



سیستم سوخت رسانی

FARAZ

معاونت فنی و مهندسی

فهرست

۱	..... فهرست
۲	..... عناوین آموزش
۳	..... ویژگی‌های فن‌آوری تزریق سوخت ریل مشترک با کنترل الکترونیکی
۶	..... برداشت کلی از سیستم فراهم‌آوری سوخت
۱۰	..... شرح عملکرد کلی سیستم
۱۲	..... پمپ تغذیه:
۱۶	..... مکانیزم پمپاژ:
۱۶	..... معرفی ریل سوخت در سیستم CR شرکت DENSO
۴۱	..... تعریف شماره سوزنها توسط دستگاه عیب یاب

## عناوین آموزش

- معرفی نوع موتور و ساختارسیستم CR
- فرآیند عملکرد سیستم CR
- شرح عملکرد سیستم الکترونیک و الکتریک
- معرفی نوع موتور و ساختارسیستم CR
  - موتور WD615 یورو III، که از طریق شرکت چینی National Heavy Duty Truck با مسئولیت محدود، با کاربرد پیشرفته‌ترین ابزار طراحی و شیوه‌های آزمایشی در جهان که از سوی مرکز تحقیقاتی RICARDO و طراحان باتجربه و نیز با کمک نرم‌افزارهایی مثل تحلیل سه‌بعدی، تحلیل اشتعال WAVE و تحلیل محاسبه هیدرودینامیکی مورد حمایت قرار گرفته است.
  - در موتور B10 با بیش از ۱۲۰۰۰ ساعت و صدای کمتر از 970'B، یک ماشین کامل بوده است.
  - این سیستم در سری موتورهای WD615.96C نصب شده است.
- فرآیند عملکرد سیستم CR
  - این سیستم دارای قابلیت کنترل چه فرآیندی در هنگام تزریق می باشد؟
  - مزایای این قابلیت ها در چیست؟

### Common Rail System

Electronic control of injection quantity,  
injection timing and injection pressure  
for optimal operational control

**Features**

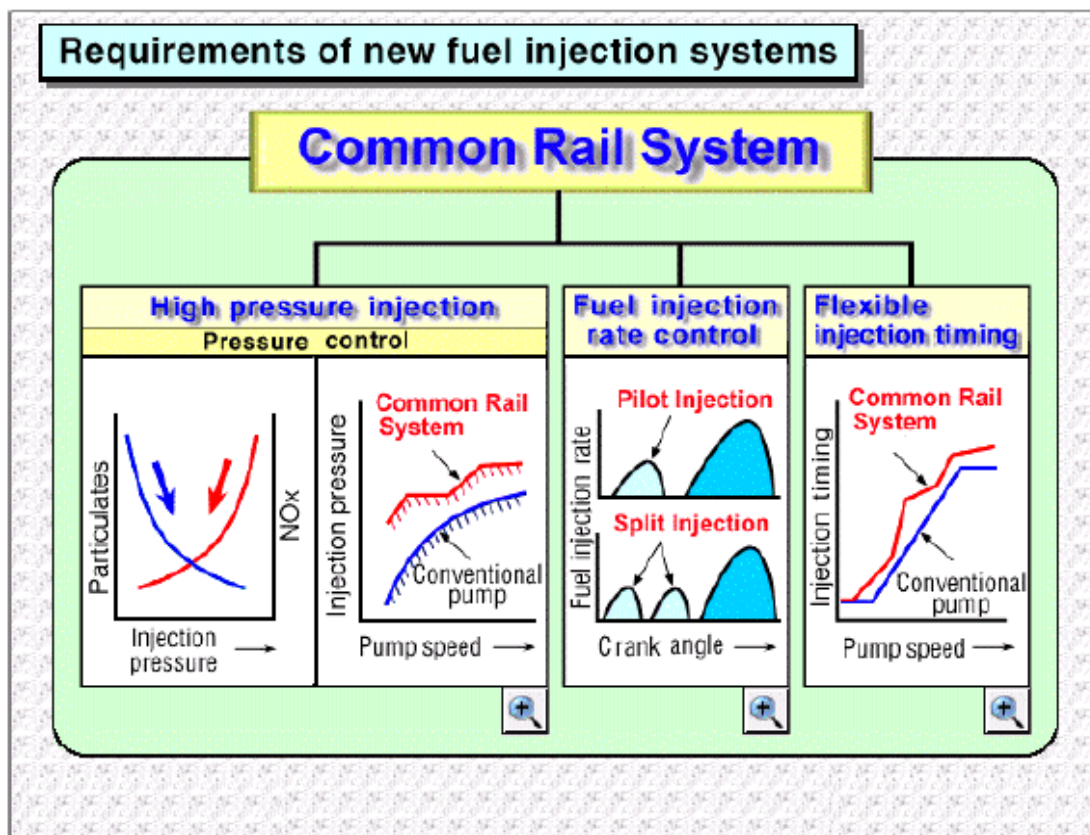
- Lower emission and higher outputs by high pressure injection in all usage ranges.
- Reduction of noise and emission by injection rate control
- Improved performance by increased flexibility of injection timing
- Independent control of injection pressure in response to engine speed and load

ویژگی‌های فن‌آوری تزریق سوخت ریل مشترک با کنترل الکترونیکی

تنها تزریق فشار نسبتاً بالا و دستیابی به کنترل تزریق و فشار آن و نیز کمیت تزریق سوخت در این شکل نمی‌تواند صورت گیرد، ولی این فن‌آوری قادر به کاهش صدا در موتور دیزلی و کاهش قابل توجه تخلیه گازهای مضر را از طریق تزریق پیلوت و تزریق بخش-بخشی می‌باشد.

ویژگی‌های این فن‌آوری به شرح ذیل است:

- ۱- طراحی با وسایل کنترل کننده پیشرفته الکترونیکی و سرعت بالای الکترومغناطیسی که انژکتورها را باز و بسته می‌کند، کنترل تزریق سوخت را تسهیل می‌بخشد و پارامترهای قابل کنترل فراوانی را فراهم می‌سازد که به بهینه‌سازی سوختن موتور دیزلی فایده می‌رساند.
- ۲- شیوه فراهم‌آوری سوخت ریل مشترک به کار گرفته شده است که نوسان فشار کمی به سیستم تزریق سوخت وارد می‌آورد و تداخل کمی بین انژکتورهای متفاوت با فشار تزریق نسبتاً دقیق کنترل شده و کنترل دقیق در کمیت تزریق سوخت وارد می‌آورد.
- ۳- فشار زیاد الکترومغناطیسی انژکتورها را با فرکانس بالا باز و بسته می‌کند و انعطاف‌پذیری آن می‌تواند کنترل شود و دامنه قابل تنظیم گسترده‌ای از فشار تزریق سیستم تزریق سوخت را فراهم می‌سازد و همچنین عملکردهایی مانند تزریق پیلوت با سادگی بیشتر را در دسترس قرار می‌دهد تا ابزاری مؤثر برای بهینه‌سازی تزریق سوخت، کمتر از موتور دیزلی را فراهم کند و بهبود عملکرد و کاهش تخلیه گاز را نتیجه دهد.
- ۴- ساختار سیستم به آسانی منتقل شود و با دامنه‌ای گسترده انطباق‌پذیر باشد، به خصوص این سیستم قادر است هماهنگی خوبی با تمام موتورهای سبک، نیمه سنگین و سنگین امروزی، که چشم‌اندازی خوب از آنها در بازار به چشم می‌خورد، برقرار سازد.



کاربرد تولید ۲ سیستم تزریق سوخت ریل مشترک که به شکل الکترونیکی کنترل می‌شود و نیز ساختار چهار سوپاپ و احتراق عالی آن و نیز عملکرد تراکم هوا عملکرد موتور را به شکلی خیلی فعال درآورده است. با جایگزینی پی در پی موتور، حداکثر نیروی موتور می‌تواند به بیش از ۲۹۴ کیلووات یعنی 400hp برسد. این موتور می‌تواند سطح آلایندگی Euro IV را برآورده کند. اگر فشار سوخت در ریل مشترک،



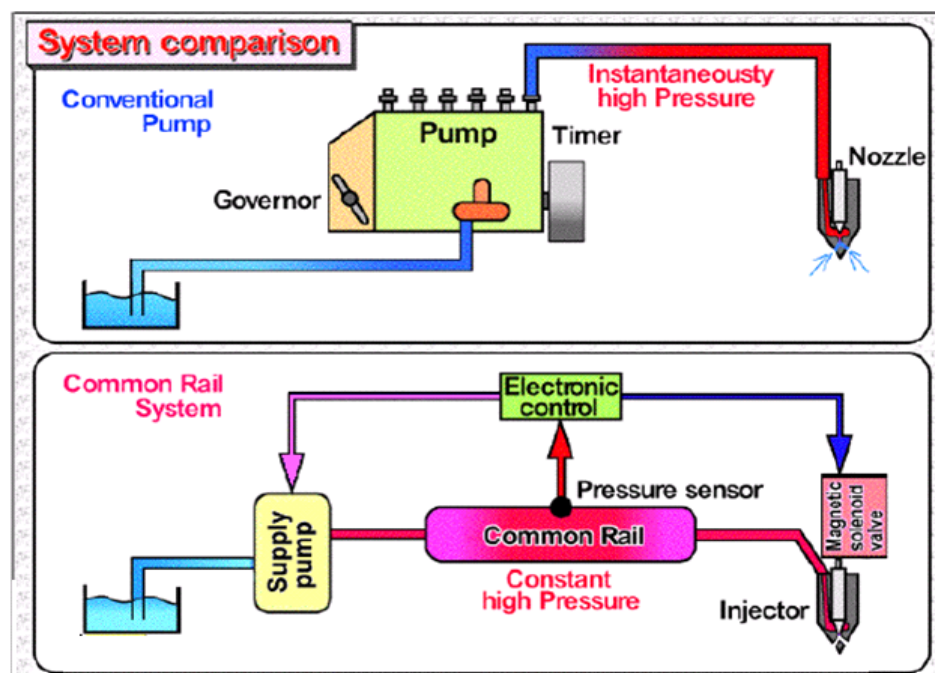
کمی تنظیم شود و علاوه بر این ضرورت تجزیه و تحلیل سیستم فراهم شده است، در حالیکه ابعاد نصب کامل ماشین بدون تغییر حفظ می‌شود که به میزان زیاد هماهنگی کارخانه‌های اصلی موتور را آسان می‌کند. برای گشتاور بالا، دوام زیاد، مصرف سوخت کم و آلایندگی کم، موتور دیزلی کاربردی‌ترین و مطمئن‌ترین ابزار حل مشکلات مربوط به انرژی ابزار و ماشین آلات مهندسی را فراهم کرده است. بنابراین، موتورهای دیزلی هرچه بیشتر و بیشتر به شکل گسترده به کار گرفته شده‌اند. با این وجود درخواست به منظور عملکرد فعال، اجرای اقتصادی و کنترل آلودگی آگروز و مشکلات آلودگی صوتی به طور پیوسته بیشتر شده است. در سال‌های اخیر، با پیشرفت سریع کامپیوتر، سنسور (حسگرها) و فن‌آوری اطلاعاتی، محصولات الکترونیکی توانسته‌اند به کنترل نیازهای الکترونیکی موتور دیزلی را از لحاظ اطمینان، هزینه و گنجایش بپردازند. پس از شکل‌گیری کلی فرآیندهای محاسباتی گوناگون **Ricardo**، ساختار موتور دیزلی (انتشار استاندارد یورو III)، اساساً مشابه موتور دیزلی **WD615** مدل قدیمی استاندارد آلایندگی **Euro II** می‌باشد. ویژگی‌های اصلی موتور دیزلی **WD615** نوع قدیمی استاندارد آلایندگی **Euro II**، همراه با ساختار یک سیلندر - یک قالباق سوپاپ، فاصله مرکز سیلندر، قطر سیلندر، بوش خشک و سرسیلندر مشابه می‌باشد. از لحاظ بدنه موتور، بدنه آن بهبود یافته است و بر مبنای بدنه عریض موتور از طراحی اصلی **Steyr** طراحی شده است. برای کل اندازه آن، تنها ارتفاع آن ۵۶ میلی‌متر افزایش یافته است. ابعاد اتصال به سیستم تعلیق خودرو، اتصال به مکش هوا و اشتعال و اتصال سیستم خنک کننده بدون تغییر باقی مانده است و تنها ابعاد اتصال به لوله خنک کننده داخلی کمی تغییر کرده است.

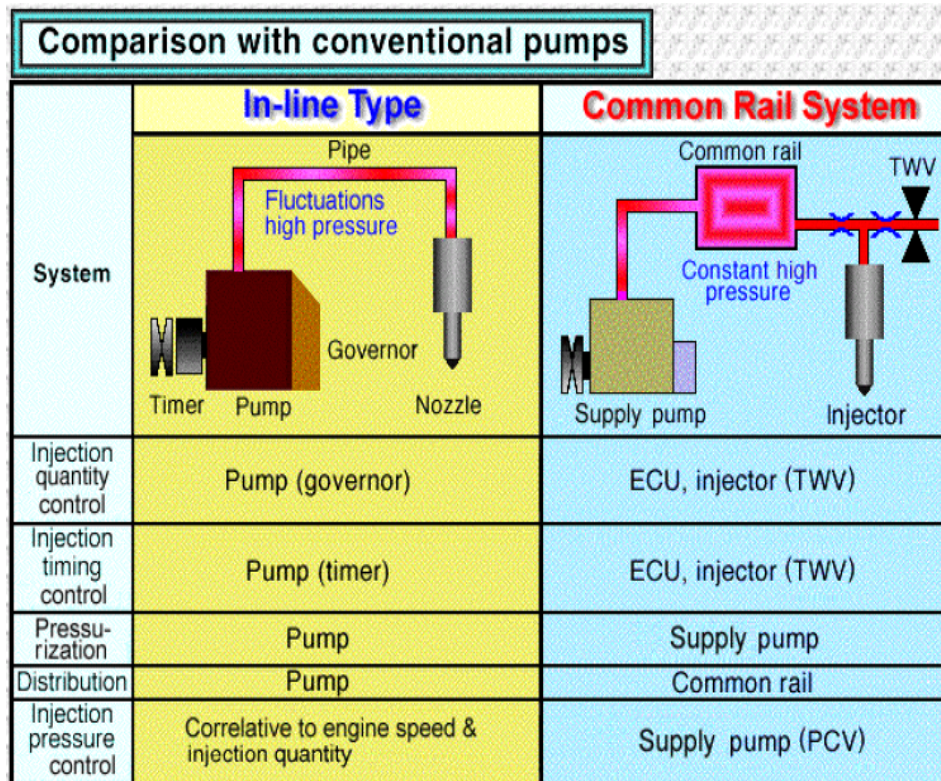
ویژگی‌های ساختاری به طریق ذیل خلاصه شده است:

اندازه‌گیری‌های جالب ضربه: ضربه گیر لرزش میل‌لنگ از طریق تجزیه و تحلیل سیستم لرزه گیر پیچشی میل‌لنگ دوباره طراحی شده است. سیستم ترمز **JOCBS** که به شکل الکترونیکی کنترل می‌شود.

