



The background of the slide is a collage of various mechanical components and machinery. In the top left, there are red-colored parts, possibly seals or gaskets. The top right shows a close-up of a metal shaft or rod. The middle left features a collection of small metal fasteners like screws and bolts. The middle right shows a large, circular metal flange or end cap. The bottom left is a close-up of a complex, multi-faceted metal part being processed by a machine. The bottom right shows a blue industrial machine, likely a lathe or mill, with a metal tool bit cutting into a workpiece.

**HA NOI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY**  
**DE. MECHINERY TECHNOLOGY**  
**MECHANICAL ENGINEERING**

**GIÁO TRÌNH TỰ ĐỘNG HÓA**  
**QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT**

# CHƯƠNG 1

## CÁC VẤN ĐỀ CHUNG CỦA TỰ ĐỘNG HÓA QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT

### 1. Tóm tắt lịch sử phát triển của tự động hóa quá trình sản xuất:

- Mặc dù TĐHQTSX là đặc trưng của khoa học kỹ thuật hiện đại, nhưng các thông tin về các cơ cấu tự động đã tồn tại từ xa xưa.
- Các máy tự động cơ học đã được sử dụng ở Ai Cập cổ và Hy Lạp khi thực hiện các màn múa rối để lôi kéo những người theo đạo. Trong thời trung cổ người ta đã biết đến các máy tự động cơ khí thực hiện chức năng người gác cổng của Albert. Một đặc điểm chung của các máy tự động kể trên là chúng không có ảnh hưởng gì tới các quá trình sản xuất của xã hội thời đó.
- Máy tự động đầu tiên được sử dụng trong công nghiệp do một thợ cơ khí người Nga, ông Ponxzunop chế tạo vào năm 1765. Nhờ nó mà mức nước trong nồi hơi được giữ cố định không phụ thuộc vào lượng tiêu hao hơi nước
- Năm 1712, ông Nartop, thợ cơ khí người Nga đã chế tạo ra máy tiện chép hình để tiện các chi tiết định hình, việc chép hình theo mẫu được thực hiện tự động.

- Năm 1873 Spender đã chế tạo được máy tiện tự động có ổ cấp phôi, trục phân phối mang cam đĩa, cam thùng.
- Năm 1887 Xtoleoôp đã chế tạo ra phần tử cảm quang đầu tiên.
- Đầu thế kỷ 20 các thành tựu đạt được trong TĐH đã cho phép chế tạo nhiều máy tự động nhiều trục chính, máy tổ hợp, dây truyền tự động...
- Gần đây, ở các nước phát triển đã tiến hành phát triển rộng rãi TĐH trong sx loạt nhỏ và vừa.
- Nhờ các thành tựu từ CNTT và các ngành khác mà ngành TĐHQTSX đang có những bước phát triển nhanh chóng.

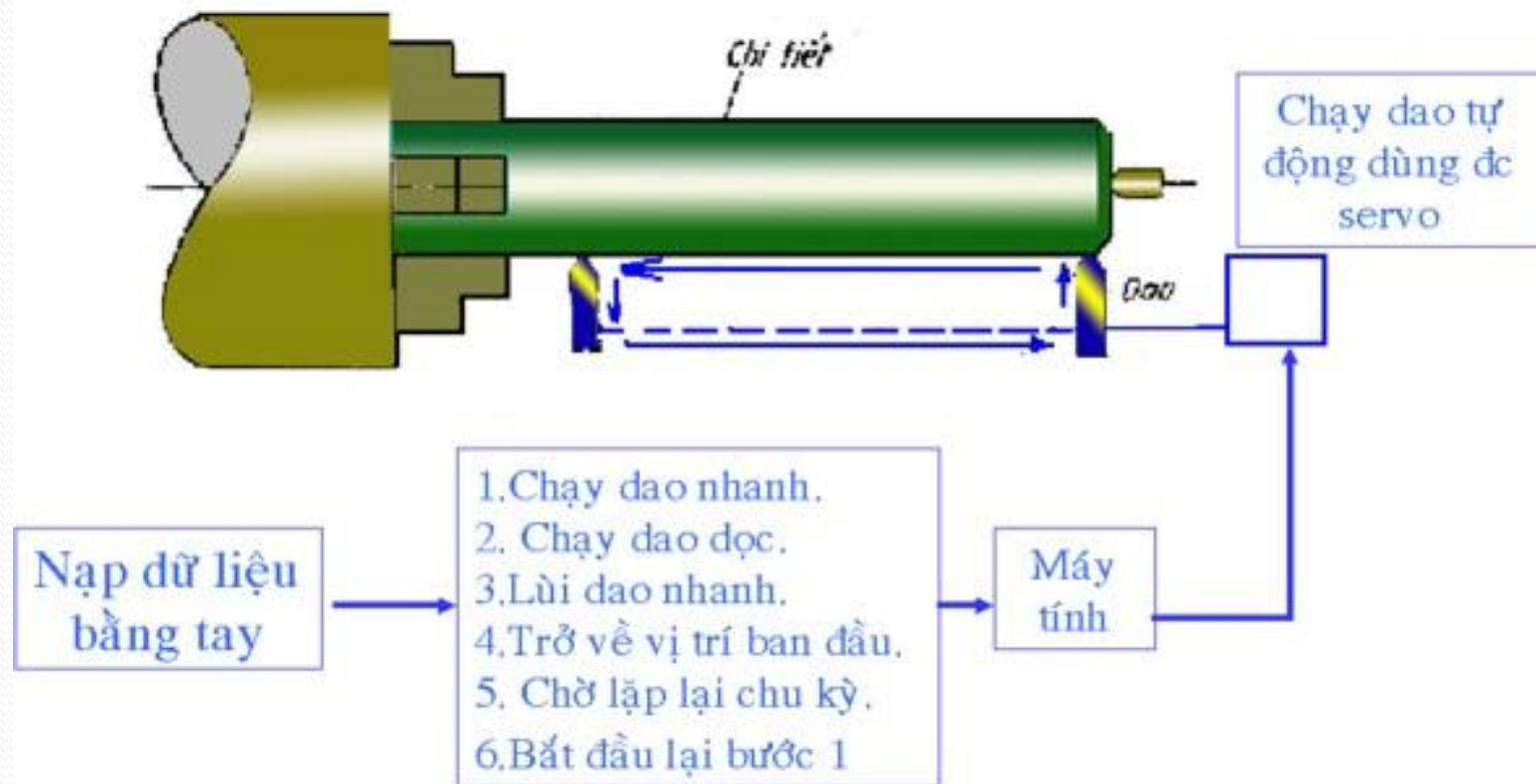


## ➤ Nhiệm vụ của người điều khiển:

- Nghiên cứu các thông tin ban đầu về nhiệm vụ, đặc điểm của quá trình điều khiển.
  - Thu thập, lưu trữ thông tin về quá trình công nghệ yêu cầu.
  - So sánh sự không tương thích giữa thông số cho trước và thông số thực của quá trình.
  - Phân tích, biến đổi thông tin đã có để đưa ra lệnh điều khiển.
  - Tác động đến cơ cấu điều khiển.
- Như vậy cơ khí hóa không thay thế được con người trong các chức năng điều khiển, theo dõi diễn tiến của quá trình cũng như thực hiện một loạt các chuyển động phụ trợ khác.

## 2.2. Tự động hóa quá trình sản xuất:

- Tự động hóa quá trình sản xuất là ứng dụng năng lượng của máy móc để thực hiện và điều khiển sản xuất mà không có sự tham gia trực tiếp của con người.



**Máy tiện có chương trình làm việc theo chương trình tự động hoàn toàn**

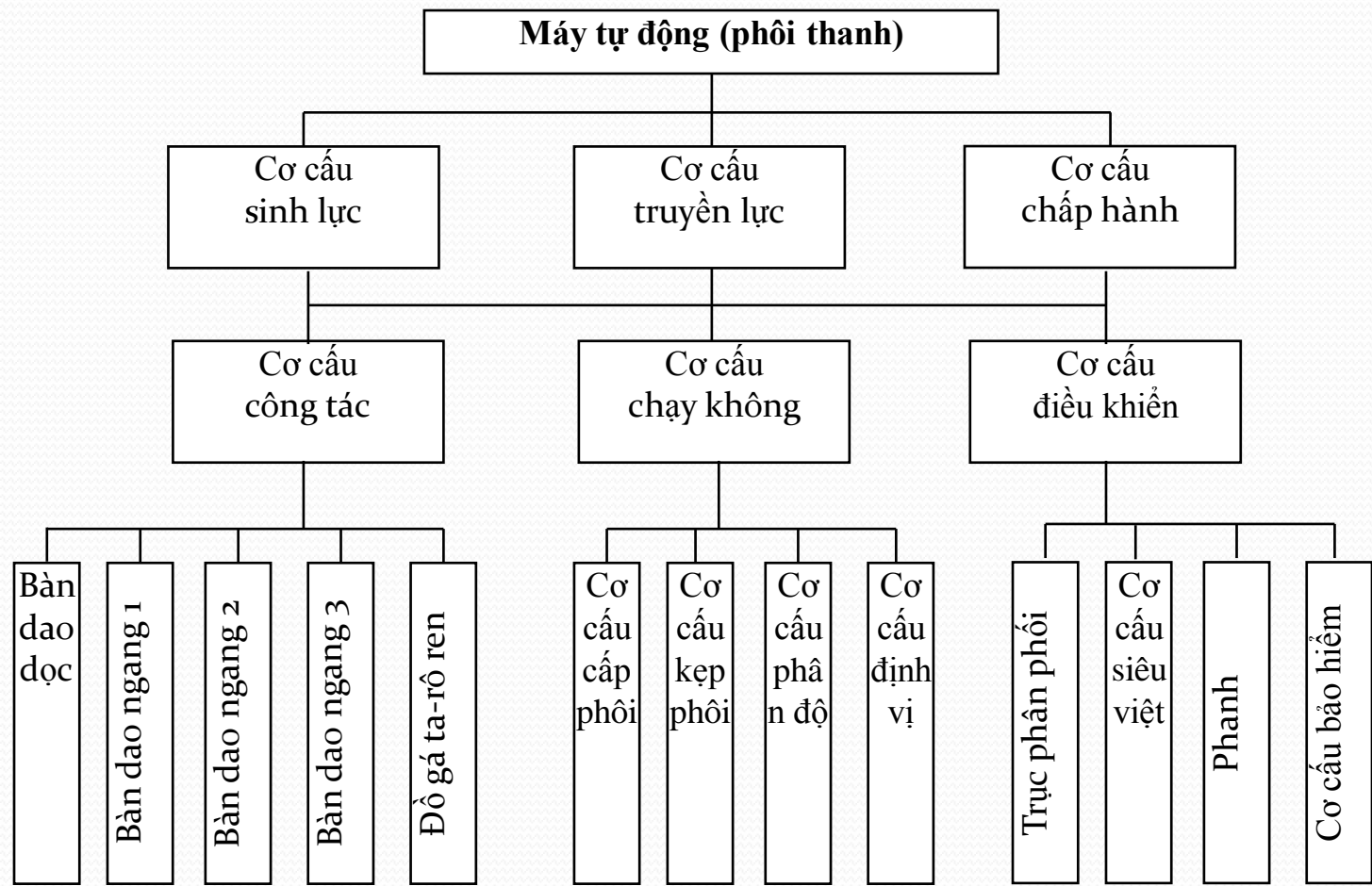
➤ TĐHQTSX được chia thành 2 mức:

- TĐH từng phần: là tự động hóa chỉ một số nguyên công riêng biệt của quá trình, các nguyên công còn lại vẫn thực hiện trên các máy vạn năng và bán tự động thông thường.
- TĐH toàn phần: Tự động hóa toàn bộ quá trình gia công, kiểm tra, lắp ráp.

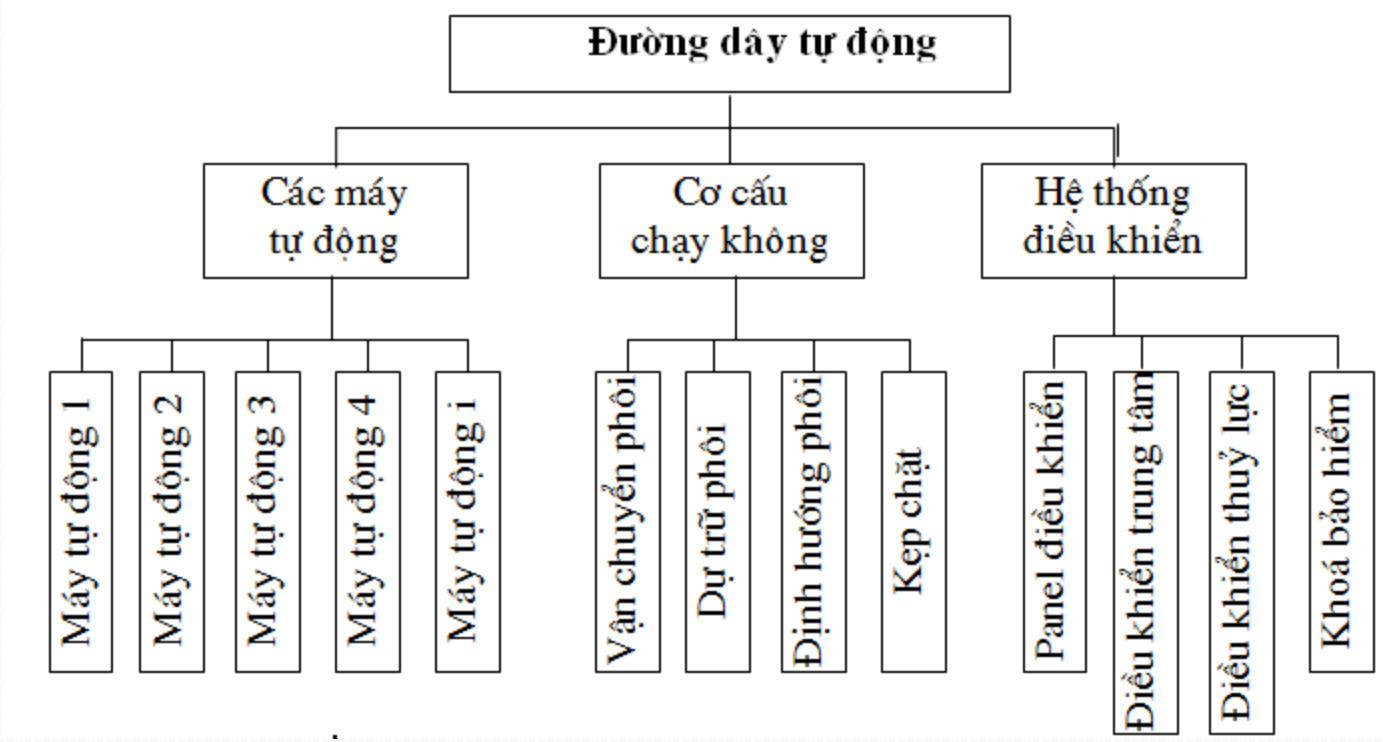
➤ TĐHQTSX chia thành 3 giai đoạn:

- Máy tự động.
- Đường ray tự động.
- Xưởng tự động.

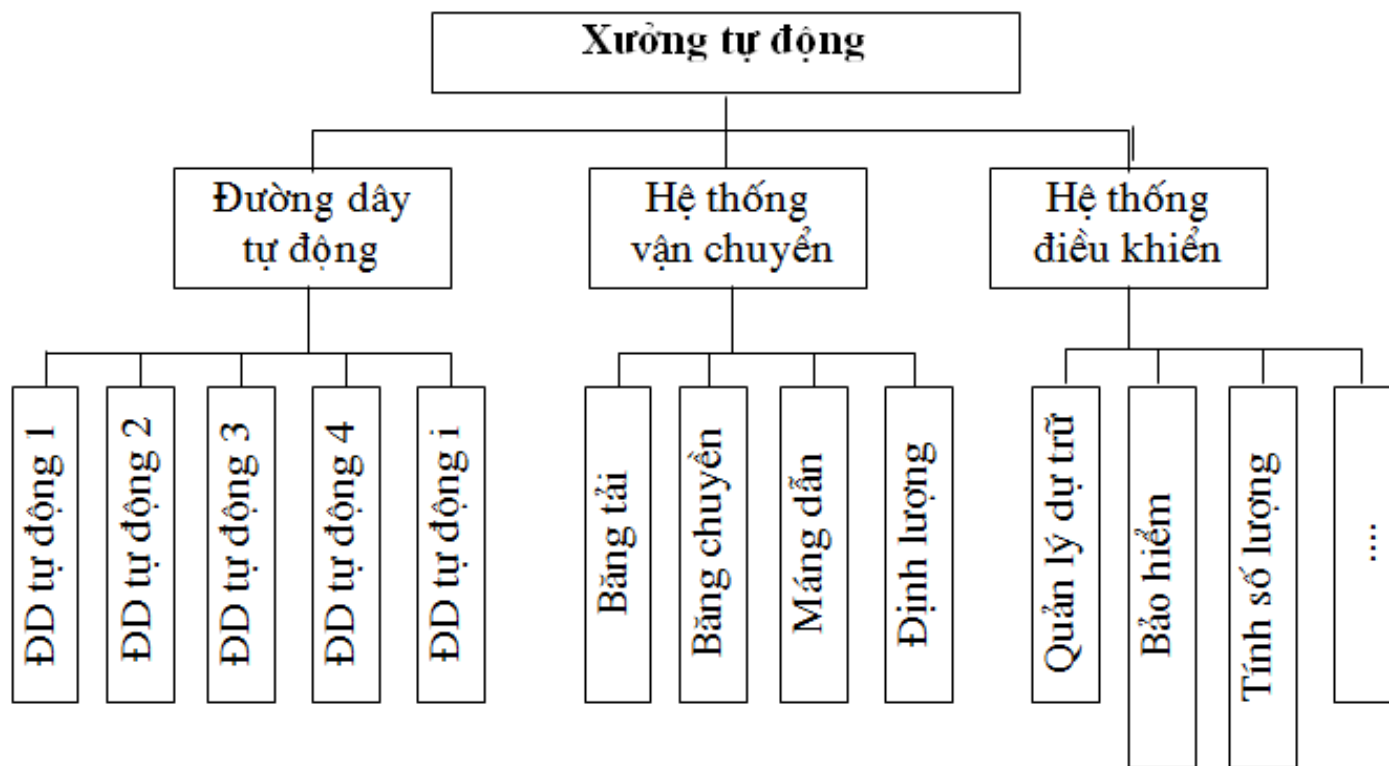




Sơ đồ cấu trúc máy tự động



Sơ đồ cấu trúc đường dây tự động



Sơ đồ cấu trúc xưởng tự động

### **3.Vai trò và ý nghĩa của TĐHQTSX:**

- Cho phép giảm giá thành, nâng cao năng suất lao động.
- Cải thiện điều kiện sản xuất, đảm bảo ổn định năng suất, chất lượng sản phẩm.
- Cho phép đáp ứng cường độ cao trong sản xuất hiện đại.
- Cho phép thực hiện chuyên môn hóa, hoán đổi sản xuất (tính lặp lần).

### **4.Các nguyên tắc ứng dụng TĐHQTSX:**

#### ***4.1.Nguyên tắc có mục đích và kết quả cụ thể:***

Ưu tiên hàng đầu cho thông số về năng suất và chất lượng của quá trình gia công.

#### ***4.2.Nguyên tắc toàn diện:***

- Tất cả các thành phần quan trọng của qtsx (đối tượng, công nghệ, thiết bị chính-phụ, hệ thống điều khiển..) phải được xem xét và giải quyết triệt để.

➤ Đề tuân thủ nguyên tắc này cần:

- TĐH phải được thực hiện trên tất cả các công đoạn.
- Nâng cao chất lượng TĐH bằng cách hiện đại hóa, thay thế các tổ hợp trang thiết bị tự động.
- Giảm chi phí gia công tổng cộng trên nguyên tắc giảm chi phí lao động sống.
- Thiết lập các tổ hợp thiết bị tự động được điều khiển tập trung.

***4.3. Nguyên tắc có nhu cầu.***

***4.4. Nguyên tắc hợp điều kiện.***



**CHƯƠNG 2**  
**BÀI TOÁN MÔ HÌNH HÓA**  
**CÁC THIẾT BỊ CƠ BẢN CỦA HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG**

**A. BÀI TOÁN MÔ HÌNH HÓA:**

සම මග

**Đề tài - Commorail Toyota**

**Hyace**

## **Chương I**

### **TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI**

#### **1.1 LÝ DO THỰC HIỆN VÀ TẦM QUAN TRỌNG CỦA ĐỀ TÀI**

Công nghệ ô tô là một ngành khoa học kỹ thuật phát triển nhanh chóng trên toàn cầu. Sự tiến bộ trong thiết kế, vật liệu và kỹ thuật sản xuất đã góp phần tạo ra những chiếc xe ô tô hiện đại với đầy đủ tiện nghi, tính an toàn cao, và đáp ứng được các yêu cầu về tiêu chuẩn môi trường. Trong xu thế phát triển ấy, nhiều hệ thống và trang thiết bị trên ô tô ngày nay được điều khiển bằng điện tử, đặc biệt là các hệ thống an toàn như hệ thống phanh, hệ thống điều khiển ổn định ô tô... Ngoài ra, để đảm bảo đạt tiêu chuẩn về ô nhiễm môi trường, về tính năng hoạt động, các cải tiến liên quan đến động cơ cũng không kém phần quan trọng, đó là các hệ thống điều khiển động cơ bằng điện tử cho cả động cơ xăng và động cơ diesel đang được ứng dụng rộng rãi trên toàn thế giới. Một trong những hệ thống rất mới liên quan đến điều khiển động cơ đó là hệ thống nhiên liệu COMMON RAIL. Đây là hệ thống tương đối mới với thị trường Việt nam, tài liệu phục vụ cho học tập còn hạn chế, gây một số trở ngại cho việc nắm bắt kịp thời các công nghệ mới của thế giới.

Vì thế, đề tài: "Hệ thống nhiên liệu COMMON RAIL trên xe Toyota HIACE" được thực hiện nhằm phần nào bổ sung thêm nguồn tài liệu tham khảo, giúp sinh viên thấy được bức tranh tổng quát về hệ thống này, đồng thời cũng phần nào giúp các kỹ thuật viên hiểu được cơ bản nguyên lý hoạt động và một số lưu ý trong khi bảo dưỡng, chẩn đoán, sửa chữa hệ thống mới này.

#### **1.2 MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI**

Với yêu cầu nội dung của đề tài, mục tiêu cần đạt được sau khi hoàn thành đề tài như sau:

- Nắm được cơ bản lịch sử ứng dụng hệ thống Common Rail, biết được các model xe của Toyota Việt Nam ứng dụng công nghệ này
- Biết được cấu tạo và hoạt động tổng quát của hệ thống cũng như tên gọi và chức năng của các chi tiết trong hệ thống này trên xe Toyota
- Biết được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các chi tiết và hệ thống điều khiển điện tử trong hệ thống.



- Nắm được các lưu ý cơ bản trong khi bảo dưỡng, chẩn đoán và sửa chữa hệ thống này.

## GIỚI HẠN ĐỀ TÀI

Với yêu cầu về nội dung, các mục tiêu và thời gian có hạn cộng với nguồn tài liệu hiện có, đề tài chỉ giới hạn tập trung khảo sát, phân tích cấu tạo, nguyên lý hoạt động của hệ thống nhiên liệu Common Rail cũng như cấu tạo, nguyên lý hoạt động của từng chi tiết trong hệ thống và các lưu ý trong bảo dưỡng, chẩn đoán hư hỏng và sửa chữa hệ thống. Đề tài không tập trung vào tính toán, thiết kế các chi tiết trong hệ thống.

### 1.3 Ý NGHĨA CÁC TỪ VIẾT TẮT

TỪ VIẾT TẮT	Ý NGHĨA
A/C	Điều Hòa Không Khí
CAN	Mạng Cục Bộ Điều Khiển Gầm Xe
DLC	Giắc Nói Truyền Dữ Liệu Số 3
DTC	Mã Chẩn Đoán
ECU	Bộ Điều Khiển Điện Tử
EDU	Bộ Dẫn Động Điện Tử
E/G	Động cơ
EGR	Tuần Hoàn Khí Xả
EGR-VM	Bộ điều biến chân không EGR
E-VRV	Van Điều Áp Chân Không Điện Tử
GND	Nối mát
MIL	Đèn báo hư hỏng
TACH	Tín hiệu tốc độ động cơ
TC	Tuabin tăng áp
TDC	Điểm Chết Trên
VCV	Van Điều Khiển Chân Không
B+	Điện Áp (+) Ắc quy
ECM	ECU động cơ
ECT	Nhiệt độ nước làm mát (THW)
EEPROM	Bộ nhớ chỉ đọc (EEPROM- Electrically Erasable Programmable Read Only Memory), Bộ nhớ có thể xóa (EPROM-Erasable Programmable Read Only Memory)

EGR	Tuần hoàn khí xả (EGR)
-----	------------------------

IAC	Điều khiển tốc độ không tải (ISC)
IAT	Nhiệt độ khí nạp
MAF	Cảm Biến Lưu Lượng Khí Nạp
MAP	Áp Suất Chân Không Đường Ống Nạp
OBD	Hệ thống tự chẩn đoán (OBD)
SCV	Van điều khiển hút

## *Chương II*

### *GIỚI THIỆU*

#### **2.1 SƠ LƯỢC LỊCH SỬ HỆ THỐNG COMMON RAIL**

Hệ thống Common Rail đầu tiên được phát minh bởi Robert Huber, người Switzerland vào cuối những năm 60. Công trình này sau đó được tiến sĩ Marco Ganser của viện nghiên cứu kỹ thuật Thụy Sĩ tại Zurich tiếp tục nghiên cứu và phát triển. Đến giữa những năm 90, tiến sĩ Shohei Itoh và Masahiko Miyaki, của tập đoàn Denso – một nhà sản xuất phụ tùng ô tô lớn của Nhật Bản đã phát triển tiếp và ứng dụng trên các xe tải nặng hiệu Hino, và bán rộng rãi ra thị trường vào 1995, sau đó ứng dụng rộng rãi trên các xe du lịch.

Hiện nay, hầu như tất cả các hãng ô tô đã sử dụng phổ biến hệ thống này trên xe của họ, cũng như sử dụng trên các động cơ xe cơ giới, tàu thủy... với nhiều tên gọi khác nhau như: Toyota với tên D-4D, Mercedes với tên CDI, Hyundai với tên CRDi, Peugeot với tên HDI...

Hãng Toyota cũng sử dụng rộng rãi hệ thống này cho các dòng xe từ xe du lịch 4 chỗ, 7 chỗ, 10, 12 chỗ... với tên gọi D-4D ( **D**irect **I**njection-**4** stroke **D**iesel Engine) Và Toyota Việt nam cũng bắt đầu lắp ráp và tung ra thị trường xe có sử dụng hệ thống Common Rail này từ năm 2005, trên xe Hiace. Đến nay, năm 2009 có thêm 2 dòng xe nữa của Toyota Việt nam có sử dụng hệ thống này là xe FORTUNER grade G và xe bán tải HILUX.

#### **2.2 CÁC DÒNG XE TOYOTA VIỆT NAM SỬ DỤNG HỆ THỐNG COMMON RAIL**

Các dòng xe Toyota có mặt tại thị trường Việt Nam sử dụng động cơ diesel với hệ thống nhiên liệu Common Rail:

STT	DÒNG XE	SỐ CHỖ NGỒI	ĐỘNG CƠ	DUNG TÍCH XYLANH
1	SUV (Xe thể thao đa dụng)	7 chỗ ngồi	2KD-FTV có tua bin tăng áp	2.5L, 4 xylanh thẳng hàng, DOHC 16 Valves
2	VAN	10 chỗ và 16 chỗ	2KD-FTV có tua bin tăng áp	2.5L, 4 xylanh thẳng hàng, DOHC 16 Valves
3	PICKUP	Bán tải, 4 chỗ ngồi	1KD-FTV có tua bin tăng áp và bộ làm mát khí nạp (Inter cooler)	3.0L, 4 xylanh thẳng hàng, DOHC 16 Valves



Hình 2-1: xe Toyota Fortuner và động cơ 2KD-FTV 2.5



*Hình 2-2: Xe Toyota Hiace và động cơ 2KD-FTV 2.5*



*Hình 2-3: Xe Toyota Hilux và động cơ 1KD-FTV 3.0*

### 2.3 THÔNG SỐ KỸ THUẬT XE TOYOTA HIACE

#### 2.3.1 Các phiên bản Toyota Hiace thị trường nước ngoài:

Xe Toyota Hiace Common Rail bắt đầu sản xuất từ tháng 7 năm 2005, với các phiên bản ở các thị trường như sau

THỊ TRƯỜNG	ĐỘNG CƠ	SỐ THƯỜNG 5 SỐ	SỐ TỰ ĐỘNG 4 SỐ	Kiểu TRUYỀN ĐỘNG
ÚC	2TR-FE	R351	A340E	FR
	2KD-FTV			
CÁC NƯỚC TRUNG ĐÔNG	2TR-FE	R351	-	
	2KD-FTV		-	
NGA, UKRAINE	2TR-FE	R351	-	
THỊ TRƯỜNG CHUNG	2TR-FE	R351	340E	
	2KD-FTV			
	5L-E	G55	-	

#### 2.3.2 Các phiên bản xe Hiace thị trường Việt Nam:

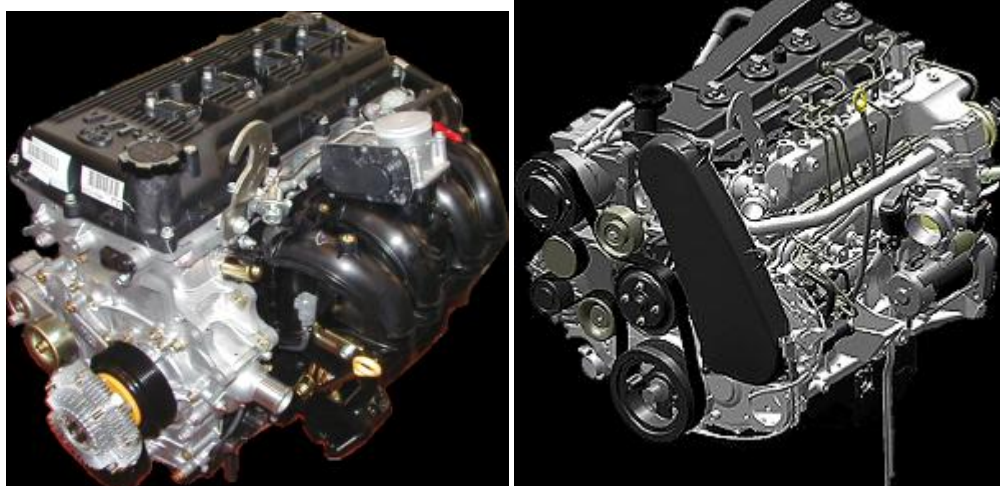
MÃ MODEL	ĐỘNG CƠ	HỘP SỐ	SỐ CHỖ NGỒI
TRH213L-JDMNK	2TR-FE (động cơ xăng)	R351	10 chỗ
TRH213L JEMDK	2TR-FE (động cơ xăng)		16 chỗ
KDH212L-JEMDY	2KD-FTV (động cơ diesel COMMON RAIL)		16 chỗ

#### 2.3.3 Các thông số cơ bản xe Hiace Việt Nam:

THÔNG SỐ	XĂNG 10 CHỖ	XĂNG 16 CHỖ	DẦU 16 CHỖ
Rộng tổng thể	1880 mm		
Rộng cơ sở bánh trước	1655 mm		
Rộng cơ sở bánh sau	1650 mm		



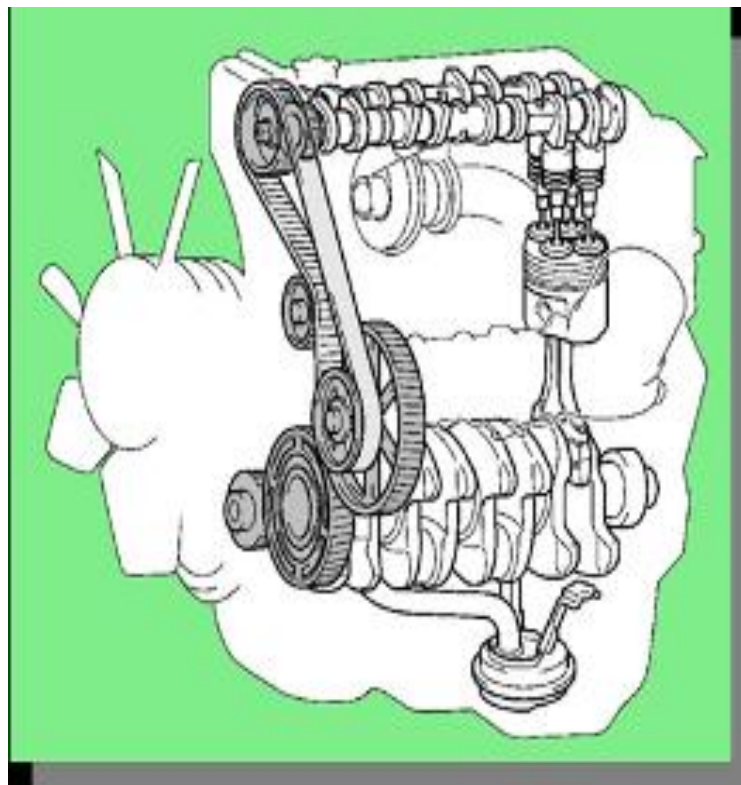
Dài tổng thể	4840 mm		
Dài cơ sở	2570 mm		
Cao tổng thể	2105 mm		
Khoảng sáng gầm xe	184,6 mm	183 mm	182,3 mm
Trọng lượng không tải	1905 kg	1885 kg	1945 kg
Trọng lượng toàn tải	2750 kg	3100 kg	3150 kg
Công suất động cơ	■ Dung tích: 2649cc ■ Công suất cực đại: 120kw/ 5200v/p ■ Momen xoắn cực đại: 246 N.m/ 3800v/p		■ Dung tích: 2492cc ■ Công suất cực đại: 75kW/ 3600v/p ■ Momen xoắn cực đại: 260 N.m/1600-2600v/p



Hình 2-4: Động cơ 2TR-FE (trái) và 2KD-FTV (phải)

#### 2.4 THÔNG SỐ KỸ THUẬT ĐỘNG CƠ 2KD-FTV Ở VIỆT NAM

HẠNG MỤC	THÔNG SỐ
Số xylanh và cách bố trí	4 xylanh thẳng hàng
Hệ thống phối khí	16 van, DOHC, dẫn động bằng đai và bánh răng
Hệ thống nhiên liệu	Diesel COMMON RAIL
Dung tích làm việc	2492 cc
Đường kính * hành trình piston	92,00 * 93,80 mm
Tỉ số nén	18,5
Công suất cực đại	75kW/ 3600 v/p
Momen xoắn cực đại	260N.m/1600~2600v/p

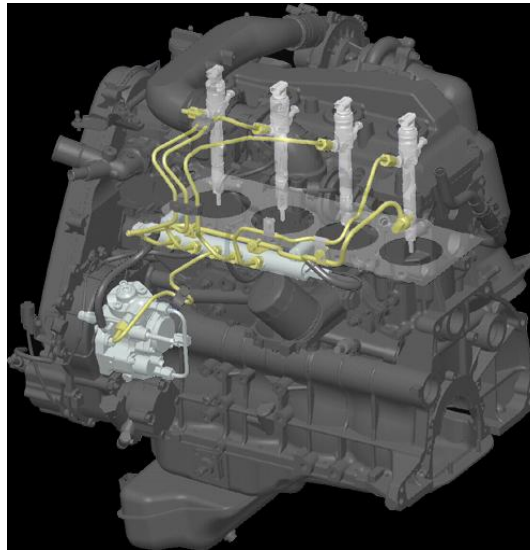


*Hình 2-5: Hệ thống phối khí động cơ 2KD-FTV*

## **2.5 HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ 2KD-FTV**

Động cơ 2KD-FTV sử dụng hệ thống nhiên liệu diesel Common Rail của Denso, áp suất phun tối đa khoảng 1800bar, đây là hệ thống được điều khiển hoàn toàn bằng điện, với các chức năng:

- Điều khiển áp suất nhiên liệu
- Điều khiển lượng phun
- Điều khiển thời điểm phun



*Hình 2-6: Động cơ 2KD-FTV và hệ thống nhiên liệu*

## **2.6 ƯU ĐIỂM HỆ THỐNG COMMON RAIL**

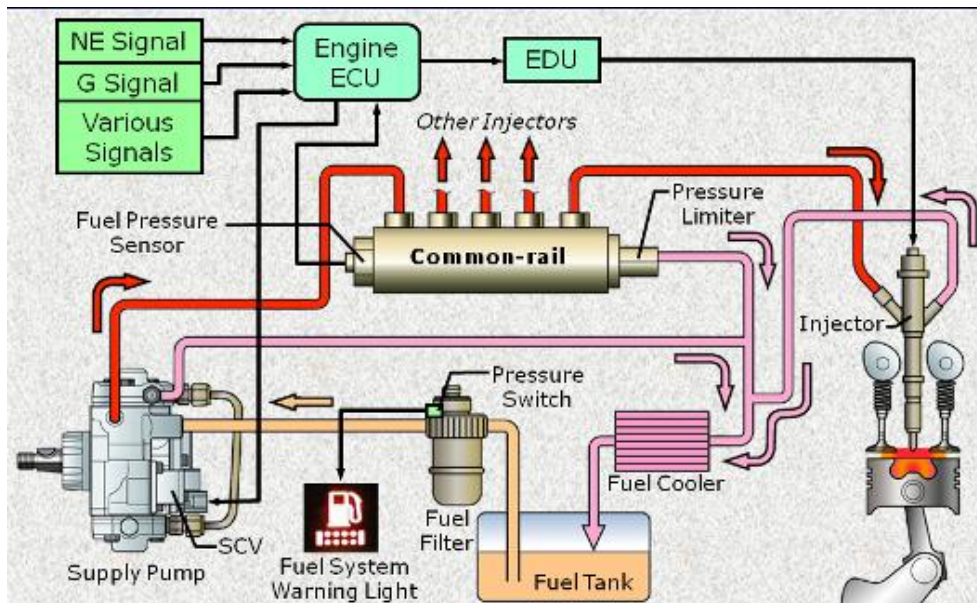
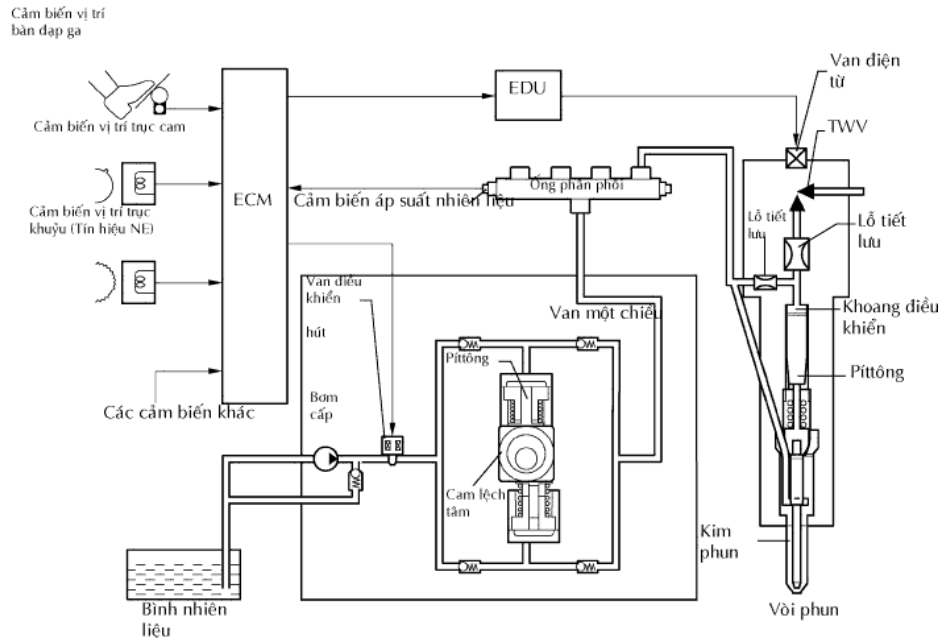
Với hệ thống được điều khiển hoàn toàn bằng điện tử các chức năng như: áp suất phun, thời điểm phun, số lần phun trong 1 chu kỳ động cơ sẽ cải tiến rất nhiều đến tính kinh tế nhiên liệu, đến chất lượng khí thải và đặc biệt hơn cả là tính êm dịu của động cơ nhờ vào sự điều khiển số lần phun trong một chu kỳ động cơ làm cho quá trình cháy diễn ra êm dịu.

