جعبه فیوز در سمت چپ غربیلک فرمان قرار دارد . برای دسترسی به فیوزها در جعبه فیوز را باز کنید .

۲) اگردرقسمتی از سیستم برق خودرو اشکالی بوجود آید فیوز مربوطه را چک کنید . اگرسوخته باشد آن را به روش زیر تعویض نمایید .

۳) سوئیچ استارت را ببندید و همه تجهیزات برقی را خاموش کنید .

۴) در جعبه فیوز را باز کرده و با توجه به جدول راهنما ، بدنبال فیوز معیوب بگردید .

۵) فیوز سوخته را با یک فیوز مشابه تعویض نمایید .

۶) یاد آوری :

۷) قبل ازتعویض فیوز سوخته، آمپرنوشته شده بر روی درب جعبه فیوزرا مطالعه کرده و آن را با فیوز جدید تطبیق دهید. هرگز فیوزی را که آمپر آن بیشتر از میزان آمپر نوشته شده بر روی جعبه است استفاده نکنید.

۸) اگرفیوز تعویض شده دوباره بسوزد. ممکن است که درسیستم برق خودرو ایرادی وجود داشته باشد. بنابراین باید بوسیله نمایندگی مجاز شرکت زامیاد بازدید شده ورفع عیب گردد.

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

جدول جعبه فیوزها

فقط از فیوزهای توصیه شده استفاده شود									
۱۵امپر	۱۵ امپر	۱۵ امپر	۱۰ امپر	۱۰امپر	۱۵ امپر	۱۵امپر	۱۵ امپر	۱۰ امپر	۲۰ امپر
چراغ جلو	چراغ جلو	بوق و چراغ ترمز	چراغهای کوچک جلو و عقب	چراغ داخل اتاق و فلاشر	کولر (ایشن)	برف پاک کن فندک	بخاری و رادیو	چراغ های تشان دهنده روغن ، ترمز، باطری	ECUموتور دیزل
باتری									

فیوز اصلی موتور دیزل				
	۳۵آمپر	۱۵آمپر	۱۵ آمپر	۱۰ آمپر
	فیوز پیش گرم کن	فیوز رله اصلی موتور	فیوز رله اصلی موتور	فیوز رله اصلی موتور
	باطری	موتور دیزل (برق رله اصلی)		

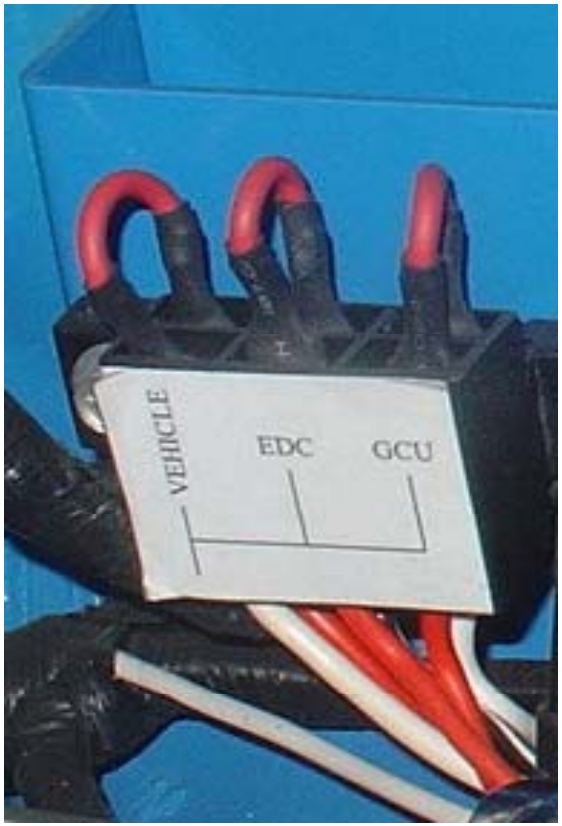
www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

فیوز اصلی

در صورتیکه چراغهای جلو و سایر تجهیزات الکتریکی کار نمی کنند و موتور روشن نمی شود ، بعد از اینکه از سالم بودن کلیه فیوزها اطمینان حاصل کردید ، فیوز اصلی را بازدید نمایید . اگر

.این فیوز سوخته و یا خراب شده باشد ، آنرا تعویض کنید



VEHICLE : فیوز مربوط به سیستم های غیر موتوری خودرو
- EDC: فیوز مربوط به موتور دیزل