این موتور با ترمز موتور **JOCBS** (ایالات متحده) ساخته شده است که همزمان با کند کردن اشتعال کار می‌کند. زمانی که سرعت موتور به **2200 r/min** می‌رسد، نیروی موتور نمی‌تواند به کمتر از **146 kw** برسد و به وضوح نیروی ترمز را کسب کرده و امنیت خودرو را تأمین می‌کند و آن را بهبود می‌بخشد.

مقایسه سیستم پمپ ردیفی با سیستم CR





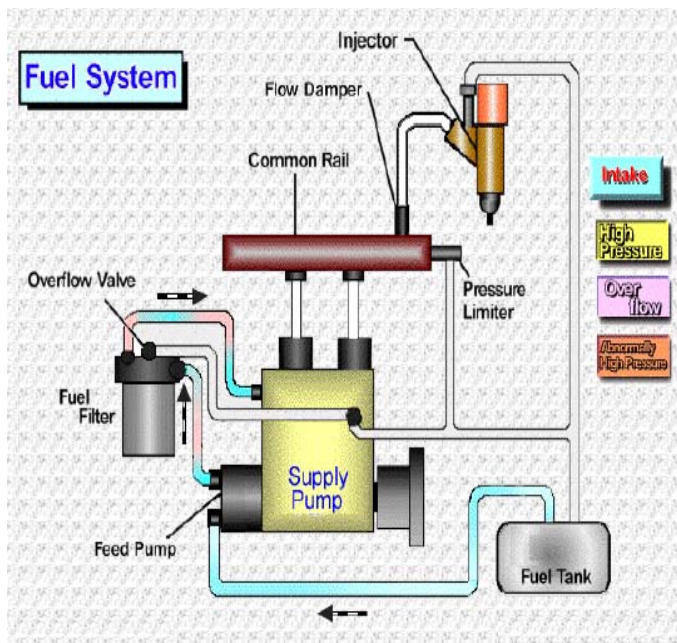
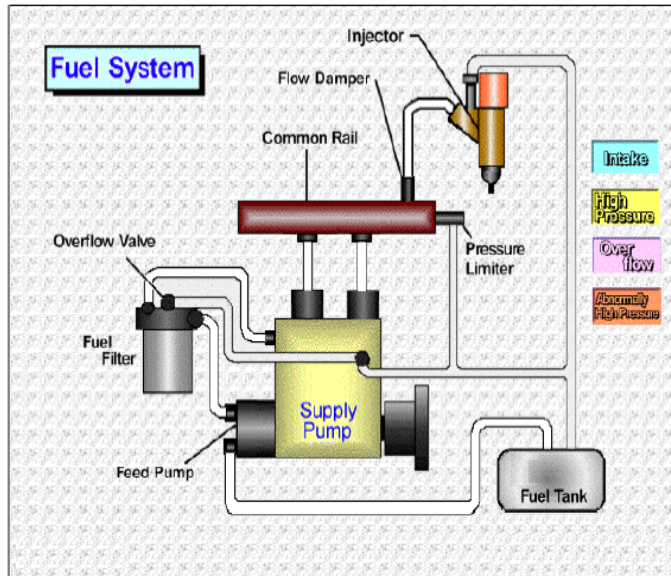
— چند نوع سیستم CR می‌شناسید؟

— معرفی کلی سیستم CR در موتور ها

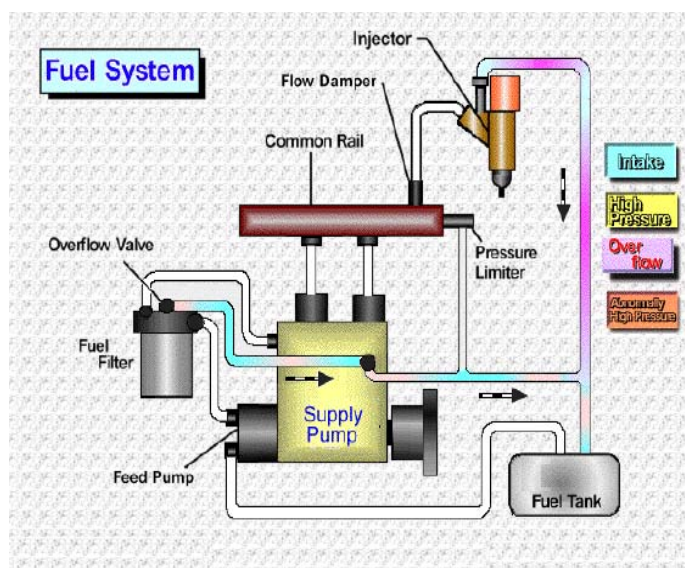
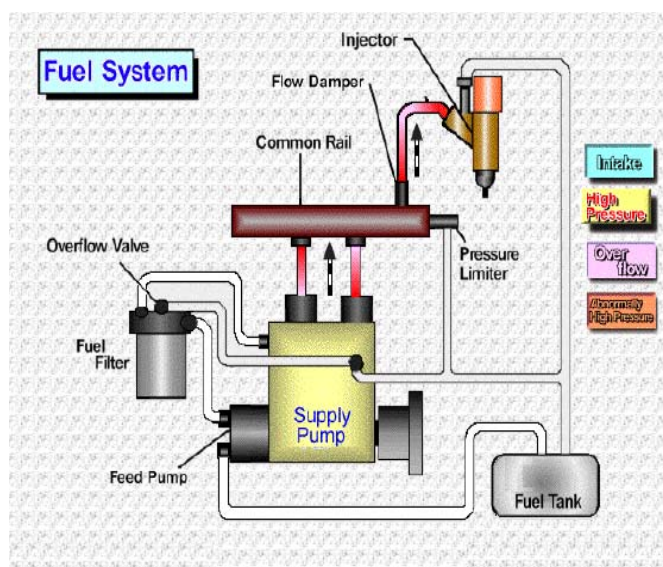
Examples of typical common rail system maximum fuel pressures:

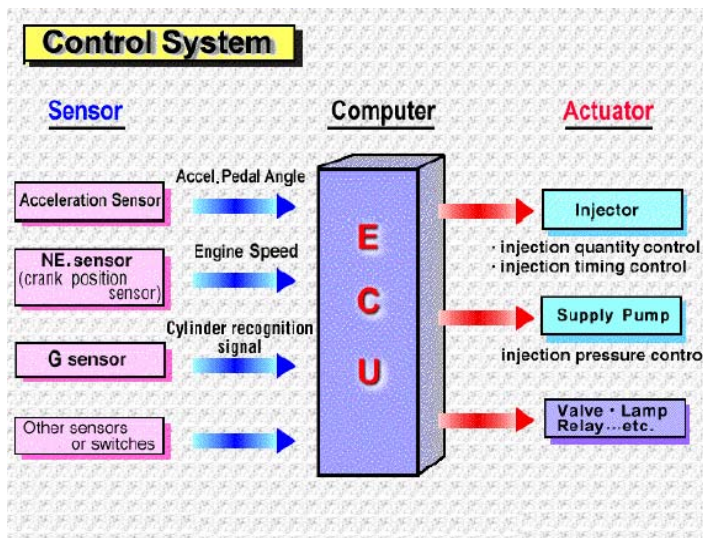
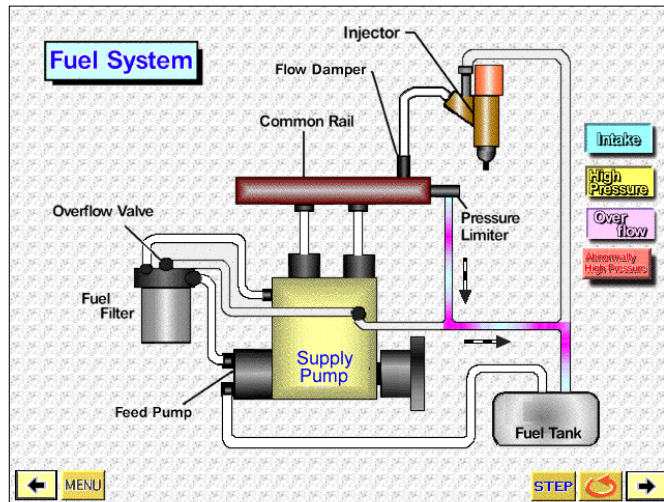
- **Bosch:**
  - Generation 1: up to 1350 Bar (19845 psi). Unijet
  - Generation 2: up to 1600 Bar (23520 psi) EDC 16
  - Generation 3: up to 2000 Bar + (29400 psi)
- **Denso:**
  - 1<sup>st</sup> generation: up to 1450 Bar (21315 psi) ECD-U2P
  - 2<sup>nd</sup> generation: 1800 Bar + (26460 psi) HP3/HP4
- **Delphi**
  - Multec: up to 2000 Bar
  - Direct acting diesel common rail system: up to 2000 Bar

برداشت کلی از سیستم فراهم آوری سوخت

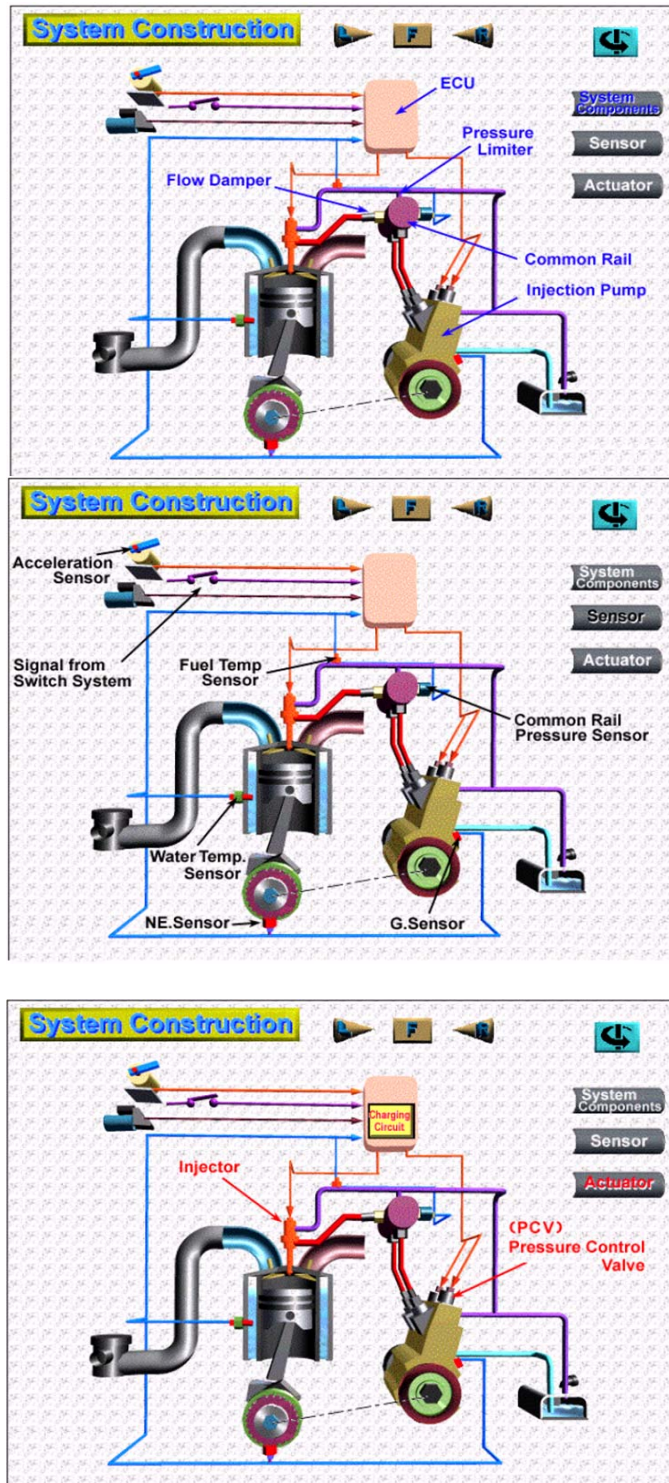








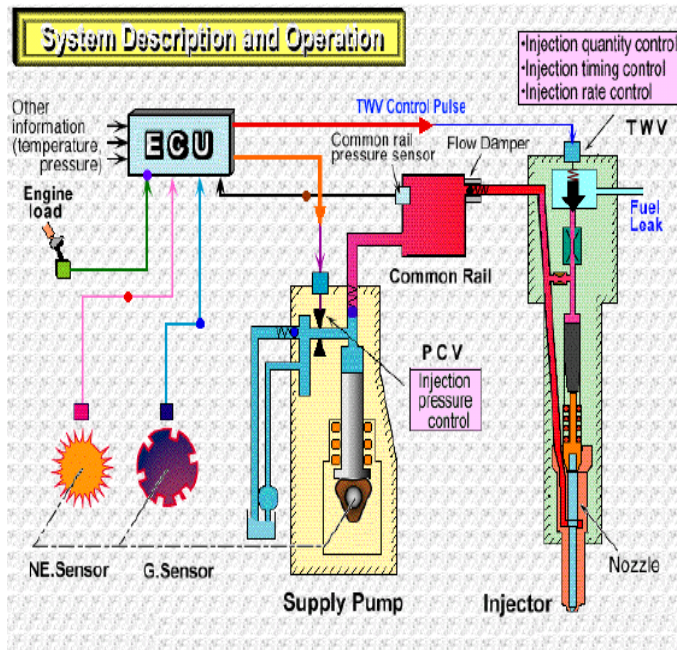
قطعات اصلی سیستم در شکل زیر نشان داده شده است و به عنوان مثال سوخت پمپ HPO در آن بکار گرفته شده است...