## **2.7 CẤU TẠO HỆ THỐNG COMMON RAIL**




Hệ thống Common Rail có cấu tạo gồm 2 phần:

- **Hệ thống cung cấp nhiên liệu:** gồm thùng nhiên liệu, lọc nhiên liệu, bơm cao áp, ống phân phối, kim phun, các đường ống cao áp. Hệ thống cung cấp nhiên liệu có công dụng hút nhiên liệu từ thùng chứa sau đó nén nhiên liệu lên áp suất cao và chờ tín hiệu điều khiển từ ECM sẽ phun nhiên liệu vào buồng đốt.

**Hệ thống điều khiển điện tử:** gồm bộ xử lý trung tâm ECM, bộ khuếch đại điện áp để mở kim phun EDU, các cảm biến đầu vào và bộ chấp hành. ECM thu thập các tín hiệu từ nhiều cảm biến khác nhau để nhận biết tình trạng hoạt động của động cơ, sau đó tính toán lượng phun, thời điểm phun nhiên liệu và gửi tín hiệu điều khiển phun đến EDU để EDU điều khiển mở kim phun. Ngoài ra hệ thống điều khiển điện tử còn tính toán và điều khiển áp suất nhiên liệu và tuần hoàn khí xả.



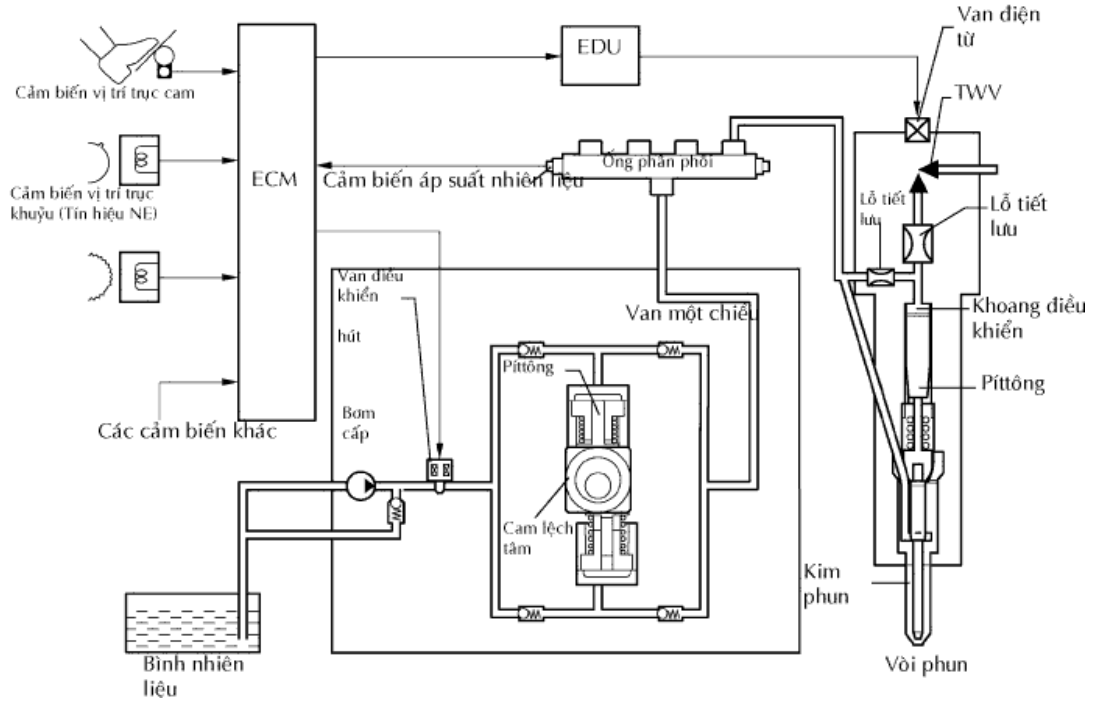
Hình 2-7: Cấu tạo hệ thống Common Rail

Nhiên liệu áp suất thấp	Nhiên liệu áp suất cao	Nhiên liệu hồi
		

## 2.8 NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG HỆ THỐNG

- **Vùng nhiên liệu áp suất thấp:** Bơm tiếp vận (nằm trong bơm cao áp) hút nhiên liệu từ thùng chứa → qua lọc nhiên liệu để lọc sạch cặn bẩn và tách nước và đưa đến van điều khiển hút (SCV) lắp trên bơm cao áp.
- **Vùng nhiên liệu áp suất cao:** nhiên liệu từ van điều khiển hút (SCV) được đưa vào buồng bơm, tại đây nhiên liệu sẽ được bơm cao áp nén lên áp suất cao và thoát ra đường ống dẫn cao áp đi đến ống phân phối và từ ống phân phối đi đến các kim phun chờ sẵn. Áp suất nhiên liệu sẽ được quyết định bởi tính toán của ECM tùy theo chế độ làm việc của động cơ thông qua các tín hiệu cảm biến gửi về. ECM sẽ điều khiển mức độ đóng mở của van SCV để điều khiển áp suất hệ thống.
- **Điều khiển phun nhiên liệu:** ECM tính toán thời điểm và lượng nhiên liệu phun ra tối ưu cho từng chế độ làm việc cụ thể của động cơ dựa vào tín hiệu từ cảm biến gửi về và gửi tín hiệu yêu cầu phun nhiên liệu đến EDU. EDU có nhiệm vụ khuếch đại điện áp từ 12V → 85V cấp đến kim phun để mở kim → nhiên liệu có áp suất cao đang chờ sẵn trong ống phân phối sẽ phun vào buồng đốt khi kim mở và dứt phun khi EDU ngừng cấp điện cho kim phun. Thời điểm bắt đầu phun được quyết định bởi thời điểm ECM phát tín hiệu phun, lượng nhiên liệu phun ra được quyết định bởi độ dài thời gian phát tín hiệu phun của ECM. Tín hiệu yêu cầu phun phát ra càng sớm thời điểm phun càng sớm và ngược lại, tín hiệu yêu cầu phun phát ra càng dài lượng nhiên liệu phun ra càng nhiều và ngược lại.

Cảm biến vị trí  
bàn đạp ga



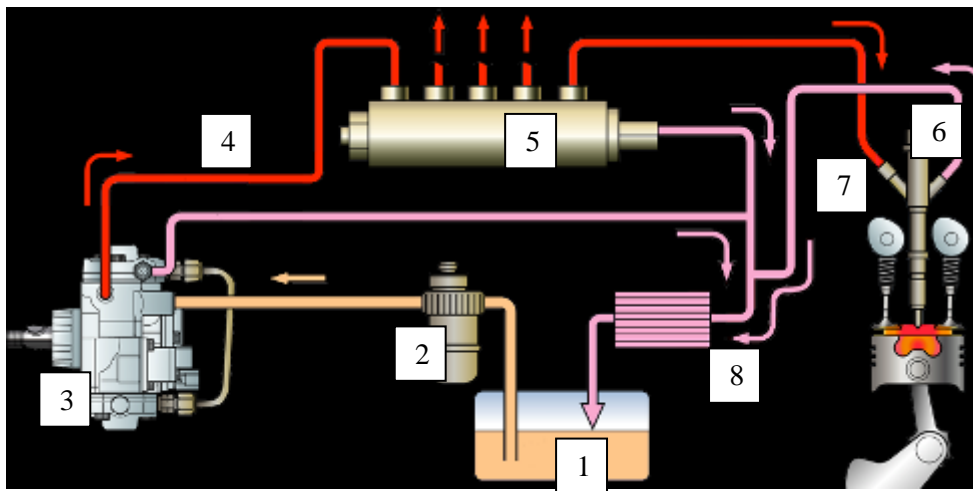
Hình 2-8: Sơ đồ nguyên lý hệ thống Common Rail

### Chương III

## HỆ THỐNG CUNG CẤP NHIÊN LIỆU




### 3.1 CẤU TẠO HỆ THỐNG

#### 3.1.1 Cấu tạo:

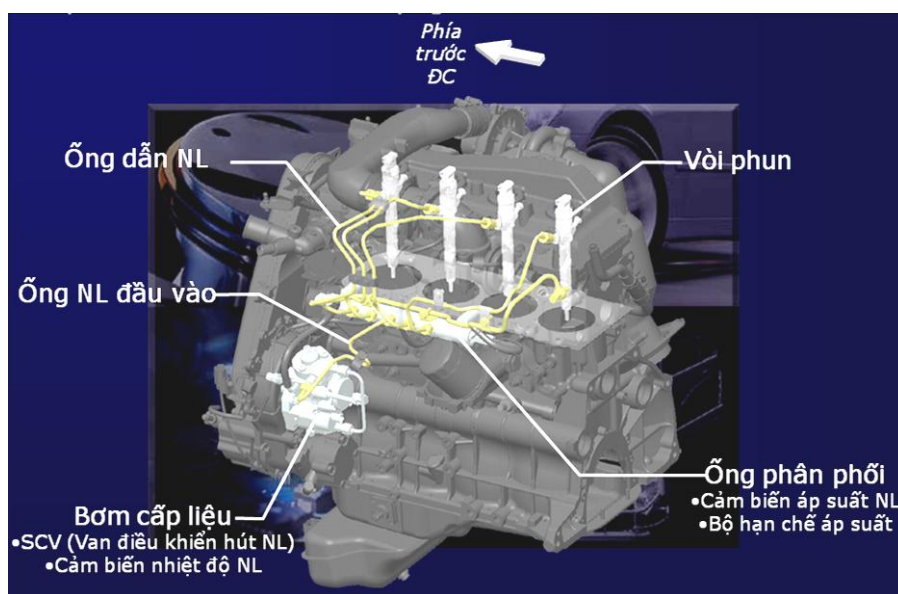
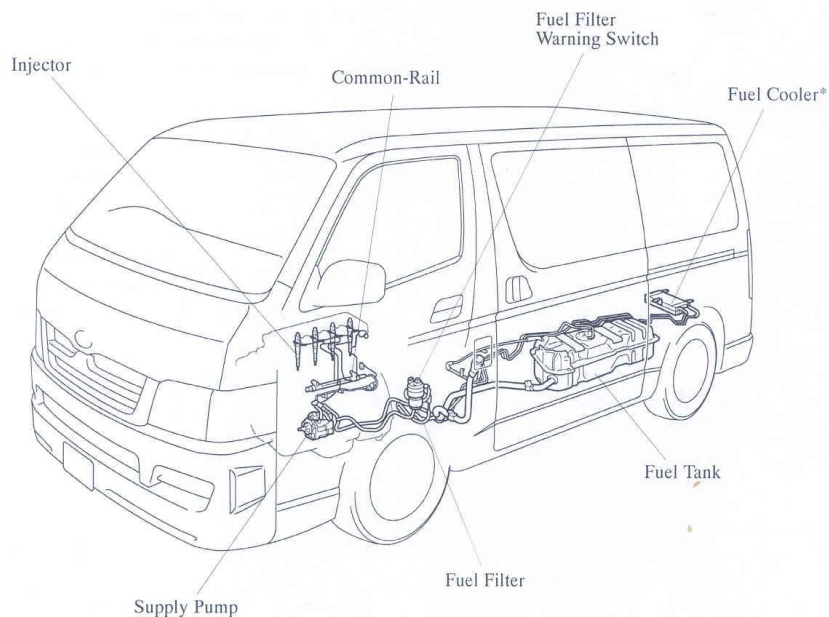


Hình 3-1: Hệ thống cung cấp nhiên liệu

1.Thùng nhiên liệu; 2. Lọc nhiên liệu; 3. Bơm cao áp; 4. Ống cao áp; 5. Ống phân phối; 6. Vòi phun; 7. Ống hồi; 8. Kết làm mát nhiên liệu.

Nhiên liệu áp suất thấp	Nhiên liệu áp suất cao	Nhiên liệu hồi
		





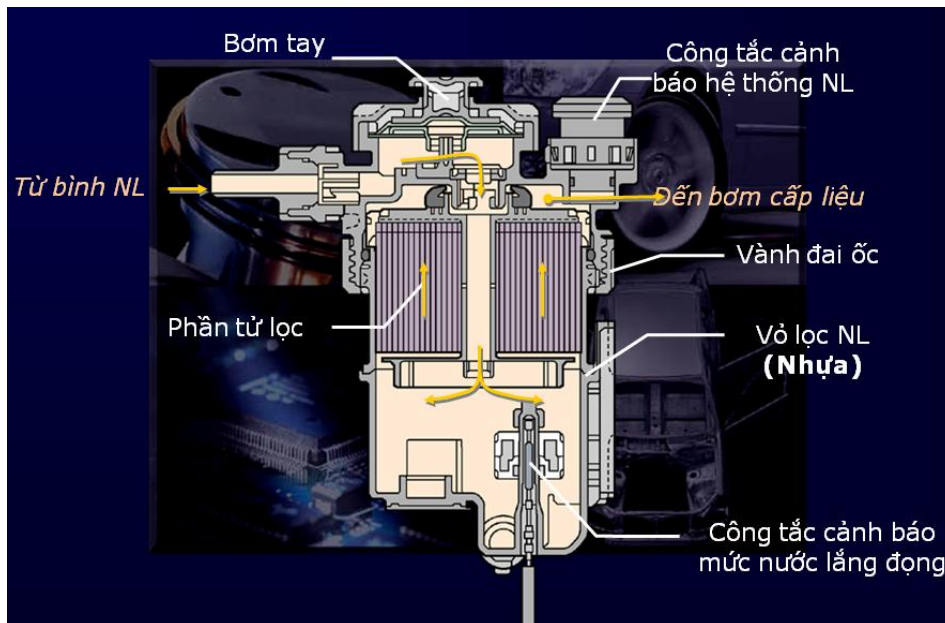
Hình 3-2: Vị trí các chi tiết trong hệ thống

3.1.2 Chức năng các chi tiết:

TÊN CHI TIẾT		CHỨC NĂNG
Thùng nhiên liệu		Chứa nhiên liệu cho hệ thống hoạt động
Lọc nhiên liệu		Lọc cặn bẩn và tách nước lẫn trong nhiên liệu
Bơm cao áp	Bơm tiếp vận	Hút nhiên liệu từ thùng chứa đưa đến van điều khiển hút
	Van điều áp bơm tiếp vận	Điều chỉnh áp suất bơm tiếp vận
	Van điều khiển hút	Điều khiển lượng nhiên liệu vào cửa nạp của buồng bơm theo tín hiệu điều khiển của ECM
	Cụm piston, xylanh bơm	Nén nhiên liệu lên áp suất cao
Ống cao áp		Dẫn nhiên liệu áp suất cao từ bơm cao áp đến ống phân phối và từ ống phân phối đến kim phun
Ống phân phối	Ống chứa	Chứa nhiên liệu áp suất cao đã được nén bởi bơm cao áp và chia nhiên liệu đến các kim phun
	Van xả áp	Xả nhiên liệu từ ống phân phối về thùng chứa nếu áp suất nhiên liệu trong ống phân phối cao qua mức cho phép do hệ thống điều khiển áp suất bị trục trặc
Kim phun		Phun nhiên liệu vào buồng đốt khi nhận được tín hiệu điều khiển phun từ EDU

### 3.2 CẤU TẠO HOẠT ĐỘNG CÁC CHI TIẾT

#### 3.2.1 Lọc nhiên liệu:



Hình 3-3: Lọc nhiên liệu

Lọc nhiên liệu được lắp giữa thùng nhiên liệu và bơm cao áp, có công dụng tách nước và cặn bẩn lẫn trong nhiên liệu trước khi đưa đến bơm cao áp

Lọc nhiên liệu có lõi lọc bằng giấy, vỏ ngoài bằng nhựa và được lắp thêm:

- Bơm tay để bơm môi nhiên liệu từ thùng chứa lên bơm cao áp khi tháo lắp hệ thống.
- Công tắc cảnh báo mực nước lắng đọng trong lọc và tình trạng nghẹt lọc để hiển thị đèn cảnh báo tình trạng lọc nhiên liệu. Khi mực nước trong cốc lọc cao, đèn báo trên đồng hồ tấp lô sẽ nhấp liên tục. Khi lọc nghẹt, đèn báo sẽ luôn sáng



Hình 3-4: Đèn báo lọc nhiên liệu

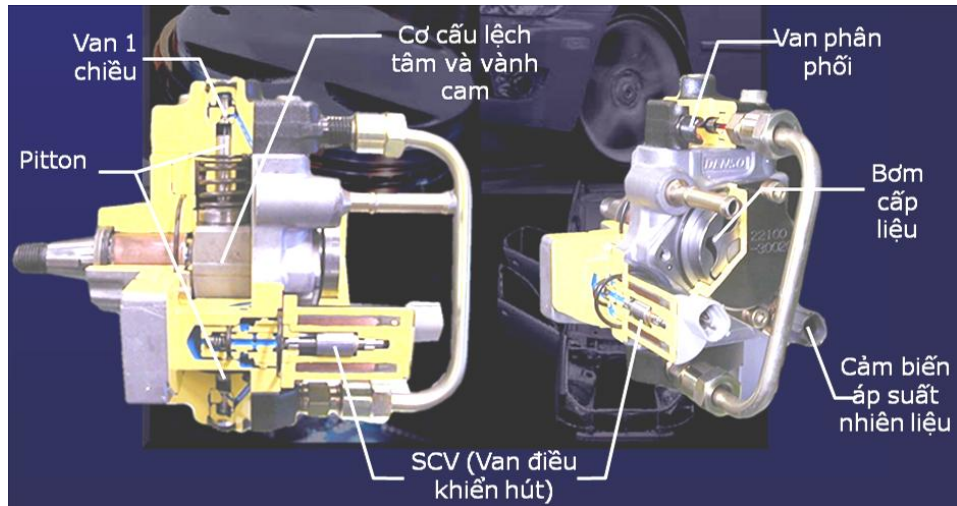
### 3.2.2 Bơm cao áp:

Bơm cao áp sử dụng loại 2 piston đặt lệch nhau  $180^{\circ}$ , được dẫn động bởi trục khuỷu động cơ qua cơ cấu bánh răng. Bơm cao áp có công dụng hút nhiên liệu từ thùng chứa và nén nhiên liệu lên áp suất cao khoảng 1500 ~ 1800 bar khi hệ động cơ hoạt động.

Các bộ phận chính trong bơm cao áp:

- Bơm tiếp vận và van điều áp bơm tiếp vận
- Van điều khiển hút SCV
- Bộ đôi xy lanh + piston bơm cao áp

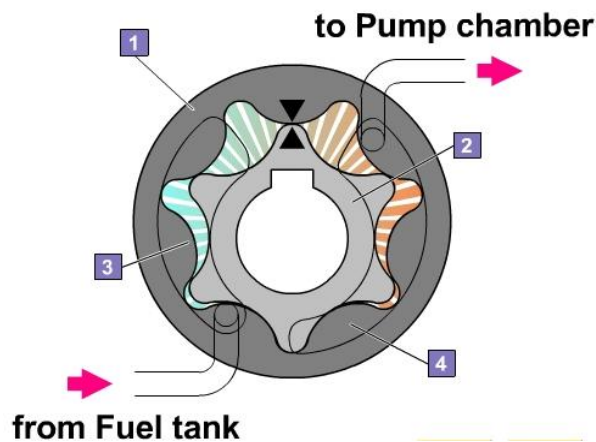




Hình 3-5: Bơm cao áp

3.2.2.1 Bơm tiếp vận và van điều áp:

- Bơm tiếp vận: sử dụng loại bơm rô to, dùng để hút nhiên liệu từ thùng để đưa đến buồng bơm cao áp.

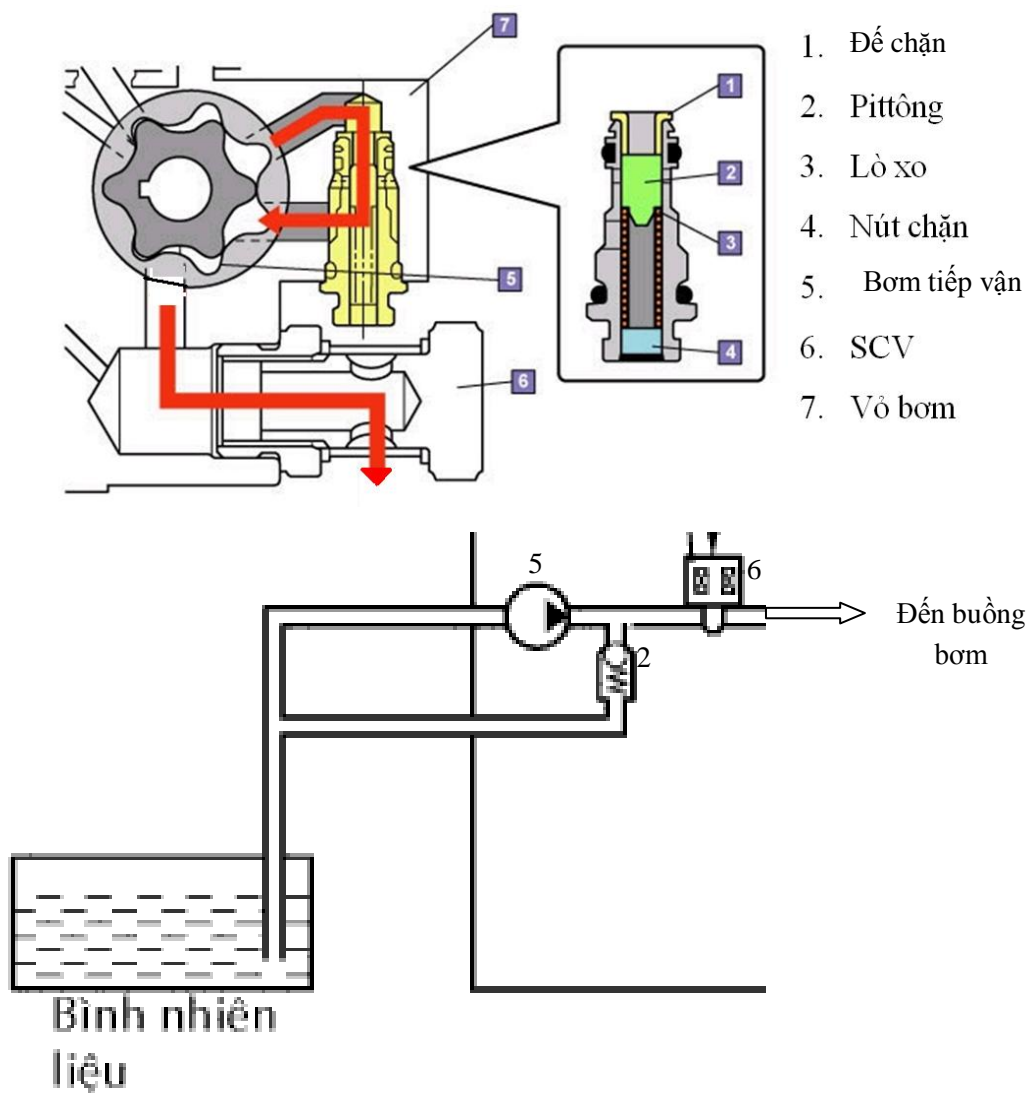


Hình 3-6: Bơm tiếp vận

1. Rô to ngoài; 2. Rô to trong; 3. Buồng hút; 4. Buồng đẩy

**Hoạt động:** Khi trục bơm quay theo chiều kim đồng hồ, rô to trong quay → kéo theo rô to ngoài quay → thể tích buồng 3 tăng dần → áp suất buồng 3 giảm → hút nhiên liệu vào buồng 3. Sau đó nhiên liệu được đẩy sang buồng 4, do thể tích buồng 4 giảm dần khi quay → áp suất nhiên liệu tăng lên và thoát ra cửa ra

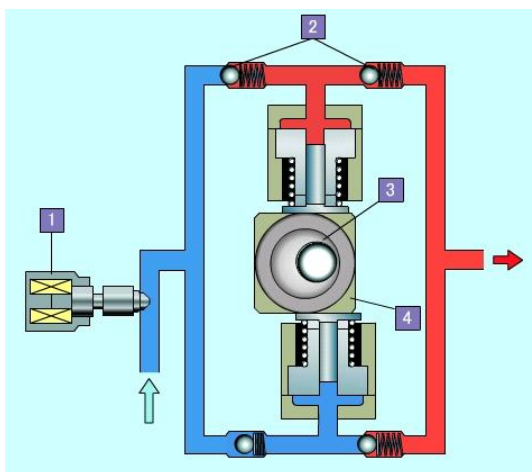
■ Van điều áp bơm tiếp vận: Để ổn định áp suất tiếp vận khoảng 1.5 bar với bất kỳ tốc độ động cơ, phía đường ra của bơm tiếp vận được lắp van điều áp để xả áp suất nhiên liệu tiếp vận khi tốc độ động cơ tăng.



**Hoạt động:** Khi tốc độ động cơ tăng → áp suất nhiên liệu tiếp vận tăng, nếu áp suất nhiên liệu ngò ra bơm tiếp vận cao hơn 1.5 bar → lực đè lên piston 2 thắng lực lò xo 3 → piston dịch chuyển xuống, mở cửa xả → nhiên liệu xả về buồng nạp bơm tiếp vận → áp suất nhiên liệu giảm → khi áp suất vừa nhỏ hơn 1.5 bar → lò xo đẩy piston 2 đi lên đóng cửa xả → áp suất tăng lên rồi tiếp tục xả. Hoạt động này lặp đi lặp lại liên tục → ổn định áp suất nhiên liệu đầu ra của bơm tiếp vận.

3.2.2.2 Van điều khiển hút SCV:

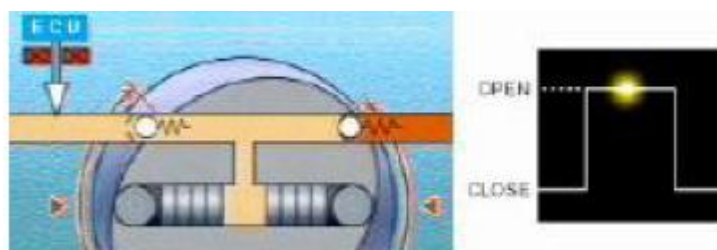
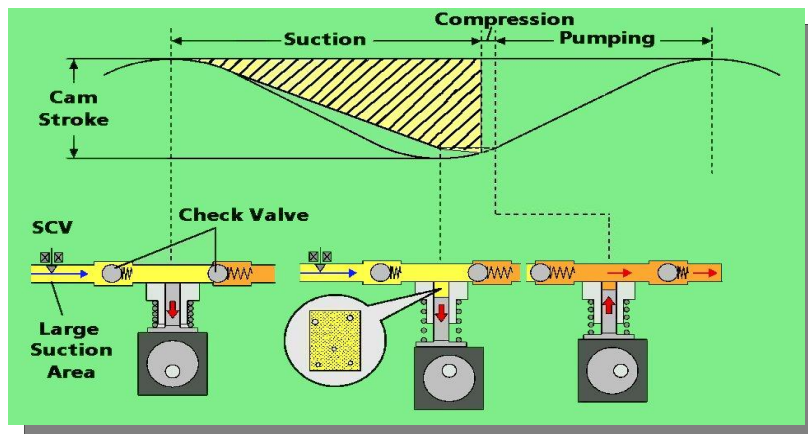
Van SCV dùng loại van điện từ, hoạt động nhờ tín hiệu xung hệ số tác dụng từ ECM, có công dụng điều khiển lượng nhiên liệu nạp vào buồng bơm. Khi van mở nhiều → nhiên liệu nạp vào buồng bơm nhiều → áp suất nhiên liệu trong ống phân phối tăng và ngược lại



Hình 3-8: Nguyên lý van SCV

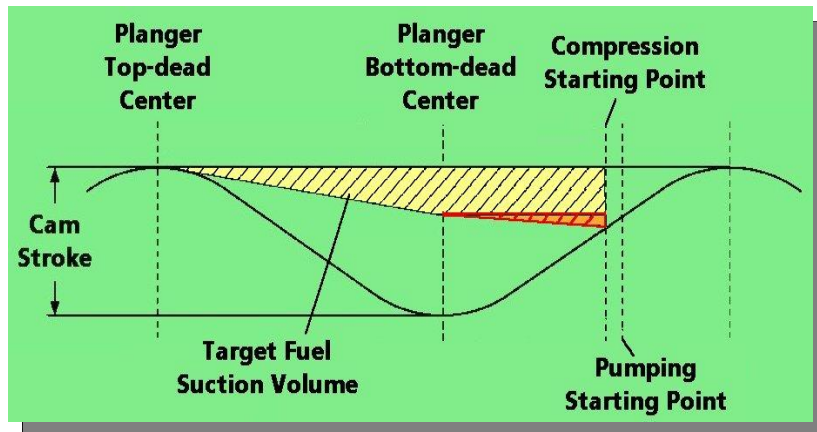
1. Van SCV; 2. Van hút và xả; 3. Cam lệch tâm; 4. Vòng cam

■ Van SCV mở nhiều (thời gian cấp điện dài)



Hình 3-9: Van SCV mở nhiều

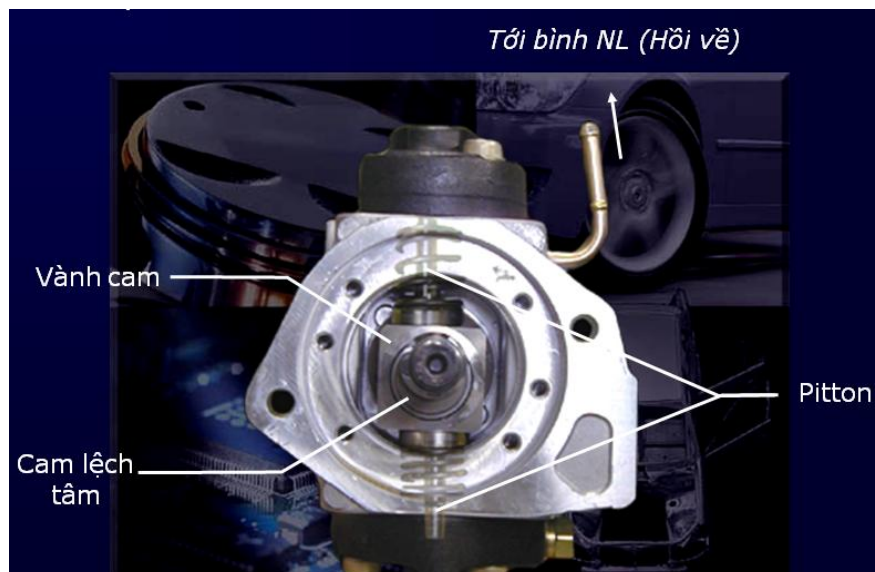
■ Van SCV mở ít (thời gian cấp điện ngắn)



Hình 3-10: Van SCV mở ít

### 3.2.2.3 Bộ đôi piston và xylanh cao áp:

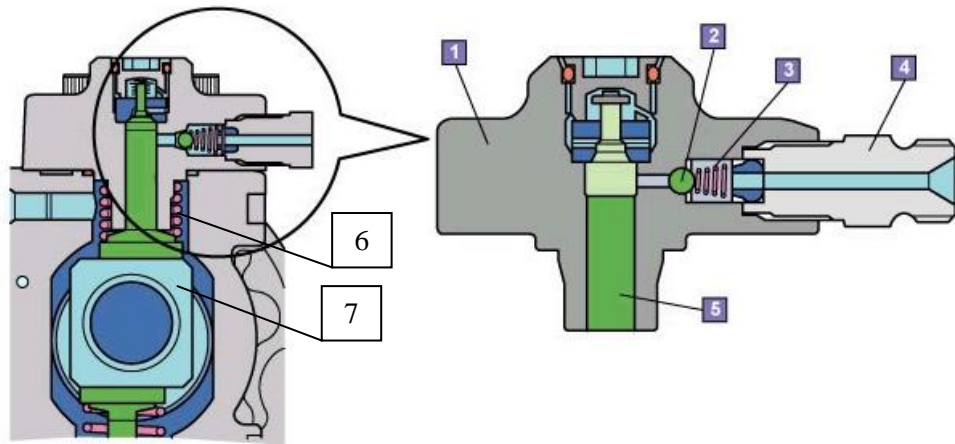
Bộ đôi piston và xylanh cao áp là bộ phận chính của cụm bơm cao áp. Nó có công dụng nén nhiên liệu lên áp suất cao theo yêu cầu từ ECM. Bơm cao áp này sử dụng loại 2 piston đặt lệch nhau  $180^0$  (2 tổ bơm đặt đối diện). Áp suất nhiên liệu tối đa do bơm này tạo ra có thể đạt 1800 bar.



Hình 3-11: Bơm cao áp



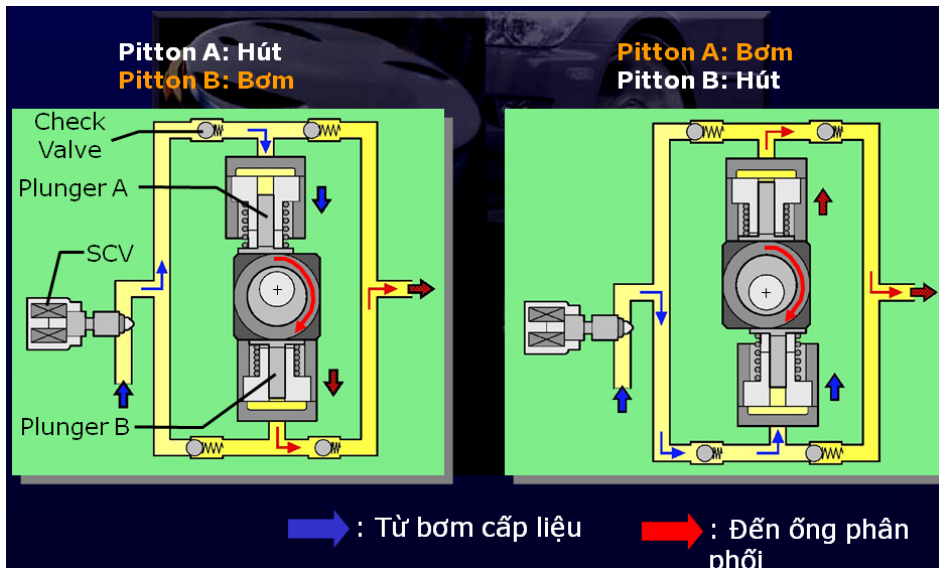
■ Cấu tạo tổ bơm:



- 1. Xylanh bơm; 2. Van bi(cao áp); 3. Lò xo hồi; 4. Cút nối; 5. Piston bơm
- 6. Lò xo hồi piston; 7. Vành cam

Cấu tạo mỗi tổ bơm gồm có: xylanh bơm (1) trên đó lắp piston (5), van hút và van bi (2), phía van bi có cút nối để lắp ống dầu cao áp để đưa nhiên liệu cao áp đến ống phân phối. Piston bơm được dẫn động bởi vành cam (7) và lò xo hồi (6)

■ Nguyên lý hoạt động:



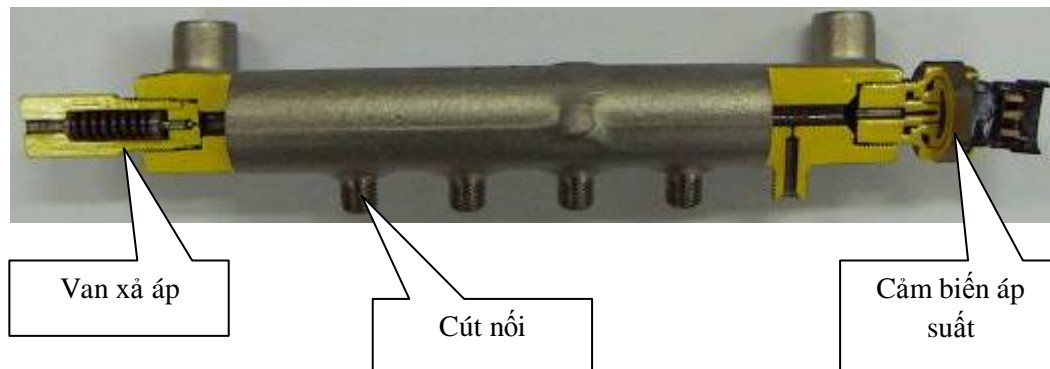
Hình 3-13: Nguyên lý bơm cao áp

Với kết cấu như trên của cụm bơm, nên khi piston A ở kỳ hút nhiên liệu thì piston B ở kỳ nén và ngược lại.