GCU: فیوز مربوط به قطعه پیش گرم کن سیلندر ها

www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

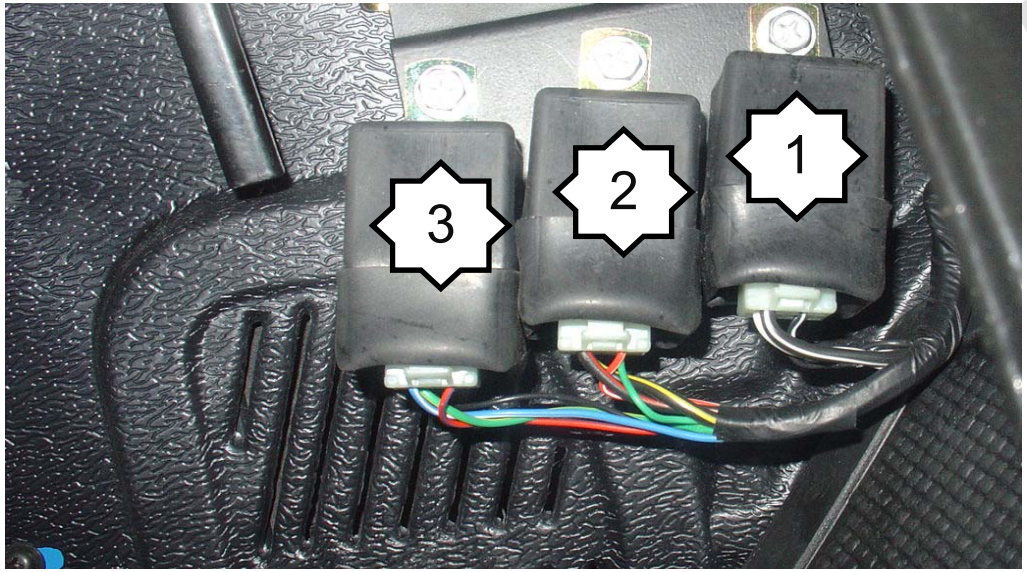
رله های سیستم دیزل

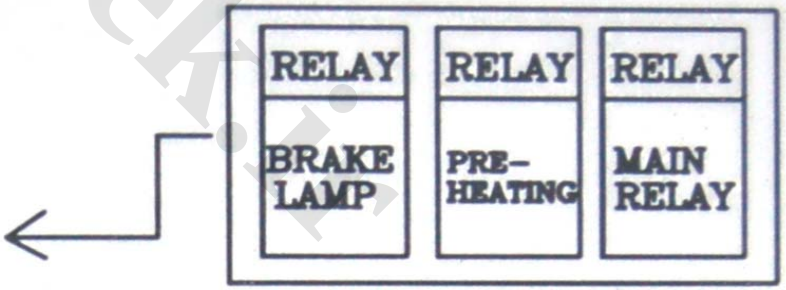
در سمت راننده ، روی دیواره جانبی داخل کابین سه رله زیر قرار گرفته است.

۱.رله اصلی سیستم دیزل : این رله برق ECU سیستم دیزل را تامین می کند.

۲.رله پیش گرم کن فیلتر سوخت : در هوای سرد این رله وظیفه گرم کردن درون سوخت درون فیلتر را دارد .

۳.رله چراغ ترمز : بعلت استفاده از فشنگی چراغ ترمز جهت اعلام به ECU ، از یک رله جهت فعال کردن چراغ ترمز استفاده شده است .



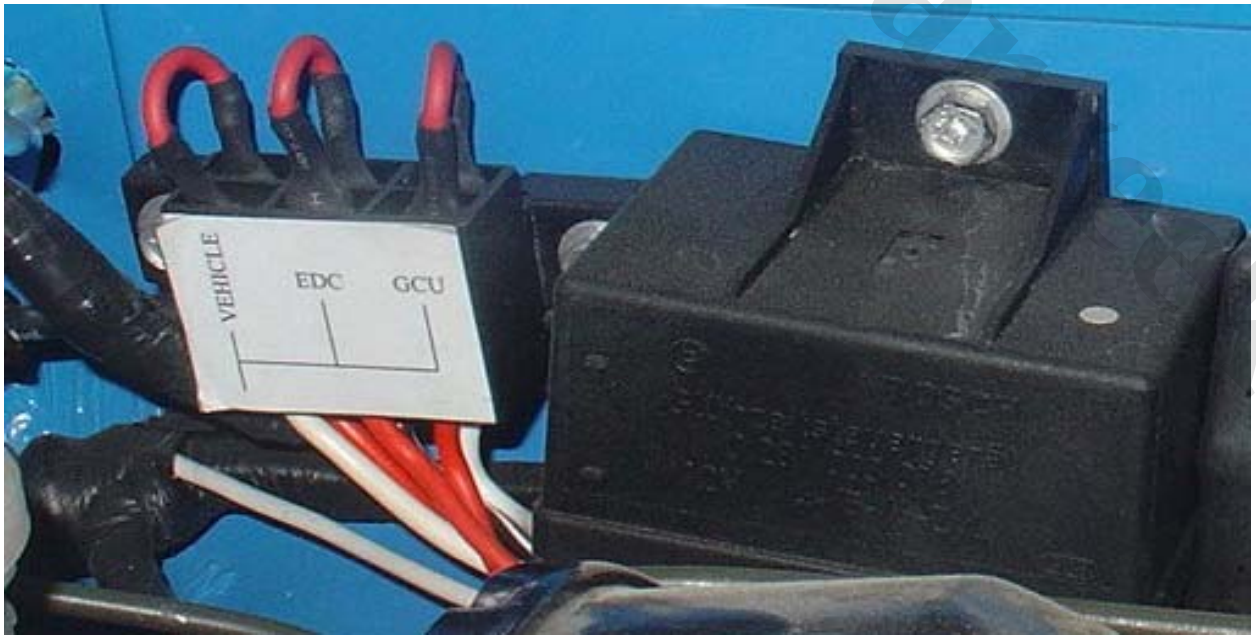


www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

رله پیش گرم کن سیلندرها

این قطعه وظیفه پیش گرم کردن محفظه احتراق سیلندر ها در مرحله استارت اولیه خودرو را دارد . این کار باعث بهتر روشن شدن خودرو می گردد ، در لحظه استارت خودرو و در هنگام عملکرد این قطعه علامت گرم کن به مدت کوتاهی روشن می شود.



www.cargeek.ir

www.CarGeek.ir

ویژه دوره آموزشی آشنایی و تعمیر موتور دیزل وانت Z28

پاییز ۱۳۸۸

- تهیه و تدوین مطالب : حمید رضا میراثی و سید امیر میر مجیدی
- تهیه شده توسط : حمید رضا میراثی

www.cargeek.ir