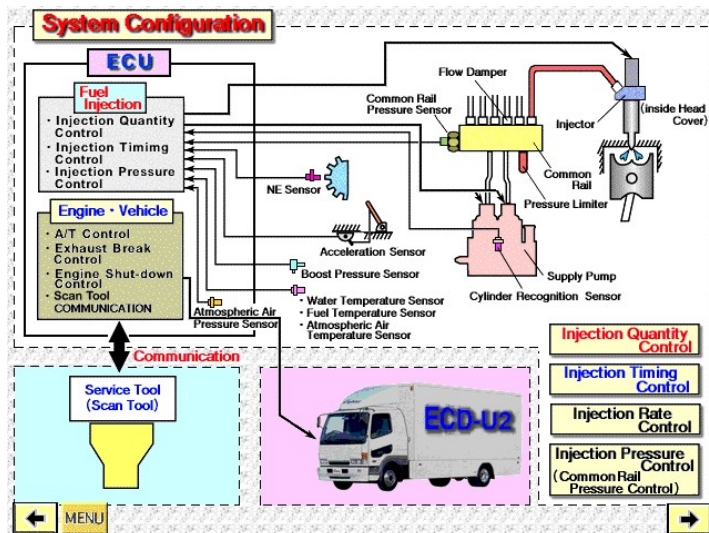




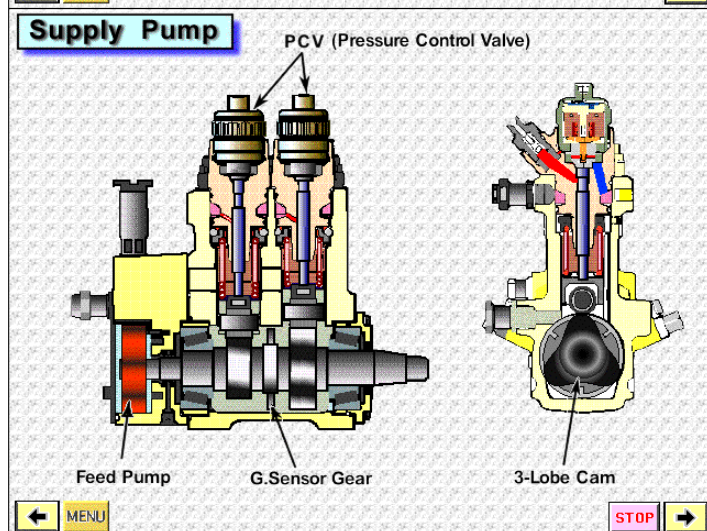
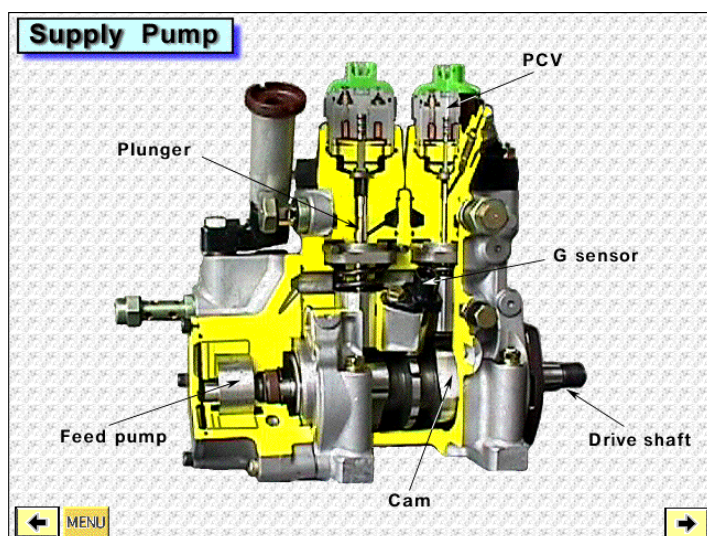
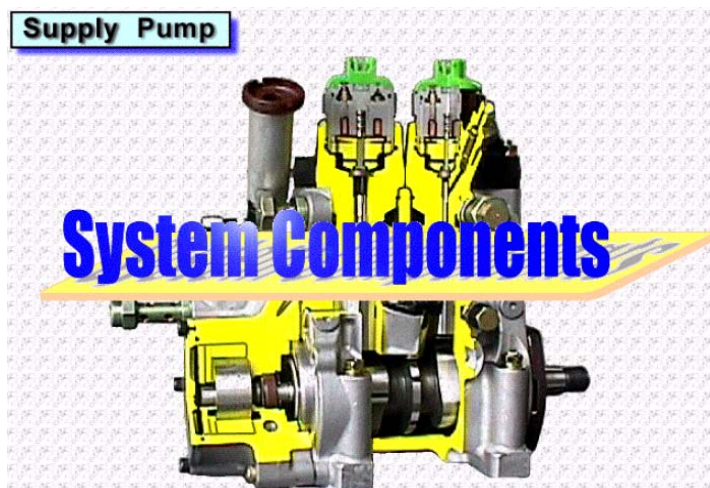




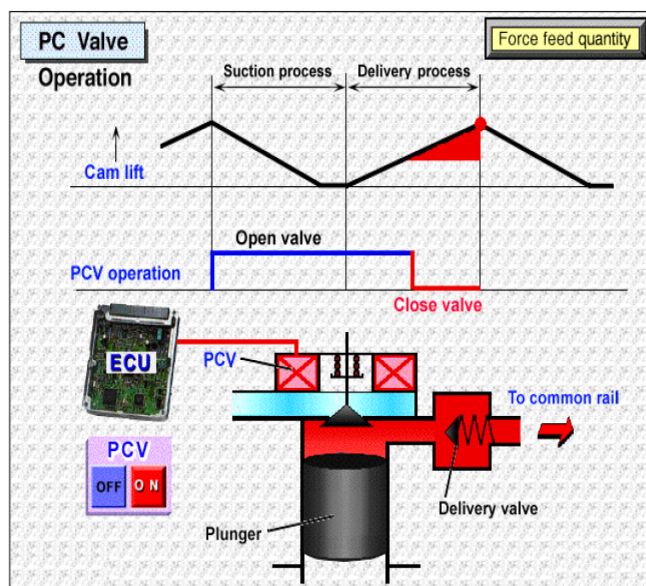
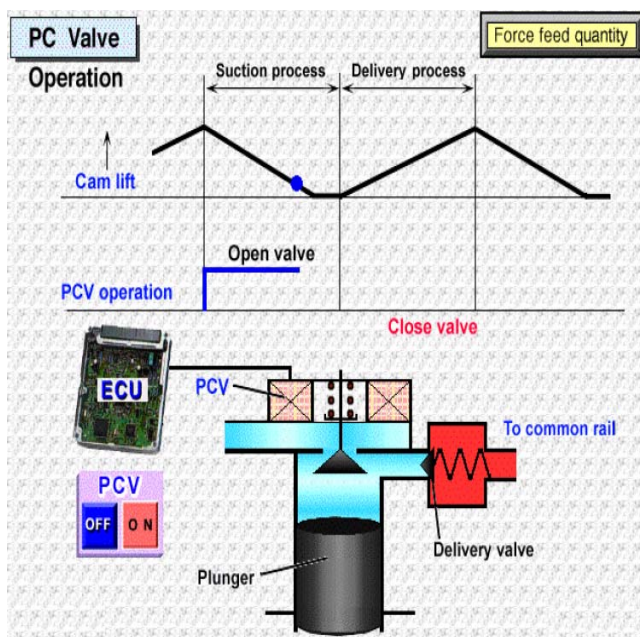
ساختار کلی:

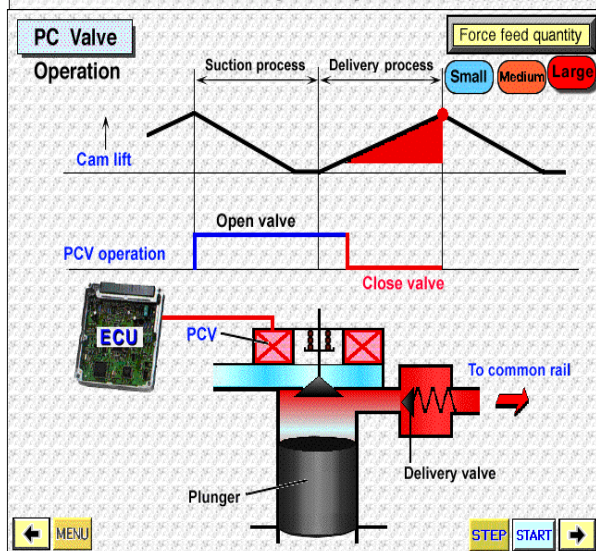
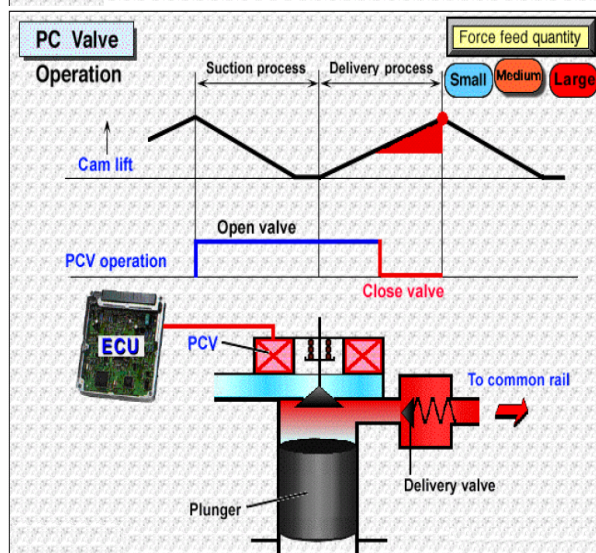
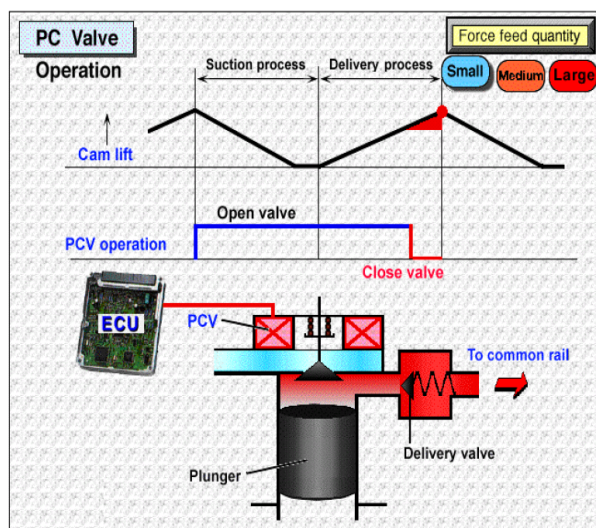


پمپ تغذیه:

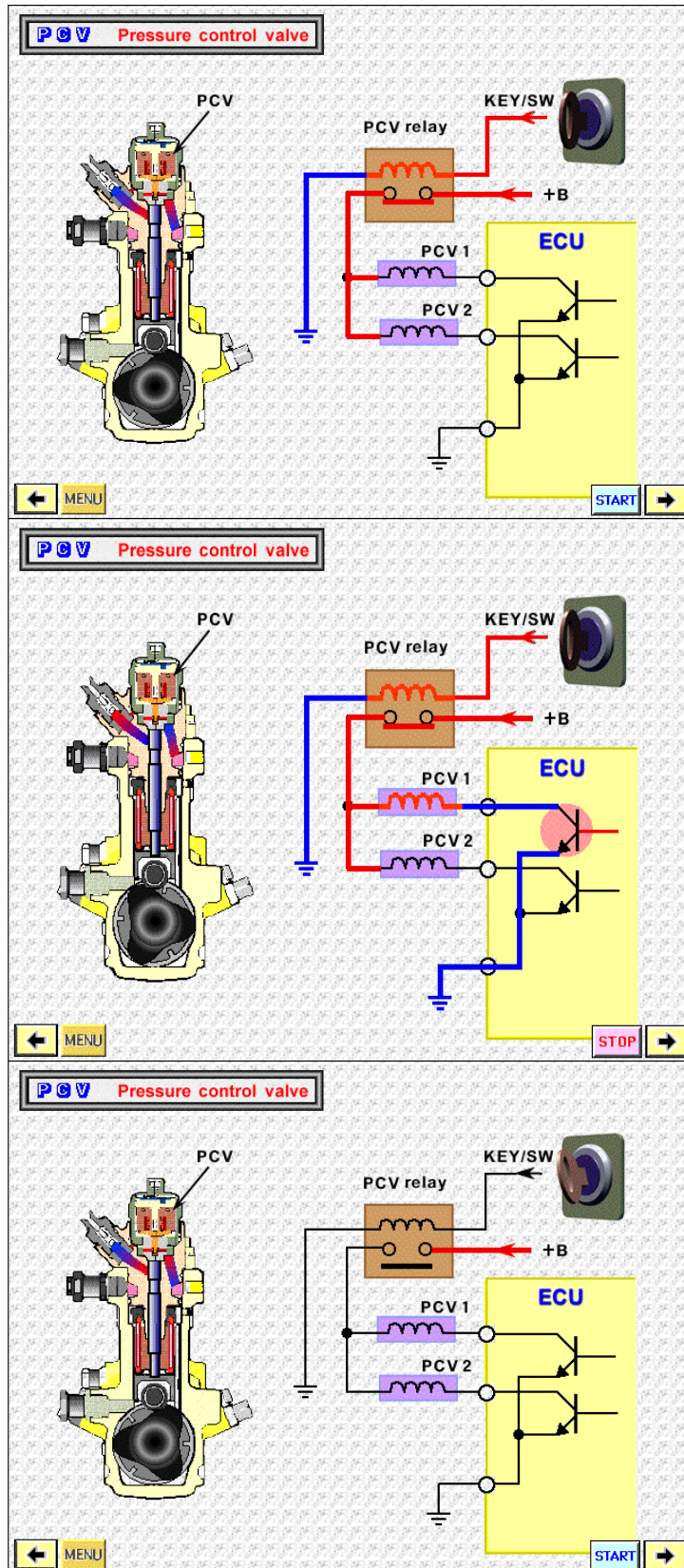






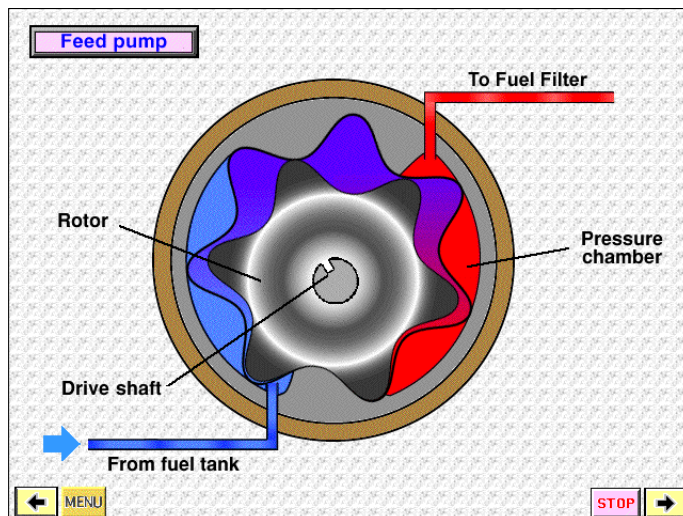
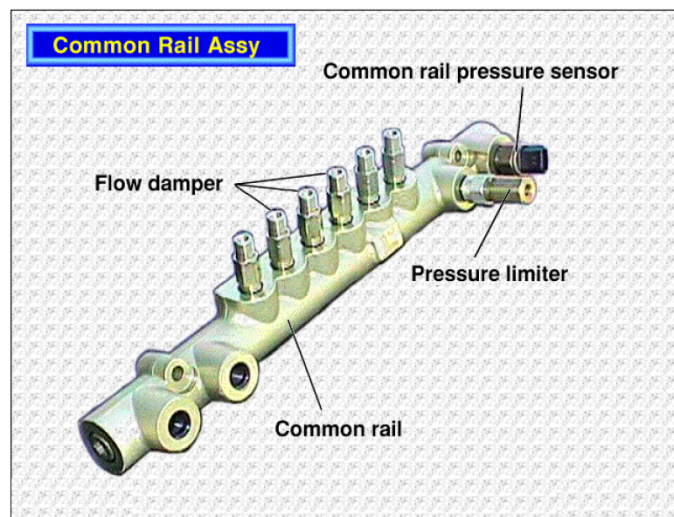