Khi động cơ hoạt động, trục bơm quay làm cam lệch tâm quay kéo vòng cam dịch chuyển lên xuống. Khi vòng cam dịch chuyển xuống, lò xo hồi piston A kéo piston A di chuyển xuống tạo chân không trong buồng bơm A → Van nạp piston A mở → nhiên liệu được hút vào buồng bơm A. Đồng thời với piston A hoạt động ở pha hút, piston B bị vòng cam di chuyển xuống đẩy xuống dưới, nhiên liệu trong buồng piston B bị nén đến khi áp suất trong buồng bơm lớn hơn áp suất ở ống phân phối → van bị phía xả mở → nhiên liệu thoát ra ngoài đi đến ống phân phối. Khi gô cam lệch tâm quay xuống vị trí thấp nhất, piston A cũng di chuyển hết hành trình hút, piston B di chuyển hết hành trình nén nhiên liệu, quá trình diễn ra ngược lại piston A bắt đầu nén, piston B bắt đầu hút.

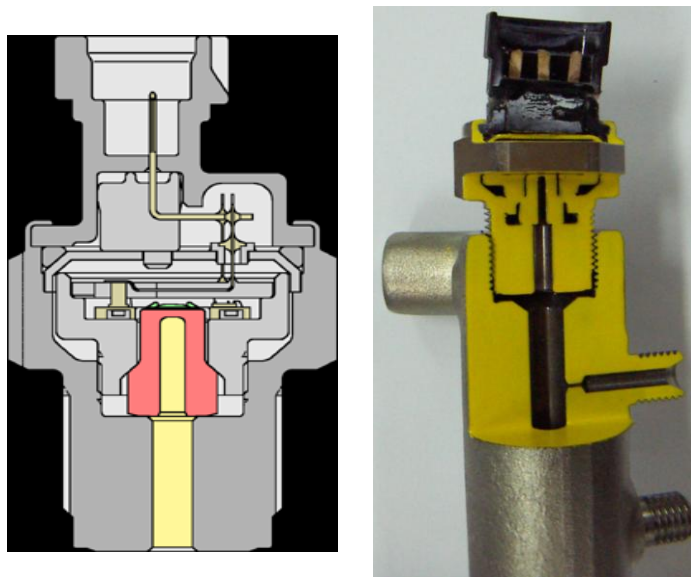
### 3.2.3 Ống phân phối:

Ống phân phối được chế tạo bằng gang đúc, thành ống dày để chịu được áp suất cao (> 1800 bar), một đầu ống được lắp cảm biến áp suất nhiên liệu, đầu còn lại lắp van xả áp. Dọc theo thân ống được bố trí các cút nối để nhận nhiên liệu áp suất cao từ bơm cao áp đến và phân phối nhiên liệu áp suất cao đến các kim phun.



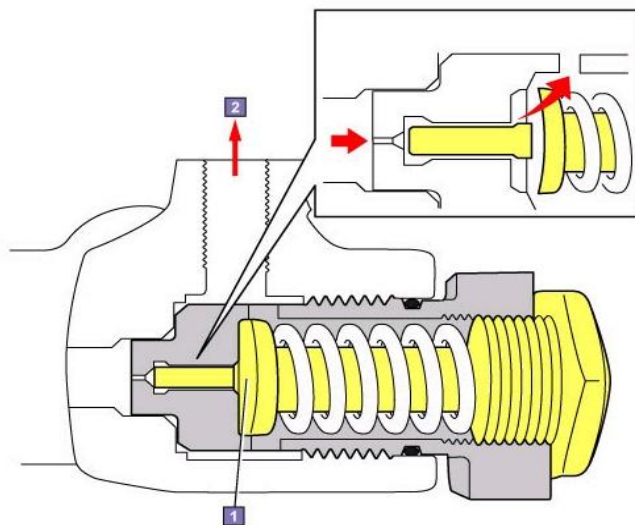
**Hình 3-14: Cấu tạo ống phân phối**

- **Cảm biến áp suất:** dùng để đo áp suất nhiên liệu thực tế trong ống phân phối và báo về ECM, ECM dùng tín hiệu giá trị thực này để so sánh với giá trị áp suất mong muốn sau đó điều khiển mức độ mở của van SCV để điều chỉnh áp suất nhiên liệu đạt giá trị mong muốn.



*Hình 3-15: Cắm biến áp suất nhiên liệu*

- Van xả áp: Khi xảy ra hư hỏng chức năng điều khiển áp suất, van xả áp trên ống phân phối đóng vai trò như một van an toàn nhằm tránh áp suất nhiên liệu tăng quá cao.

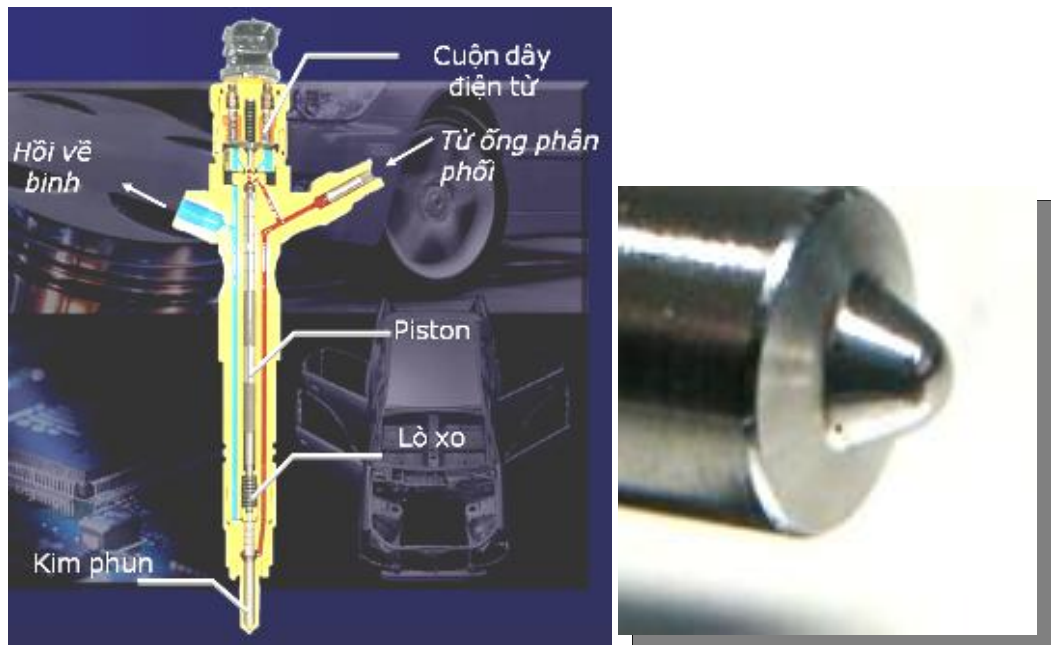


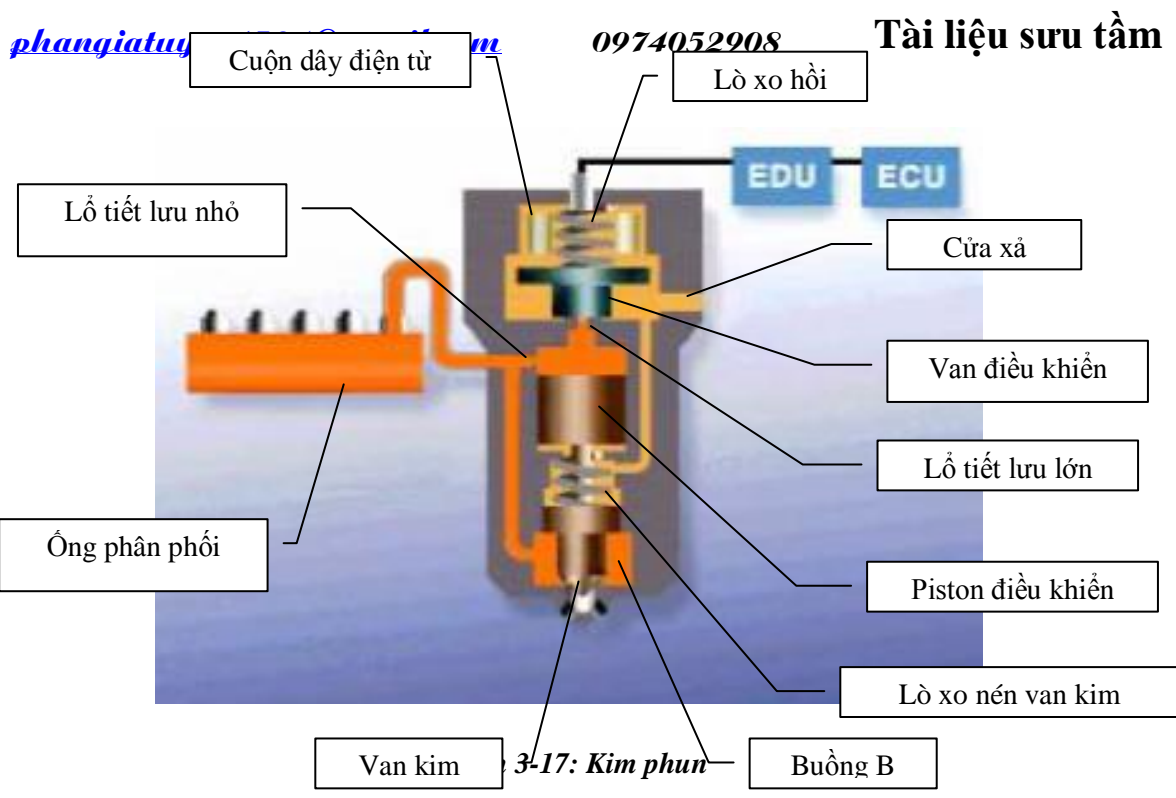
*Hình 3-16: Van xả áp*

Khi áp suất nhiên liệu lớn hơn 1800bar, lực đẩy do áp suất nhiên liệu tác dụng lên piston (1) thắng lực lò xo → piston (1) dịch chuyển sang trái → mở cửa xả → nhiên liệu xả ra đường hồi về thùng chứa nhiên liệu, khi áp suất giảm xuống nhỏ hơn 1800bar, lực lò xo thắng lực đẩy nhiên liệu, piston (1) dịch chuyển sang phải, đóng cửa xả, kết thúc việc xả áp.

### 3.2.4 Kim phun:

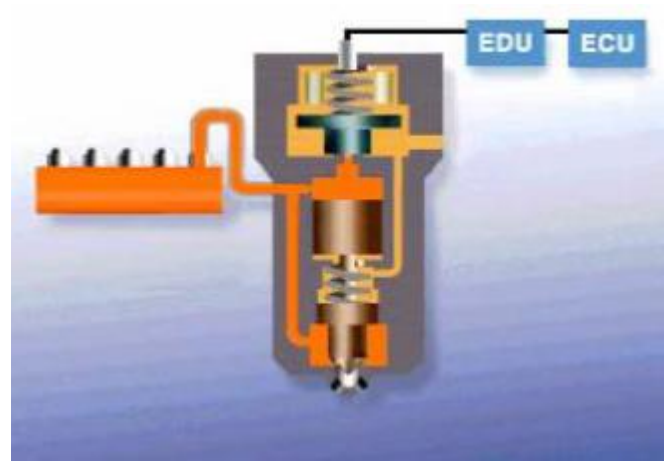
Sử dụng loại kim phun 6 lỗ tia, đường kính lỗ tia 0.14mm, hoạt động với điện áp 85V





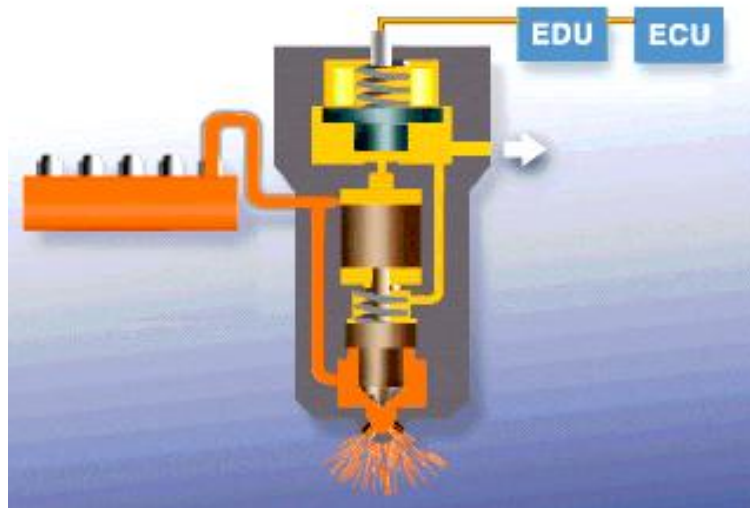
■ Nguyên lý hoạt động:

Khi chưa có tín hiệu điều khiển, cuộn dây điện từ chưa được cấp điện, lò xo hồi nén van điều khiển xuống bịt kín lỗ tiết lưu lớn, áp suất nhiên liệu tác dụng lên mặt trên piston điều khiển thắng lực lò xo nén van kim nên lò xo van kim lại làm van kim đóng kín lỗ tia, nhiên liệu không phun ra.



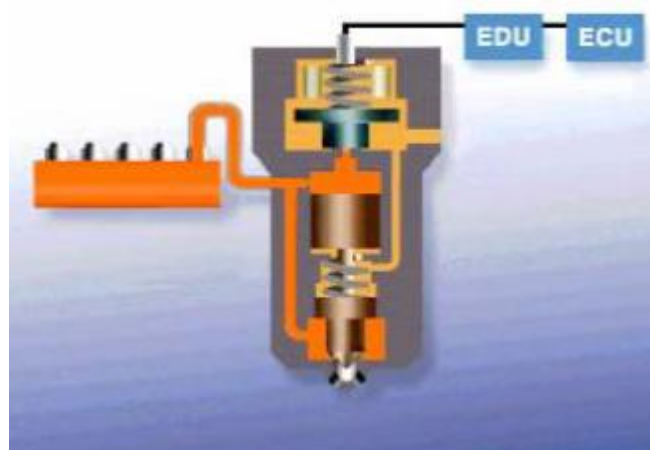
Hình 3-18: Chưa có tín hiệu phun

Khi có tín hiệu điều khiển phun (có dòng điện cấp tới kim cuộn dây kim phun), lực từ hút van điều khiển nâng lên, mở lỗ tiết lưu lớn, nhiên liệu từ buồng trên piston điều khiển xả ra cửa xả → lực tác dụng lên piston giảm nhanh, lò xo nén van kim đẩy piston đi chuyển lên → giảm lực nén lên ti kim → áp suất nhiên liệu phía buồng B đẩy van kim nâng lên → nhiên liệu phun ra các lỗ tia



Hình 3-19: Khi có tín hiệu điều khiển phun

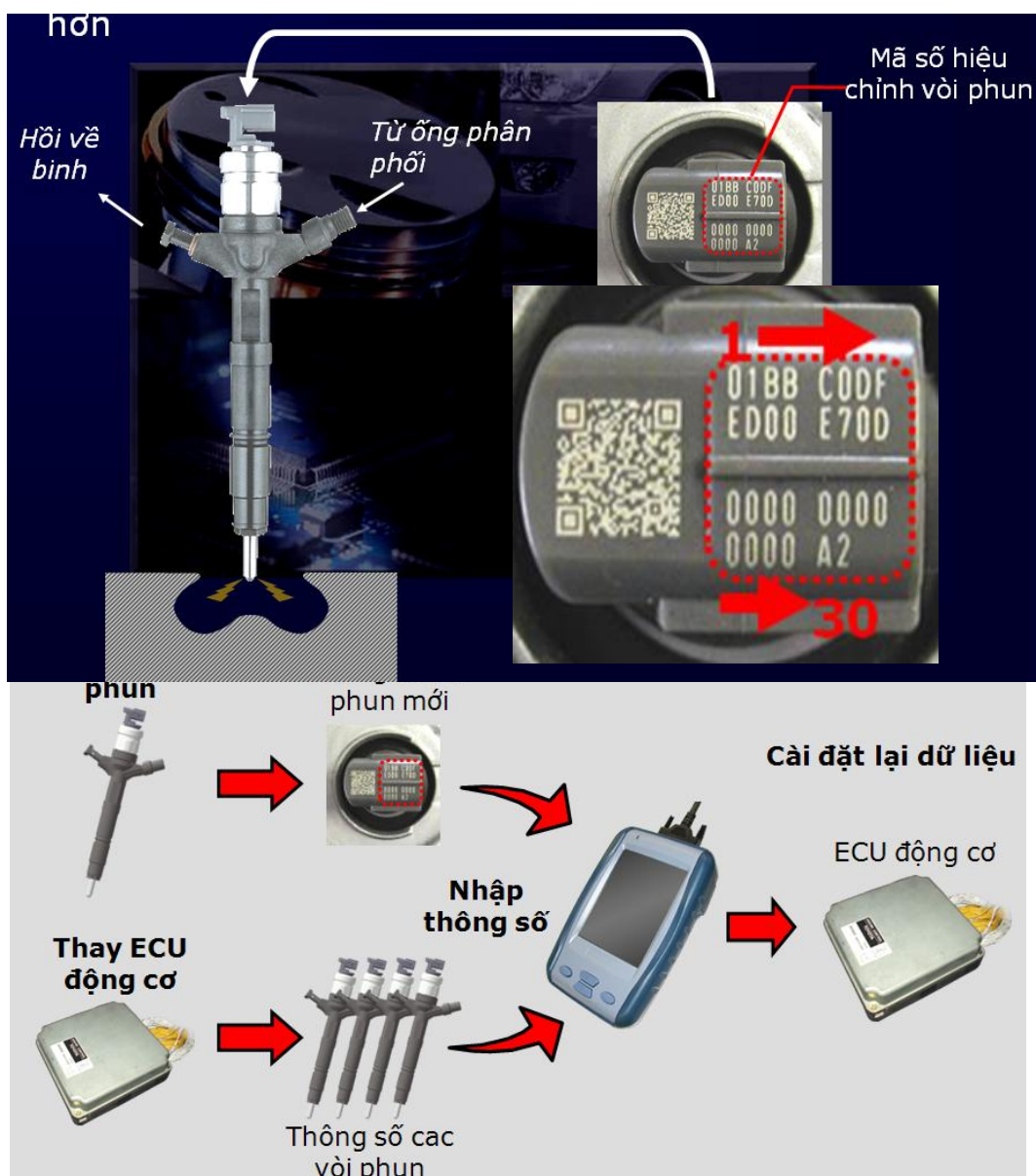
Khi ngắt tín hiệu phun, cuộn dây điện từ mất điện, lò xo hồi đẩy van điều khiển xuống đóng kín lỗ tiết lưu lớn, áp suất buồng trên piston điều khiển tăng lên bằng áp suất buồng B, Piston điều khiển đi chuyển xuống nén lò xo ti kim lại làm tăng lực căng lò xo ti kim → ti kim bị đẩy xuống đóng kín lỗ tia → việc phun chấm dứt.



Hình 3-20: Dứt phun

■ Mã hiệu chỉnh kim phun:

Mỗi kim phun khi chế tạo sẽ có sai số về kích thước lỗ tia, điện trở cuộn dây .... Các sai số này sẽ ảnh hưởng đến lượng nhiên liệu phun ra. Vì vậy, các sai số của kim phun sẽ được mã hóa thành một dãy số gồm 30 chữ số. Khi lắp đặt kim phun vào hệ thống cần phải nạp mã số hiệu chỉnh vào bộ nhớ ECM bằng thiết bị chẩn đoán của Toyota (IT-II) , ECM dùng mã số này để chọn chế độ điều khiển hợp lý cho kim phun đó nhằm đảm bảo lượng phun luôn luôn tối ưu.



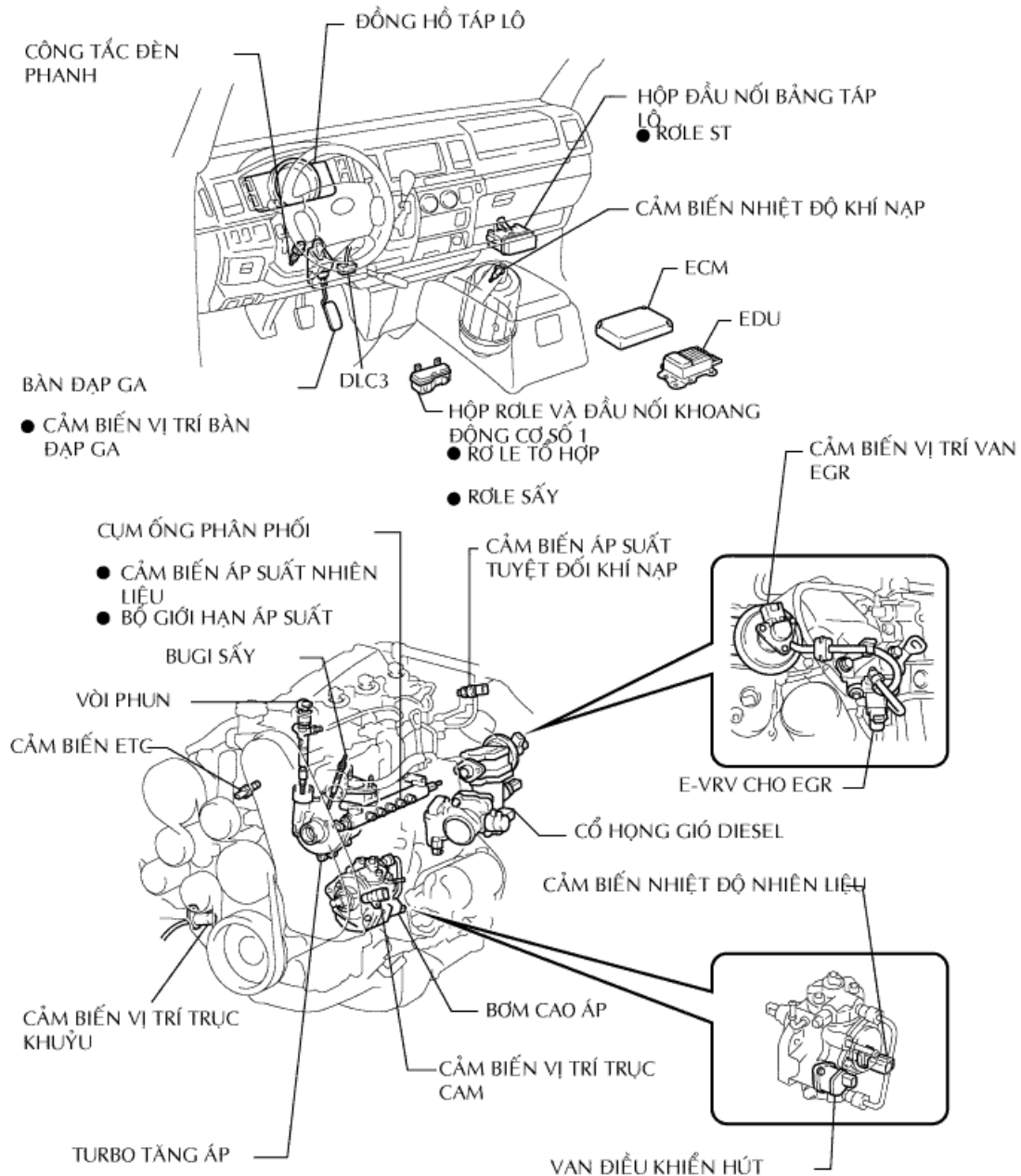
Hình 3-22: Mã hiệu chỉnh vòi phun

## Chương VI

# HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN TỬ

### 4.1 TỔNG QUAN

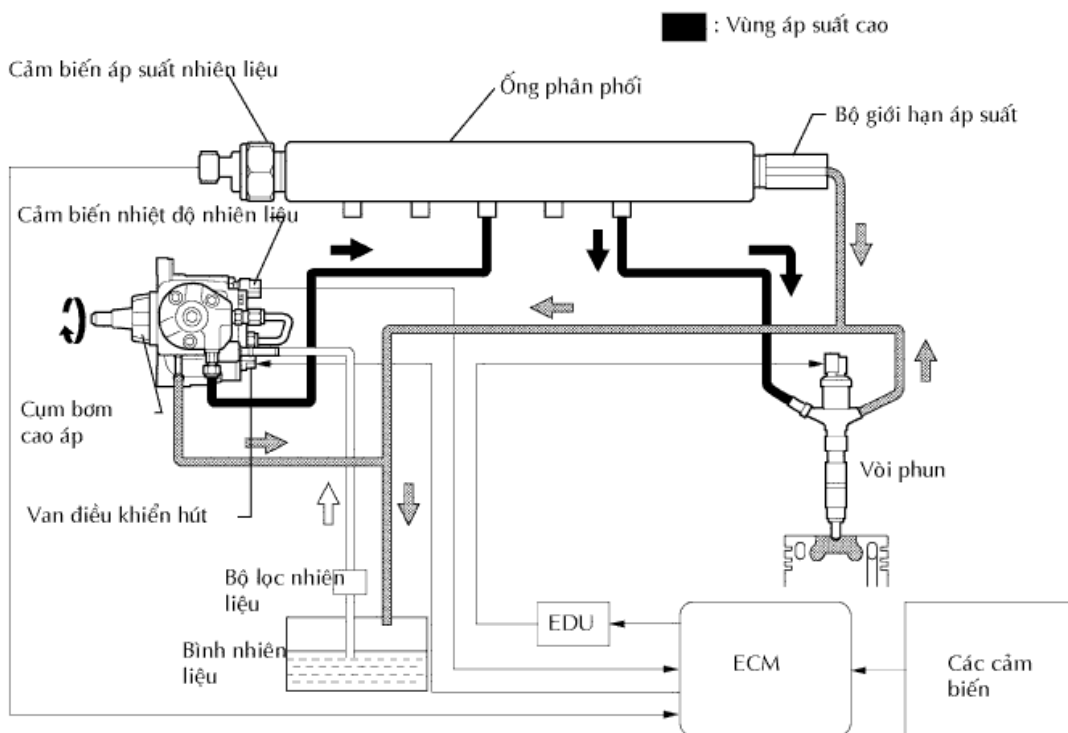
#### 4.1.1 Vị trí các chi tiết trên xe:



Hình 4-1: Vị trí các chi tiết của hệ thống điều khiển điện tử



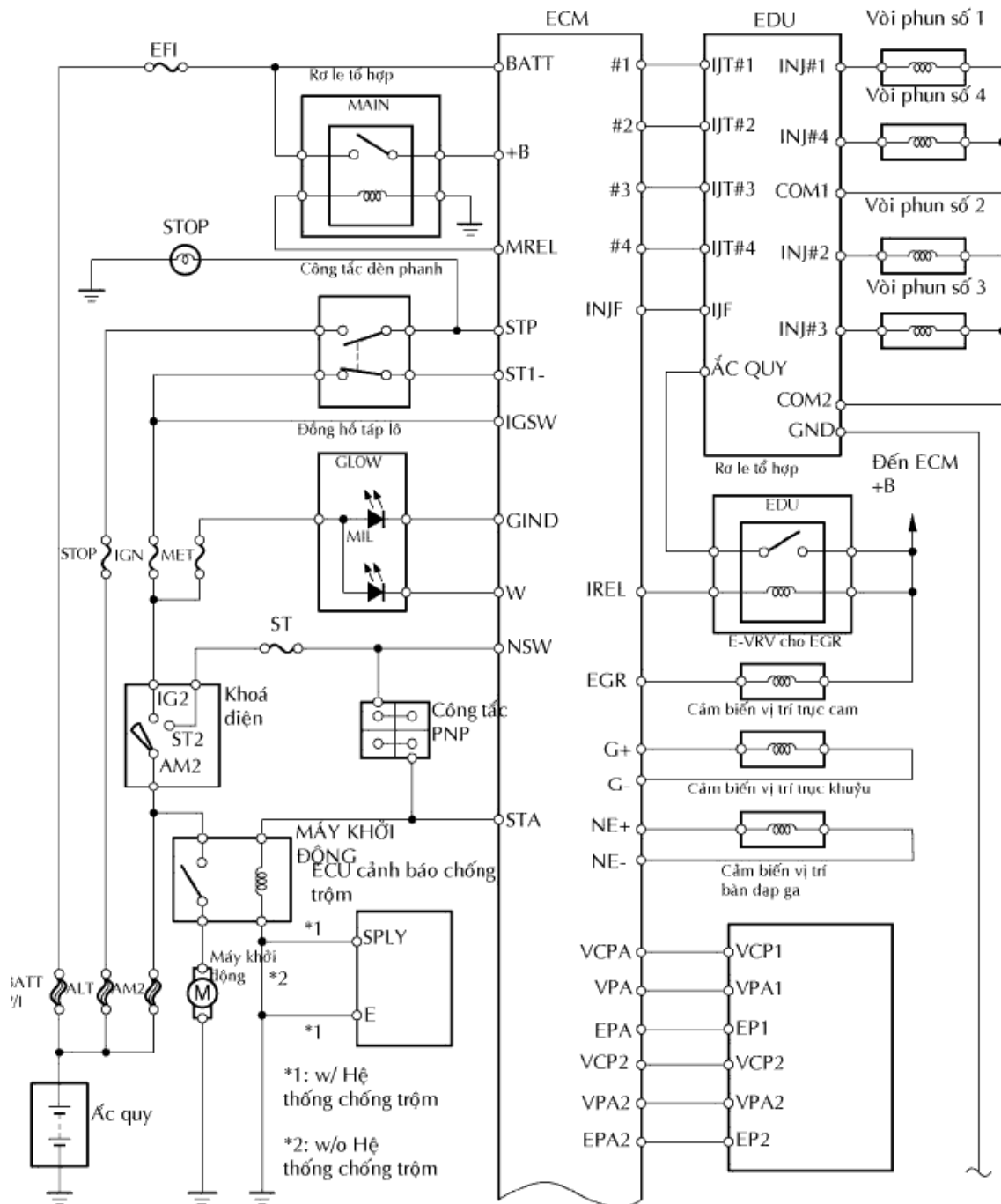
4.1.2 Sơ đồ hệ thống:



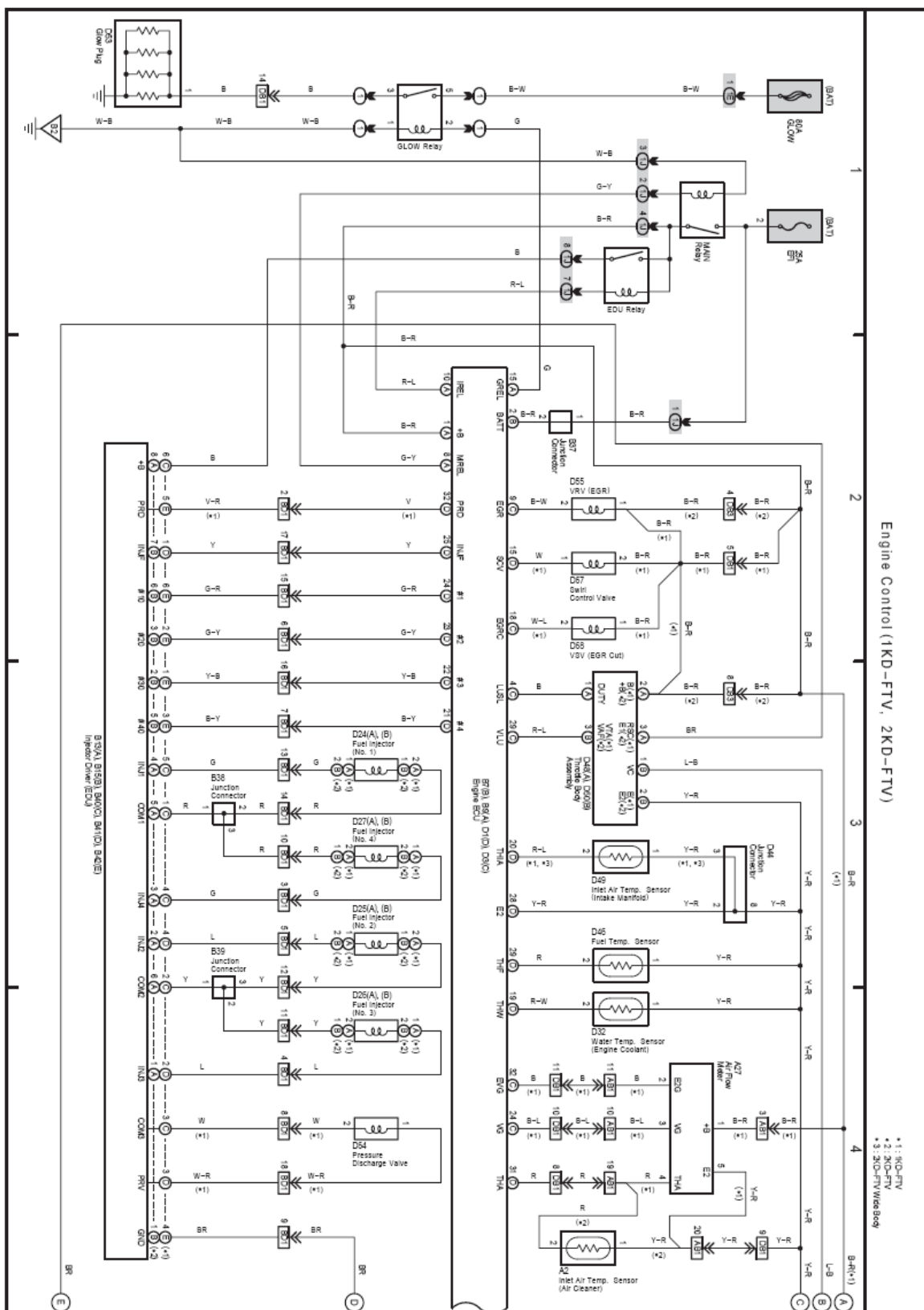
Y

Hình 4-2: Sơ đồ hệ thống Common Rail

4.1.3 Sơ đồ mạch điện hệ thống:

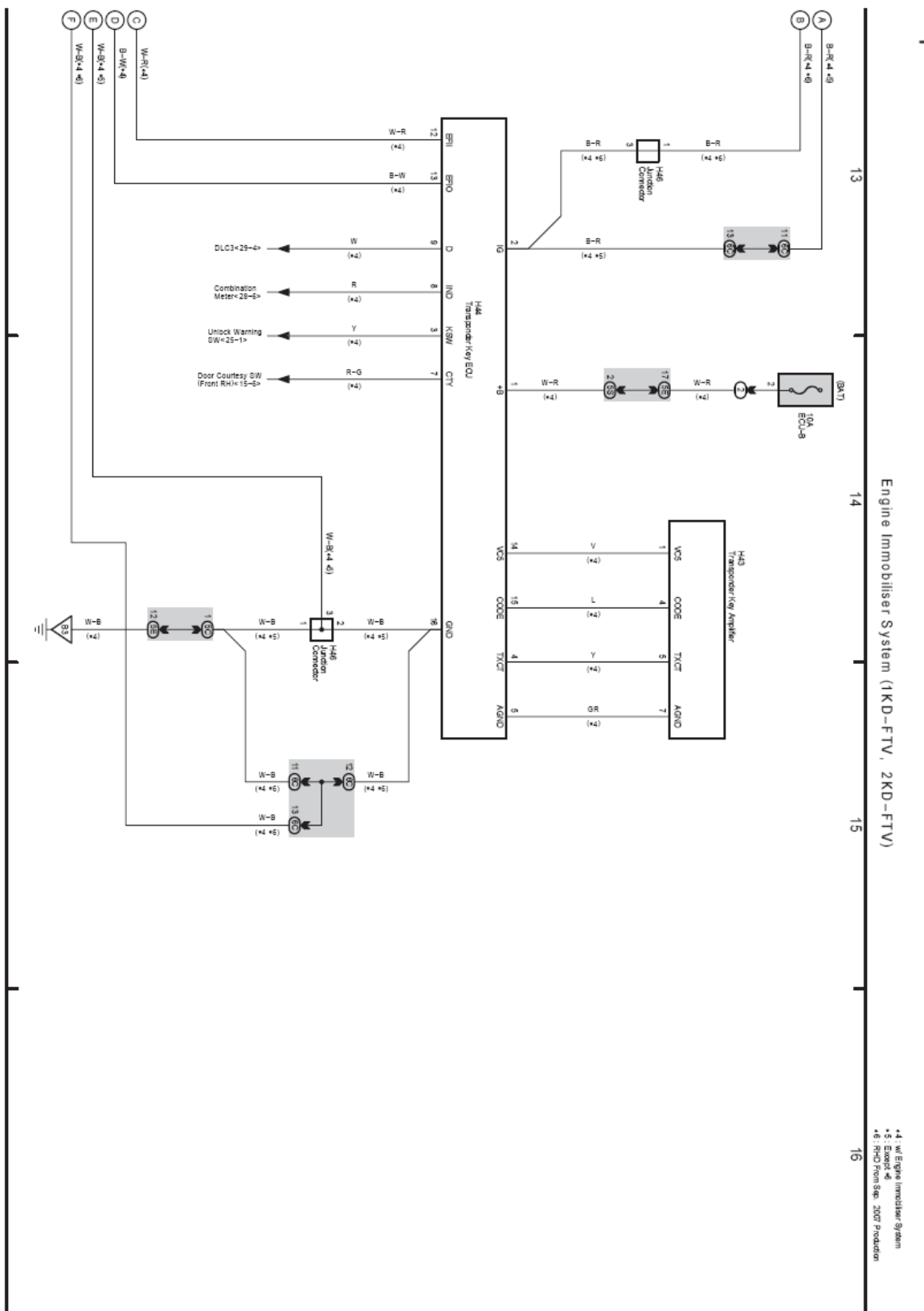






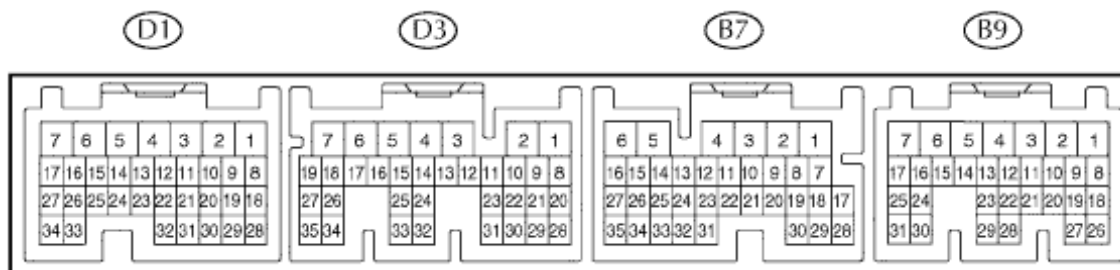






Hình 4-4: Sơ đồ mạch điện thực tế trên xe

4.1.4 Sơ đồ chân ECM:



Hình 4-5: Sơ đồ chân ECM

4.1.5 Ý nghĩa ký hiệu và giá trị tiêu chuẩn các chân ECM:

Ký hiệu (Số cực)	Màu Dây	Mô Tả Cực	Điều kiện	Điều Kiện Tiêu Chuẩn
BATT (B7-2) - E1 (D3-7)	B-R - BR	Nguồn (+) thường trực	Mọi điều kiện	9 ~ 14 v
IGSW (B9-9) - E1 (D3-7)	B-R - BR	Nguồn (+) IG	Khoá điện ON	9 ~ 14 v
+B (B9-1)- E1 (D3-7)	B-R - BR	Nguồn (+) B+	Khoá điện ON	9 ~ 14 v
MREL (B9-8)- E1 (D3-7)	G-Y - BR	Rơ le MAIN	Khoá điện ON	9 ~ 14 v
MREL (B9-8)- E1 (D3-7)	G-Y - BR	Rơ le MAIN	10 giây sau khi khoá điện OFF	0 ~ 1.5 V
VC (D1-18) - E2 (D1-28)	L-B - Y-R	Nguồn cảm biến	Khoá điện ON	4.5 ~ 5.5 V
VPA (B9-22) - EPA (B9-28)	L - W-L	Cảm biến vị trí bàn đạp ga (cho điều khiển động cơ)	Khóa điện ON, nhả hết bàn đạp ga	0.6 ~ 1.0 V
VPA (B9-22) - EPA (B9-28)	L - W-L	Cảm biến vị trí bàn đạp ga (cho điều khiển động cơ)	Khóa điện ON, đạp hết bàn đạp ga	3.0 ~ 4.6 V
VPA2 (B9-23) - EPA2 (B9-29)	B - W-R	Cảm biến vị trí bàn đạp ga (để phát hiện hư hỏng của cảm biến)	Khóa điện ON, nhả hết bàn đạp ga	1.4 ~ 1.8 V
VPA2 (B9-23) - EPA2 (B9-29)	B - W-R	Cảm biến vị trí bàn đạp ga (để phát hiện hư hỏng của cảm biến)	Khóa điện ON, nhả hết bàn đạp ga	3.7 ~ 5.0 V



VCPA (B9-26) - EPA (B9-28)	W - W-L	Nguồn của cảm biến vị trí bàn đạp ga (cho VPA1)	Khoá điện ON	4.5 ~ 5.5 V
VCP2 (B9-27) - EPA2 (B9-29)	R-L - W-R	Nguồn của cảm biến vị trí bàn đạp ga (cho VPA2)	Khoá điện ON	4.5 ~ 5.5 V
THA (D1-31) - E2 (D1-28)	R - Y-R	Cảm biến nhiệt độ khí nạp	Không tải, nhiệt độ không khí nạp 20°C (68°F)	0.5 ~ 3.4 V
THW (D1-19) - E2 (D1-28)	R-W - Y-R	Cảm biến nhiệt độ nước làm mát	Không tải, nhiệt độ nước làm mát ở 80°C (176°F)	0.2 ~ 1.0 V
STA (B9-7) - E1 (D3-7)	R - BR	Tín hiệu máy khởi động	Quay khởi động	6.0 V hay hơn
#1(D1-24) - E1 (D3-7) #2(D1-23) - E1 (D3-7) #3(D1-22) - E1 (D3-7) #4(D1-21) - E1 (D3-7)	G-R - BR G-Y - BR Y-B - BR B-Y - BR	Vòi phun	Không tải	Tạo xung (xem dạng sóng 2)
G1 (D3-23) - G- (D3-31)	R - G	Cảm biến vị trí trục cam	Không tải	Tạo xung (xem dạng sóng 4)
NE+ (D1-27) - NE- (D1-34)	Y - L	Cảm biến vị trí trục khuỷu	Không tải	Tạo xung (xem dạng sóng 4)
STP (B7-15) - E1 (D3-7)	R-W - BR	Công tắc đèn phanh	Khóa điện ON, đạp bàn đạp phanh	7.5 ~ 14 V
STP (B7-15) - E1 (D3-7)	R-W - BR	Công tắc đèn phanh	Khóa điện ON, nhả bàn đạp phanh	0 ~ 1.5 V
ST1- (B7-14) - E1 (D3-7)	R-L - BR	Công tắc đèn phanh (người với STP)	Khóa điện ON, đạp bàn đạp phanh	0 ~ 1.5 V
ST1- (B7-14) - E1 (D3-7)	R-L - BR	Công tắc đèn phanh (người với STP)	Khóa điện ON, nhả bàn đạp phanh	7.5 ~ 14 V
TC (B9-11) - E1 (D3-7)	P - BR	Cực TC của giắc DLC3	Khoá điện ON	9 ~ 14 v

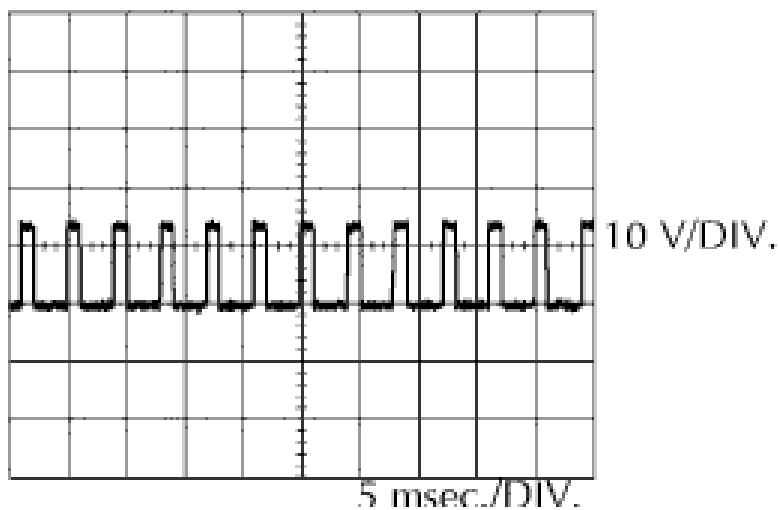
W (B9-12) - E1 (D3-7)	G-R - BR	MIL	MIL sáng	0 ~ 3 V
W (B9-12) - E1 (D3-7)	G-R - BR	MIL	MIL không sáng	9 ~ 14 v
SPD (B7-17) - E1 (D3-7)	P-L - BR	Tín hiệu tốc xe từ bảng đồng hồ táplô	Khóa điện ON, bánh xe chủ động quay chậm	Tạo xung (xem dạng sóng 7)
SIL (B9-18) - E1 (D3-7)	W - BR	Cực SIL của DLC3	Nồi máy chẩn đoán với giắc DLC3	Tạo xung
PIM (D3-28) - E2 (D1-28)	P - Y-R	Cảm biến áp suất tuyệt đối khí nạp	Cấp chân không 40 kPa (300 mmHg, 11.8 in.Hg)	1.3 ~ 1.9 V
PIM (D3-28) - E2 (D1-28)	P - Y-R	Cảm biến áp suất tuyệt đối khí nạp	Áp suất khí trời	2.4 ~ 3.1 V
PIM (D3-28) - E2 (D1-28)	P - Y-R	Cảm biến áp suất tuyệt đối khí nạp	Cấp áp suất 170 kPa (1,275 mmHg, 50.2 in.Hg)	3.7 ~ 4.3 V
IREL (B9-10) - E1 (D3-7)	R-L - BR	Role EDU	Khoá điện OFF	9 ~ 14 v
IREL (B9-10) - E1 (D3-7)	R-L - BR	Role EDU	Không tải	0 ~ 1.5 V
TACH (B9-4) - E1 (D3-7)	B-Y - BR	Tốc độ động cơ	Không tải	Tạo xung
PCR1 (D1-26) - E2 (D1-28)	P - Y-R	Cảm biến áp suất ống phân phối (chính)	Không tải	1.3 ~ 1.8 V
GREL (B9-15) - E1 (D3-7)	G - BR	Role bugi sấy	Quay khởi động	9 ~ 14 v
GREL (B9-15) - E1 (D3-7)	G - BR	Role bugi sấy	Không tải	0 ~ 1.5 V
THF (D1-29) - E2 (D1-28)	R-L - Y-R	Cảm biến nhiệt độ nhiên liệu	Khoá điện ON	0.5 ~ 3.4 V
ALT (D1-8) - E1 (D3-7)	W - BR	Tỷ lệ hiệu dụng máy phát	Không tải	Tạo xung
PCV+ (D1-2) - PCV- (D1-1)	P - Y-R	Van điều khiển hút	Không tải	Tạo xung ( dạng sóng 1)

INJF (D1-25) - E1 (D3-7)	Y-R - BR	EDU	Không tải	Tạo xung (xem dạng sóng 3)
VLU (D3-29) - E2 (D1-28)	R-L - Y-R	Cảm biến vị trí bướm ga	Khoá điện ON, Bướm ga mở hoàn toàn	2.8 ~ 4.2 V
VLU (D3-29) - E2 (D1-28)	R-L - BR	Cảm biến vị trí bướm ga	Khóa điện ON, bướm ga đóng hoàn toàn	0.3 ~ 0.9 V
LUSL (D3-4) - E1 (D3-7)	B - BR	Tín hiệu hiệu dụng bướm ga mở hoàn toàn	Hâm nóng động cơ, tăng tốc động cơ	Tạo xung (xem dạng sóng 6)
EGR (D3-9) - E1 (D3-7)	B-W - BR	E-VRV cho EGR	Khoá điện ON	Tạo xung (xem dạng sóng 5)
EGLS (D3-33) - E2 (D1-28)	P - Y-R	Cảm biến vị trí van EGR	Khoá điện ON	0.3 ~ 1.3 V
CAN+ (B7-22)* - E1 (D3-1)	L - BR	Đường truyền CAN	Khoá điện ON	Tạo xung (xem dạng sóng 8)
CAN- (B7-21)* - E1 (D3-1)	W - BR	Đường truyền CAN	Khoá điện ON	Tạo xung (xem dạng sóng 9)
CANH (B7-24) - E1 (B7-1)	B - BR	Đường truyền CAN	Khoá điện ON	Tạo xung (xem dạng sóng 8)
CANL (B7-23) - E1 (B7-1)	W - BR	Đường truyền CAN	Khoá điện ON	Tạo xung (xem dạng sóng 9)

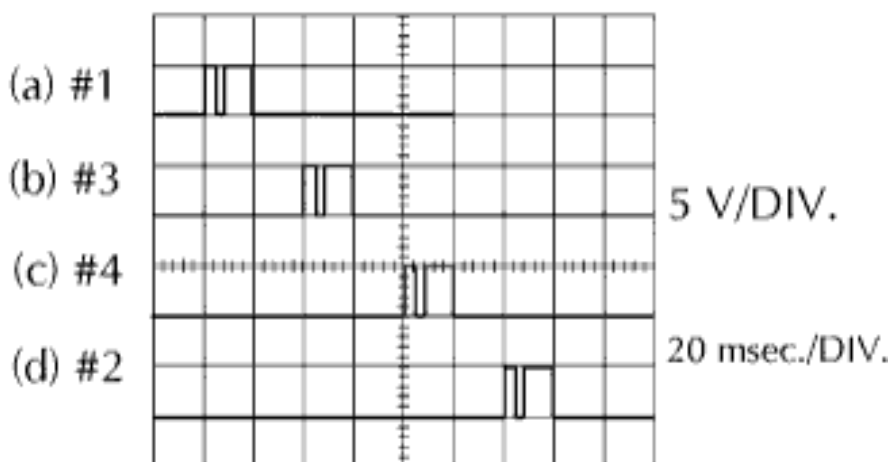
Bảng 4-1: Ký hiệu chân ECM

4.1.6 Dạng sóng cảm biến và bộ chấp hành:

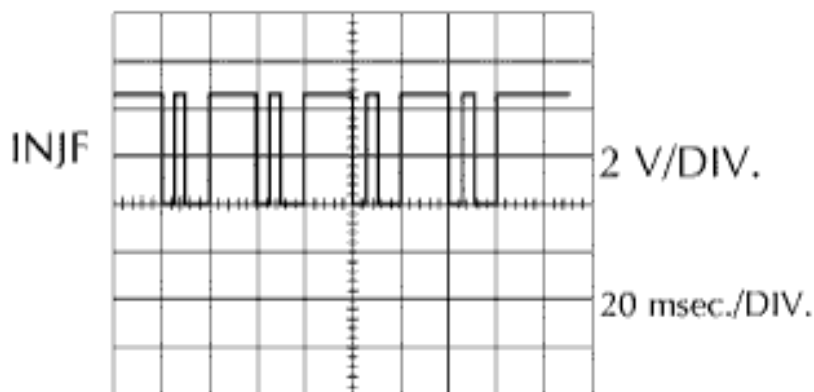
a. Van điều khiển hút SCV:



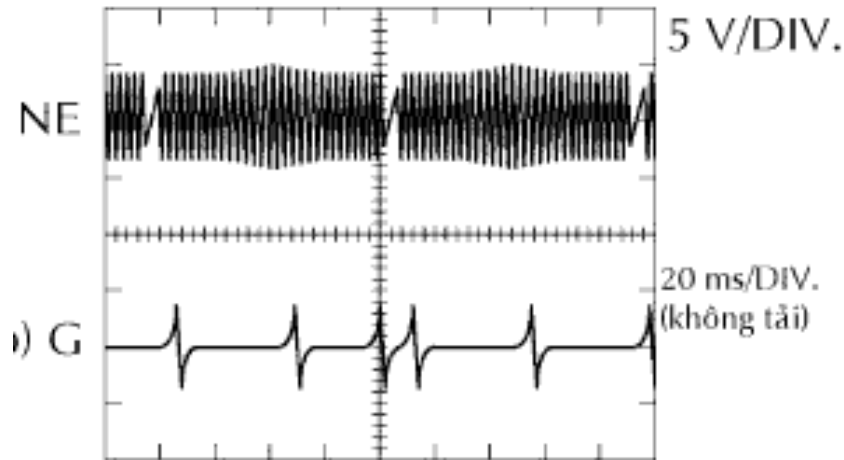
b. Tín hiệu điều khiển kim phun (IJT):



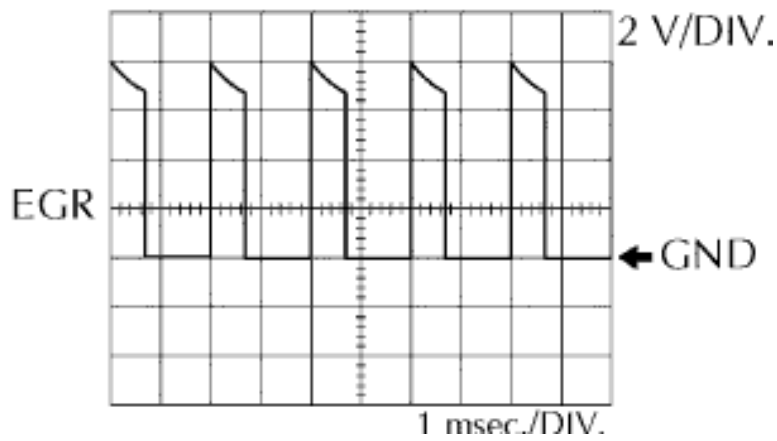
c. Tín hiệu phản hồi kim phun (INJF):



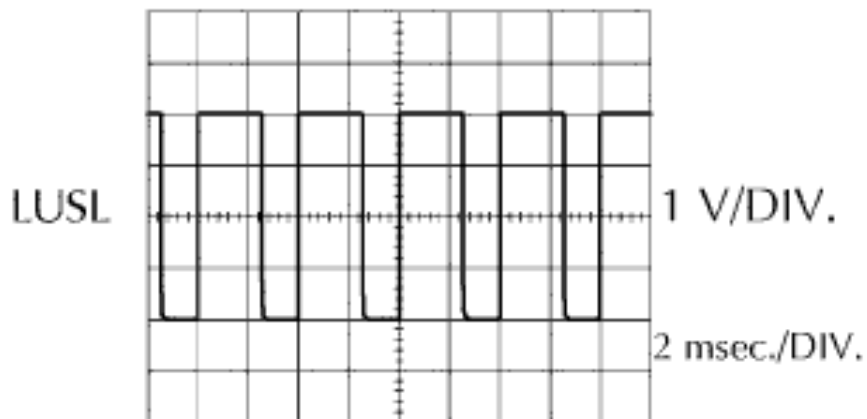
d. Tín hiệu cảm biến vị trí trục khuỷu và trục cam (Ne, G):



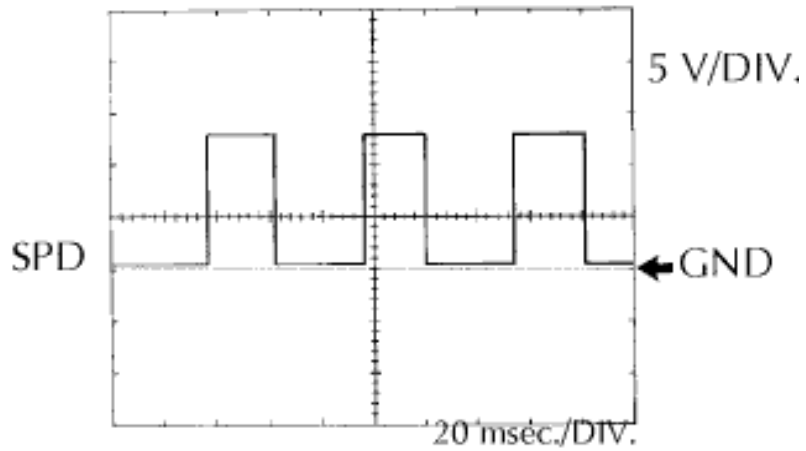
e. Tín hiệu điều khiển EGR:



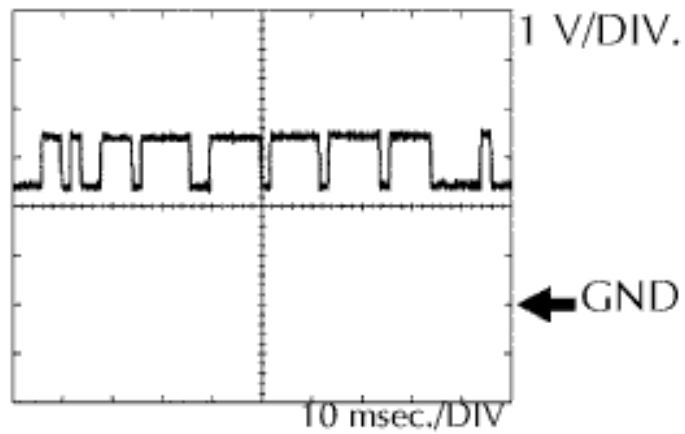
f. Tín hiệu điều khiển mô tơ bướm ga (LUSL):



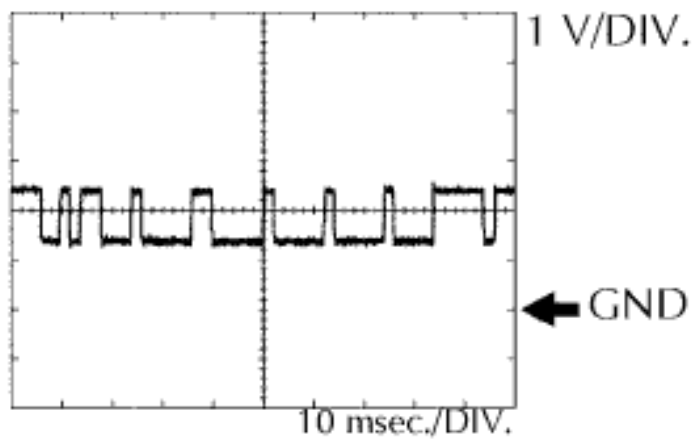
g. Tín hiệu tốc độ xe (SPD):



h. Tín hiệu CANH; CAN+:

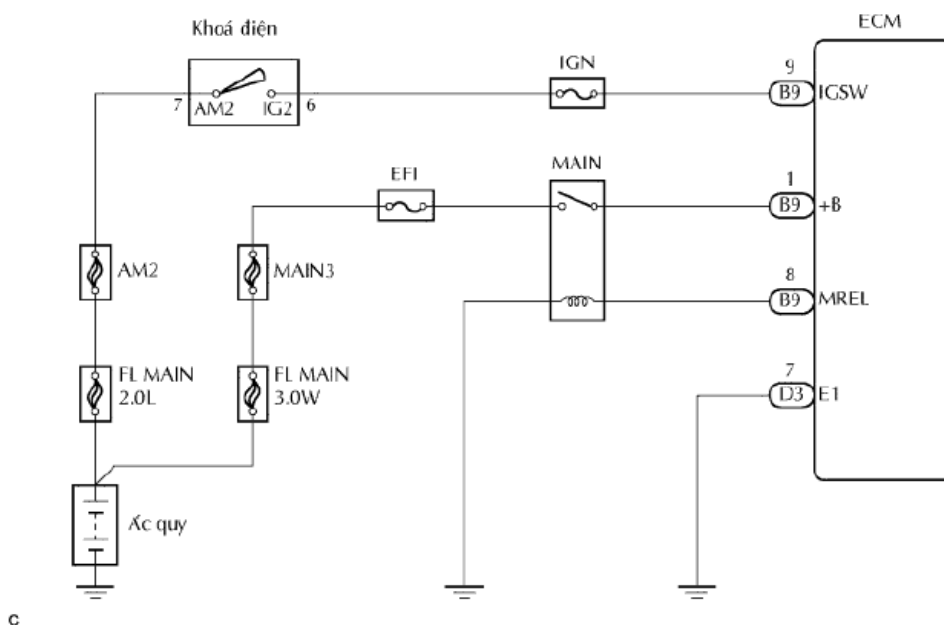


i. Tín hiệu CANL; CAN-:



### 4.2 MẠCH CẤP NGUỒN ECM

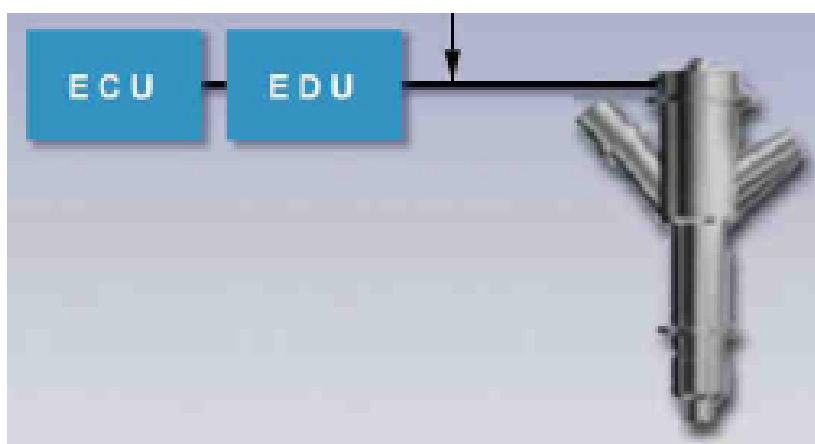
Khi khóa điện bật đến vị trí ON, điện áp từ (+) accuy → qua khóa điện → qua cầu chì IGN → đến chân IGW của ECM. Khi đó, ECM cấp điện áp (+) ra chân MREL → đến cuộn dây relay MAIN → tiếp điểm relay MAIN đóng → điện áp (+) sẽ được cấp đến chân B+ của ECM qua tiếp điểm relay



Hình 4-6: Mạch cấp nguồn ECM

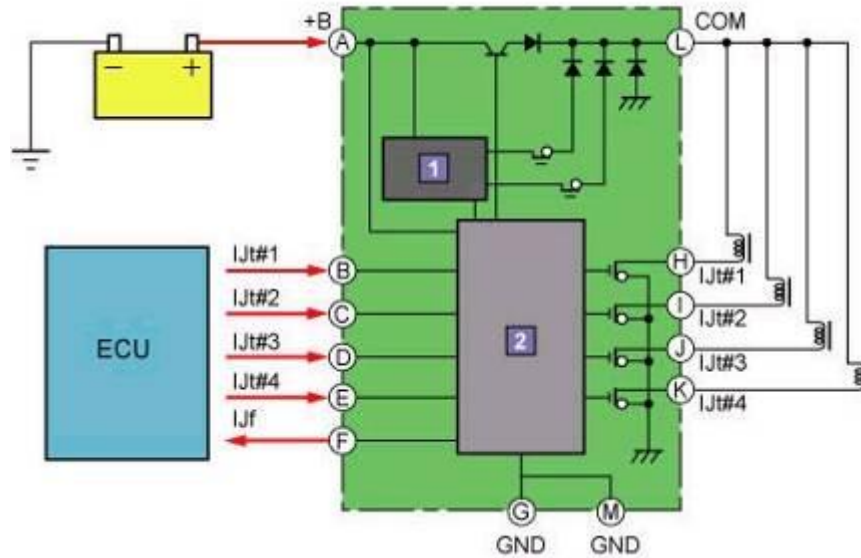
### 4.3 EDU

Do kim phun trong hệ thống nhiên liệu Common Rail hoạt động với điện áp cao (khoảng 85V), EDU đảm nhận nhiệm vụ khuếch đại điện áp từ 12V lên 85V để dẫn động mở kim phun



Hình 4-7: Vị trí EDU trong hệ thống

### 4.3.1 Cấu tạo EDU:



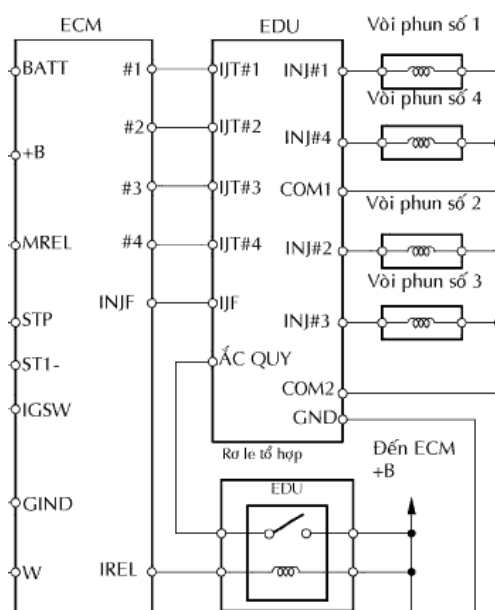
1: Mạch khuếch đại điện áp; 2: Mạch điều khiển kim phun

**Hình 4-8: Sơ đồ cấu tạo EDU**

EDU có cấu tạo gồm 2 phần: (1) là mạch khuếch đại điện áp, có công dụng nâng điện áp từ 12V lên khoảng 85V khi dẫn động kim phun; (2) là mạch điều khiển dẫn động kim phun khi nhận được các tín hiệu IJt#... từ ECM, và gửi tín hiệu xác nhận IJf ngược về ECM làm thông tin phản hồi việc điều khiển kim phun.

### 4.3.2 Mạch cấp nguồn EDU:





Hình 4-9: Mạch cấp nguồn EDU

Khi bật khóa điện ON, ECM tiếp mass chân IREL → đóng tiếp điểm rơ le EDU → điện áp accuy sẽ cấp đến chân Ắc Quy của EDU.

4.3.3 Ý nghĩa các chân của EDU:

KÝ HIỆU CHÂN	CHỨC NĂNG
Ắc Quy	Nguồn dương EDU
GND	Mass
IJT#1, IJT#2, IJT#3, IJT#4	Tín hiệu điều khiển phun từ ECM đến
IJF	Tín hiệu phản hồi điều khiển phun về ECM
COM1, COM2	Chân chung cho vòi phun #1-#4 và #2-#3
INJ#1, INJ#2, INJ#3, INJ#4	Điều khiển kim phun

Bảng 4-2: Các chân EDU

#### 4.4 CÁC TÍN HIỆU ĐẦU VÀO

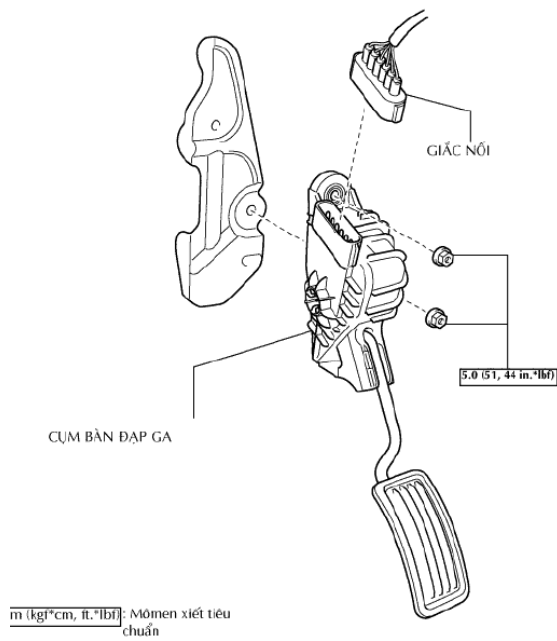
##### 4.4.1 Danh sách các tín hiệu đầu vào:

STT	KÝ HIỆU	Ý NGHĨA
1	VPA, VPA2	Tín hiệu bàn đạp ga
2	VLU (VTA)	Tín hiệu vị trí bướm ga(van cắt cửa nạp)
3	TDC, TDC- (G+, G-)	Tín hiệu vị trí trục cam
4	Ne, Ne-	Tín hiệu vị trí trục khuỷu, tốc độ động cơ
5	THW (ECT)	Tín hiệu nhiệt độ nước làm mát
6	THA	Tín hiệu nhiệt độ khí nạp
7	THF	Tín hiệu nhiệt độ nhiên liệu
8	PCR	Tín hiệu áp suất nhiên liệu
9	VG	Tín hiệu lưu lượng khí nạp
10	SPD	Tín hiệu tốc độ xe
11	STP, ST1	Tín hiệu công tắc đèn phanh
12	PIM	Tín hiệu áp suất tua bin tăng áp (áp suất đường ống nạp)
13	EGLS	Tín hiệu vị trí van EGR
14	STA	Tín hiệu máy khởi động

**Bảng 4-3: Các tín hiệu đầu vào**

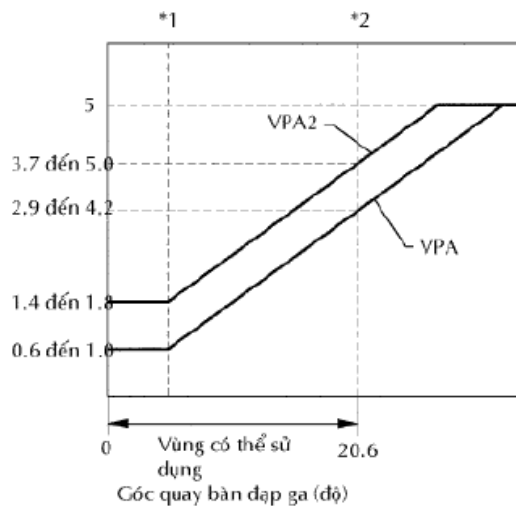
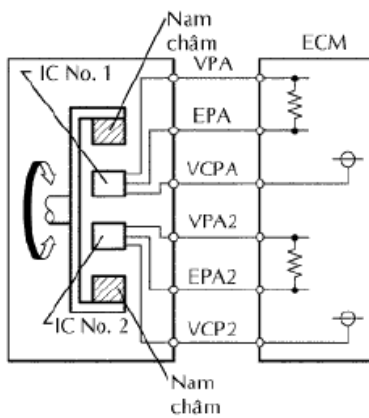
##### 4.4.2 Tín hiệu bàn đạp ga (VPA, VPA2):

Tín hiệu này được lấy từ cảm biến này được lắp trên bàn đạp ga, dùng phát hiện mức độ đạp ga của người lái xe và gửi tín hiệu này dưới dạng điện áp thông qua chân VPA và VPA2 về ECM để ECM điều khiển phun dầu. Đây là loại cảm biến Hall có độ bền cao



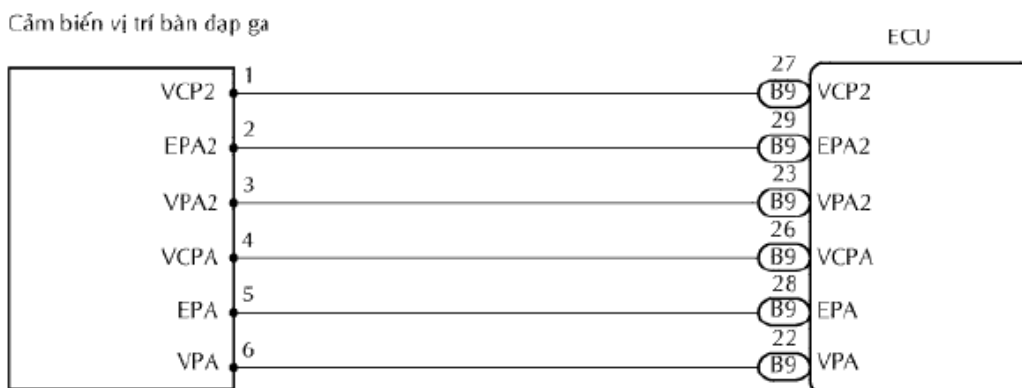
Hình 4-10: Cảm biến vị trí bàn đạp gas

Cảm biến vị trí bàn đạp ga



\*1: Nhả hoàn toàn bàn đạp ga

\*2: Đạp hoàn toàn chân ga



Hình 4-11: Sơ đồ cảm biến bàn đạp ga

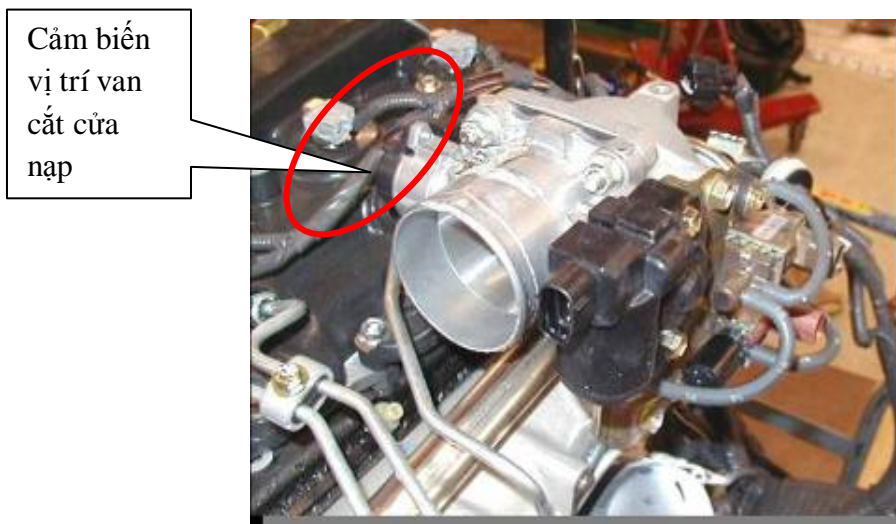
Khi bật khóa điện đến vị trí ON, ECM sẽ cấp điện áp nguồn VCC (5 V) cho cảm biến vị trí bàn đạp ga thông qua các cặp chân VCPA-EPA và VCPA2-EPA2. Khi bàn đạp ga được đạp, sẽ có điện áp ra từ các chân VPA và VPA2 từ cảm biến. Điện áp ra của 2 chân VPA và VPA2 tăng dần từ 0~5V khi bàn đạp ga từ vị trí không đạp đến vị trí đạp tối đa. Trong đó tín hiệu ra VPA dùng làm tín hiệu chính để điều khiển động cơ, tín hiệu VPA2 là tín hiệu dự phòng dùng phát hiện hư hỏng cảm biến. Nhờ sự thay đổi điện áp ra của 2 chân tín hiệu từ cảm biến mà ECM biết được chính xác mức độ đạp ga của tài xế.