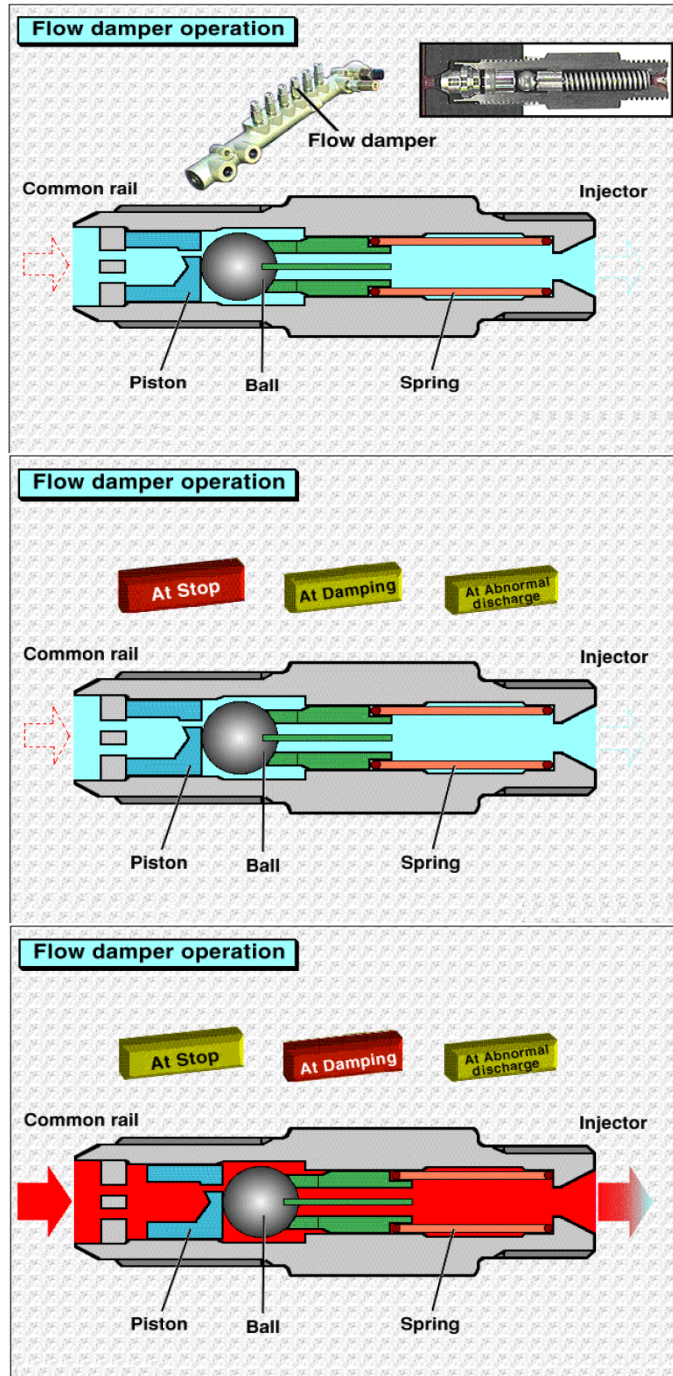


مکانیزم پمپاژ:

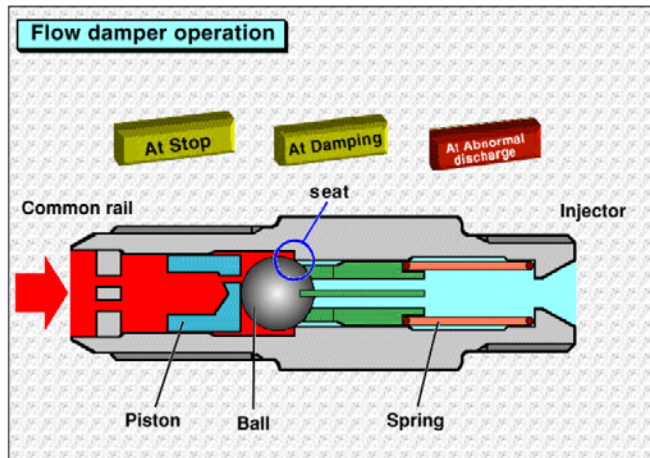
میل بادامک توسط موتور به حرکت درمی آید و دندانه پمپ‌های سوخت تأمین شده توسط ورودی پمپ سوخت در حرکت جلوآمدگی پلانجر، تأثیر می‌گذارد. حجم تخلیه توسط PCV کنترل شده است. سوخت پمپ می‌شود به سیلندر از ورودی پمپ سوخت و سپس به شیر خروجی سوخت منتقل می‌شود

معرفی ریل سوخت در سیستم CR شرکت DENSO

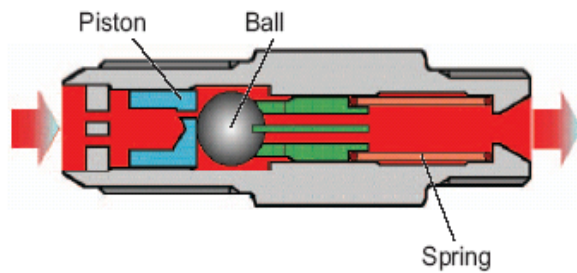




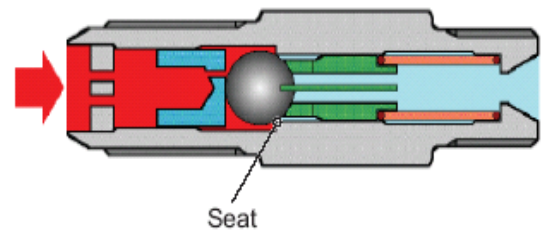




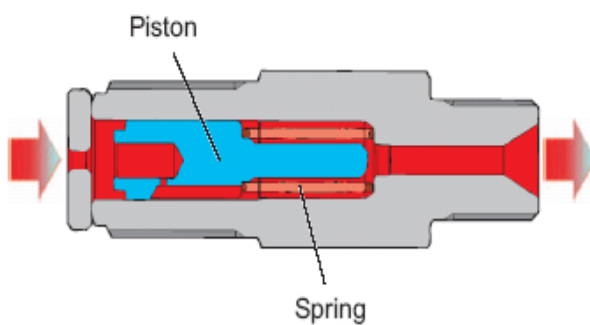
· During Pressure Pulse Absorption



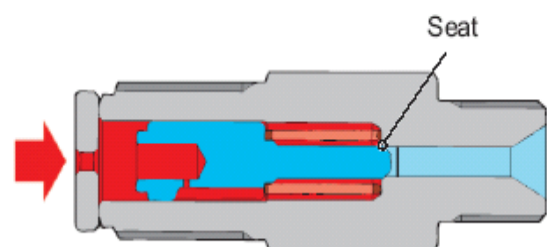
· Fuel Cut-Off

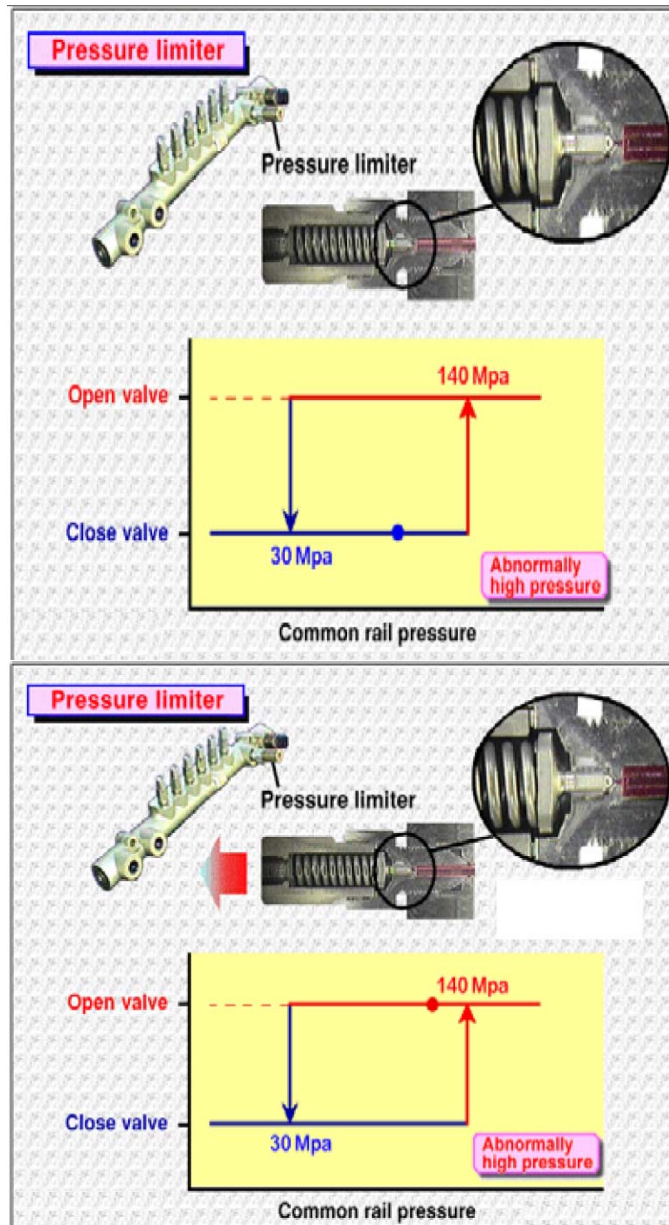


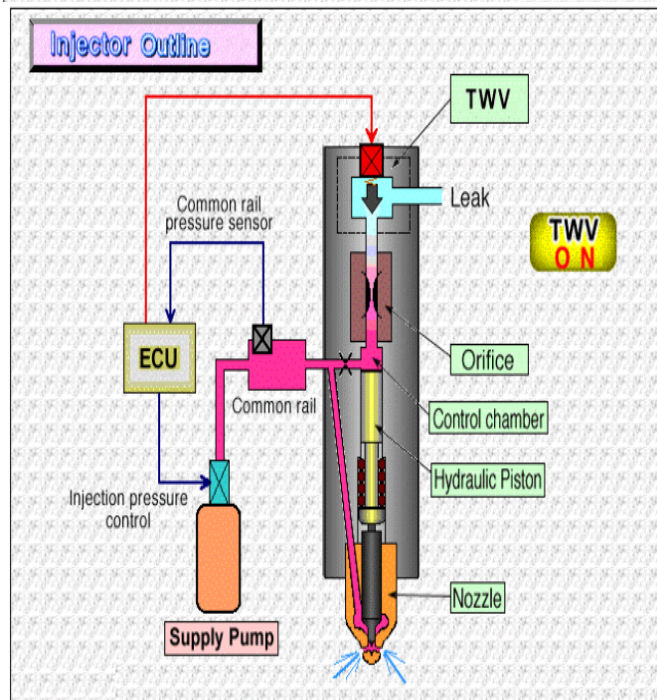
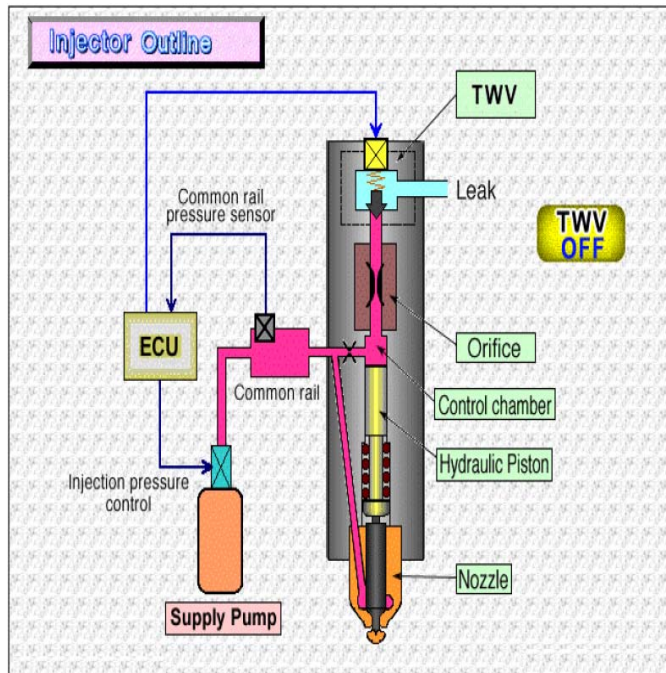
· During Pressure Pulse Absorption



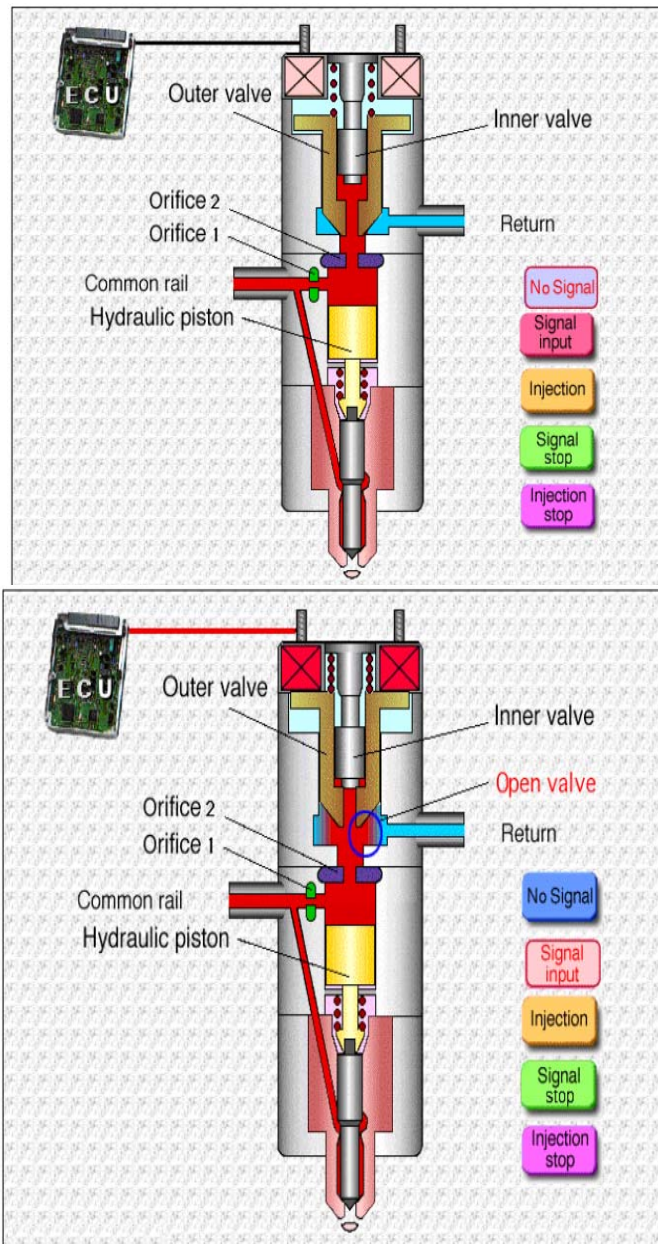
· Fuel Cut-Off

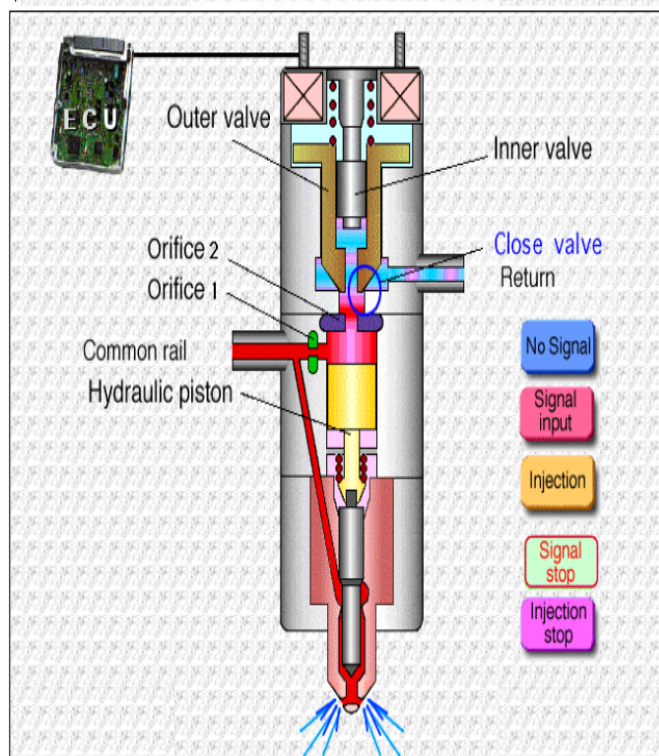
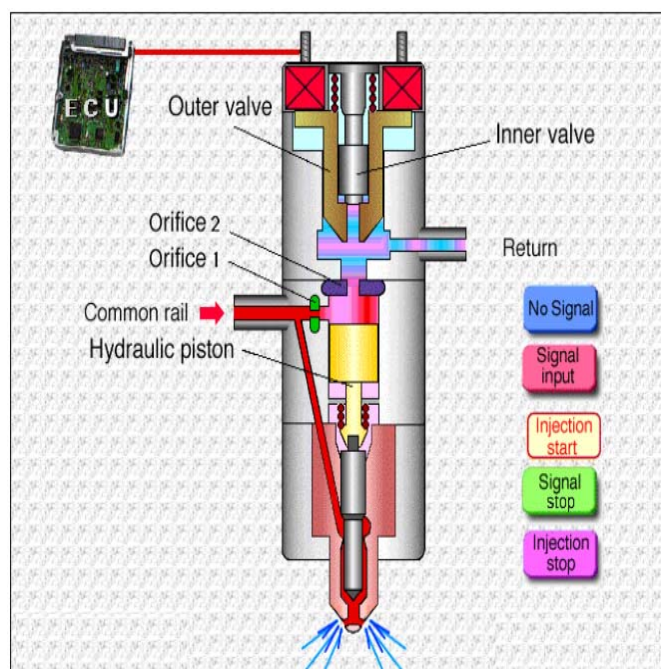