KÝ HIỆU CHÂN	CHỨC NĂNG	TRẠNG THÁI KIỂM TRA	GIÁ TRỊ TIÊU CHUẨN
VCPA-EPA	Nguồn cảm biến	Khóa điện OFF→ON	0V→5V
VCPA2-EPA2	Nguồn cảm biến	Khóa điện OFF→ON	0V→5V
VPA-EPA	Tín hiệu ra cảm biến	Khóa điện ON, đạp ga từ từ→đạp tối đa	0.6V tăng dần đến 4.2V
VPA2-EPA2	Tín hiệu ra cảm biến	Khóa điện ON, đạp ga từ từ→đạp tối đa	1.4V tăng dần đến 5.0V

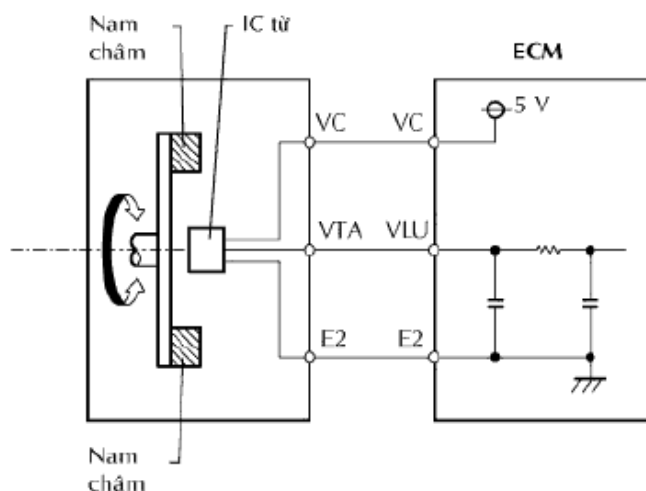
Bảng 4-4: Thông số hoạt động của cảm biến bàn đạp ga

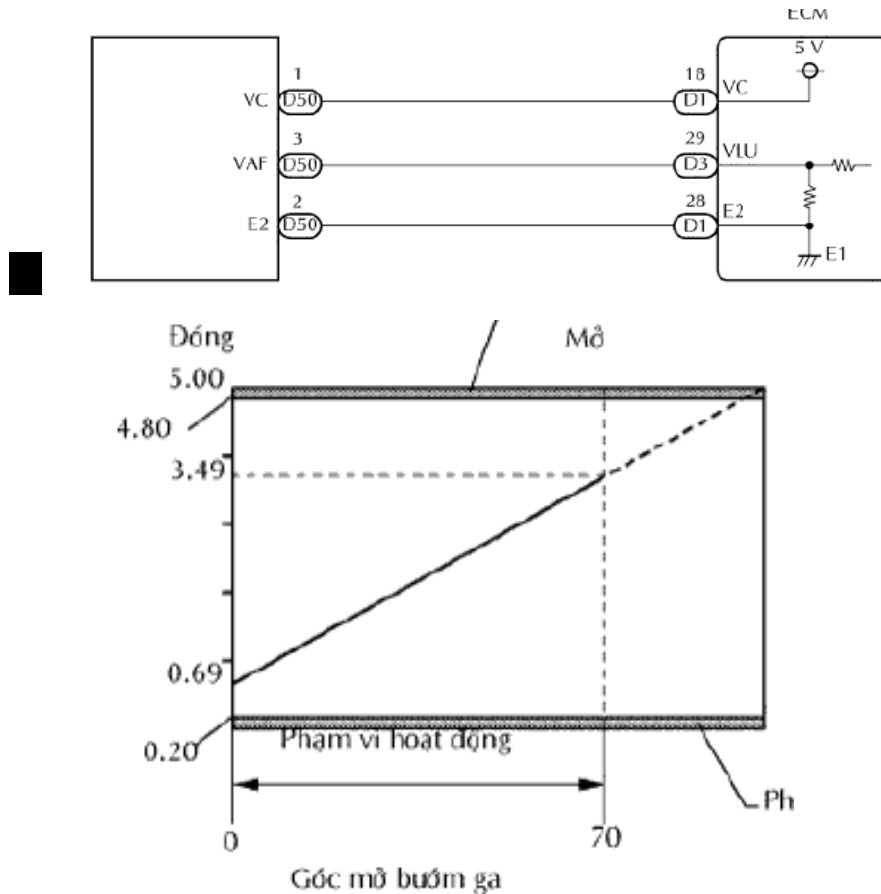
#### 4.4.3 Tín hiệu vị trí bướm ga (van cắt cửa nạp)VTA (VLU):

Cảm biến này lắp trên cổ họng gió nạp của động cơ, nó dùng phát hiện góc mở của bướm ga (cánh van cắt cửa nạp) và gửi tín hiệu về ECM bằng tín hiệu điện áp. Cảm biến này sử dụng loại cảm biến Hall.



Hình 4-12: Cảm biến vị trí bướm ga





Hình 4-13: Sơ đồ cảm biến vị trí bướm ga

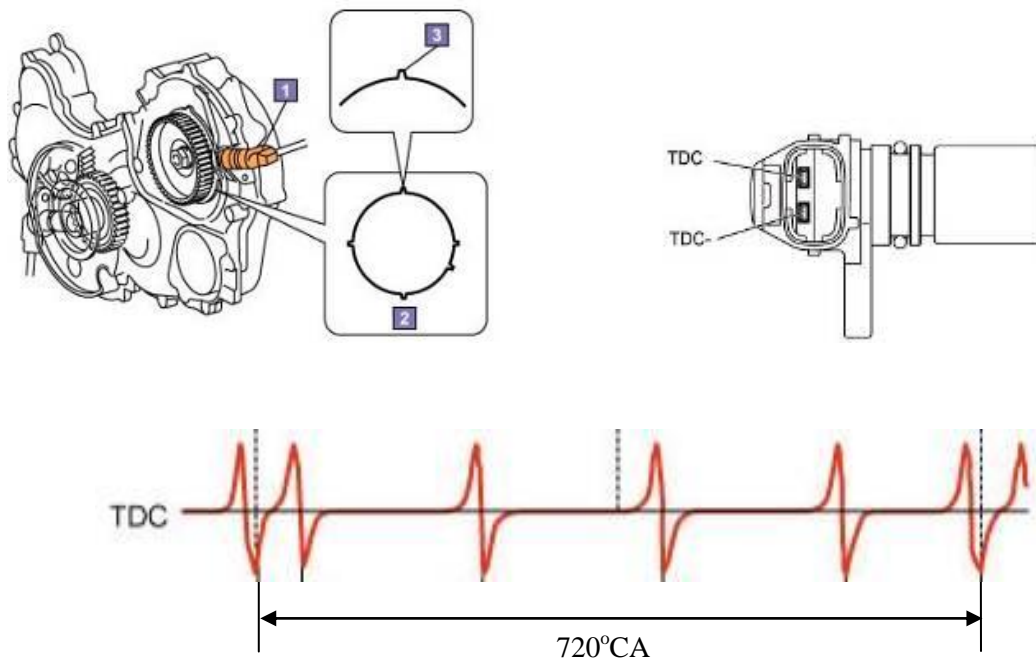
Khi khóa điện ở vị trí ON, ECM cấp nguồn Vcc 5V cho cảm biến vào cặp chân VC – E2, chân tín hiệu ra VAF của cảm biến được nối vào chân VLU của ECM, khi cánh bướm ga (cắt cửa nạp) mở dần từ vị trí đóng hoàn toàn thì điện áp ra chân VAF cũng tăng dần từ 0V~5V. Nhờ sự thay đổi điện áp của tín hiệu ra đó mà ECM biết được góc mở thực tế của cánh bướm ga (van cắt cửa nạp).

KÝ HIỆU CHÂN	CHỨC NĂNG	ĐIỀU KIỆN KIỂM TRA	GIÁ TRỊ TIÊU CHUẨN
VC-E2	Nguồn cảm biến	Khóa điện OFF → ON	0V → 5V
VAF-E2	Tín hiệu ra cảm biến	Khóa điện ON, bướm ga mở tăng dần đến vị trí tối đa	0.3 → 4.2V

Bảng 4-5: Thông số hoạt động cảm biến vị trí bướm ga

#### 4.4.4 Tín hiệu vị trí trục cam G (TDC):

Cảm biến vị trí trục cam sử dụng loại cuộn dây điện từ, được lắp phía đầu động cơ, gần bơm cao áp, roto cảm biến có 5 răng. Cảm biến này phát hiện vị trí TDC của xylanh để gửi tín hiệu về ECM, cứ 2 vòng quay trục khuỷu động cơ sẽ có 5 xung tín hiệu xoay chiều phát ra và gửi về ECM.



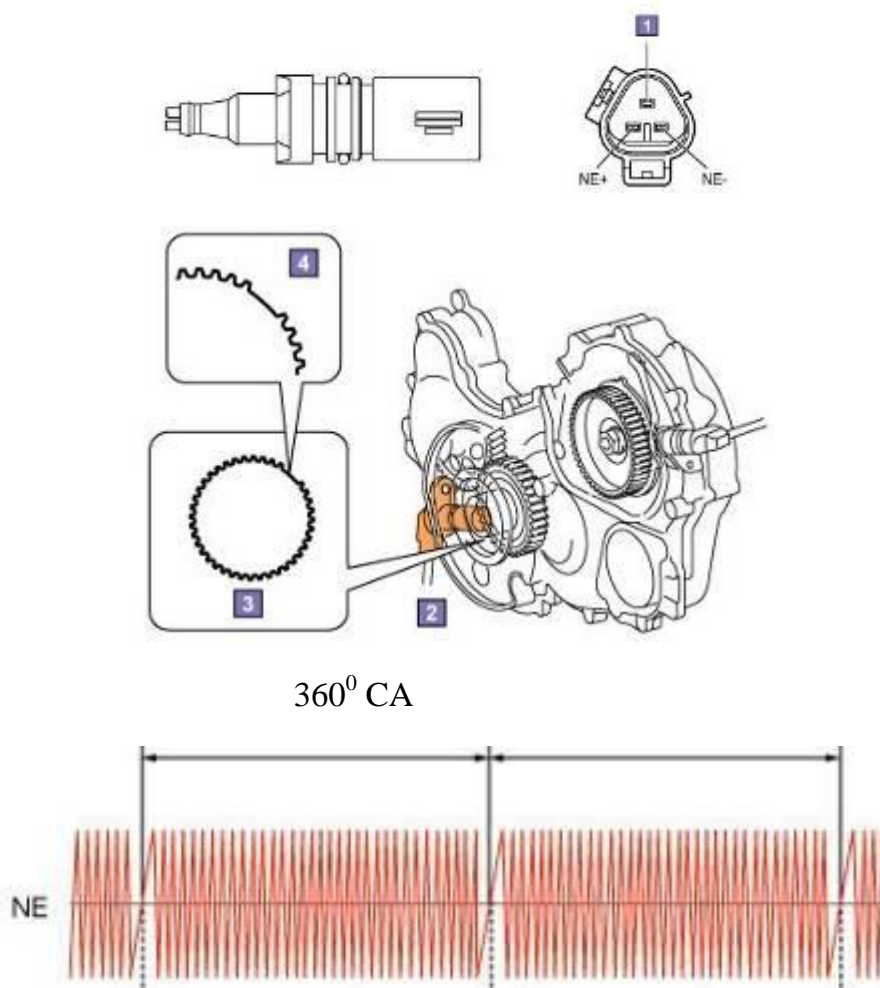
Hình 4-14: Cảm biến vị trí trục cam và tín hiệu

KÝ HIỆU CHÂN	ĐIỀU KIỆN ĐO	GIÁ TRỊ TIÊU CHUẨN
TDC-TDC-	Nguội: 10 <sup>0</sup> C~50 <sup>0</sup> C	1630~2740Ω
	Nóng: 50 <sup>0</sup> C~100 <sup>0</sup> C	2065~3225Ω

Bảng 4-6: Thông số tiêu chuẩn cảm biến G

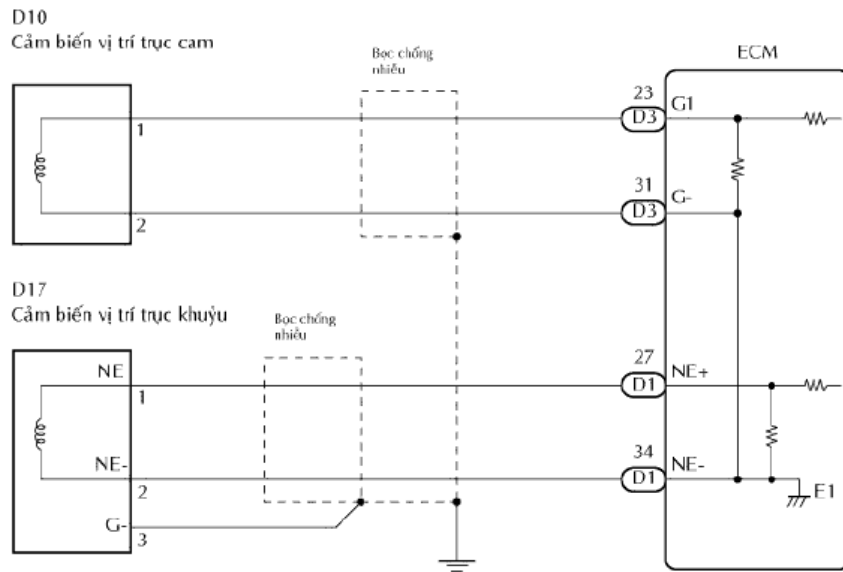
#### 4.4.5 Tín hiệu vị trí trục khuỷu ( Ne):

Cảm biến vị trí trục khuỷu cũng sử dụng loại cuộn dây điện từ, được lắp phía đầu động cơ dùng để phát hiện góc quay trục khuỷu và số vòng quay động cơ. Roto cảm biến là loại 34 răng đủ và 2 răng khuyết. Khi 2 răng khuyết khi đi ngang qua cảm biến thì piston máy số 1 ở TDC



Hình 4-15: Cảm biến Ne và tín hiệu Ne





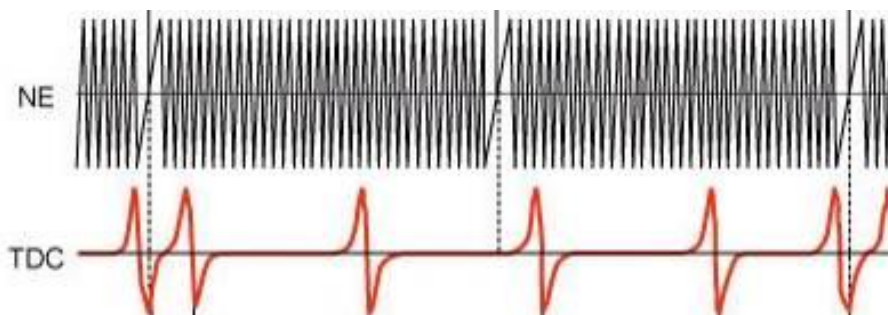
Hình 4-16: Sơ đồ mạch cảm biến Ne và G

Khi trục khuỷu động cơ quay, các đĩa roto của cảm biến vị trí trục cam và cảm biến vị trí trục khuỷu cũng quay, các chấu lồi trên roto cảm biến quét ngang qua cảm biến khi quay làm biến thiên từ trường đi qua cuộn dây cảm biến → cuộn dây cảm biến sẽ sinh ra dòng điện cảm ứng hình sin như hình bên dưới. Các tín hiệu này được đưa về ECM để báo tốc độ động cơ, góc trục khuỷu, và vị trí TDC.

KÝ HIỆU CHÂN	ĐIỀU KIỆN ĐO	GIÁ TRỊ TIÊU CHUẨN
TDC-TDC-	Nguội: 10 <sup>0</sup> C~50 <sup>0</sup> C	1630~2740Ω
	Nóng: 50 <sup>0</sup> C~100 <sup>0</sup> C	2065~3225Ω

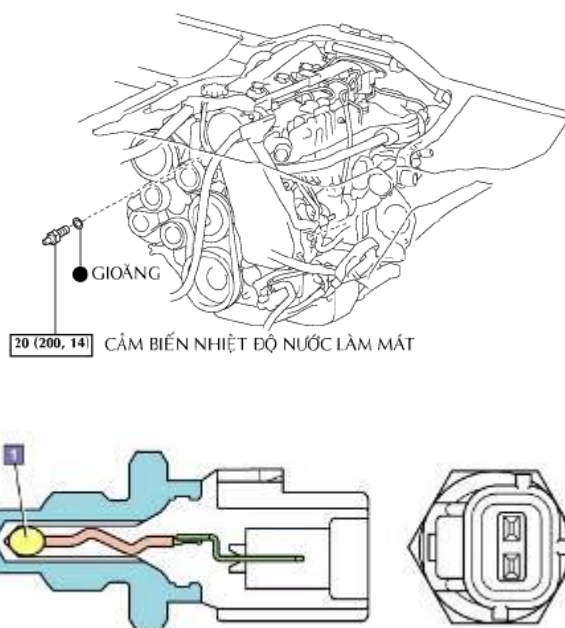
Bảng 4-7: Thông số tiêu chuẩn cảm biến Ne

Kết hợp tín hiệu cảm biến Ne và cảm biến G



Hình 4-17: Tín hiệu NE và tín hiệu G

4.4.6 Tín hiệu nhiệt độ nước làm mát THW(ECT):



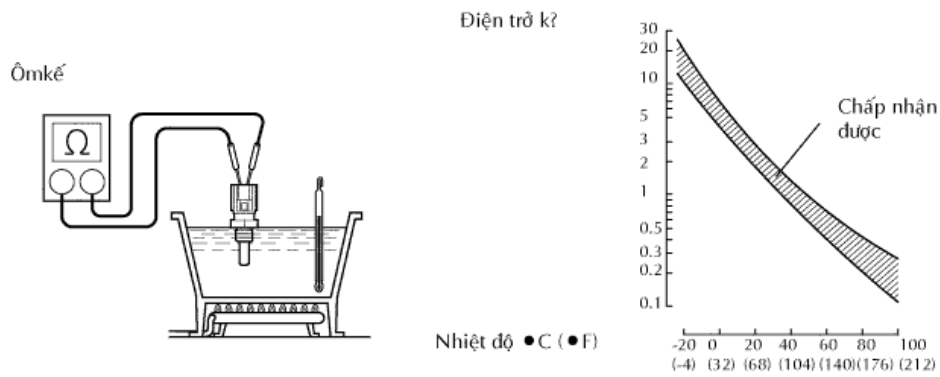
Hình 4-18: Cảm biến nhiệt độ nước

Cảm biến nhiệt độ nước làm mát động cơ sử dụng loại nhiệt điện trở có hệ số nhiệt âm, khi nhiệt độ nước làm mát tăng, giá trị điện trở cảm biến giảm và ngược lại, ECM dùng tín hiệu này để phát hiện tình trạng nhiệt độ động cơ.



Hình 4-19: Sơ đồ mạch cảm biến nhiệt độ nước

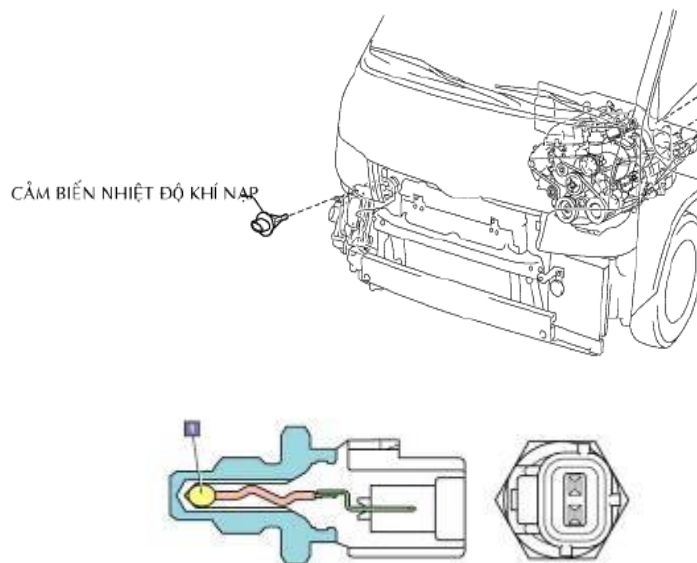
Khi khóa điện bật ON, ECM cấp điện áp 5V đến chân THW của cảm biến, khi nhiệt độ nước thay đổi, điện trở cảm biến thay đổi, điện áp rơi trên 2 đầu điện trở cảm biến thay đổi như sau: khi nhiệt độ tăng → điện trở cảm biến giảm → điện áp tại chân THW giảm và ngược lại. ECM xác định được nhiệt độ động cơ thông qua giá trị điện áp rơi này.



N

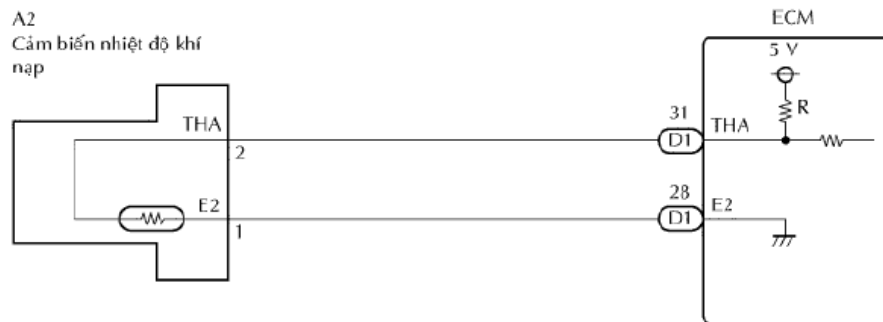
**Hình 4-20: Vùng hoạt động của cảm biến nhiệt độ nước**

#### 4.4.7 Tín hiệu nhiệt độ khí nạp THA:



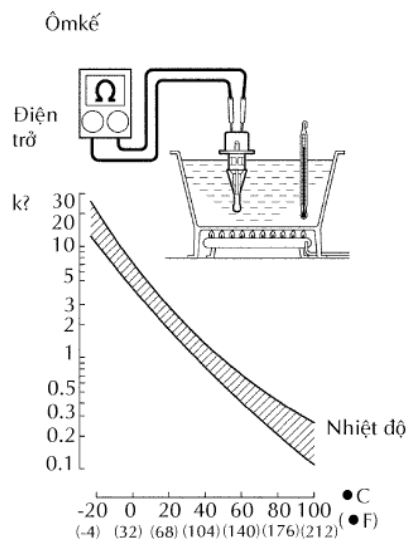
**Hình 4-21: Cảm biến nhiệt độ khí nạp**

Cảm biến nhiệt độ khí nạp sử dụng loại nhiệt điện trở có hệ số nhiệt âm, khi nhiệt độ khí nạp, giá trị điện trở cảm biến giảm và ngược lại, ECM dùng tín hiệu này để phát hiện nhiệt độ khí nạp vào động cơ.



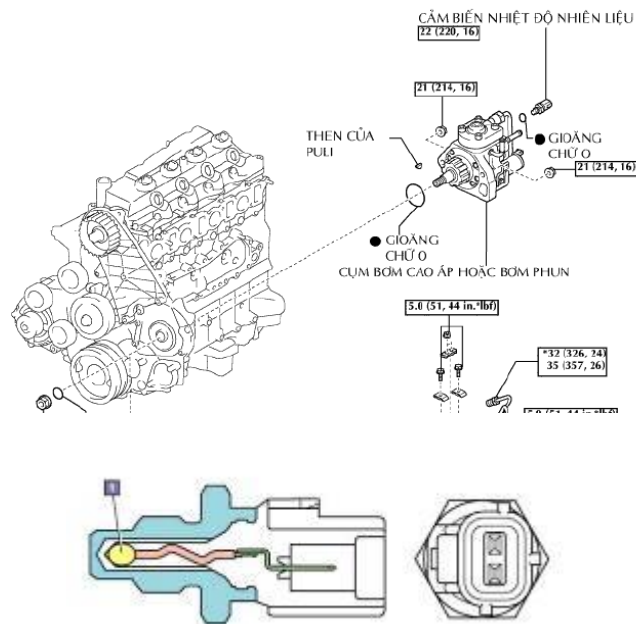
Hình 4-22: Sơ đồ mạch cảm biến nhiệt độ khí nạp

Khi khóa điện bật ON, ECM cấp điện áp 5V đến chân THA của cảm biến, khi nhiệt độ khí nạp tăng → điện áp rơi trên hai đầu điện trở cảm biến giảm và ngược lại. ECM nhận biết nhiệt độ khí nạp thông qua giá trị điện áp này.



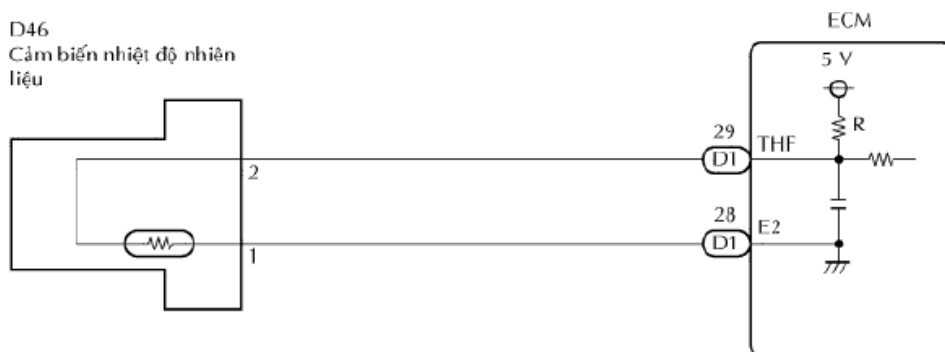
Hình 4-23: Dãy hoạt động cảm biến nhiệt độ khí nạp

4.4.8 Tín hiệu nhiệt độ nhiên liệu THF:



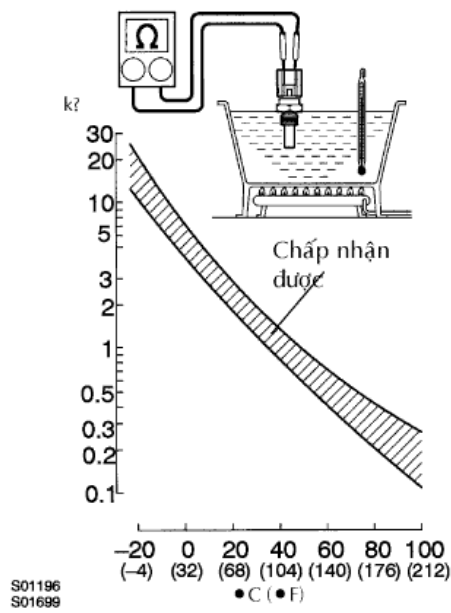
Hình 4-24: Cảm biến nhiệt độ nhiên liệu

Cảm biến nhiệt độ nhiên liệu là loại nhiệt điện trở có hệ số nhiệt âm, được lắp vào thân bơm cao áp để phát hiện nhiệt độ nhiên liệu và gửi tín hiệu này về ECM



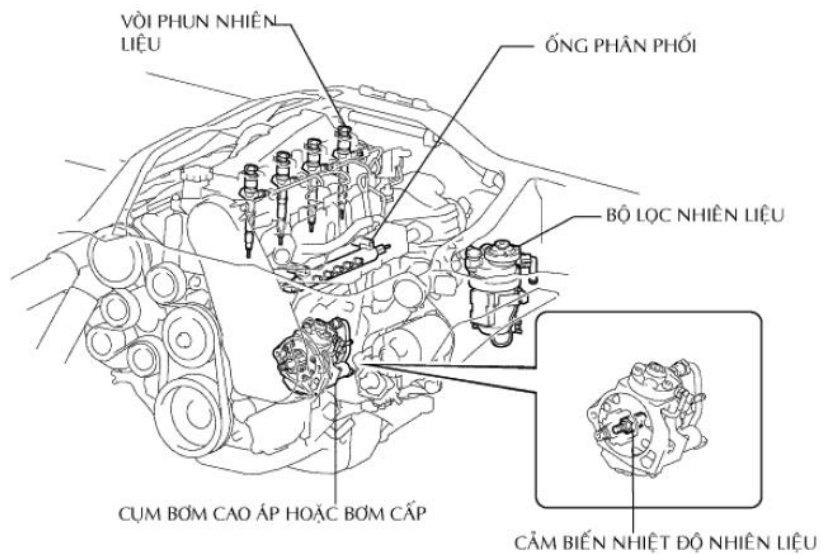
Hình 4-25: Sơ đồ mạch cảm biến nhiệt độ nhiên liệu

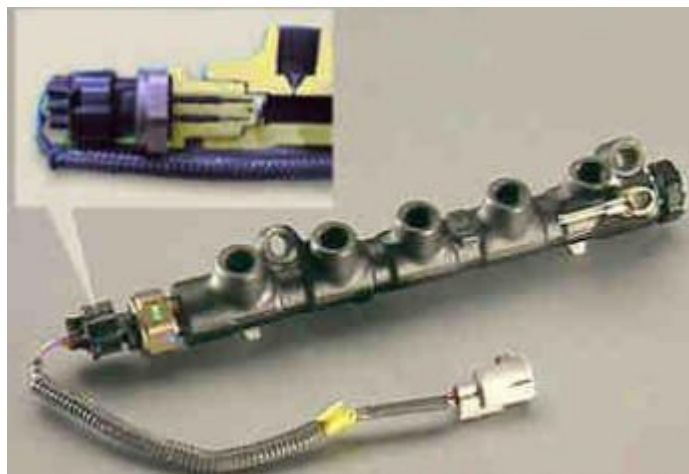
Khi khóa điện bật ON, ECM cấp điện áp 5V đến chân THF cảm biến, khi nhiệt độ nhiên liệu tăng → điện áp rơi trên 2 đầu cảm biến giảm và ngược lại, ECM nhận biết sự thay đổi nhiệt độ nhiên liệu thông qua giá trị điện áp rơi này.



Hình 4-25: Dây hoạt động cảm biến nhiệt độ nhiên liệu

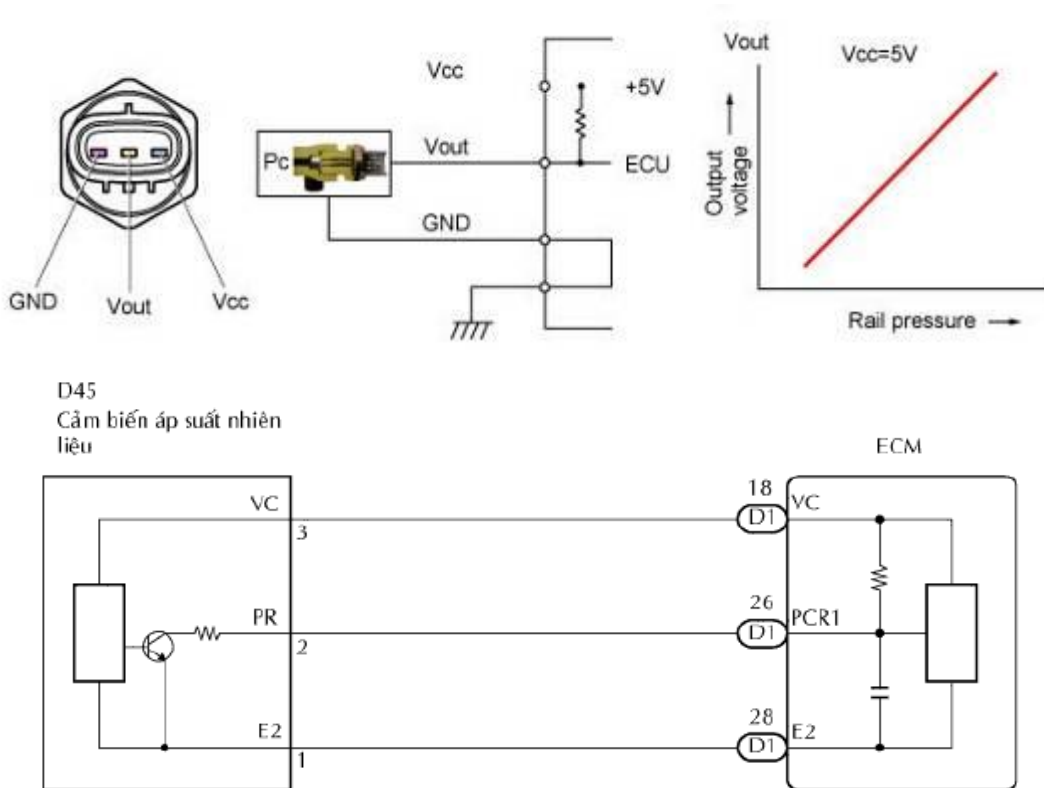
#### 4.4.9 Tín hiệu áp suất nhiên liệu PCR1:





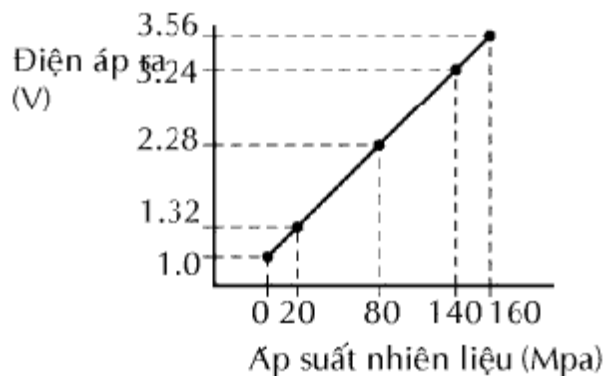
Hình 4-26: Cảm biến áp suất nhiên liệu

Cảm biến áp suất nhiên liệu được lắp trên ống phân phối, nó dùng xác định áp suất nhiên liệu thực tế tức thời tại ống phân phối và gửi tín hiệu về ECM để làm thông tin phản hồi về áp suất nhiên liệu để ECM hiệu chỉnh áp suất nhiên liệu cho phù hợp với từng chế độ hoạt động của động cơ. Cảm biến này sử dụng loại biến trở silicon. Áp suất nhiên liệu tác dụng lên phần tử silicon là nó biến dạng và thay đổi giá trị điện trở.



Hình 4-27: Sơ đồ mạch cảm biến áp suất nhiên liệu

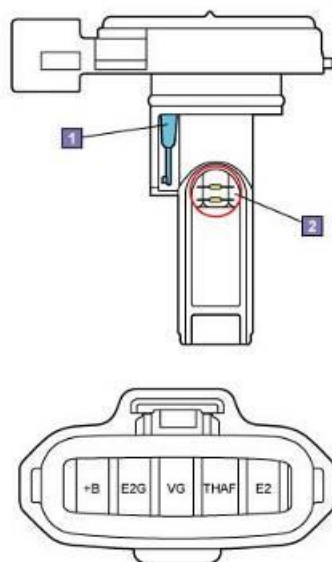
Khi bật khóa điện ON, ECM cấp nguồn 5V cho cặp chân VC-E2 của cảm biến. Khi áp suất nhiên liệu trong ống phân phối tăng hay giảm sẽ tác dụng lên điện trở silicon làm giá trị điện trở thay đổi. Giá trị điện trở này sẽ được biến đổi thành điện áp và đưa về ECM qua chân PR cảm biến.



Hình 4-28: Tín hiệu điện áp ra cảm biến áp suất nhiên liệu

#### 4.4.10 Tín hiệu lưu lượng khí nạp (VG):

Cảm biến lưu lượng khí nạp sử dụng loại cảm biến dây nhiệt, dùng đo lượng khí nạp thực tế vào động cơ và gửi tín hiệu lưu lượng khí nạp về ECM để làm cơ sở tính toán cho việc điều khiển tuần hoàn khí xả.

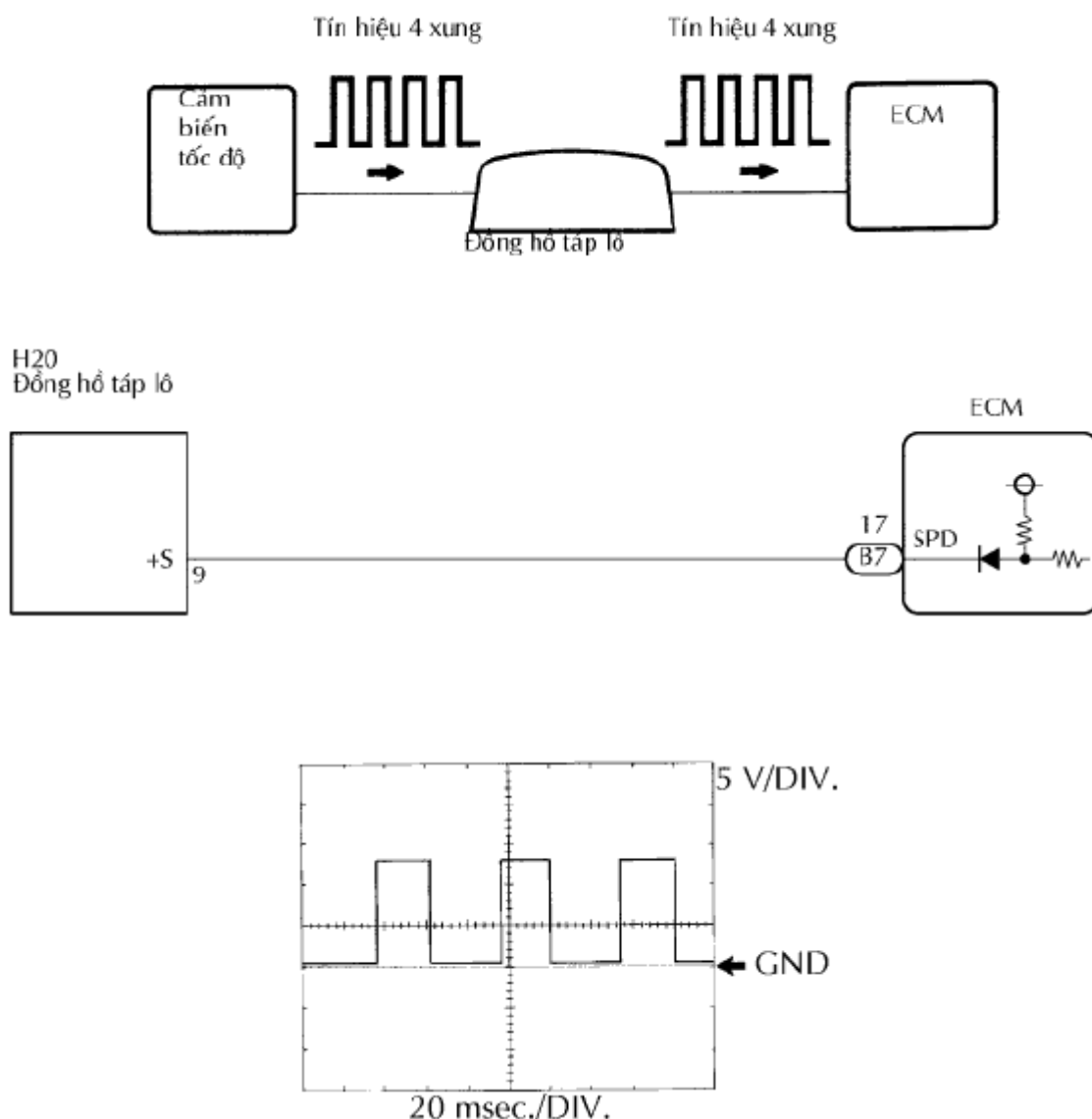


Hình 4-29: Cảm biến lưu lượng khí nạp



4.4.11 Tín hiệu tốc độ xe (SPD):

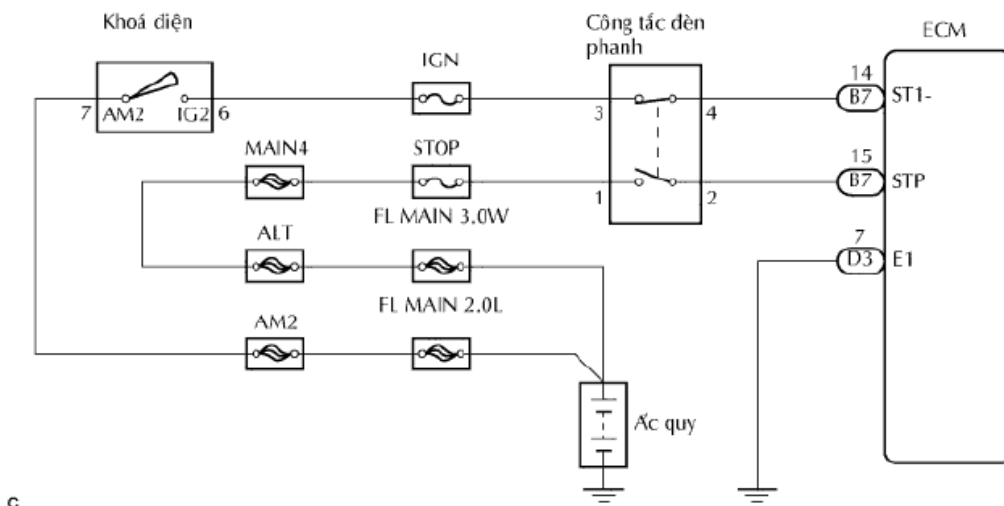
Cảm biến tốc độ xe sử dụng loại cảm biến Hall, được lắp ở đuôi hộp số để gửi tín hiệu tốc độ xe (dạng xung) về đồng hồ tốc độ xe và từ đồng hồ tốc độ xe tín hiệu tốc độ này được gửi đến ECM để báo tín hiệu tốc độ xe cho ECM để điều khiển cắt phun nhiên liệu khi giảm tốc độ xe nhằm tiết kiệm nhiên liệu và giảm khí xả ô nhiễm.



Hình 4-30: Tín hiệu tốc độ xe và sơ đồ mạch

#### 4.4.12 Tín hiệu công tắc đèn phanh (STP, ST1):

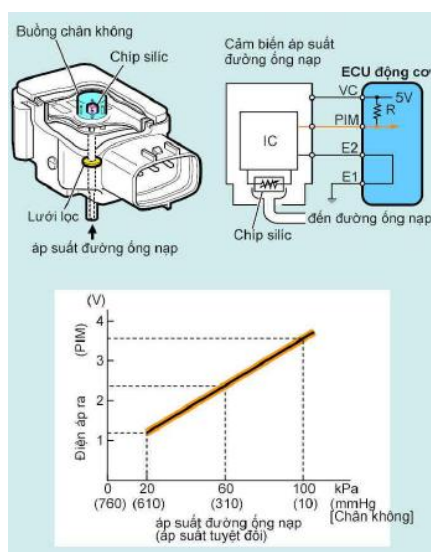
Công tắc đèn phanh gửi tín hiệu có hay không đạp phanh về cho ECM dưới dạng điện áp. Công tắc phát hiện đạp phanh là loại công tắc kép nhằm giúp ECM theo dõi tình trạng và xác định hư hỏng công tắc chính xác hơn.



Hình 4-31: Mạch công tắc đèn phanh

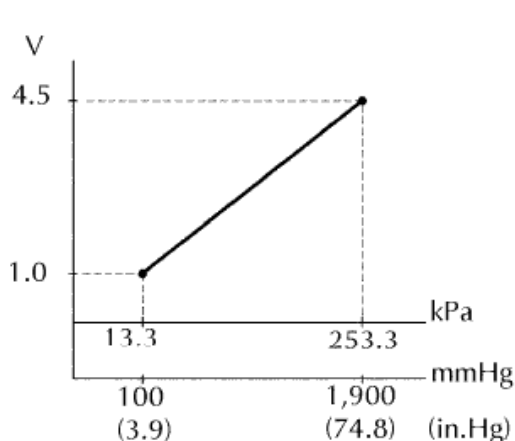
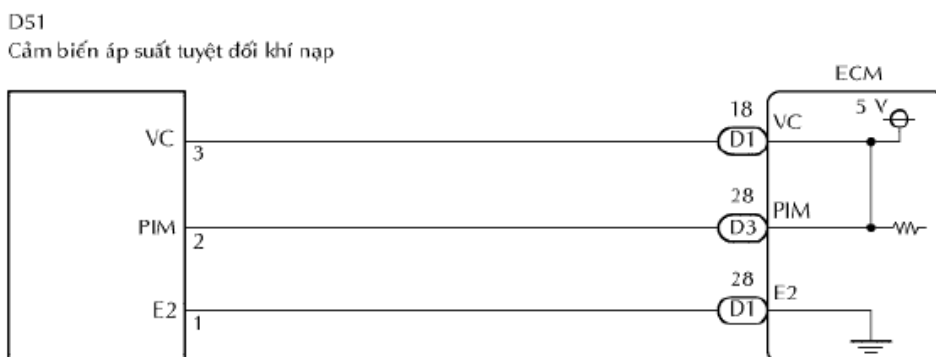
#### 4.4.13 Tín hiệu áp suất tua bin tăng áp (PIM):

Cảm biến này dùng để phát hiện áp suất tăng áp của tua bin tăng áp và gửi tín hiệu này về ECM để ECM điều khiển áp suất tăng áp. Cảm biến này sử dụng cùng loại với cảm biến đo chân không đường ống nạp (MAP sensor) trong hệ thống điều khiển phun xăng.



Hình 4-32: Cảm biến áp suất tăng áp

Khi bật khóa điện ON, ECM cấp nguồn đến cảm biến qua chân VC-E2, khi áp suất đường ống nạp thay đổi, lực tác dụng lên chip silicon trong cảm biến thay đổi → tín hiệu ra PIM sẽ thay đổi theo sự thay đổi áp suất đường ống nạp.

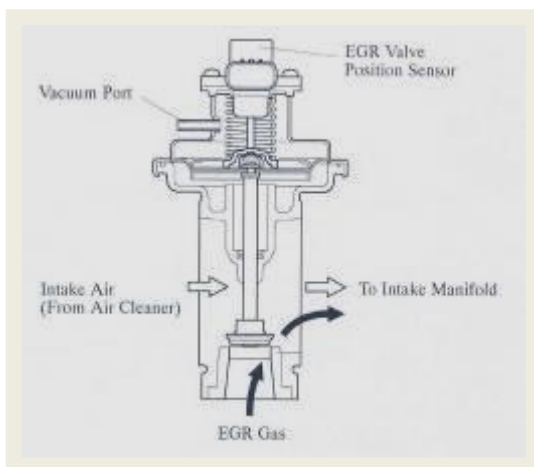


Hình 4-33: Sơ đồ mạch cảm biến và tín hiệu điện áp ra

CẤP CHÂN KHÔNG	ĐIỆN ÁP SỤT XUỐNG
13.3 kPa (100 mmHg, 3.94 in.Hg)	0.1 đến 0.4 V
26.6 kPa (199 mmHg, 7.85 in.Hg)	0.2 đến 0.6 V
40 kPa (300 mmHg, 11.81 in.Hg)	0.4 đến 0.8 V
CẤP ÁP SUẤT	ĐIỆN ÁP TĂNG LÊN
19.6 kPa (0.20 kgf/cm <sup>2</sup> , 2.84 psi)	0.1 đến 0.4 V
39.2 kPa (0.40 kgf/cm <sup>2</sup> , 5.69 psi)	0.4 đến 0.7 V
58.8 kPa (0.60 kgf/cm <sup>2</sup> , 8.53 psi)	0.7 đến 1.0 V
78.5 kPa (0.80 kgf/cm <sup>2</sup> , 11.4 psi)	1.0 đến 1.3 V
98.0 kPa (1.00 kgf/cm <sup>2</sup> , 14.2 psi)	1.3 đến 1.6 V

Bảng 4-8: Giá trị hoạt động cảm biến áp suất tăng áp

4.4.14 Tín hiệu vị trí van EGR (EGLS):

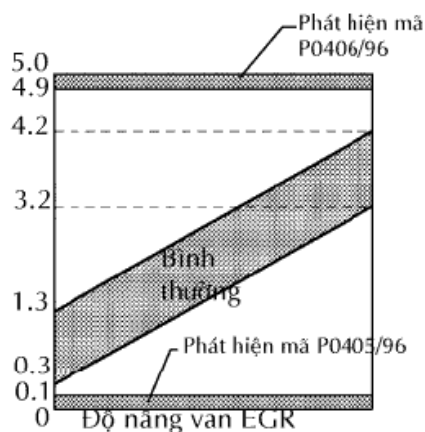


Hình 4-34: Cảm biến vị trí van EGR

Cảm biến này dùng để phát hiện mức độ mở của van tuần hoàn khí xả (EGR) để báo về ECM trạng thái hoạt động của van EGR. Cảm biến này sử dụng loại biến trở con trượt.



Đặc tính của điện áp ra



Hình 4-35: Sơ đồ mạch và tín hiệu ra cảm biến EGR

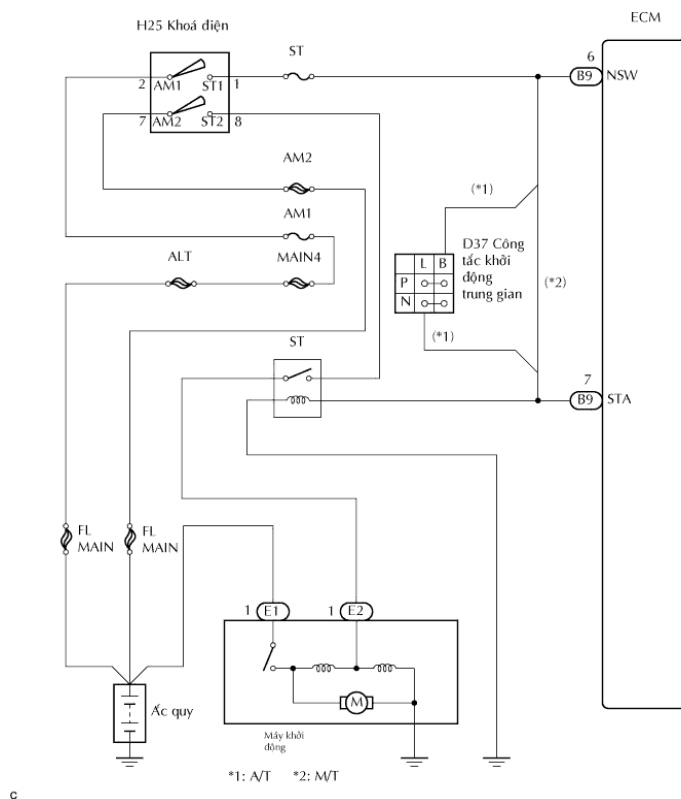
Khi động cơ hoạt động, ECM cấp nguồn cho cảm biến tới chân VC-E2, khi EGR hoạt động, tùy theo độ nâng của van EGR → điện áp ra chân EGLS thay đổi và ECM nhận giá trị điện áp đó làm tín hiệu theo dõi độ mở của van EGR.

ĐIỆN TRỞ CHÂN EGLS-E2	GIÁ TRỊ TIÊU CHUẨN
Van mở hoàn toàn	3.9 kΩ ở 20°C (68°F)
Van đóng hoàn toàn	1.0 kΩ ở 20°C (68°F)
Tăng độ mở van từ từ	[1.0 – 3.9] kΩ ở 20°C (68°F)

**Bảng 4-9: Thông số hoạt động cảm biến EGR**

4.4.15 Tín hiệu máy khởi động STA:

Tín hiệu này được lấy từ cầu chì ST đưa vào chân STA của ECM, ECM dùng tín hiệu này để nhận biết khi nào động cơ đang quay khởi động.



**Hình 4-36: Sơ đồ mạch tín hiệu STA**

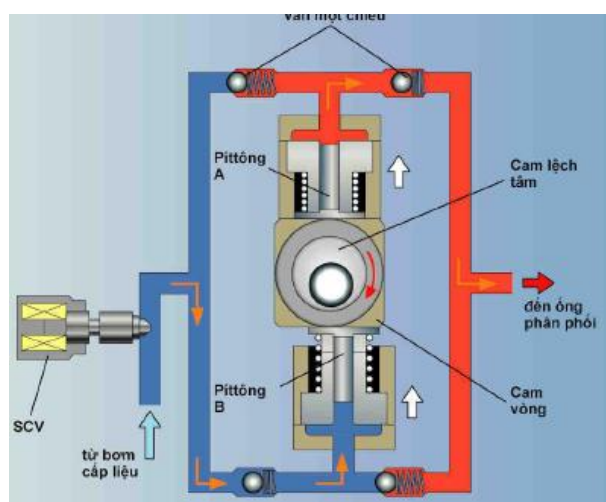
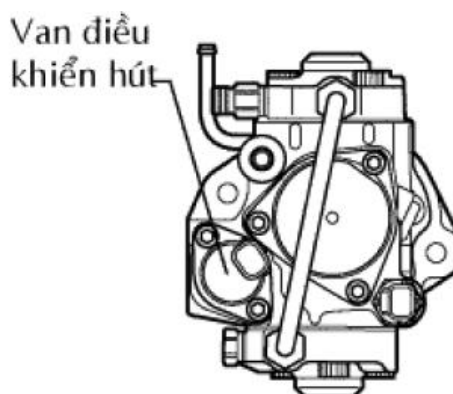
#### 4.5 TÍN HIỆU ĐẦU RA

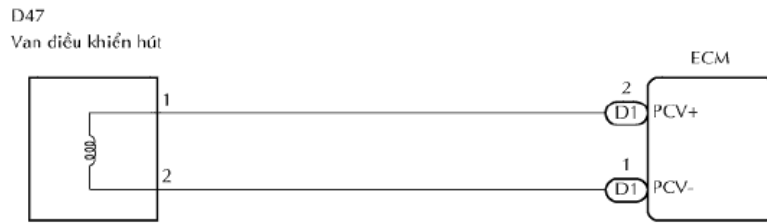
STT	KÝ HIỆU	Ý NGHĨA
1	SCV+, SCV-	Tín hiệu điều khiển van điều khiển hút
2	#1, #2, #3, #4	Tín hiệu điều khiển kim phun
3	EGR	Tín hiệu điều khiển van EGR
4	LUSL	Mô tơ mở bướm ga

**Bảng 4- 10: Danh sách tín hiệu đầu ra**

##### 4.5.1 Tín hiệu điều khiển van SCV:

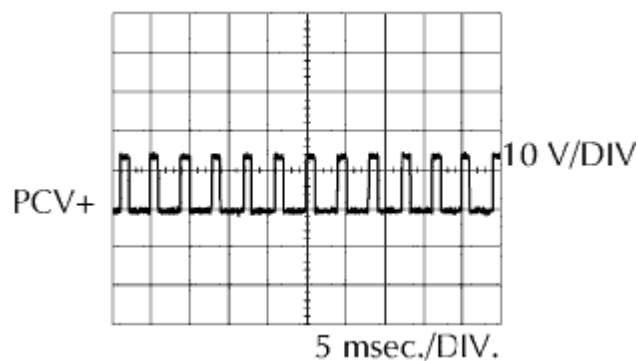
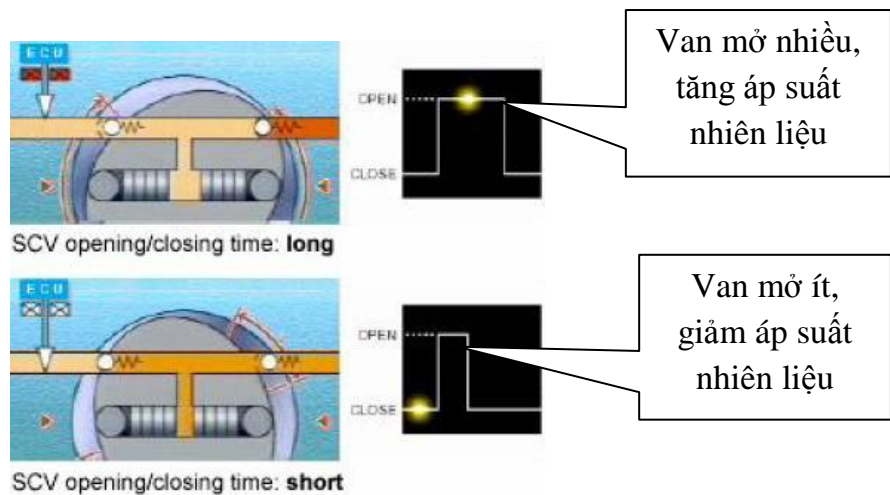
Van SCV có công dụng điều khiển tăng giảm lượng nhiên liệu cấp vào buồng bơm cao áp để điều khiển áp suất nhiên liệu trong ống phân phối.





Hình 4-37: Van SCV và sơ đồ mạch

ECM nhận các tín hiệu đầu vào sẽ tính toán áp suất nhiên liệu tối ưu cần thiết cho từng chế độ hoạt động của động cơ, ECM điều khiển van SCV mở nhiều → tăng lượng nhiên liệu vào buồng bơm, nếu cần áp suất nhiên liệu cao và ngược lại bằng tín hiệu xung thay đổi hệ số tác dụng.

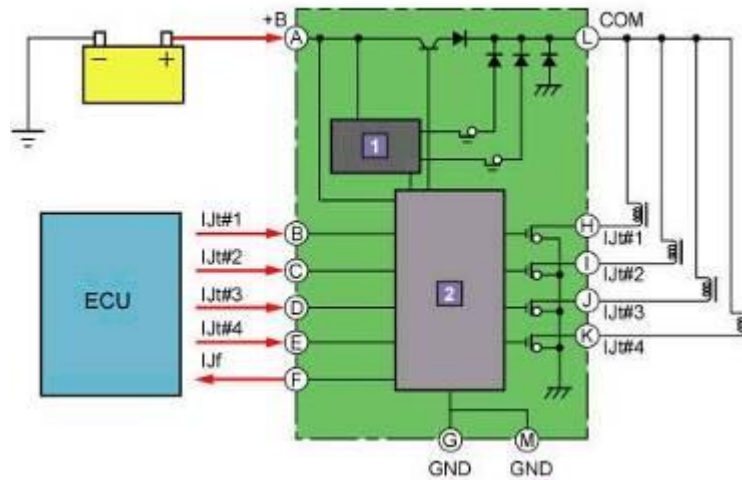


Hình 4-38: Tín hiệu điều khiển SCV

Điện trở tiêu chuẩn van SCV:  $1.9 \div 2.3\Omega$  ở  $20^\circ\text{C}$

#### 4.5.2 Tín hiệu điều khiển kim phun:

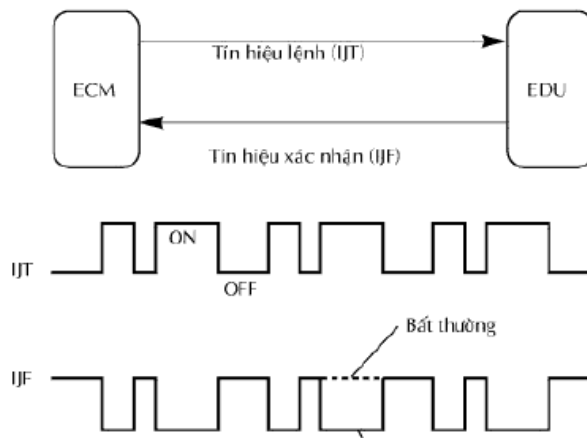
ECM tính toán thời điểm và lượng nhiên liệu cần thiết phun ra cho 1 chu kỳ động cơ sẽ xuất tín hiệu phun ra các chân #1, #2, #3, #4 đến các chân IJT1, IJT2, IJT3, IJT4 của EDU để khuếch đại tín hiệu phun lên thành tín hiệu phun với điện áp 85V ra các chân INJ1, INJ2, INJ3, INJ4 để mở vòi phun.



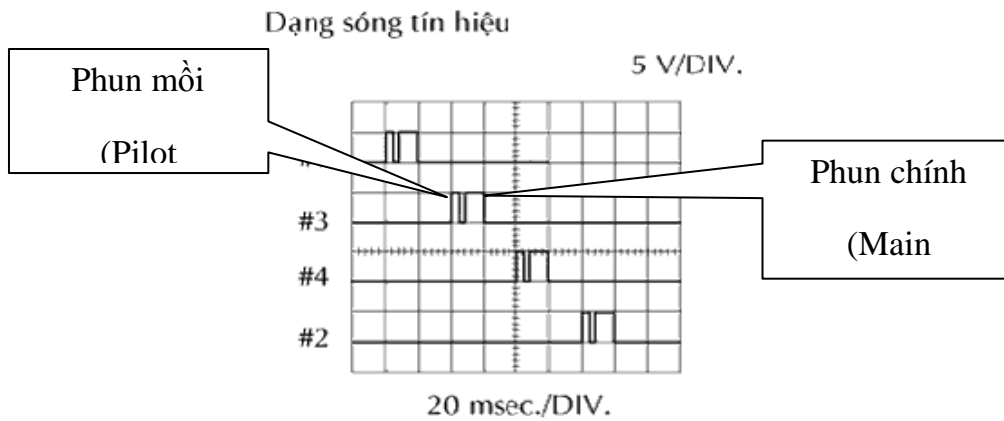
Hình 4-39: Sơ đồ đấu nối kim phun

Kim phun được ECM điều khiển phun theo 2 giai đoạn. Giai đoạn một phun với thời gian ngắn, lượng nhiên liệu ít được gọi là phun môi (Pilot injection), giai đoạn phun kế tiếp là phun chính sẽ phun tất cả lượng nhiên liệu còn lại của chu kỳ đó. Với cách điều khiển phun 2 giai đoạn này làm giảm tiếng ồn động cơ, động cơ hoạt động êm dịu hơn.

Để kiểm soát quá trình điều khiển phun, EDU gửi tín hiệu xác nhận IJF về ECM ngay khi điều khiển mở kim.



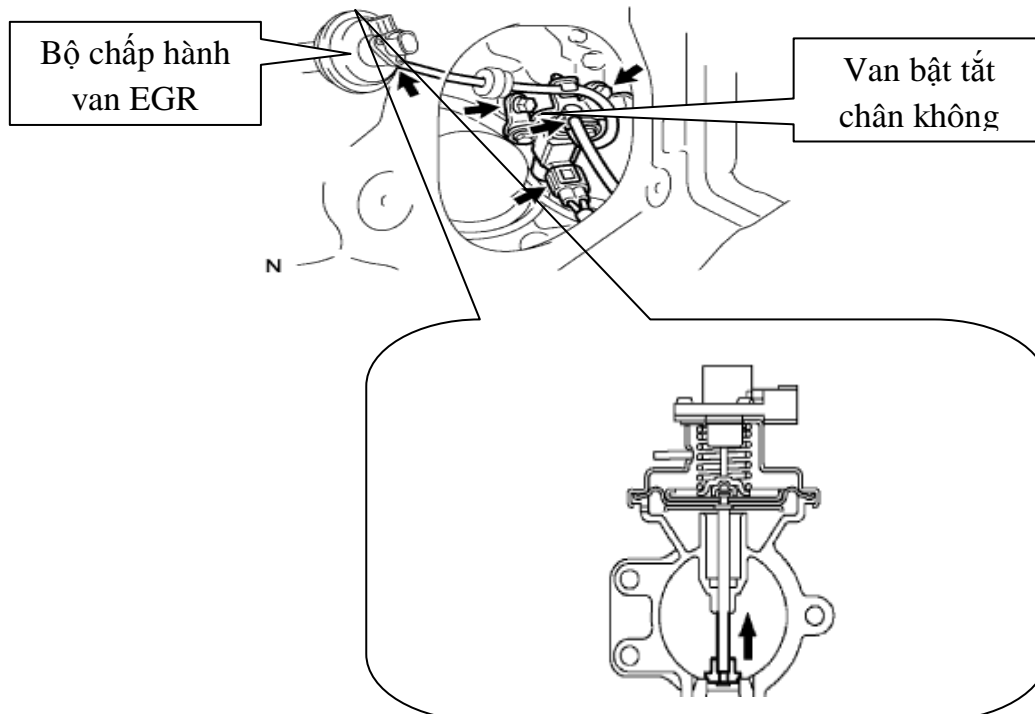


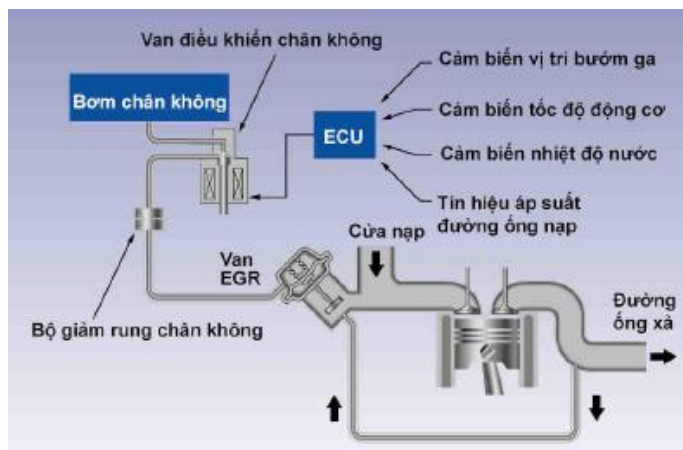


**Hình 4-40: Tín hiệu điều khiển kim phun**

Điện trở tiêu chuẩn của kim phun:  $0.85 \div 1.05\Omega$  tại  $20^{\circ}\text{C}$ .

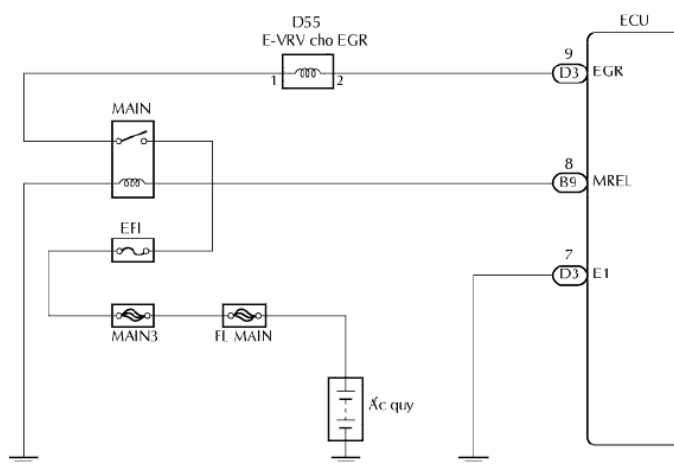
4.5.3 Tín hiệu điều khiển mở van EGR:

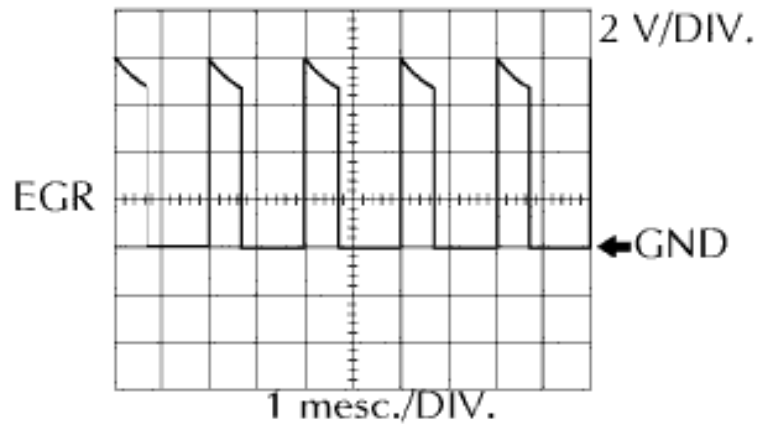




Hình 4-41: Van EGR và sơ đồ hệ thống EGR

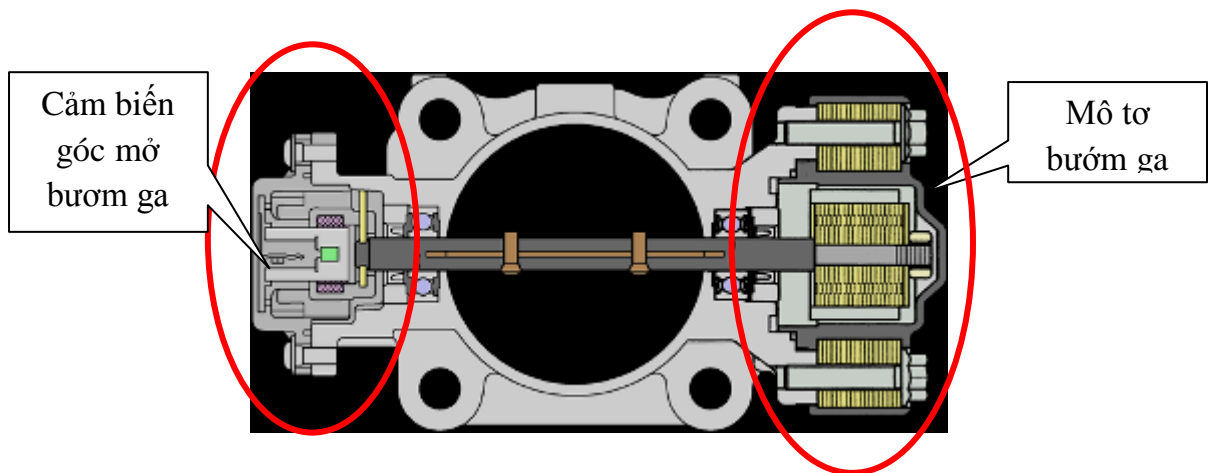
Để điều khiển lượng khí xả tuần hoàn, ECM điều khiển độ nâng của van EGR thông qua việc điều khiển lượng chân không cấp vào cho bộ chấp hành van EGR. Độ chân không cấp đến van EGR càng mạnh, van nâng lên càng nhiều → lượng khí xả tuần hoàn về nhiều. ECM nhận tín hiệu phản hồi từ cảm biến độ nâng van EGR sẽ điều chỉnh hệ số tác dụng của tín hiệu xung điều khiển đến van bật tắt chân không để điều khiển chính xác độ nâng của van EGR.

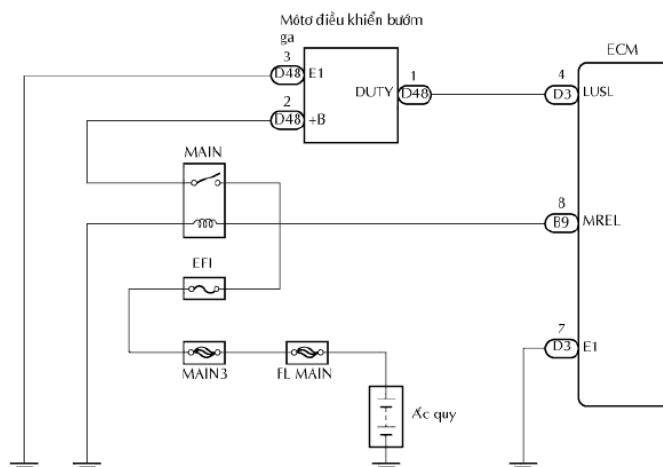




Hình 4-42: Sơ đồ mạch và tín hiệu điều khiển EGR

4.5.4 Tín hiệu điều khiển mô tơ bướm ga:



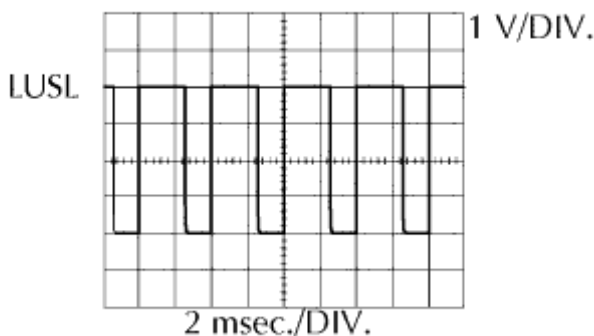


Hình 4-43: Mô tơ bướm ga và sơ đồ mạch

Mô tơ bướm ga có công dụng:

- Hoạt động phối hợp với van chân không E-VRV của EGR để điều khiển tối ưu hoạt động của hệ thống EGR.
- Điều khiển đóng hoàn toàn bướm ga để giảm rung giật động cơ khi tắt động cơ.
- Mở hoàn toàn khi khởi động nhằm giảm khói đen sau khi khởi động.

Mô tơ bướm ga sử dụng loại mô tơ cuộn dây quay được điều khiển bằng xung thay đổi hệ số tác dụng. Khi tăng hay giảm hệ số tác dụng sẽ làm tăng hay giảm góc mở bướm ga. ECM cấp xung vào chân DUTY của mô tơ để điều khiển góc mở bướm ga.



Hình 4-44: Tín hiệu điều khiển mô tơ bướm ga

## 4.6 CÁC CHỨC NĂNG ĐIỀU KHIỂN CHÍNH CỦA ECM

ECM điều khiển một số chức năng chính sau đây:

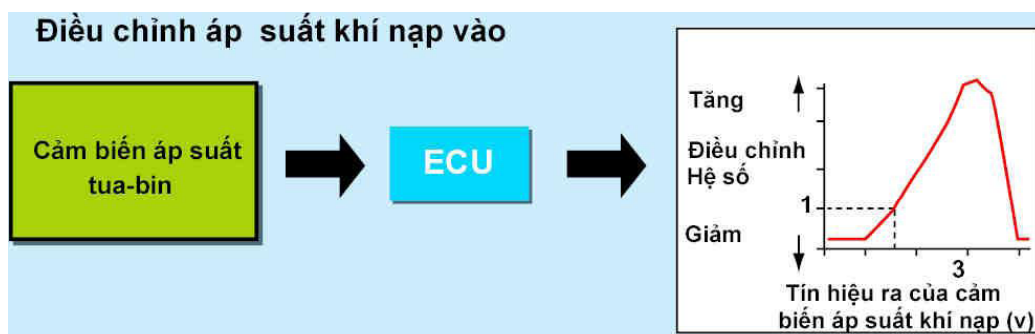
- Điều khiển lượng phun và thời điểm phun nhiên liệu
- Điều khiển ISC
- Điều khiển áp suất nhiên liệu
- Điều khiển EGR

### 4.6.1 Điều khiển lượng phun và thời điểm phun:

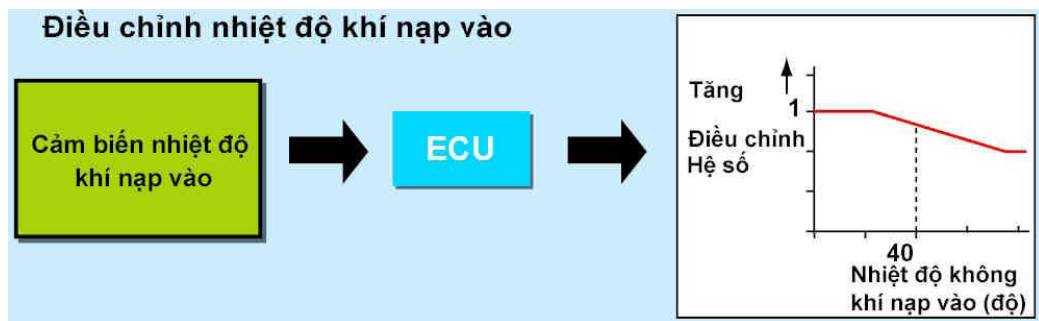
#### a. Điều khiển lượng phun:

Lượng phun thực tế = lượng phun cơ bản + lượng phun hiệu chỉnh

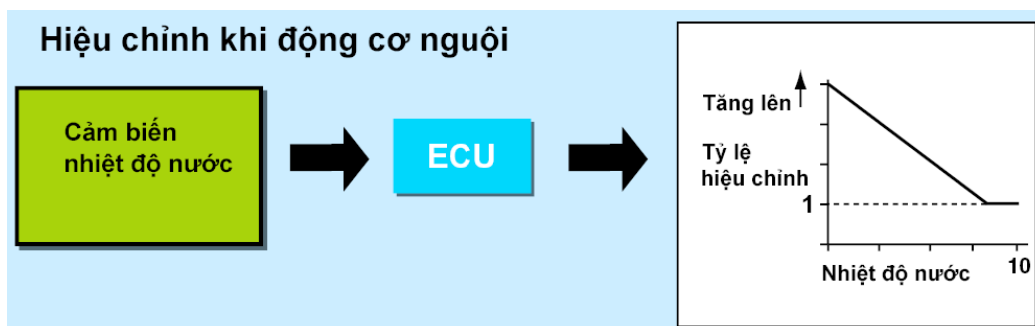
- ❖ Việc tính toán lượng phun cơ bản dựa trên tín hiệu từ cảm biến tốc độ động cơ và cảm biến bàn đạp ga.
  - ❖ Việc tính toán lượng phun hiệu chỉnh dựa vào các tín hiệu: tốc độ động cơ, nhiệt độ nước, nhiệt độ khí nạp, nhiệt độ nhiên liệu, áp suất tua bin tăng áp, áp suất nhiên liệu
- Hiệu chỉnh theo áp suất khí nạp: dựa vào tín hiệu cảm biến áp suất khí nạp, ECM điều chỉnh tăng lượng phun nếu áp suất khí nạp cao và ngược lại.