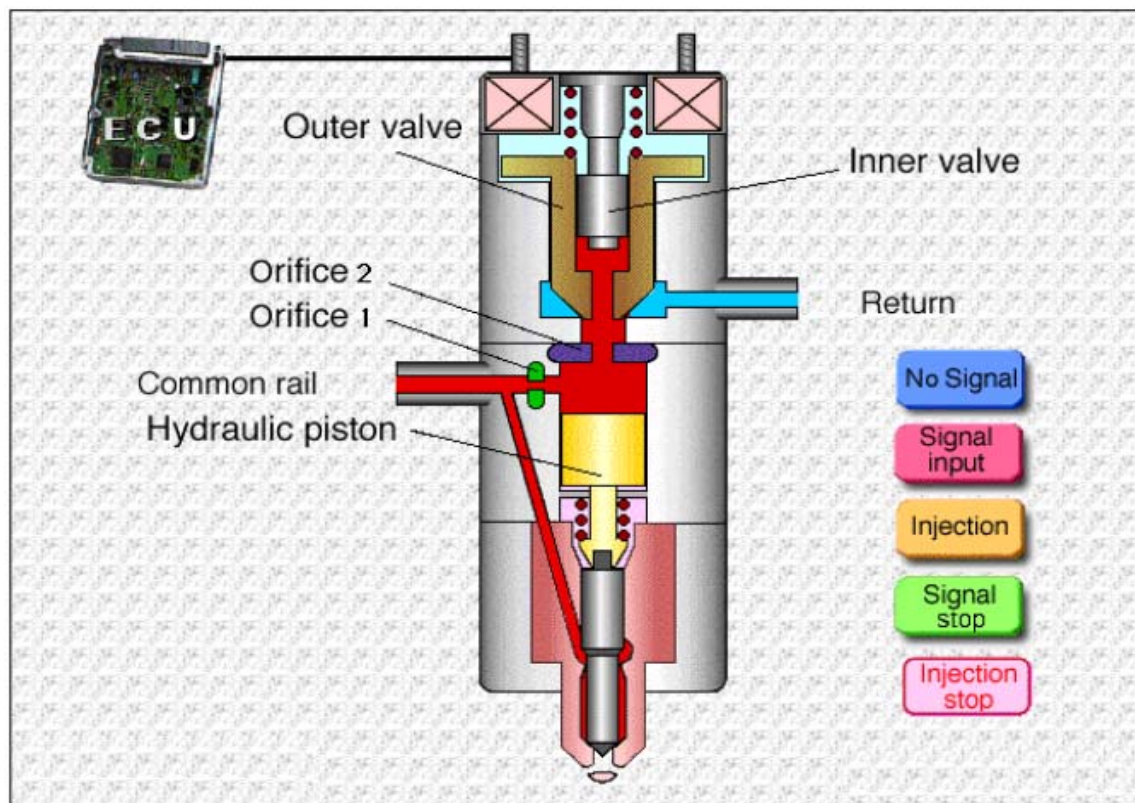




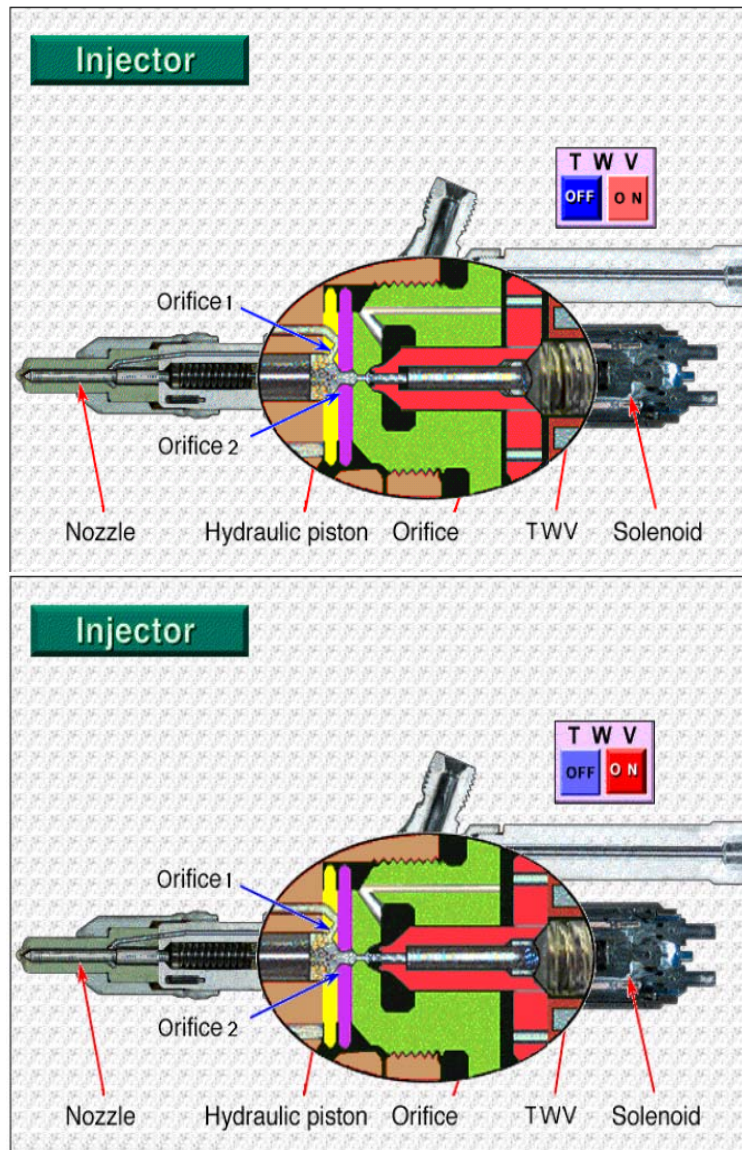






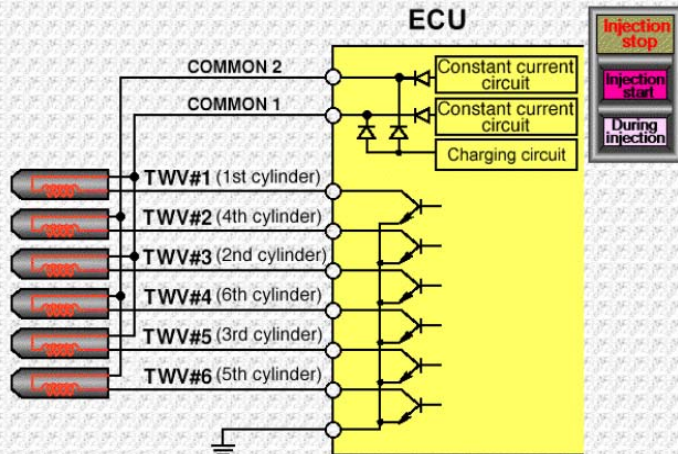




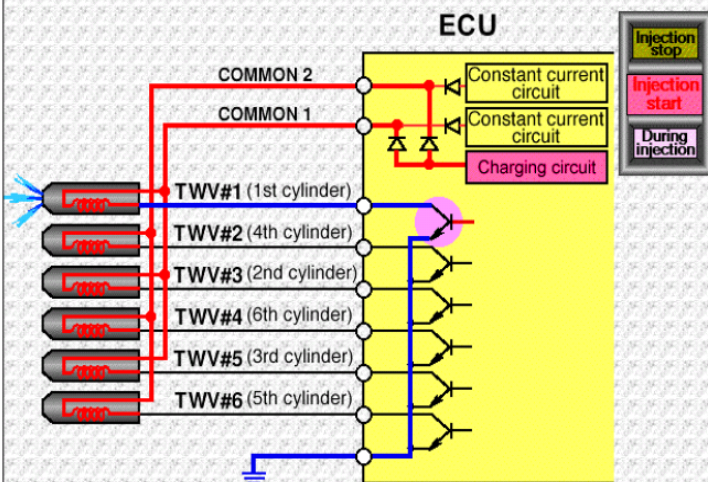




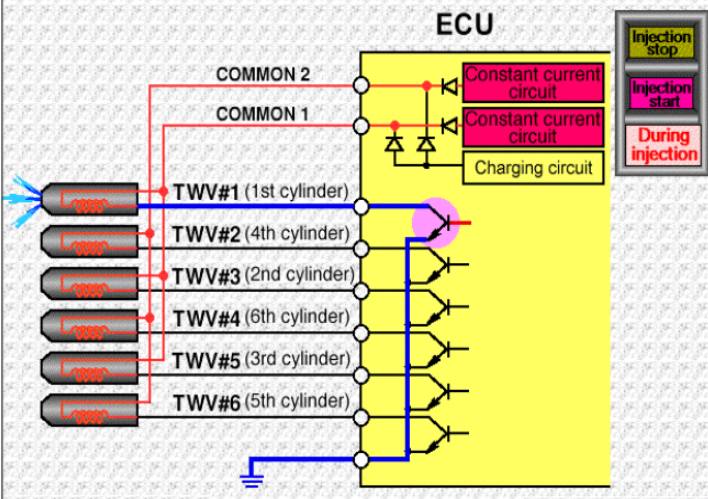
Injector circuit chart

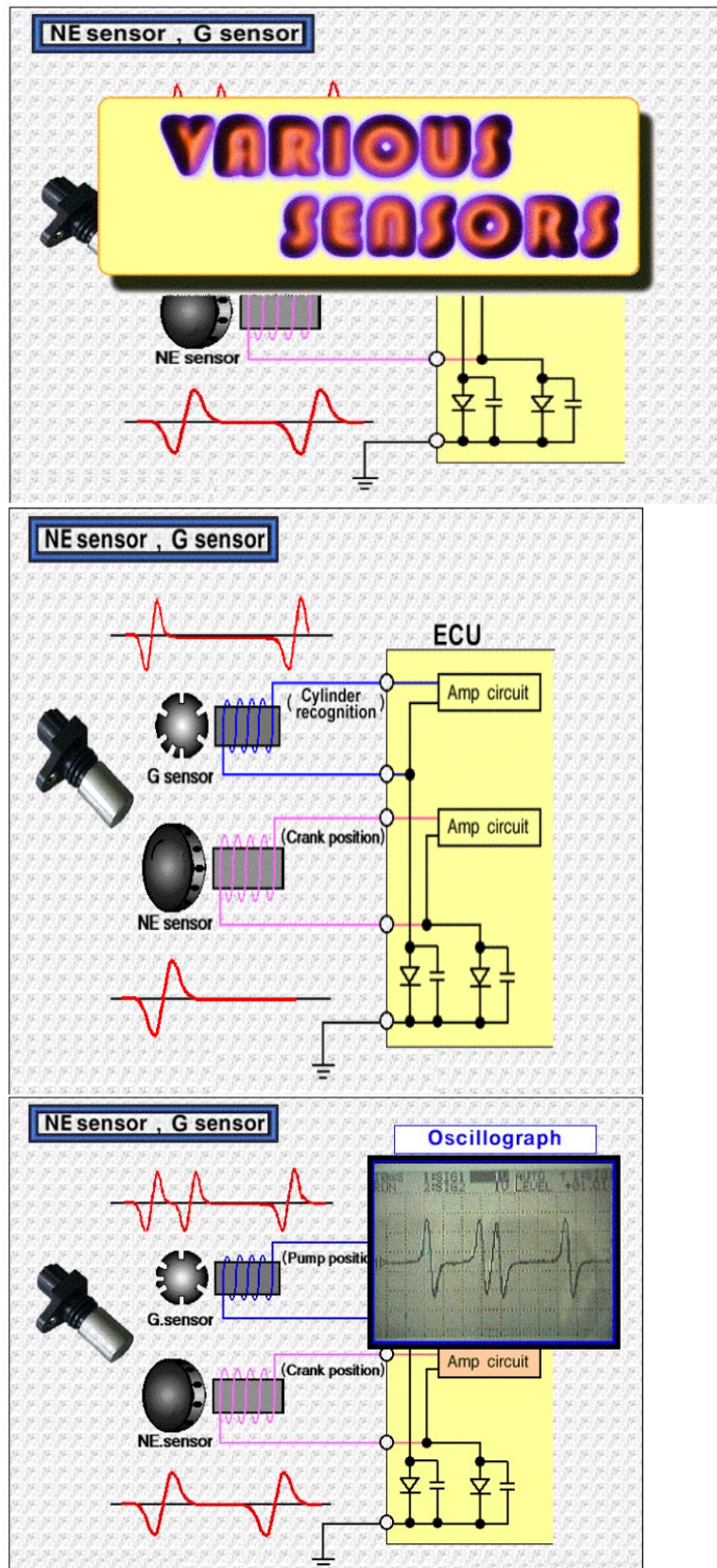


Injector circuit chart

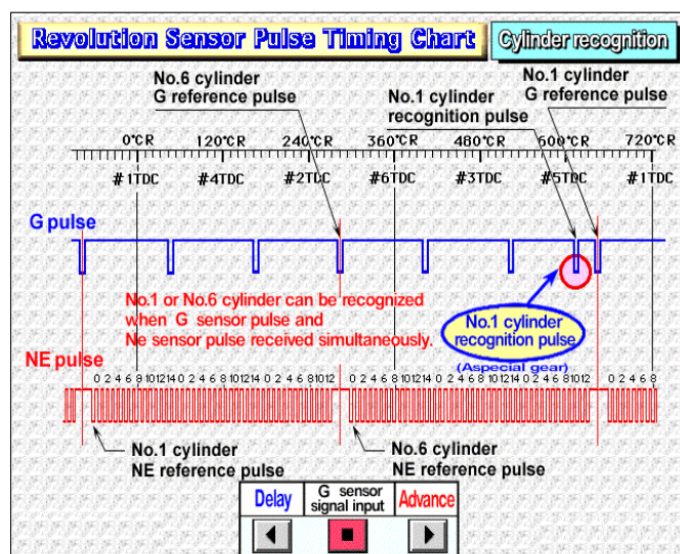
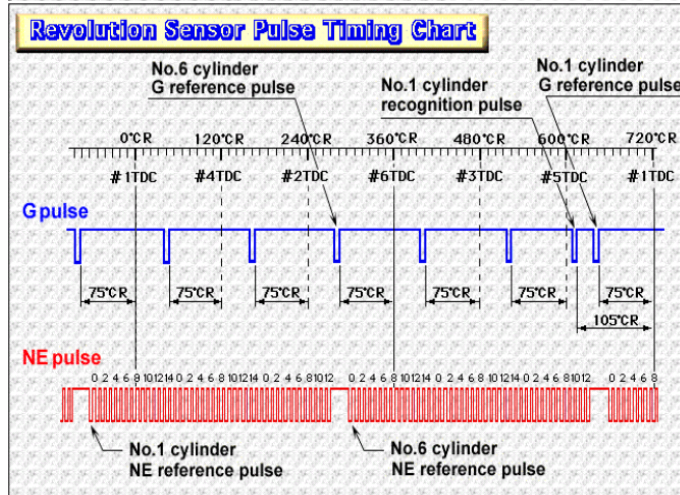
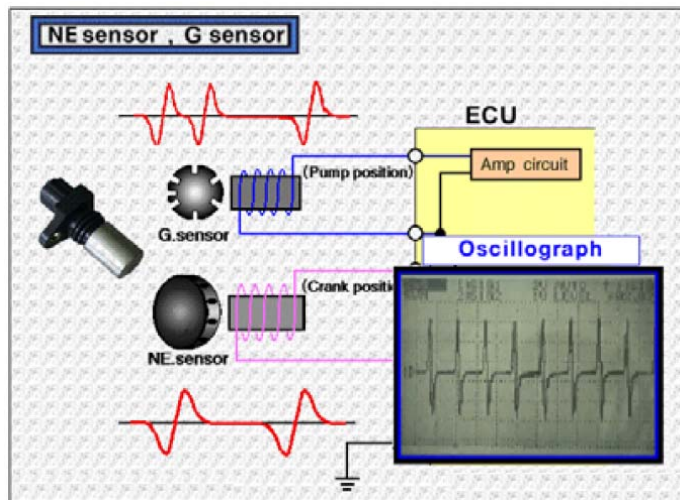


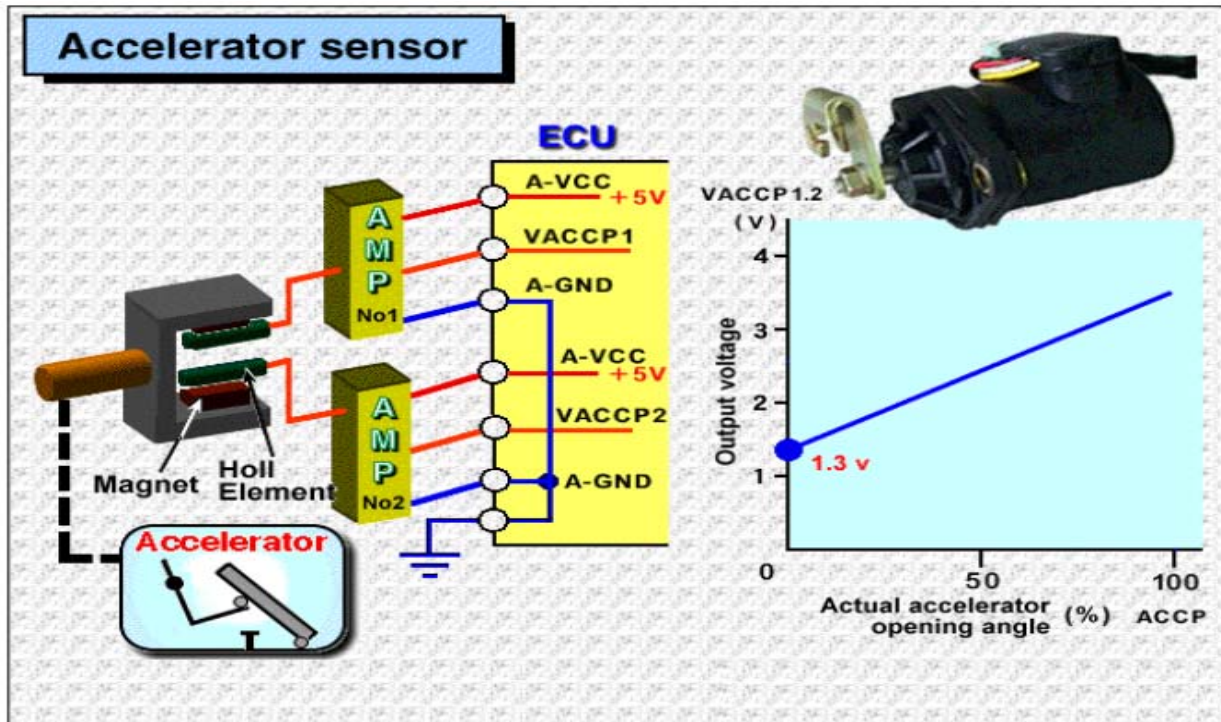
Injector circuit chart

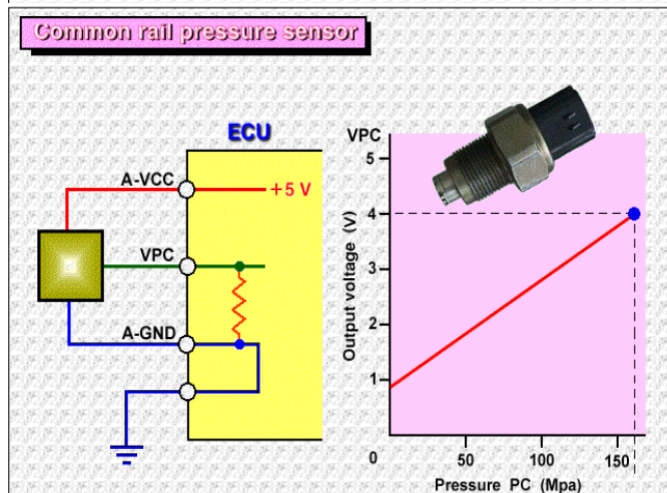
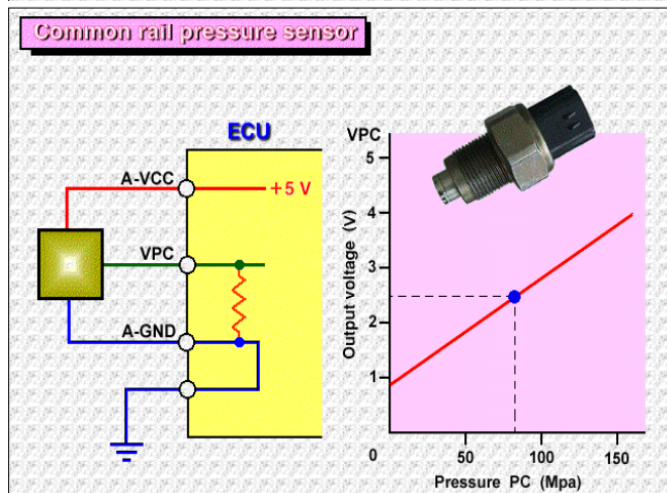
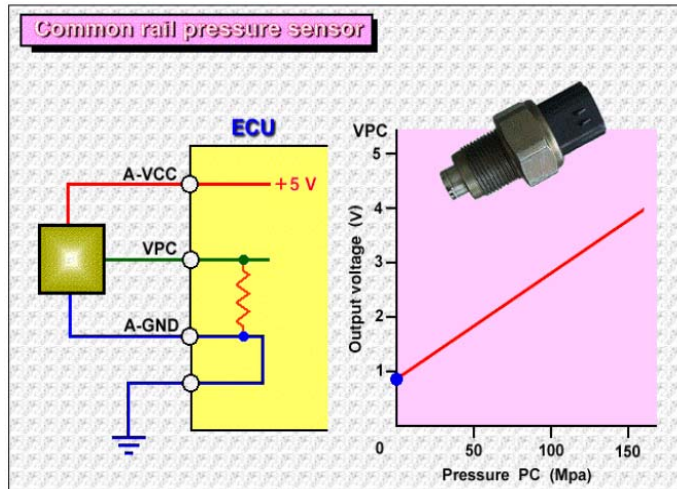