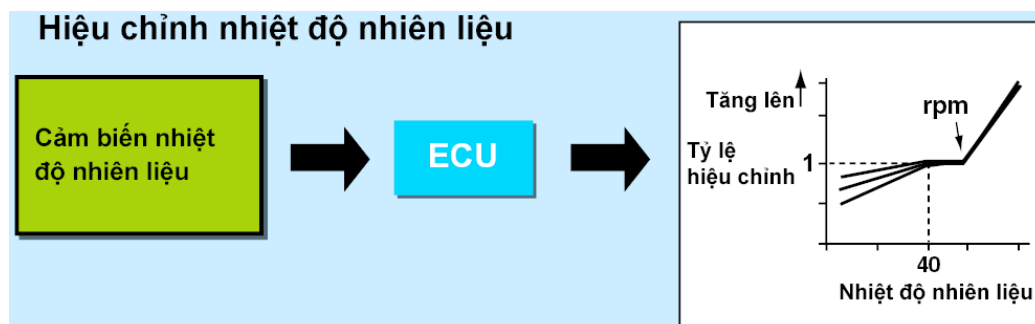
- Hiệu chỉnh theo nhiệt độ khí nạp: nhiệt độ khí nạp thấp → lượng phun tăng



- Hiệu chỉnh theo nhiệt độ nước làm mát: nước làm mát thấp → tăng lượng phun



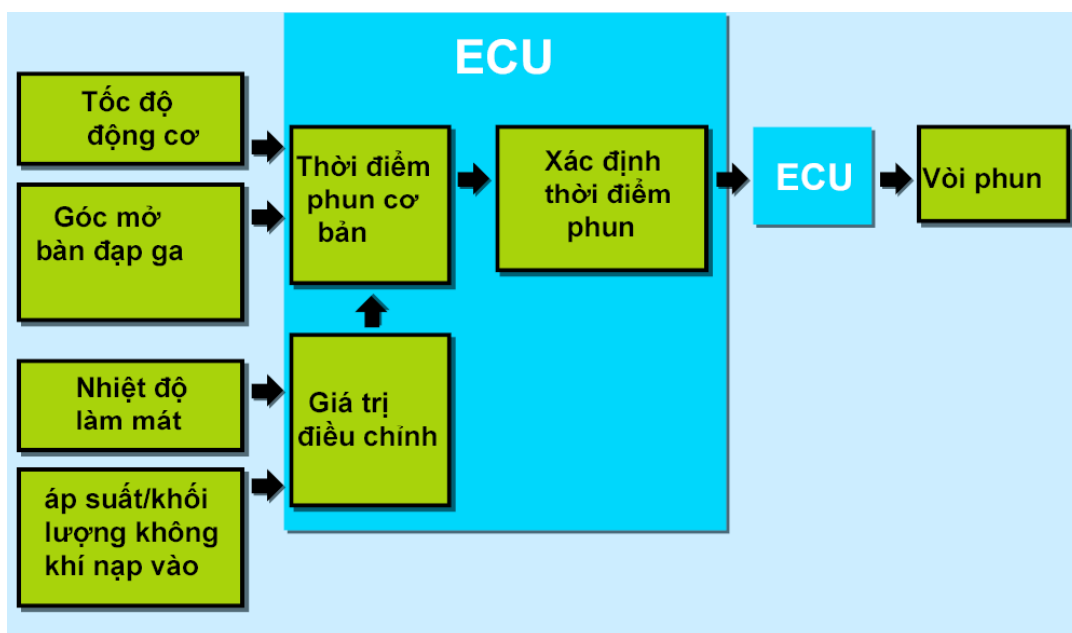
- Hiệu chỉnh theo nhiệt độ nhiên liệu: nhiệt độ nhiên liệu cao → tăng lượng phun



- Hiệu chỉnh theo áp suất nhiên liệu: nếu áp suất nhiên liệu thấp hơn áp suất yêu cầu (dựa vào tín hiệu cảm biến áp suất nhiên liệu), sẽ điều chỉnh kéo dài thời gian mở kim phun để bù lại lượng nhiên liệu thiếu do áp suất nhiên liệu thấp.

b. Điều khiển thời điểm phun:

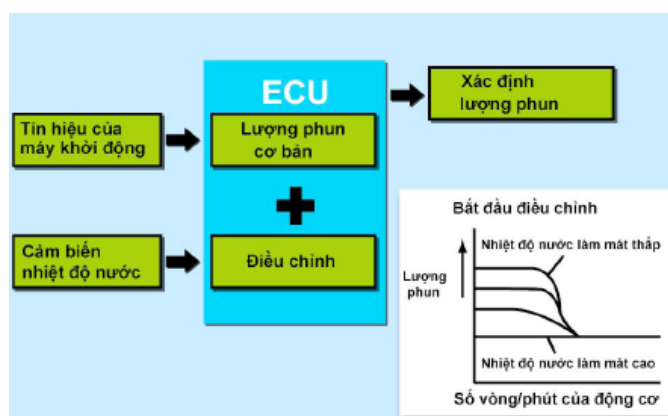
Xác định thời điểm phun mong muốn:

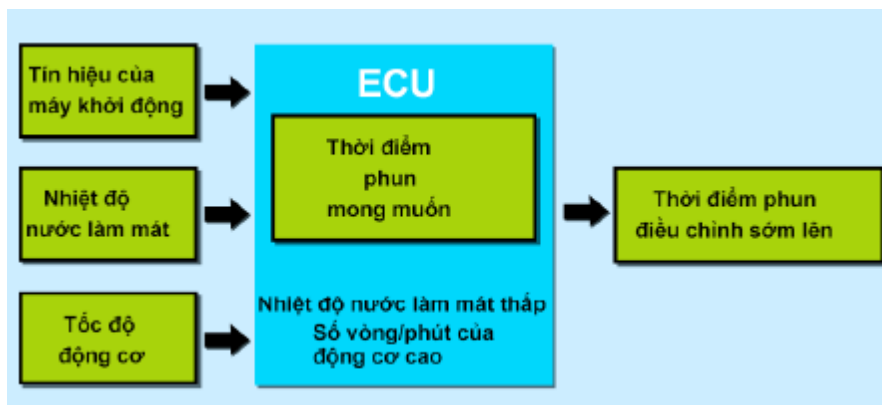


Thời điểm phun thực tế là kết quả của quá trình tính toán thời điểm phun cơ bản và giá trị hiệu chỉnh. ECM sử dụng tín hiệu tốc độ động cơ và vị trí bàn đạp ga để tính toán thời điểm phun cơ bản, tín hiệu nhiệt độ nước và áp suất khí nạp được dùng để hiệu chỉnh thời điểm phun.

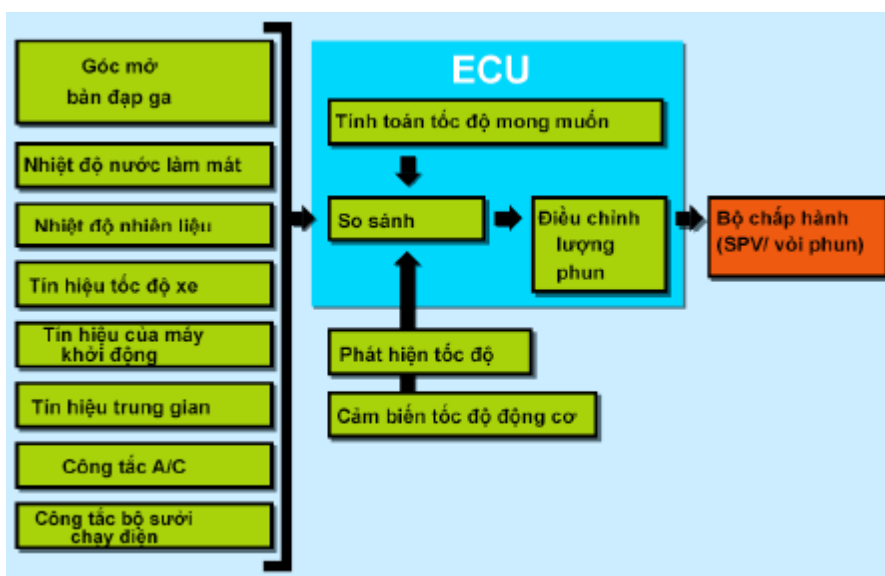
■ Điều khiển phun khởi động:

Để cải thiện khả năng khởi động, khi ECM nhận được tín hiệu STA sẽ điều khiển lượng phun và thời điểm phun theo chế độ phun khởi động, lượng phun tăng lên, thời điểm phun sớm hơn





#### 4.6.2 Điều khiển tốc độ không tải:



Dựa vào các tín hiệu từ các cảm biến ECM tính toán tốc độ mong muốn phù hợp với điều kiện hoạt động của động cơ, sau đó ECM so sánh tốc độ động cơ thực lấy từ tín hiệu Ne với tốc độ mong muốn và điều khiển hoạt động của van SCV và lượng nhiên liệu phun ra để điều chỉnh tốc độ động cơ đạt như mong muốn.

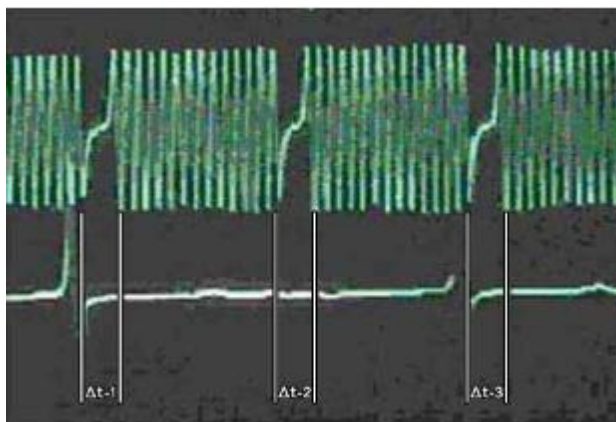
ECM còn có chức năng điều khiển không tải nhanh để ổn định tốc độ động cơ trong thời gian hâm nóng.

Ngoài ra, để giảm rung động động cơ khi tăng tải cho động cơ khi nổ cảm chùng, ECM điều khiển tăng tốc độ động cơ trước khi tải tăng ( khi bật điều hòa, quay vô lăng, bật sấy kính...).

■ Điều khiển giảm rung động khi chạy không tải:



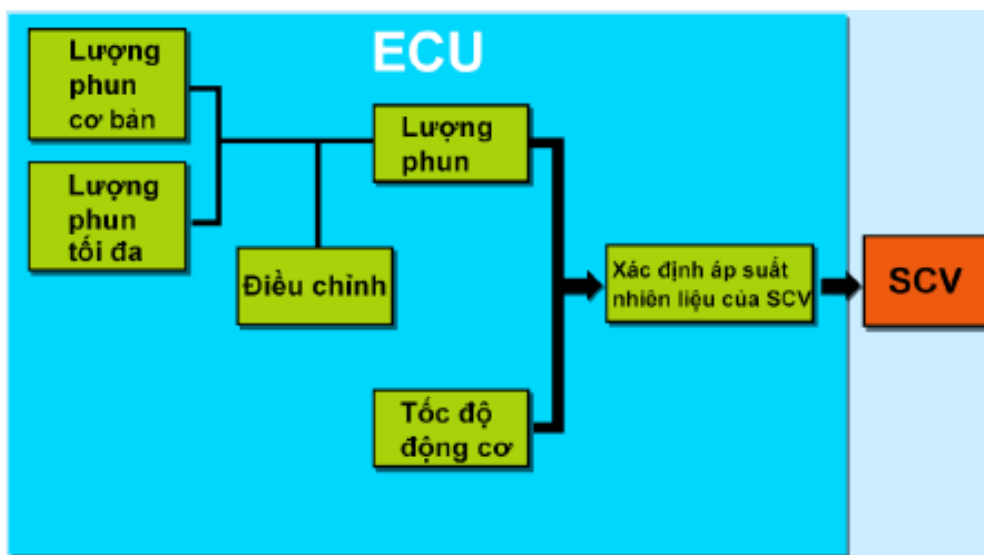
ECM theo dõi sự dao động của tín hiệu NE, và điều chỉnh lượng phun từng xy lanh thích hợp để giảm tối đa sự dao động tốc độ động cơ khi chạy không tải, làm cho động cơ nổ êm hơn và giảm tối đa sự rung động động cơ khi chạy không tải.



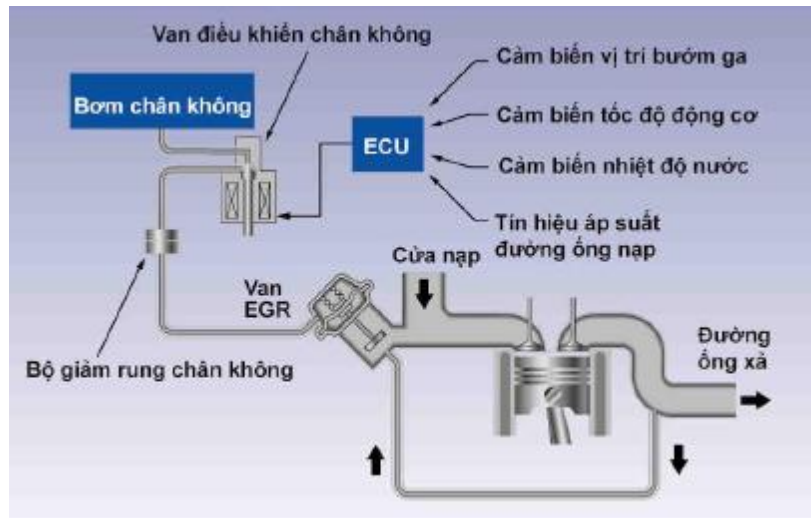
Hình 4-45: Theo dõi tín hiệu Ne

#### 4.6.3 Điều khiển áp suất nhiên liệu:

ECM chủ yếu dựa vào tín hiệu tốc độ động cơ để tính toán áp suất phun tối ưu và đưa tín hiệu điều khiển ra van SCV để điều khiển lượng nhiên liệu nạp vào buồng piston bơm và theo dõi áp suất nhiên liệu trên ống phân phối có đúng với áp suất mong muốn nhờ vào tín hiệu phản hồi từ cảm biến áp suất nhiên liệu.



4.6. 4 Điều khiển tuần hoàn khí xả:



**Hình 4-46: Hệ thống EGR**

ECM điều khiển tuần hoàn khí xả bằng cách điều khiển van điều khiển chân không để cấp chân không đến van EGR để dẫn khí xả ngược vào buồng cháy nhằm giảm nhiệt độ buồng cháy → giảm khí NO<sub>x</sub>. Van EGR mở nhiều hay ít là do lượng chân không cấp đến nó, van điều khiển chân không được điều khiển bằng xung thay đổi hệ số tác dụng. Lượng khí xả tuần hoàn về lệ thuộc vào áp suất trong đường ống nạp, sự thay đổi áp suất này nhờ vào mức độ mở của bướm ga.

Hoạt động tuần hoàn khí xả không hoạt động trong các chế độ sau của động cơ:

- Nhiệt độ nước làm mát thấp.
- Động cơ đang hoạt động chế độ tải nặng
- Xe đang hoạt động ở độ cao cao

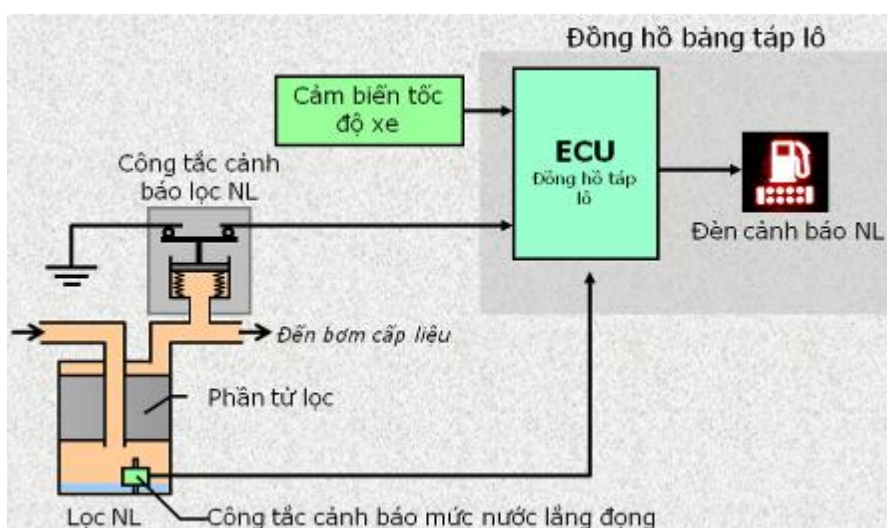
## 4.7 BẢO DƯỠNG VÀ CHẨN ĐOÁN HƯ HỎNG HỆ THỐNG

### 4.7.1 Các điểm lưu ý trong khi bảo dưỡng sửa chữa:

Khi động cơ đang hoạt động, xảy ra các dấu hiệu sau đây cần phải kiểm tra hệ thống:

DẤU HIỆU	VÙNG HƯ HỎNG	KHẮC PHỤC	ĐÈN BÁO
Đèn báo nhiên liệu nhấp nháy	Có lẫn nước trong nhiên liệu và mực nước trong lọc nhiên liệu cao quá giới hạn an toàn cho hệ thống	Xả nước trong lọc nhiên liệu	
Đèn báo nhiên liệu luôn sáng	Lọc nhiên liệu bị tắc	Thay thế lọc nhiên liệu	
Đèn Check luôn sáng	Trục trặc trong hệ thống điều khiển điện tử	Dùng thiết bị chẩn đoán kiểm tra	

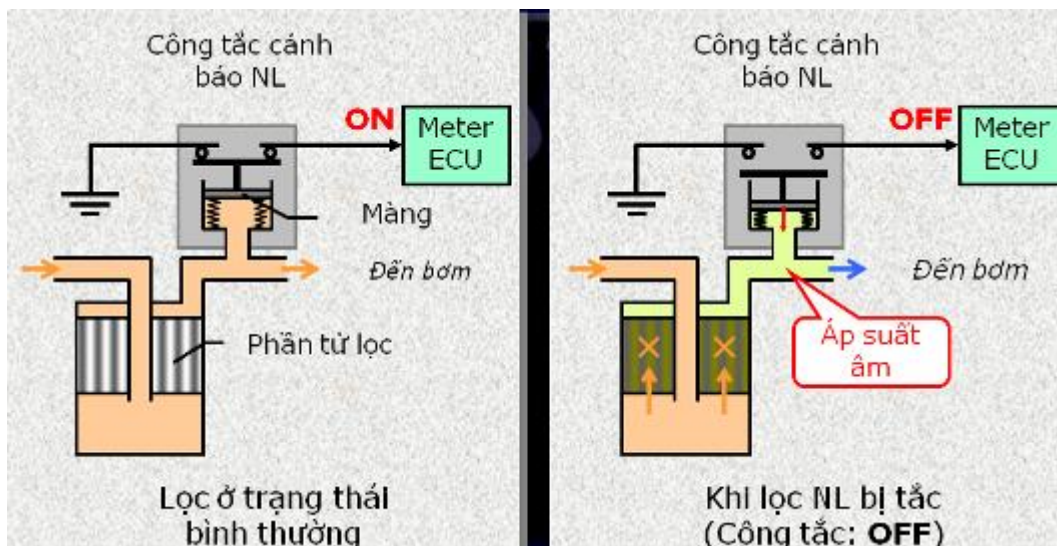
### ■ Mạch cảnh báo mực nước và tắc lọc nhiên liệu:



Hình 4-47: Sơ đồ mạch cảnh báo nước trong nhiên liệu

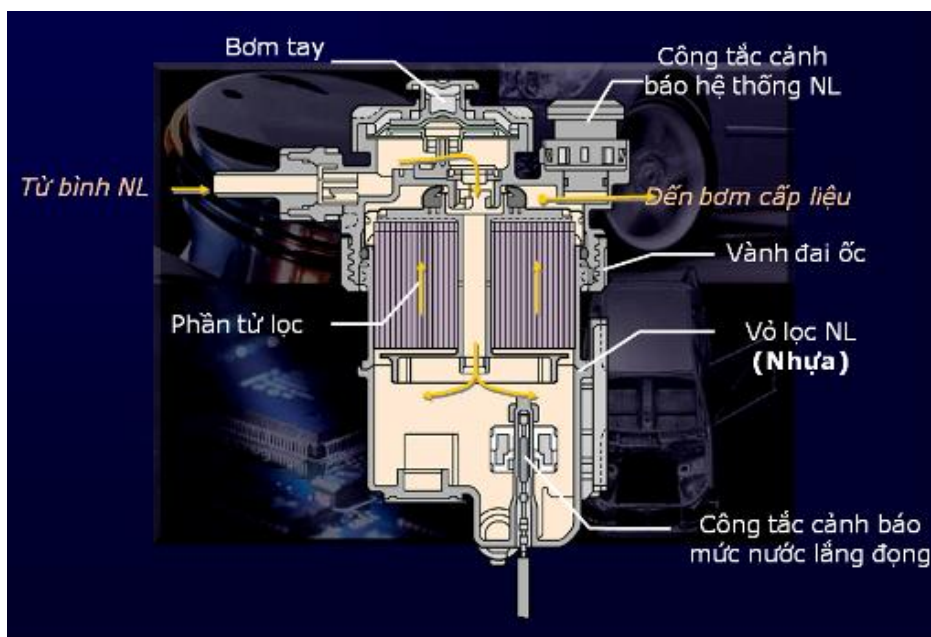
■ Mạch báo nghẹt lọc nhiên liệu:

Khi mực nước trong lọc nhiên liệu cao hơn mức cho phép, công tắc cảnh báo mực nước trong lọc bật ON, ECU đồng hồ tấp lô khi nhận được tín hiệu này sẽ bật nhấp nháy đèn báo nhiên liệu. Khi gặp tình huống này chỉ cần xả nước trong lọc nhiên liệu đèn báo sẽ tắt.



Hình4-48: Mạch cảnh báo nghẹt lọc nhiên liệu

Khi lọc nhiên liệu bị tắc, lực hút từ bơm tiếp vận sẽ làm giảm áp suất trên đường ống dẫn nhiên liệu sau lọc → công tắc cảnh báo tắc lọc OFF → ECU đồng hồ tấp lô bật sáng đèn cảnh báo nhiên liệu sáng liên tục.

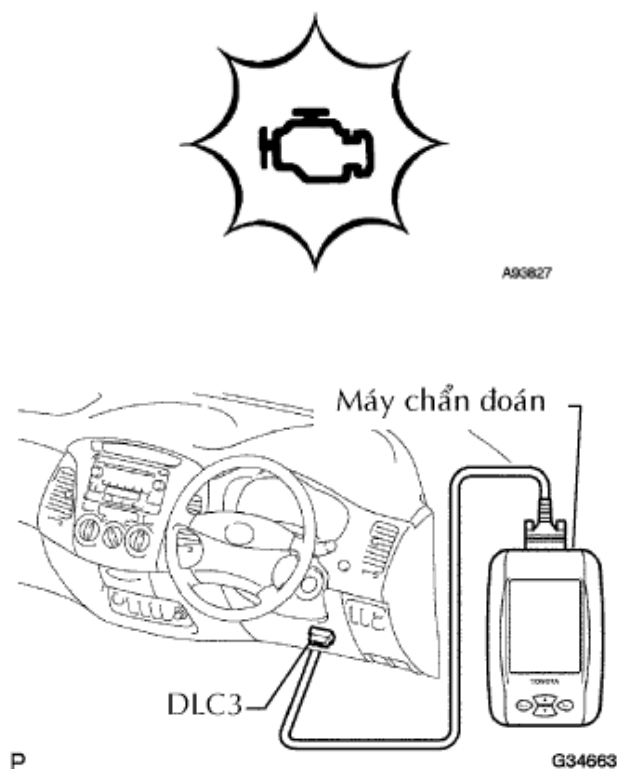


Hình 4-49: Lọc nhiên liệu

#### 4.7.2 Mô tả hệ thống chẩn đoán:

Hệ thống chẩn đoán trên xe Hiace sử dụng theo chuẩn M-OBD, việc truyền dữ liệu chẩn đoán từ ECM qua thiết bị chẩn đoán thông qua đường truyền CAN. Để hỗ trợ chẩn đoán này Toyota sử dụng thiết bị chẩn đoán chuyên dùng được gọi là máy chẩn đoán thông minh (Intelligent Tester II). Với thiết bị chẩn đoán này, rất nhiều thông số hoạt động của hệ thống và nhiều chức năng hỗ trợ khác giúp cho kết quả chẩn đoán chính xác và nhanh chóng hơn.

Khi có hư hỏng xảy ra trong hệ thống điều khiển, ECM sẽ bật sáng đèn MIL(Check Engine), và lưu mã lỗi vào bộ nhớ ECM cho đến khi hư hỏng được sửa chữa và mã lỗi được xóa.



**Hình 4-50: Vị trí nối máy IT-II**

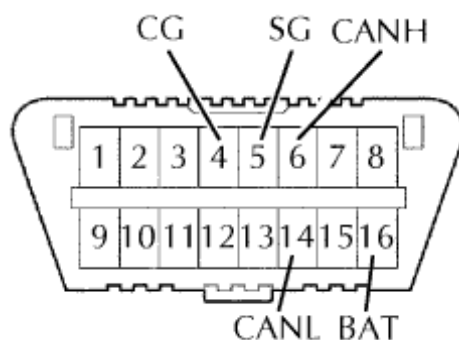
#### 4.7.3 Các khái niệm trong chẩn đoán:

Chế độ thường và chế độ kiểm tra ( Normal Mode and Check Mode): Trong chế độ thường (xe hoạt động trên đường), chức năng tự chẩn đoán của ECM sử dụng thuật toán phát hiện hai hành trình để đảm bảo phát hiện chính xác hư hỏng. Tuy nhiên, trong khi thực hiện chẩn đoán, kỹ thuật viên có thể chuyển sang chế độ kiểm tra để tăng độ nhạy phát hiện hư hỏng của ECM, đồng thời đây cũng là chức

năng hữu hiệu dùng chẩn đoán phát hiện các hư hỏng chấp chờn trong hệ thống điều khiển động cơ.

Dữ liệu lưu tức thời (Freeze Frame Data): Ngay khi phát hiện hư hỏng, ECM bật sáng đèn Check Engine, đồng thời lưu mã lỗi và tất cả thông số hoạt động của cả hệ thống điều khiển động cơ vào bộ nhớ. Trong khi chẩn đoán, kỹ thuật viên có thể dùng máy chẩn đoán đọc mã lỗi và đọc được tất cả dữ liệu thông số hoạt động tại thời điểm xảy ra hư hỏng. Điều đó rất hữu ích cho người chẩn đoán, họ có thể dựa vào các thông số dữ liệu đó để tái tạo lại điều kiện làm việc của động cơ và kết hợp với chế độ thử sẽ dễ dàng tái tạo lại triệu chứng hư hỏng hơn làm cho quá trình chẩn đoán trở nên đơn giản và hiệu quả hơn.

Giắc chẩn đoán DLC3: sử dụng giắc chẩn đoán DLC3 theo chuẩn ISO 14230 (M-OBD).

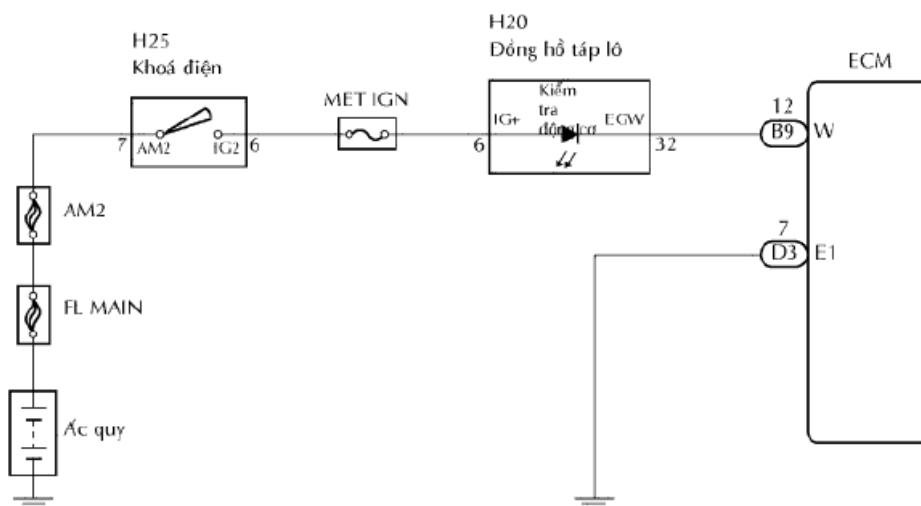


Hình 4-51: Giắc DLC3

Ký hiệu (Số cực)	Mô Tả Cực	Điều kiện	Điều Kiện Tiêu Chuẩn
SIL (7) - SG (5)	Đường truyền "+"	Trong khi truyền	Tạo xung
CG (4) - Mát thân xe	Mát thân xe	Mọi điều kiện	Dưới 1 Ω
SG (5) - Mát thân xe	Tiếp mát tín hiệu	Mọi điều kiện	Dưới 1 Ω
BAT (16) - Mát thân xe	Dương ắc quy	Mọi điều kiện	9 đến 14 v
CANH (6) - CANL	Đường CAN "Cao"	Khoá điện OFF	54 đến 69 Ω
CANH (6) - Cực dương ắc quy	Đường CAN "Cao"	Khoá điện OFF	1 MΩ trở lên
CANH (6) - CG	Đường CAN "Cao"	Khoá điện OFF	1 kΩ hay lớn hơn
CANL (14) - Cực dương ắc quy	Đường CAN "Thấp"	Khoá điện OFF	1 MΩ trở lên
CANL (14) - CG	Đường CAN	Khoá điện	1 kΩ hay lớn hơn

	"Thấp"	OFF	
--	--------	-----	--

4.7.4 Mạch đèn MIL:



Hình 4-52: Sơ đồ mạch đèn MIL

4.7.5 Thông số hoạt động của hệ thống:

Kỹ thuật viên có thể tham khảo và so sánh các thông số sau đây với xe thực khi chẩn đoán để đánh giá xem thông số nào bất thường và bình thường.

Hiển thị của máy chẩn đoán	Mục/Phạm vi đo	Điều Kiện Bình Thường	Ghi chú khi chẩn đoán
Calculate Load	Tải tính toán bởi ECM/ Min.: 0 %, Max.: 100 %	10 đến 40 %: Không tải 10 đến 40 %: Chạy xe không có tải (2,500 vòng/phút)	-
MAP	Áp suất tuyệt đối trong đường ống nạp/ Min.: 0 kPa, Max.: 255 kPa	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 95 đến 105 kPa: Không tải</li> <li>■ 100 đến 120 kPa: Động cơ ở tốc độ 2,000 vòng/phút</li> <li>■ 113 đến 133 kPa: Động cơ ở tốc độ 3,000 vòng/phút</li> </ul>	-

Tốc độ động cơ	Tốc độ động cơ/ Min.: 0 rpm, Max.: 16383.75 rpm	700 đến 800 vòng/phút: Không tải	-
Coolant Temp	Cảm biến nhiệt độ nước làm mát động cơ/ Min.: -40°C, Max.: 140°C	80 đến 95°C (176 đến 203°F): Sau khi hâm nóng động cơ	Nếu giá trị là -40°C (-40°F) hoặc 140°C (284°F), mạch cảm biến bị hở hay ngắn mạch.
Intake Air	Nhiệt độ khí nạp/ Min.: -40°C, Max.: 140°C	Tương đương với nhiệt độ ở đường ống nạp	Nếu giá trị là -40°C (-40°F) hoặc 140°C (284°F), mạch cảm biến bị hở hay ngắn mạch.
Vehicle Speed	Tốc độ xe/ Min.: 0 km/h, Max.: 255 km/h	Tốc độ xe thực tế	Tốc độ báo trên đồng hồ tốc độ
Áp suất nhiên liệu	Áp suất nhiên liệu/ Min.: 0 MPa, Max.: 655.350 MPa	25 đến 35 Mpa: Không tải	-
Vị trí EGR	Vị trí EGR/ Min: 0 %, Max: 100 %	Bề mặt bằng phẳng, động cơ được hâm nóng và chạy không tải: 50 đến 70 %	-
Accelerator Position No. 1	Vị trí bàn đạp ga No.1/ Min.: 0 %, Max.: 100 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nhả bàn đạp ga: 8 đến 28 %</li> <li>■ Đạp bàn đạp ga: 51 đến 71 %</li> </ul>	-
Accelerator Position No. 2	Vị trí bàn đạp ga No.2/ Min.: 0 %, Max.: 100 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nhả bàn đạp ga: 30 đến 55 %</li> <li>■ Đạp bàn đạp ga: 73 đến 98 %</li> </ul>	-



Initial Engine Coolant Temp	Nhiệt độ nước làm mát động cơ ban đầu/ Min.: -40°C, Max.: 120°C	ECT khi động cơ khởi động	-
Initial Intake Air Temp	Nhiệt độ khí nạp ban đầu/ Min.: -40°C, Max.: 120°C	IAT khi động cơ khởi động	-
Vị trí EGR	Vị trí EGR/ Min.: 0 %, Max.: 100 %	50 đến 70 %	-
Giá trị ghi nhớ đóng EGR	Giá trị ghi nhớ đóng EGR/ Min: 0 V, Max: 5 V	0.15 đến 1.45 V	-
Bướm Ga Đóng Hoàn Toàn	Bướm ga đóng hoàn toàn/ Min.: 0 độ, Max.: 84 độ	0.645 đến 0.775 V	-
Áp suất ống phân phối mục tiêu	Áp suất ống phân phối mục tiêu/ Min.: 0 kPa, Max.: 655350 kPa	20 đến 160 MPa	-
Hiệu chỉnh áp suất phun	Hiệu chỉnh áp suất phun/ Min.: -500 mm <sup>3</sup> /st, Max.: 780 mm <sup>3</sup> /st	-400 đến 400 mm <sup>3</sup> /st	-
Hệ số hiệu dụng	Tỷ lệ hiệu dụng/ Min.: 0 %, Max.: 100 %	Không có tải điện: 20 đến 60 % Tải điện cao: 100 %	-
Vị trí bàn đạp ga 1	Điện áp ra của cảm biến vị trí bàn đạp ga số 1/ Min.: 0 V, Max.: 5 V	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nhà bàn đạp ga: 0.5 đến 1.1 V</li> <li>■ Đạp bàn đạp ga 2.6 đến 4.5 V</li> </ul>	Đọc giá trị với khóa điện ON (Không được khởi động động cơ)
Vị trí bàn đạp ga 2	Điện áp ra của cảm biến vị trí bàn đạp ga số 2/ Min.: 0 V, Max.: 5 V	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nhà bàn đạp ga: 1.2 đến 2.0 V</li> <li>■ Đạp bàn đạp ga 3.4 đến 5.0 v</li> </ul>	Đọc giá trị với khóa điện ON (Không được khởi động động cơ)

Vị trí bàn đạp ga	Trạng thái vị trí bàn đạp ga/ Min.: 0 %, Max.: 100 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nhà bàn đạp ga: 10 đến 22 %</li> <li>■ Đạp bàn đạp ga 52 đến 90 %</li> </ul>	Đọc giá trị với khóa điện ON (Không được khởi động động cơ)
Góc bơm VCM	Góc bơm VCM/ Min.: 0 mA, Max.: 4000 mA	-	Dữ liệu lưu tức thời ECD
Điều khiển ổn định IDL	Điều khiển ổn định IDL/ Min.: -80mm <sup>3</sup> /st, Max.: 79mm <sup>3</sup> /st	-10 đến 10 mm <sup>3</sup> /st	Dữ liệu lưu tức thời ECD
Phun 1 giai đoạn	Phun 1 giai đoạn/ Min.: 0 μs, Max.: 65,535 μs	-	-
Phun 2 giai đoạn	Phun 2 giai đoạn/ Min.: 0 μs, Max.: 65,535 μs	350 đến 450 μs: Không tải	-
Phun chính	Phun chính/ Min.: 0 μs, Max.: 65,535 μs	525 đến 675 μs: Không tải	-
Sau khi phun	Sau khi phun/ Min.: 0 μs, Max.: 65,535 μs	-	-
Phun 1 giai đoạn	Phun 1 giai đoạn/ Min.: -70°C, Max.: 20°C	-	-
Phun 2 giai đoạn	Phun 2 giai đoạn/ Min.: -50°C, Max.: 20°C	1 đến 2°C	-
Phun chính	Phun chính/ Min.: -90°C, Max.: 90°C	7°C	-
Sau khi phun	Sau khi phun/ Min.: -10°C, Max.: 50°C	-	-
Giá trị phản hồi việc phun	Giá trị ghi nhớ phản hồi lượng phun Min.: -10 mm <sup>3</sup> , Max.: 9.92 mm <sup>3</sup>	-2.0 đến 2.0 mm <sup>3</sup> : Không tải	-

Lượng hồi Val #1	Hiệu chỉnh lượng phun cho xilanh 1/ Min.: -10 mm <sup>3</sup> , Max.: 10 mm <sup>3</sup>	-3.0 đến 3.0 mm <sup>3</sup> : Không tải	-
Hồi lượng phun Val #2	Hiệu chỉnh lượng phun cho xilanh 2/ Min.: -10 mm <sup>3</sup> , Max.: 10 mm <sup>3</sup>	-3.0 đến 3.0 mm <sup>3</sup> : Không tải	-
Hồi lượng phun Val #3	Hiệu chỉnh lượng phun cho xilanh 3/ Min.: -10 mm <sup>3</sup> , Max.: 10 mm <sup>3</sup>	-3.0 đến 3.0 mm <sup>3</sup> : Không tải	-
Hồi lượng phun Val #4	Hiệu chỉnh lượng phun cho xilanh 4/ Min.: -10 mm <sup>3</sup> , Max.: 10 mm <sup>3</sup>	-3.0 đến 3.0 mm <sup>3</sup> : Không tải	-
Lượng Phun	Lượng phun/ Min.: 0 mm <sup>3</sup> , Max.: 1279.98 mm <sup>3</sup>	3 đến 10 mm <sup>3</sup> : Không tải	-
Tình trạng ghi nhớ EGR	Tình trạng ghi nhớ EGR/ OK hoặc NG	OK	-
Starter Signal	Tín hiệu máy khởi động/ ON hay OFF	ON: Quay khởi động	-
Power Steering Signal	Tín hiệu Trợ lực Lái/ ON hay OFF	OFF	-
A/C Signal	Tín hiệu A/C/ ON hay OFF	ON: A/C ON	-
Stop Light Switch	Công tắc đèn phanh/ ON hay OFF	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ON: Đạp bàn đạp phanh</li> <li>■ OFF: Nhả bàn đạp phanh</li> </ul>	-
Battery Voltage	Điện áp ắc quy/ Min.: 0 V Max.: 65.535 V	9 đến 14 V: Không tải	-

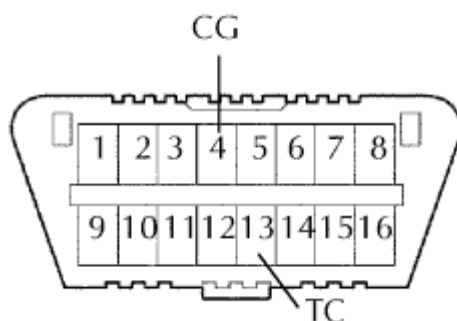
Atmosphere Pressure	Giá trị áp suất khí quyển/ Min.: 0 kPa (0 mmHg, 0 in.Hg), Max.: 255 kPa (1,912.6 mmHg, 75.3 in.Hg)	Áp suất khí quyển thực tế	-
EGR	Trạng thái EGR cho chế độ thử kích hoạt/ ON hay OFF	-	Ngày hỗ trợ thử kích hoạt
ACT VSV	Trạng thái cắt A/C cho thử kích hoạt/ ON hay OFF	-	Ngày hỗ trợ thử kích hoạt
TC and TE1	Các cực TC và TE của giắc DLC3 ON hay OFF	-	-
Số mã	#Code/ Min.: 0, Max.: 255	-	Số lượng DTC phát hiện được
Check Mode	Chế độ kiểm tra/ ON hay OFF	ON: Chế độ kiểm tra bật	-
SPD Test	Kết quả chế độ kiểm tra cho cảm biến tốc độ xe/ 0: COMPL, 1: INCOMPL	-	Xem trang <a href="#">Hãy kích chuột vào đây</a>
MIL ON Run Distance	Quãng đường chạy với MIL ON/ Min.: 0 km/h Max.: 65,535 km/h	Quãng đường sau khi phát hiện ra mã DTC	-
Running Time from MIL ON	Thời gian chạy từ khi MIL ON/ Min.: 0 minute Max.: 65535 phút	Tương đương thời gian chạy từ khi MIL ON	-
Distance from DTC Cleared	Quãng đường sau khi xóa DTC/ Min.: 0 km/h Max.: 65,535 km/h	Tương đương với quãng đường lái xe sau khi xóa mã DTC	-
Chu kỳ hâm nóng xóa DTC	Số chu kỳ hâm nóng sau khi xóa mã DTC/ Min.: 0 Max.: 255	-	Số chu kỳ hâm nóng sau khi xóa mã DTC
Engine Run Time	Thời gian chạy động cơ/ Min.: 0 second Max.: 65,535 giây	Thời gian sau khi động cơ khởi động	Thông số sửa chữa

Time After DTC Cleared	Thời gian sau khi xóa DTC/ Min.: 0 minute Max.: 65,535 phút	Tương đương với thời gian sau khi xóa DTC	-
------------------------	---	---	---

4.7.6 Đọc, xóa mã lỗi hư hỏng:

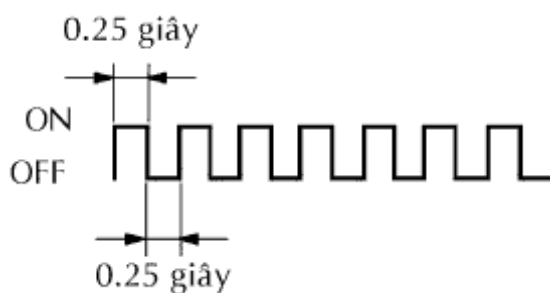
Có hai phương pháp đọc và xóa mã lỗi hư hỏng:

- Dùng máy chẩn đoán: Nối máy chẩn đoán IT-II vào giắc DLC3 → bật khóa điện ON → Bật máy chẩn đoán và vào Menu Powertrain/ Engine/ DTC
- Không dùng máy chẩn đoán: Nối tắt chân TC-CG của giắc DLC3 → bật khóa điện ON → đọc số lần chớp của đèn MIL.