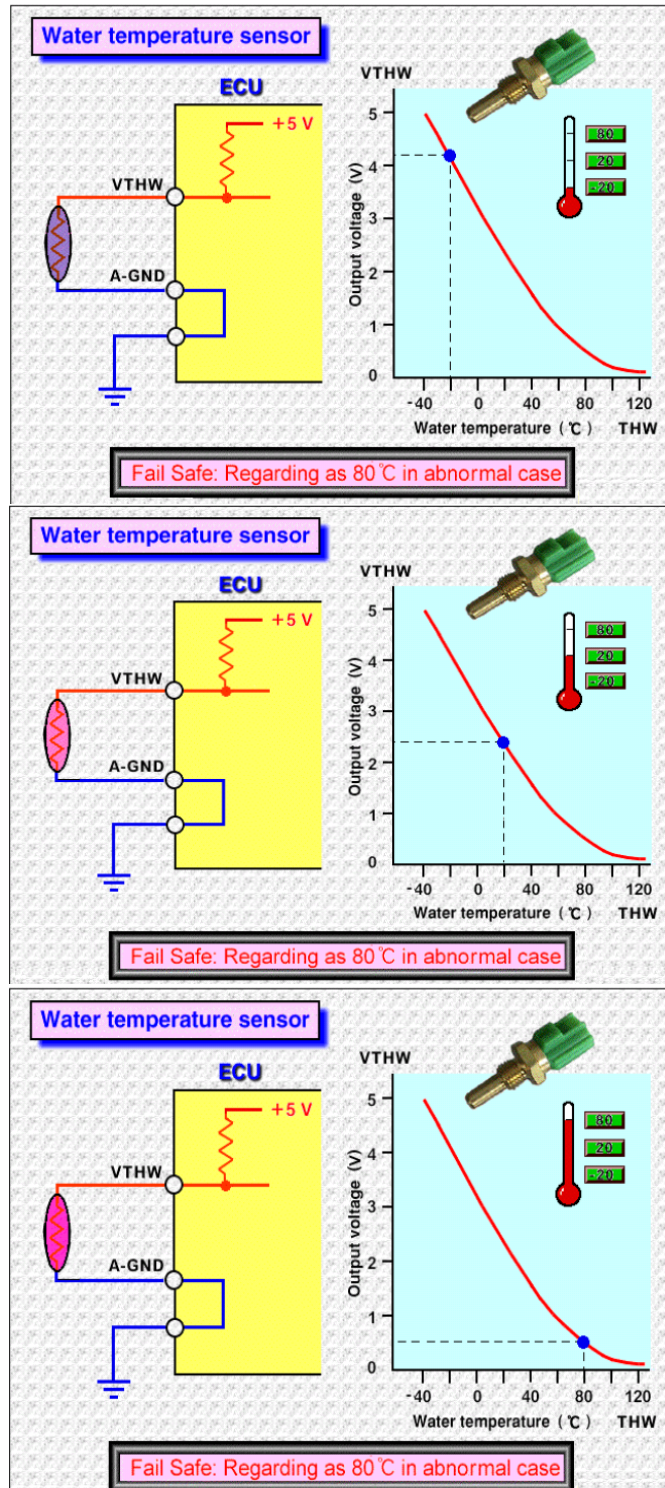


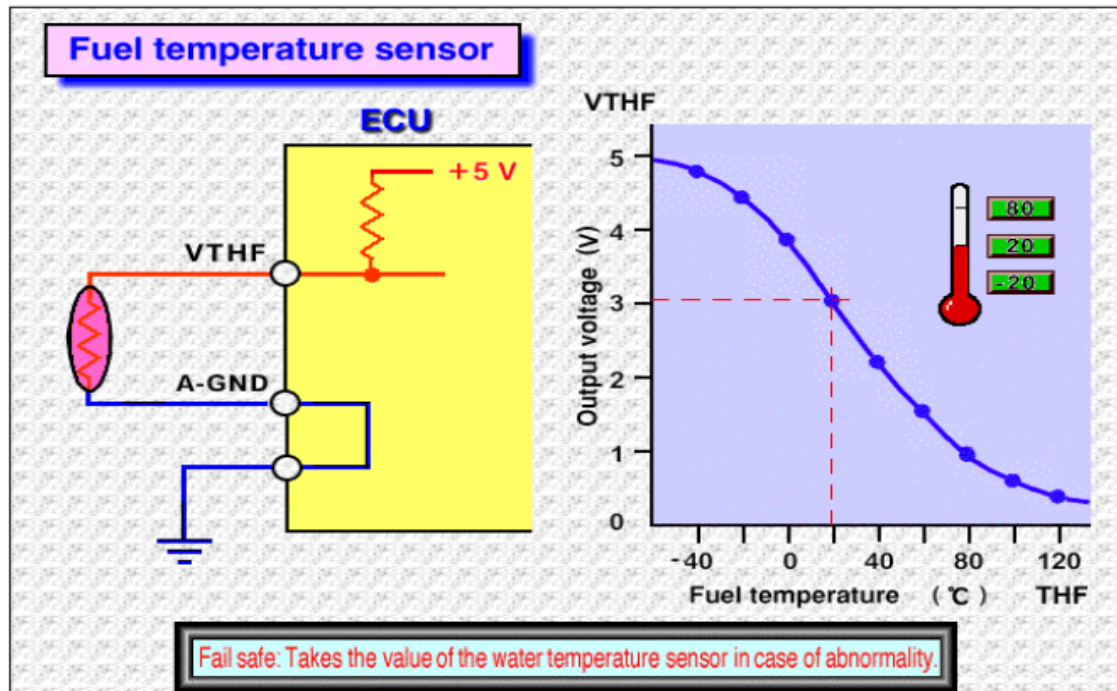




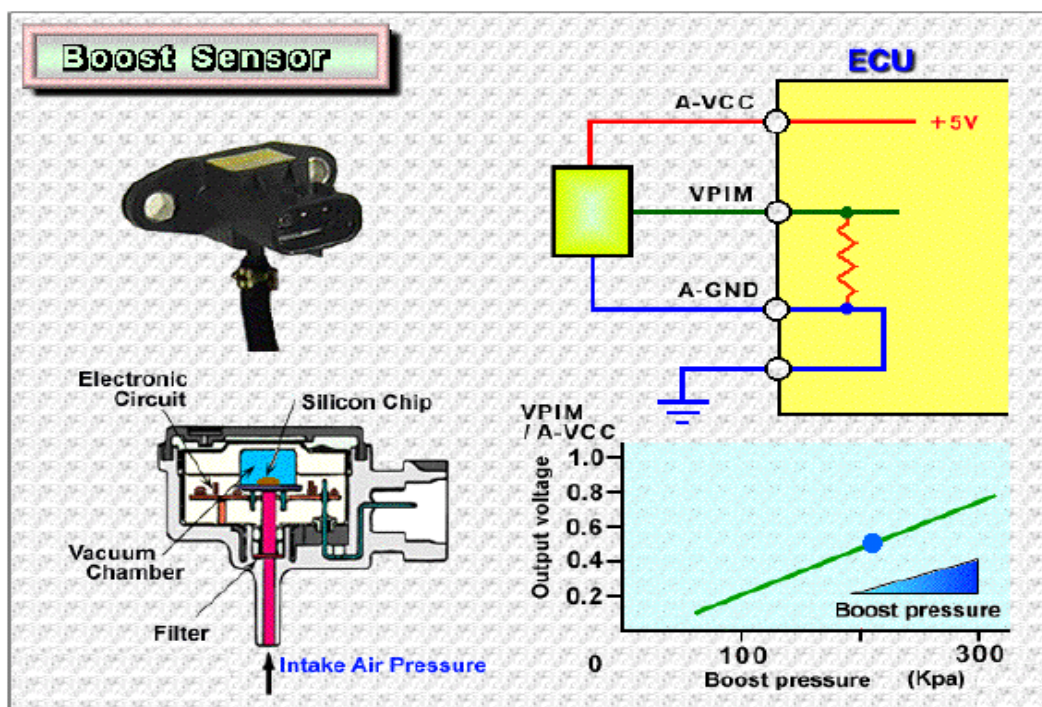


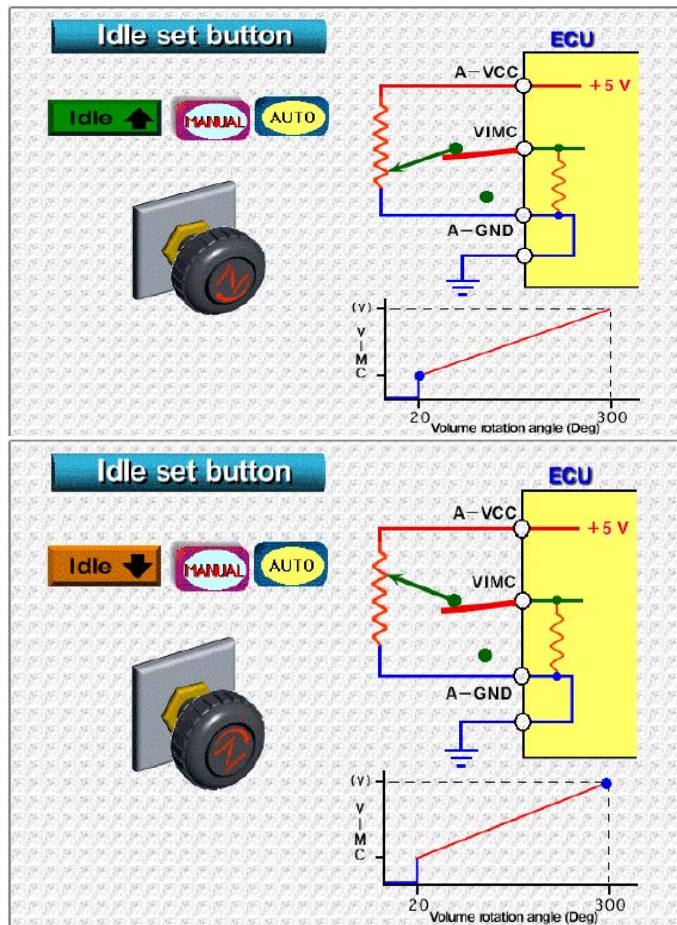


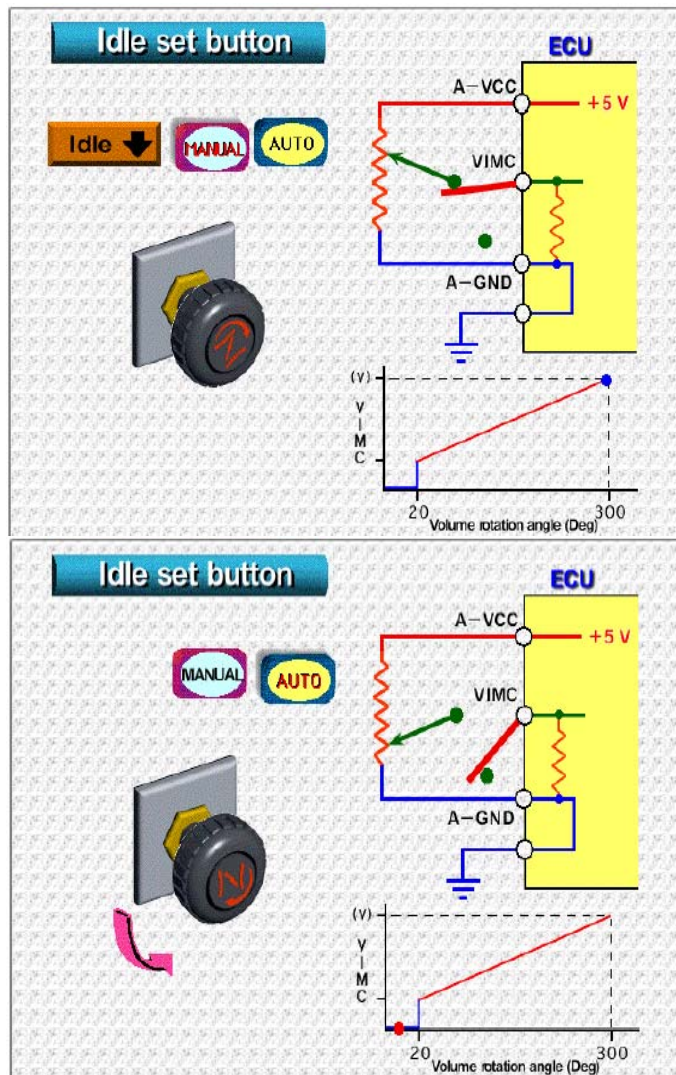




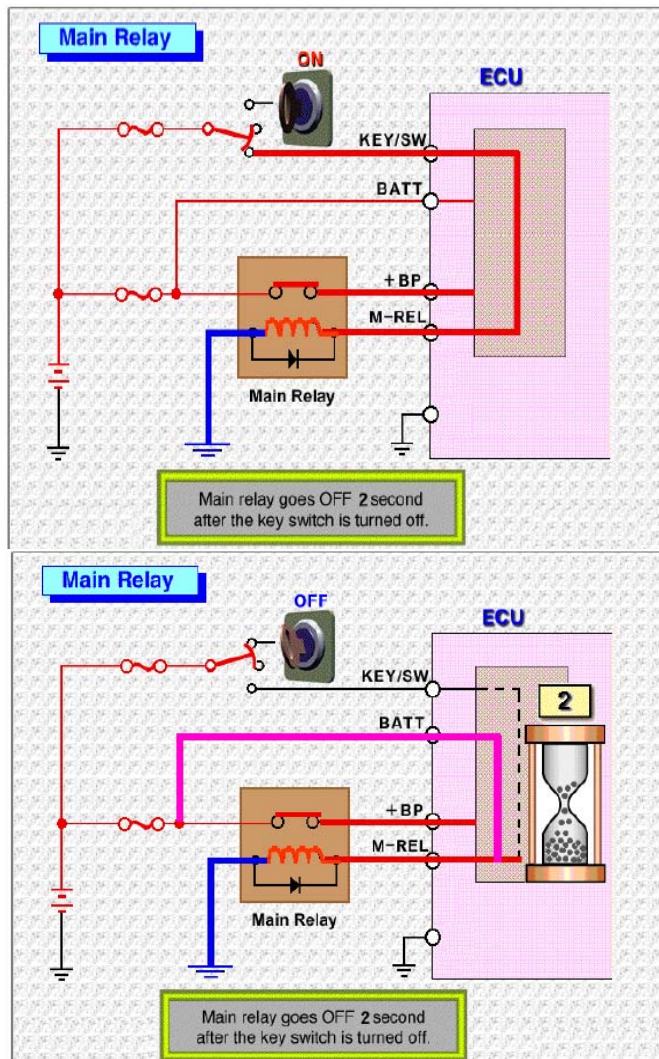


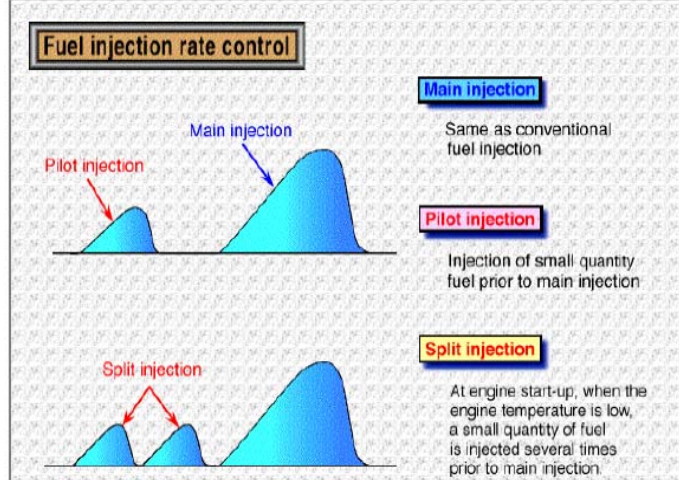
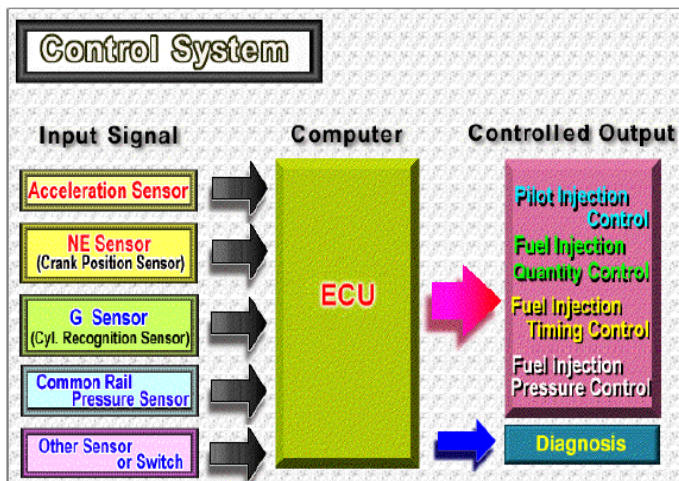
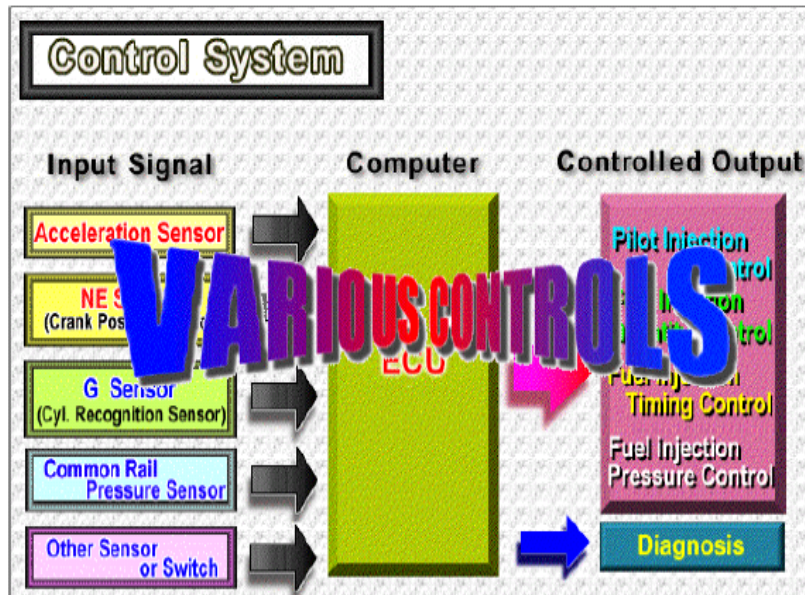




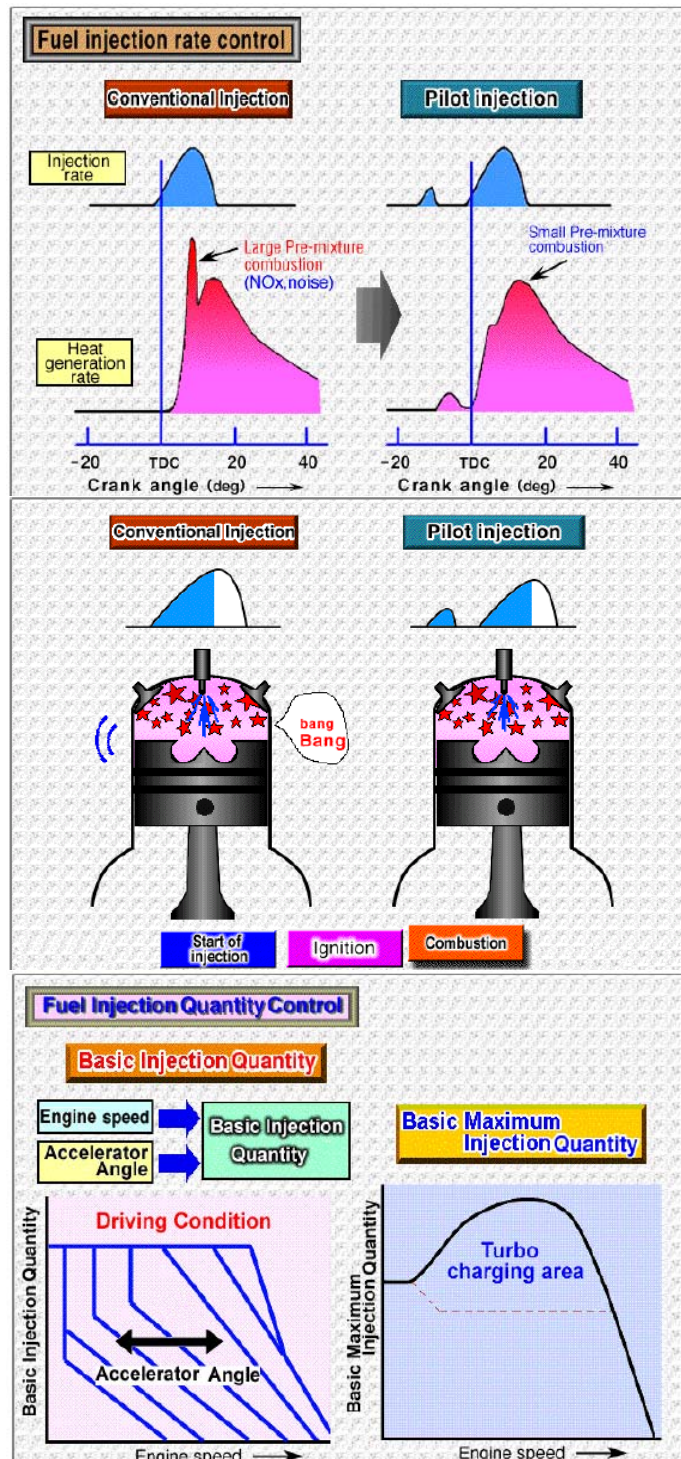




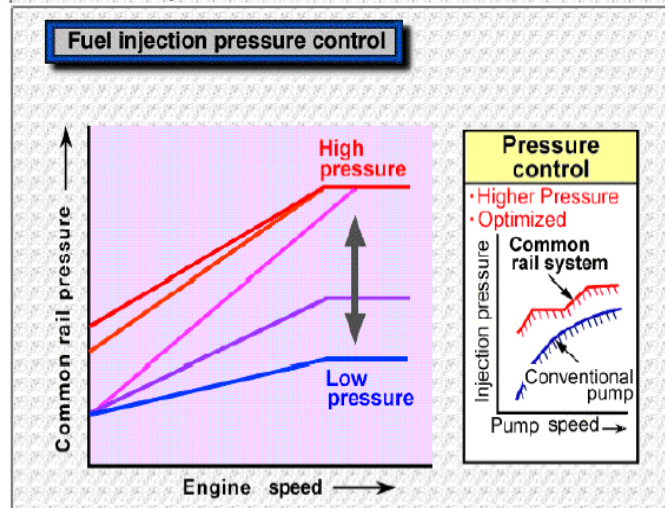
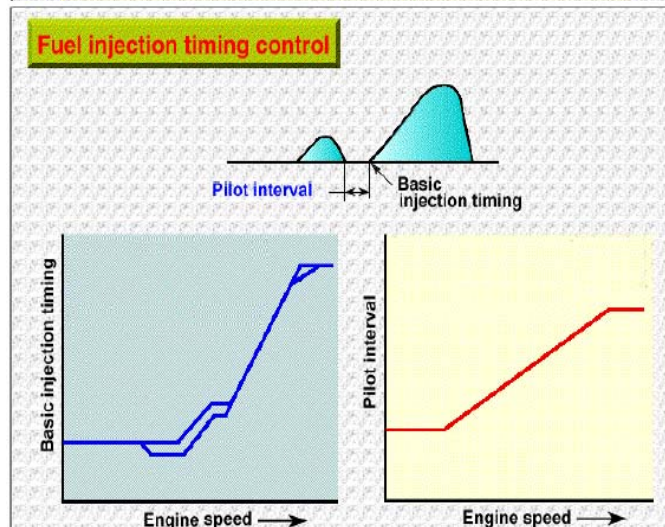
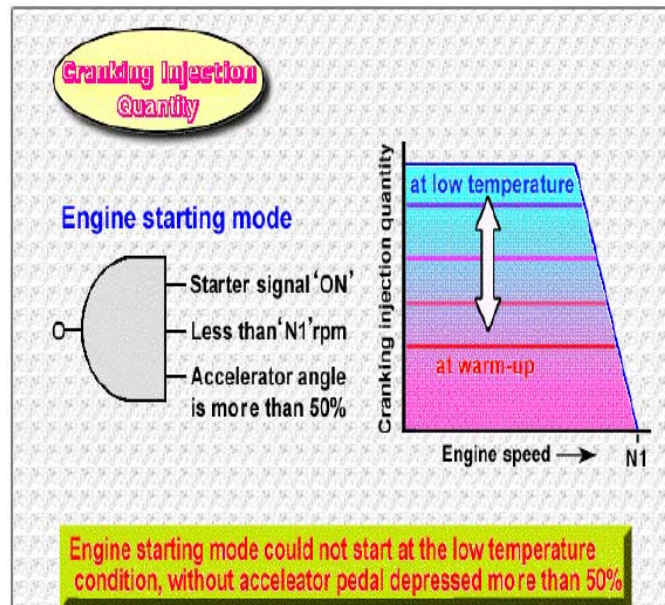


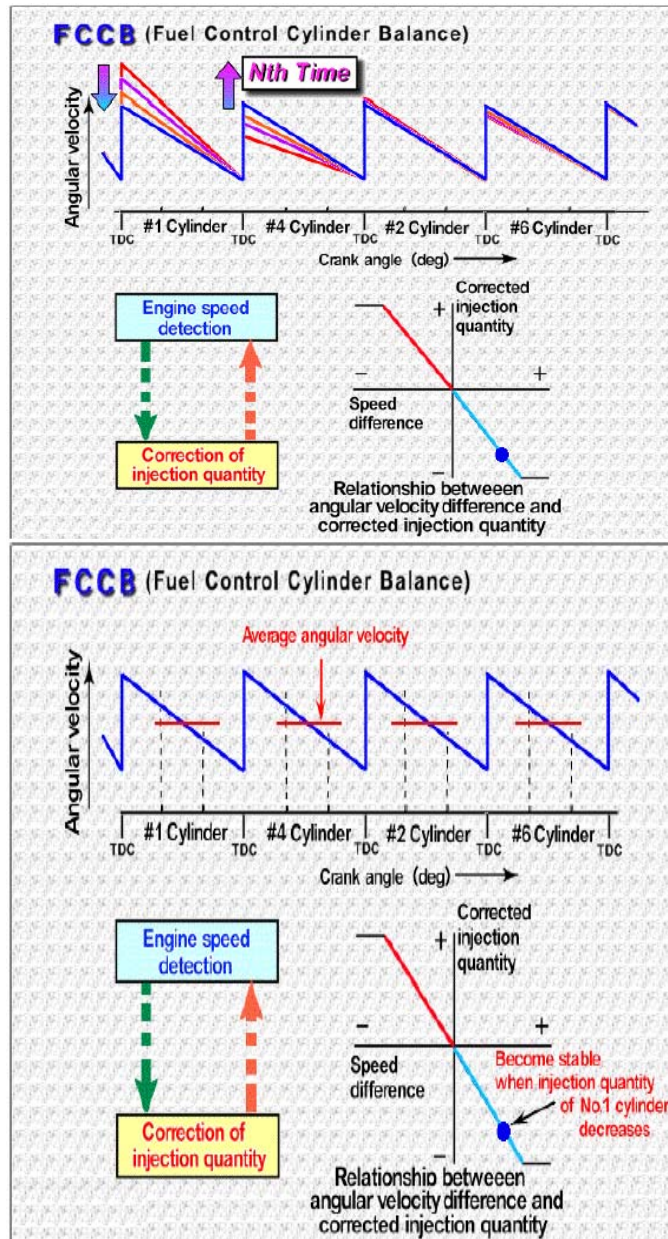


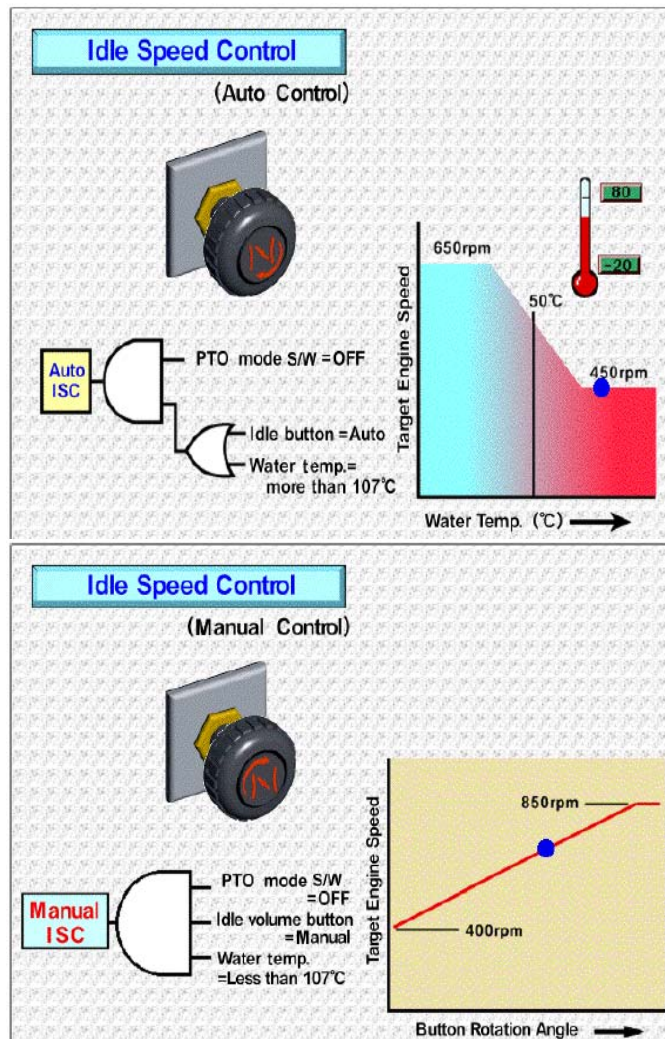














## تعریف شماره سوزنها توسط دستگاه عیب یاب

The screenshot shows a software window titled '公共二维码读写' (Public QR Code Reading/Writing) with a sub-tab '共轨型车配置' (Common Rail Vehicle Configuration). The interface is divided into several sections:

- 发动机信息 (Engine Information):** Contains input fields for '发动机号' (Engine No.) with value '090817015827', '缸数' (Cylinders) with value '10835', '车架号' (Chassis No.) with value 'Z09840203', and '机型' (Model) with value 'WD615.95C'.
- 二维码 (QR Code):** A table with 6 rows, each representing a fuel injector. Each row contains a '缸号' (Cylinder No.), a 16-character hexadecimal QR code, and a status icon (a blue checkmark in a circle).
 

缸号	二维码	状态
1 号汽缸	EDE9 EDF3 E2ED DFEF E400 0000 0000 C1	✓
2 号汽缸	EDFB FAF7 C6F0 CCF7 DF00 0000 0000 C9	✓
3 号汽缸	EDF6 FD04 C7FC D0FB EA00 0000 0000 18	✓
4 号汽缸	EDF3 EEF4 F2F3 F7F4 F600 0000 0000 F0	✓
5 号汽缸	EDFE FE03 F8FB F502 FD00 0000 0000 E2	✓
6 号汽缸	EDEB ECF6 EBF3 EDFA EED0 0000 0000 FD	✓
- 操作按钮 (Operation Buttons):** Located on the right side, including '读取二维码' (Read QR Code), '写入ECU' (Write to ECU), '从文件取' (Load from File), '保存...' (Save...), '原始二维码' (Original QR Code), and '退出' (Exit).

Numbered callouts on the right side of the image provide instructions for each step:

- 1、点击读取车辆、QR信息 (Click to read vehicle, QR information)
- 2、将修改后的QR码写入ECU (Write the modified QR code to the ECU)
- 3、从文件中读取QR码到当前控件中 (Load QR code from file to current control)
- 4、当前控件中QR码保存到文件 (Save QR code in current control to file)
- 5、读取车辆出厂时的QR值 (Read QR value at vehicle factory)

At the bottom left, a status bar shows '连接' (Connect) and 'ECU已连接' (ECU connected).