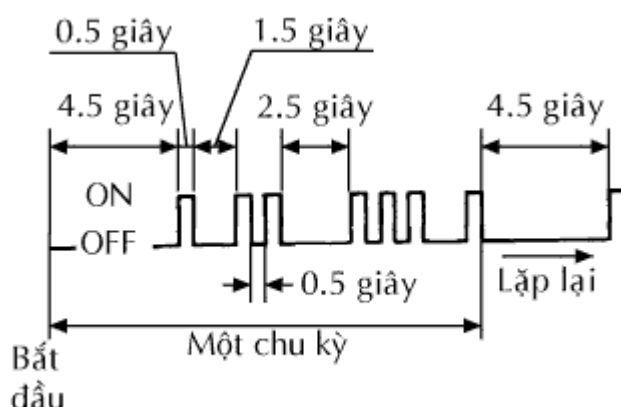
Hình 4-53: Sơ đồ chân giắc DLC3

Nếu không có mã lỗi, đèn MIL sẽ nhấp đều theo chu kỳ như hình dưới



Hình 4.54: Không có mã lỗi

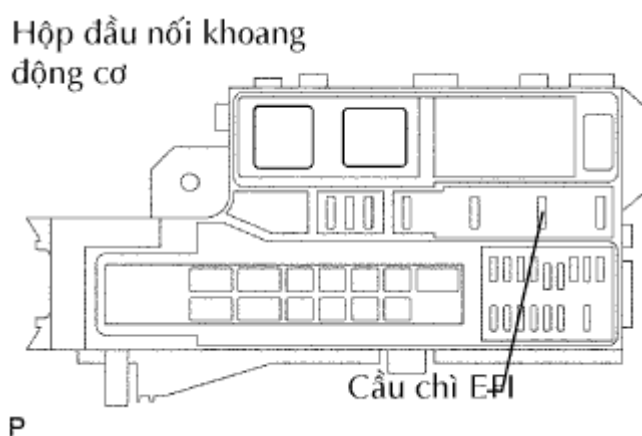
Nếu có mã lỗi, mã lỗi sẽ được xuất từ nhỏ đến lớn, cách đọc mã lỗi như hình chỉ bên dưới ( VD cho mã lỗi 13 và 31)



**Hình 4-54: Có mã lỗi**

Có 2 phương pháp xóa mã lỗi:

- Dùng máy chẩn đoán: vào Menu Powertrain/ Engine/ DTC/ Clear
- Không dùng máy chẩn đoán: tháo cầu chì EFI hoặc cực (-) accuy và chờ 1 phút hay lâu hơn.



**Hình 4-55: Vị trí cầu chì EFI**

## 4.7.7 Bảng mã lỗi hư hỏng:

STT	MÃ DTC	Ý NGHĨA
1	P0087/49	Áp suất nhiên liệu trong ống phân phối quá thấp
2	P0088/78	Áp suất nhiên liệu trong ống phân phối quá cao
3	P0093/78	Rò rỉ trong hệ thống nhiên liệu
4	P0095/23	Mạch cảm biến nhiệt độ khí nạp
5	P0097/23	Mạch cảm biến nhiệt độ khí nạp- tín hiệu vào thấp
6	P0098/23	Mạch cảm biến nhiệt độ khí nạp-tín hiệu vào cao
7	P0105/31	Mạch cảm biến áp suất đường ống nạp
8	P0107/35	Mạch cảm biến áp suất khí nạp-tín hiệu vào thấp
9	P0108/35	Mạch cảm biến nhiệt độ khí nạp- tín hiệu vào cao
10	P0110/24	Mạch cảm biến nhiệt độ khí nạp
11	P0112/24	Mạch cảm biến nhiệt độ khí nạp-tín hiệu vào thấp
12	P0113/24	Mạch cảm biến nhiệt độ khí nạp-tín hiệu vào cao
13	P0115/22	Mạch cảm biến nhiệt độ nước làm mát
14	P0117/22	Mạch cảm biến nhiệt độ nước-tín hiệu vào thấp
15	P0118/22	Mạch cảm biến nhiệt độ nước làm mát-tín hiệu vào cao
16	P0120/41	Cảm biến vị trí bàn đạp ga
17	P0122/41	Mạch cảm biến vị trí bàn đạp ga-tín hiệu thấp
18	P0123/41	Mạch cảm biến vị trí bàn đạp ga-tín hiệu cao
19	P0168/39	Nhiệt độ nhiên liệu quá cao
20	P0180/39	Mạch cảm biến nhiệt độ nhiên liệu
21	P0182/39	Mạch cảm biến nhiệt độ nhiên liệu thấp

22	P0183/39	Tín hiệu vào cảm biến nhiệt độ nhiên liệu cao
23	P0190/49	Mạch cảm biến áp suất nhiên liệu
24	P0192/49	Đầu vào mạch cảm biến áp suất nhiên liệu thấp
25	P0193/49	Đầu vào mạch cảm biến áp suất nhiên liệu cao
26	P0200/97	Mạch vòi phun hở mạch
27	P0335/12	Mạch cảm biến Ne
28	P0399/13	Mạch cảm biến Ne chập chờn
29	P0340/12	Mạch cảm biến vị trí trục cam
30	P0400/71	Dòng tuần hoàn khí xả
31	P0405/96	Tín hiệu vào mạch cảm biến EGR thấp
32	P0406/96	Tín hiệu vào cảm biến EGR cao
33	P0488/15	Tính năng điều khiển vị trí bướm ga tuần hoàn khí xả
34	P0500/42	Cảm biến tốc độ xe
35	P0504/51	Công tắc phanh
36	P0606/89	Bộ vi xử lý ECM
37	P0607/89	Tính năng mô đun điều khiển
38	P0627/78	Mạch điều khiển bơm cao áp ( điều khiển van SCV)
39	P1229/78	Hệ thống bơm nhiên liệu
40	P1601/89	Mã hiệu chỉnh vòi phun
41	P1611/17	Hồng xung hoạt động
42	P2120/19	Mạch cảm biến vị trí bướm ga
43	P2121/19	Phạm vi đo của cảm biến vị trí bướm ga



44	P2122/19	Tín hiệu vị trí bướm ga thấp
45	P2123/19	Tín hiệu vị trí bướm ga cao
46	P2125/19	Mạch cảm biến vị trí bàn đạp ga
47	P2127/19	Mạch cảm biến vị trí bướm ga – tín hiệu thấp
48	P2128/19	Mạch cảm biến vị trí bướm ga - tín hiệu cao
49	P2138/19	Sự tương quan điện áp của cảm biến bàn đạp ga
50	P2226/A5	Mạch áp suất không khí
51	P2228/A5	Đầu vào áp suất không khí thấp
52	P2229/A5	Đầu vào áp suất không khí cao
53	U0001/A2	Đường truyền CAN

#### 4.7.8 Danh sách chức năng kích hoạt

Trong quá trình chẩn đoán, có thể dùng máy IT-II để kích hoạt kiểm tra hoạt động một số bộ chấp hành để đánh giá sơ bộ tình trạng hoạt động của bộ chấp hành.

Để thực hiện kích hoạt, vào đường dẫn sau của máy chẩn đoán: bật ON máy IT-II→Powertrain→ Engine→ Active test→ Chọn mục cần kích hoạt.

MỤC KÍCH HOẠT	CÔNG DỤNG	ĐIỀU KHIỂN	GHI CHÚ
Điều khiển hệ thống EGR	Kích hoạt E-VRV cho EGR	ON/OFF	-
Cắt máy nén điều hòa	Điều khiển tín hiệu A/C	ON/OFF	-
Nối tắt TC và TE1	Nối TC và TE1	ON/OFF	-
Điều khiển cắt nhiên liệu xy lanh #1	Cắt việc phun nhiên liệu từ vòi phun số 1	ON/OFF	Những phun nhiên liệu khi máy chẩn đoán ON
Điều khiển cắt nhiên liệu xy lanh #2	Cắt việc phun nhiên liệu từ vòi phun số 2	ON/OFF	Như trên

Điều khiển cắt nhiên liệu xylanh #3	Cắt việc phun nhiên liệu từ vòi phun số 3	ON/OFF	Như trên
Điều khiển cắt nhiên liệu xylanh #4	Cắt việc phun nhiên liệu từ vòi phun số 4	ON/OFF	Như trên
Kiểm tra rò rỉ nhiên liệu	Tăng áp suất bên trong của ống phân phối và kiểm tra rò rỉ nhiên liệu	ON/OFF	Tăng áp suất nhiên liệu lên áp suất tối đa để kiểm tra rò rỉ hệ thống

#### 4.7.9 Chức năng hoạt động dự phòng của hệ thống:

Khi xảy ra các mã lỗi như bảng bên dưới, hệ ECM sẽ điều khiển theo chế độ dự phòng như sau:

Mã DTC	TÌNH TRẠNG HƯ HỎNG	HOẠT ĐỘNG DỰ PHÒNG	ĐIỀU KIỆN HỦY CHẾ ĐỘ DỰ PHÒNG
P0087/49	Áp suất ống phân phối/hệ thống - Quá Thấp [Hỏng hệ thống cảm biến áp suất nhiên liệu]	Giới hạn công suất động cơ	Khoá điện OFF
P0088/78	Áp suất ống phân phối/hệ thống - Quá Cao [Hỏng hệ thống ống phân phối]	Giới hạn công suất động cơ	Khoá điện OFF
P0093/78	Phát hiện được rò rỉ hệ thống nhiên liệu - Rò rỉ nhiều [Nhiên liệu rò rỉ trong hệ thống phân phối]	Giới hạn công suất động cơ trong một phút và sau đó tắt động cơ	Khoá điện OFF
P0095	Mạch Cảm biến Nhiệt độ Khí nạp 2	Nhiệt độ khí nạp (đường ống nạp) cố định ở mức 145°C(293°F)	Điều kiện bình thường được phát hiện

P0097	Mạch Cảm biến Nhiệt độ Khí nạp 2 - Tín hiệu vào Thấp	Nhiệt độ khí nạp (đường ống nạp) cố định ở mức 145°C(293°F)	Điều kiện bình thường được phát hiện
P0098	Mạch Cảm biến Nhiệt độ Khí nạp 2 - Tín hiệu vào Cao	Nhiệt độ khí nạp (đường ống nạp) cố định ở mức 145°C(293°F)	Điều kiện bình thường được phát hiện
P0105/35	Mạch áp suất tuyệt đối/Áp suất không khí [Cảm biến nhiệt độ khí nạp]	Áp suất turbo tăng áp cố định ở giá trị tiêu chuẩn	Điều kiện bình thường được phát hiện
P0107/35	Đầu vào mạch áp suất tuyệt đối thấp [Đầu vào của cảm biến nhiệt độ khí nạp thấp]	Áp suất turbo tăng áp cố định ở giá trị tiêu chuẩn	Điều kiện bình thường được phát hiện
P0108/35	Đầu vào mạch áp suất tuyệt đối cao [Đầu vào của cảm biến nhiệt độ khí nạp cao]	Áp suất turbo tăng áp cố định ở giá trị tiêu chuẩn	Điều kiện bình thường được phát hiện
P0110/24	Mạch Cảm biến Nhiệt độ Khí nạp [Cảm biến nhiệt độ khí nạp]	Nhiệt độ khí nạp cố định ở mức tiêu chuẩn	Điều kiện bình thường được phát hiện
P0112/24	Mạch Cảm biến Nhiệt độ Khí nạp, Tín hiệu vào Thấp [Cảm biến nhiệt độ khí nạp, Tín hiệu vào thấp]	Nhiệt độ khí nạp cố định ở mức tiêu chuẩn	Điều kiện bình thường được phát hiện
P0113/24	Mạch Cảm biến Nhiệt độ Khí nạp, Tín hiệu vào Cao [Cảm biến nhiệt độ khí nạp, tín hiệu vào cao]	Nhiệt độ khí nạp cố định ở mức tiêu chuẩn	Điều kiện bình thường được phát hiện
P0115/22	Mạch Nhiệt Độ Nước Làm Mát Động Cơ [Cảm biến nhiệt độ nước làm mát động cơ]	Đầu ra cảm biến nhiệt độ nước làm mát được cố định ở một giá trị tiêu chuẩn (giá trị này thay đổi theo các điều kiện)	Điều kiện bình thường được phát hiện

P0117/22	Mạch Nhiệt Độ Nước Làm Mát Động Cơ, Tín Hiệu Vào Thấp [Cảm biến nhiệt độ nước làm mát động cơ, Tín hiệu vào thấp]	Đầu ra cảm biến nhiệt độ nước làm mát được cố định ở một giá trị tiêu chuẩn (giá trị này thay đổi theo các điều kiện)	Điều kiện bình thường được phát hiện
P0118/22	Mạch Nhiệt Độ Nước Làm Mát Động Cơ Tín Hiệu Cao [Cảm biến nhiệt độ nước làm mát động cơ, tín hiệu vào cao]	Đầu ra cảm biến nhiệt độ nước làm mát được cố định ở một giá trị tiêu chuẩn (giá trị này thay đổi theo các điều kiện)	Điều kiện bình thường được phát hiện
P0120/41	Mạch "A" Cảm Biến Vị Trí bướm ga/ Bàn Đạp Ga / Công Tắc [Cảm biến vị trí bướm ga]	Giới hạn công suất động cơ	Khoá điện OFF
P0122/41	Mạch Cảm Biến Vị Trí Bàn Đạp / Bướm ga / Công Tắc "A" Tín Hiệu Thấp [Đầu vào của cảm biến vị trí bướm ga thấp]	Giới hạn công suất động cơ	Khoá điện OFF
P0123/41	Mạch Cảm Biến Vị Trí Bàn Đạp / Bướm ga / Công Tắc "A" Tín Hiệu Cao [Đầu vào của cảm biến vị trí bướm ga cao]	Giới hạn công suất động cơ	Khoá điện OFF
P0168/39	Nhiệt độ nhiên liệu quá cao [Cảm biến nhiệt độ nhiên liệu]	Giới hạn công suất động cơ	Điều kiện bình thường được phát hiện
P0180/39	Mạch cảm biến nhiệt độ nhiên liệu "A" [Cảm biến nhiệt độ nhiên liệu]	Nhiệt độ nhiên liệu cố định ở giá trị tiêu chuẩn	Điều kiện bình thường được phát hiện

P0182/39	Tín hiệu vào mạch cảm biến nhiệt độ dầu "A" thấp [Đầu vào cảm biến nhiệt độ nhiên liệu thấp]	Nhiệt độ nhiên liệu cố định ở giá trị tiêu chuẩn	Điều kiện bình thường được phát hiện
P0183/39	Tín hiệu vào mạch cảm biến nhiệt độ dầu "A" cao [Đầu vào cảm biến nhiệt độ nhiên liệu cao]	Nhiệt độ nhiên liệu cố định ở giá trị tiêu chuẩn	Điều kiện bình thường được phát hiện
P0190/49	Mạch cảm biến áp suất nhiên liệu [Cảm biến áp suất nhiên liệu]	Giới hạn công suất động cơ	Khoá điện OFF
P0192/49	Đầu vào mạch cảm biến áp suất ống nhiên liệu thấp [Đầu vào của cảm biến áp suất nhiên liệu thấp]	Giới hạn công suất động cơ	Khoá điện OFF
P0193/49	Đầu vào mạch cảm biến áp suất ống nhiên liệu cao [Đầu vào cảm biến áp suất nhiên liệu cao]	Giới hạn công suất động cơ	Khoá điện OFF
P0200/97	Mạch vòi phun/Hở mạch [Hỏng hệ thống EDU cho vòi phun]	Khi một mạch vòi phun bị hư hỏng, công suất động cơ bị giới hạn; khi 2 vòi phun trở lên bị hỏng, động cơ sẽ bị chết máy.	Khoá điện OFF
P0335/12	Mạch cảm biến vị trí trục khuỷu "A" [Cảm biến vị trí trục khuỷu]	Động cơ tắt máy	Điều kiện bình thường được phát hiện

P0340/12	Mạch cảm biến vị trí trục cam "A" (Thân máy 1 hay Cảm biến đơn) [Cảm biến vị trí trục cam]	Giới hạn công suất động cơ	Điều kiện bình thường được phát hiện
P0488/15	Phạm vi/Tính năng điều khiển vị trí bướm ga tuần hoàn khí xả [Intake shutter]	Giới hạn công suất động cơ	Khoá điện OFF
P0500/42	Cảm biến tốc độ xe "A" [Cảm biến tốc độ xe]	Tốc độ của xe cố định ở 0 km/h (0 mph)	Điều kiện bình thường được phát hiện
P0627/78	Mạch Điều Khiển Bơm Nhiên Liệu/Hở [Hongr hệ thống ống phân phối]	Động cơ tắt máy	Điều kiện bình thường được phát hiện
P1229/78	Hệ thống bơm nhiên liệu [Hongr hệ thống ống phân phối]	Giới hạn công suất động cơ	Khoá điện OFF
P1611/17	RUN PULSE [ECM]	Động cơ tắt máy	Khoá điện OFF
P2120/19	Mạch Cảm Biến Bướm ga/Vị Trí Bàn Đạp/Công Tác "D" [Cảm biến vị trí bàn đạp ga (cảm biến 1)]	Giới hạn công suất động cơ	Khoá điện OFF
P2121/19	Mạch Cảm Biến Bướm ga / Vị Trí Bàn Đạp / Công Tác "D" Tính Năng / Phạm Vi Đo [Cảm biến vị trí bàn đạp ga (cảm biến 1)]	Giới hạn công suất động cơ	Khoá điện OFF

P2122/19	Mạch Cảm Biến Vị Trí Bướm ga / Bàn Đạp / Công Tắc "D" Tín Hiệu Thấp [Đầu vào cảm biến vị trí bàn đạp ga thấp (cảm biến 1)]	Giới hạn công suất động cơ	Khoá điện OFF
P2123/19	Mạch Cảm Biến Vị Trí Bàn Đạp / Bướm Ga / Công Tắc "D" - Tín Hiệu Cao [Đầu vào cảm biến vị trí bàn đạp ga cao (cảm biến 1)]	Giới hạn công suất động cơ	Khoá điện OFF
P2125/19	Mạch Cảm Biến Vị Trí Bướm ga / Bàn Đạp / Công Tắc "E" [Cảm biến vị trí bàn đạp ga (cảm biến 2)]	Giới hạn công suất động cơ	Khoá điện OFF
P2127/19	Mạch Cảm Biến Vị Trí Bướm ga / Bàn Đạp / Công Tắc "E" Tín Hiệu Thấp [Đầu vào cảm biến vị trí bàn đạp ga thấp (cảm biến 2)]	Giới hạn công suất động cơ	Khoá điện OFF
P2128/19	Mạch Cảm Biến Vị Trí Bướm ga / Bàn Đạp / Công Tắc "E" Tín Hiệu Cao [Đầu vào cảm biến vị trí bàn đạp ga cao (cảm biến 2)]	Giới hạn công suất động cơ	Khoá điện OFF
P2138/19	Sự Tương Quan Giữa Điện Áp Của Cảm Biến Vị Trí Bàn Đạp / Bướm Ga / Công Tắc "D" / "E" [Hồng Cảm biến vị trí bàn đạp ga]	Giới hạn công suất động cơ	Khoá điện OFF

P2226/A5	Mạch áp suất không khí [ECM]	Áp suất không khí cố định ở giá trị tiêu chuẩn	Điều kiện bình thường được phát hiện
P2228/A5	Đầu vào mạch áp suất không khí thấp [ECM]	Áp suất không khí cố định ở giá trị tiêu chuẩn	Điều kiện bình thường được phát hiện
P2229/A5	Đầu vào mạch áp suất không khí cao [ECM]	Áp suất không khí cố định ở giá trị tiêu chuẩn	Điều kiện bình thường được phát hiện



## KẾT LUẬN

Được sự hướng dẫn và góp ý xây dựng tận tình của Thầy Nguyễn Tấn Quốc, sự quan tâm, giúp đỡ của các anh em đồng nghiệp, các anh em phòng đào tạo công ty Toyota Motor Vietnam và sự nỗ lực cố gắng của bản thân, đề tài đã hoàn thành đúng thời gian quy định và đúng yêu cầu về nội dung của đề tài.

Đề tài đã đạt được một số kết quả nhất định, đem lại nhiều ý nghĩa về mặt thực tiễn. Nội dung đề tài mang tính thiết thực, đó là sự bổ sung nguồn tài liệu tham khảo bằng tiếng Việt, giúp các bạn sinh viên có thể xem đây như một bức tranh tổng quát hệ thống Common Rail, có thể giúp các kỹ thuật viên có thể tra cứu một số nội dung cơ bản trong khi bảo dưỡng, chẩn đoán, sửa chữa hệ thống điều khiển động cơ trên xe Toyota Hiace sử dụng động cơ diesel Common Rail.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] PGS-TS Đỗ Văn Dũng, Trang bị điện và điện tử trên ô tô hiện đại- Trường Đại học Sư Phạm Kỹ Thuật TP. HCM, 2007.
- [2] Toyota Service Training- Hệ thống điều khiển động cơ diesel- Công ty ô tô Toyota Việt Nam.
- [3] Toyota Service Training- New car Feature Hiace- Oversea Service Division, Toyota Motor Corporation.
- [4] New Model Hiace 2005- Toyota Motor Vietnam.
- [5] Đĩa CD Hiace Repair Manual- Toyota Motor Vietnam.
- [6] Đĩa DVD động cơ diesel và điều khiển động cơ diesel- Toyota Motor Corporation.
- [7] Các thông tin truy cập từ Internet.



## PHẦN I : MỞ ĐẦU

### 1.1. LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI VÀ LỊCH SỬ VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU.

#### 1.1.1. Tính cấp thiết của đề tài.

- Bước sang thế kỷ 21, sự tiến bộ của khoa học kỹ thuật của nhân loại đã bước sang một tầm cao mới. Rất nhiều thành tựu KHKT, các phát minh sáng chế xuất hiện có tính ứng dụng cao.

■à một quốc gia có nền kinh tế đang phát triển, nước ta đã và đang có những cải cách mở cửa mới để thúc đẩy nền kinh tế phát triển. Việc tiếp nhận và áp dụng và áp dụng những thành tựu khoa học nhằm cải tạo và thúc đẩy sự phát triển của các ngành công nghiệp mới, với mục đích đưa nước ta từ một nước nông nghiệp có nền kinh tế kém phát triển thành một nước công nghiệp hiện đại .

■trải qua rất nhiều năm phấn đấu và phát triển, hiện nay nước ta đã là một thành viên của khối kinh tế quốc tế WTO. Với việc tiếp cận với các quốc gia có nền kinh tế phát triển chúng ta có thể giao lưu học hỏi kinh nghiệm, tiếp thu và ứng dụng các thành tựu khoa học tiên tiến để phát triển hơn nữa nền kinh tế trong nước, bước những bước đi vững chắc trên con đường xây dựng CNXH.

■rong các ngành công nghiệp mới đang được nhà nước chú trọng phát triển thì ngành công nghiệp ô tô là một trong những ngành có tiềm năng và được đầu tư phát triển mạnh mẽ. Do sự tiến bộ của khoa học kỹ thuật quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa phát triển mạnh mẽ, nhu cầu của con người ngày càng được nâng cao. Để đảm bảo độ an toàn, độ tin cậy cho con người vận hành và chuyển động của xe, rất nhiều hãng sản xuất như : FORD, TOYOTA, MESCEDES, KIA MOTORS, ... đã có nhiều cải tiến về mẫu mã, kiểu dáng công nghệ cũng như chất lượng phục vụ của xe nhằm đảm bảo an toàn cho người sử dụng.

■Để đáp ứng được những yêu cầu đó thì các hệ thống, cơ cấu điều khiển ô tô nói chung và về “Hệ thống cung cấp nhiên liệu DIESEL ” nói riêng phải có sự hoạt động chính xác, độ bền cao và giá thành rẻ, giảm ô nhiễm môi trường nâng cao công suất động cơ. Dựa trên hệ thống cung cấp diesel điều khiển cơ khí thông thường các hãng xe đã phát triển lên “*hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel common\_rail injector*”

■Ngoài ra với việc tiến bộ và phát triển của các hệ thống, cơ cấu khác, nó sẽ đòi hỏi sự kéo theo về các chi tiết khác, hệ thống khác.

Do vậy, đòi hỏi người kỹ thuật viên phải có trình độ hiểu biết học hỏi, sáng tạo để bắt nhịp với khoa học kỹ thuật tiên tiến để có thể chẩn đoán hư hỏng và đề ra phương pháp sửa chữa tối ưu.



Trên thực tế, trong các trường kỹ thuật của nước ta hiện nay thì trang thiết bị cho học sinh, sinh viên còn thiếu thốn rất nhiều, chưa đáp ứng được nhu cầu dạy và học, đặc biệt là trang thiết bị, mô hình thực tập tiên tiến hiện đại.

Các tài liệu, sách tham khảo về các hệ thống cơ cấu dẫn động điều khiển còn thiếu, chưa đưa hệ thống hóa một cách khoa học. Các bài tập hướng dẫn thực hành còn thiếu. Vì vậy người kỹ thuật viên khi ra trường gặp nhiều khó khăn và bối ngỡ với những kiến thức, trang bị tiên tiến trong thực tế.

### 1.1.2. Ý nghĩa của đề tài.

Đề tài giúp cho những sinh viên năm cuối củng cố lại kiến thức để chuẩn bị cho sinh viên khi ra trường để đáp ứng được phần nào nhu cầu của công việc. Đề tài nghiên cứu về “*Hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel common\_rail injector*” giúp cho em hiểu rõ hơn nữa và bổ trợ thêm kiến thức mới về hệ thống này.

Giúp cho em có một kiến thức vững chắc để không còn bối ngỡ khi gặp những tình huống bất ngờ về hệ thống này. Tạo tiền đề nguồn tài liệu tham khảo cho các bạn học sinh, sinh viên các khóa có thêm tài liệu nghiên cứu và tham khảo.

- Những kết quả thu thập được trong quá trình hoàn thành đề tài này trước tiên là giúp em, một sinh viên của lớp ĐLK5LC có thể hiểu rõ hơn, sâu hơn về hệ thống này. Nắm được kết cấu, điều kiện làm việc, hư hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa.

## 1.2. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI.

Kiểm tra đánh giá được tình trạng kỹ thuật, các thông số bên trong, thông số về kết cấu của hệ thống cung cấp nhiên liệu Diesel Common Rail injector.

Đề xuất những giải pháp, phương án để kiểm tra, chẩn đoán, khắc phục những hư hỏng của hệ thống.

Xây dựng hệ thống các bài tập thực hành về hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel common\_rail injector.

## 1.3. ĐỐI TƯỢNG VÀ KHÁCH THỂ NGHIÊN CỨU.

### 1.3.1. Đối tượng nghiên cứu.

Xây dựng hệ thống bài tập thực hành, bảo dưỡng, sửa chữa các bộ phận của hệ thống cung cấp nhiên liệu DIESEL Common\_Rail injector.

### 1.3.2. Khách thể nghiên cứu.

Hệ thống cung cấp nhiên liệu DIESEL Common\_Rail của hãng TOYOTA, KIA MOTORS TRƯỜNG HẢI



#### 1.4. GIẢ THIẾT KHOA HỌC.

Hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel common\_rail injector vẫn còn là nội dung mới đối với học sinh, sinh viên. Và nó cũng là đề tài rất được chú trọng và quan tâm.

■ Hệ thống bài tập, tài liệu nghiên cứu, tài liệu tham khảo về hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel common\_rail injector phục vụ cho học tập và nghiên cứu cũng như trong giảng dạy vẫn chưa được đầy đủ, trọn vẹn.

#### 1.5. NHIỆM VỤ NGHIÊN CỨU.

Phân tích đặc điểm kết cấu, nguyên lý làm việc của hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel common\_rail injector.

■ Tổng hợp các phương án kết nối, kiểm tra, chẩn đoán của hệ thống này.

■ Nghiên cứu và tham khảo một số thông số ảnh hưởng tới hệ thống này.

■ Tổng hợp tài liệu trong và ngoài nước để hoàn thiện thành đề tài của mình. Xây dựng hệ thống bài tập thực hành của hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel common\_rail injector.

#### 1.6. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.

##### 1.6.1. Phương pháp nghiên cứu thực tiễn.

■ Là phương pháp tổng hợp các kết quả nghiên cứu thực tiễn và nghiên cứu tài liệu để đánh giá và đưa ra những kết luận chính xác. Chủ yếu được sử dụng để đánh giá các mối quan hệ thông qua các số liệu thu được.

■ Từ thực tiễn nghiên cứu về hệ thống và nghiên cứu các tài liệu lý thuyết đưa ra hệ thống bài tập thực hành, bảo dưỡng sửa chữa, khắc phục hư hỏng của hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel common\_rail injector.

Bước 1: Đọc tài liệu tìm hiểu hệ thống và quan sát hệ thống được bố trí cụ thể trên xe.

Bước 2: Lập phương án kết nối, kiểm tra, chẩn đoán hư hỏng của hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel common\_rail injector.

Bước 3: Từ kết quả kiểm tra, chẩn đoán lập phương án bảo dưỡng, sửa chữa, khắc phục hư hỏng của hệ thống.

##### 1.6.2. Phương pháp nghiên cứu tài liệu.

■ Là phương pháp nghiên cứu thu thập thông tin trên cơ sở nghiên cứu các văn bản, tài liệu đã có sẵn và bằng các thao tác tư duy logic.

■ Mục đích: Để rút ra các kết luận cần thiết.



■ Các bước thực nghiệm.

+ Bước 1: Thu thập tìm kiếm các tài liệu viết về hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel common\_rail injecter.

+ Bước 2: Sắp xếp các tài liệu thực hành một hệ thống logic chặt chẽ theo từng bước, từng đơn vị kiến thức, từng vấn đề khoa học có cơ sở và bản chất nhất định.

+ Bước 3 : Đọc, nghiên cứu và phân tích các tài liệu nói về hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel common\_rail injecter. Phân tích kết cấu, nguyên lý làm việc một cách khoa học.

+ Bước 4: Tổng hợp kết quả đã phân tích được, hệ thống hóa lại những kiến thức tạo ra một hệ thống lý thuyết đầy đủ và sâu sắc.

### **1.6.3. Phương pháp phân tích, thống kê và mô tả.**

■ Là phương pháp tổng hợp các kết quả nghiên cứu thực tiễn và nghiên cứu tài liệu để đánh giá và đưa ra những kết luận chính xác.

■ Chủ yếu được sử dụng để đánh giá các mối quan hệ thông qua các số liệu thu được.  
Các bước thực hiện:

■ Từ thực tiễn nghiên cứu về hệ thống và nghiên cứu các tài liệu lý thuyết đưa ra hệ thống bài tập thực hành, bảo dưỡng sửa chữa, khắc phục hư hỏng của hệ thống cung cấp nhiên liệu Diesel Common Rail injecter.



## PHẦN II

### CƠ SỞ LÝ LUẬN

Động cơ diesel ra đời năm 1917 do ông DIESEL người Đức sáng chế ra và từ đó đến nay cùng với sự phát triển không ngừng của khoa học kỹ thuật thì động cơ diesel cũng được cải tiến và phát triển liên tục cả về hình dáng cũng như kết cấu làm cho động cơ nâng cao hiệu suất, giảm tiêu hao nhiên liệu và ô nhiễm môi trường.

Khi so sánh động cơ diesel với động cơ xăng có cùng thể tích công tác thì động cơ diesel có được những ưu điểm sau.

- Hiệu suất cao.
- Công suất lớn.
- Tỷ số nén cao.
- Lượng tiêu hao nhiên liệu ít.
- Không có hiện tượng kích nổ.
- Lượng khí thải ra môi trường ít độc hại.

Với những ưu điểm trên, động cơ diesel được sử dụng rộng rãi trong giao thông vận tải đặc biệt là các xe tải, xe khách, động cơ tàu thủy .... Ngày nay cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật động cơ đã có nhiều cải tiến, đặc biệt về hệ thống cung cấp nhiên liệu làm cho động cơ giảm được tiếng ồn và cải thiện được tính năng tăng tốc. Do đó động cơ diesel đang được phát triển mạnh trên xe du lịch hiện nay.

Lịch sử phát triển của hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel. Trước những năm 1920 hệ thống cung cấp nhiên liệu được thiết kế và chế tạo tại các công ty chế tạo động cơ. Công ty BOSCH của Đức đã phát triển lại bơm có sự định lượng theo kiểu công xoắn. Sử dụng các nguyên lý này và các phương pháp sản xuất hiện đại, BOSCH còn có khả năng chế tạo thiết bị phun nhiên liệu dịch chuyển dương có độ tin cậy cao. Loại bơm này có sự dịch chuyển dương với piston lắp chặt trong xy lanh đẩy nhiên liệu trong xy lanh tạo ra sự dịch chuyển rất nhanh.

Ngày nay hệ thống cung cấp nhiên liệu được cải tiến rất nhiều nhưng về cơ bản nó phải thoả mãn được những chức năng sau.

- Bảo quản làm sạch và vận chuyển nhiên liệu.
- Định lượng nhiên liệu theo yêu cầu đáp ứng tất cả các tải và các tốc độ cân bằng lượng nhiên liệu được phân phối cho từng xy lanh động cơ để đảm bảo như nhau công suất giữa các xy lanh của động cơ nhiều xy lanh.



- Phun nhiên liệu vào đúng thời điểm của động cơ theo tải và theo tốc độ
- Đảm bảo bắt đầu và kết thúc nhanh để nhiên liệu được phun sương đều.
- Phun nhiên liệu theo tốc độ cần thiết để điều khiển quá trình cháy và áp suất trong xy lanh.
- Định hướng, phân phối, phun sương nhiên liệu một cách đồng đều đáp ứng yêu cầu theo sự thiết kế của buồng đốt.

Trong nhiều năm nghiên cứu và cải tiến hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diesel đến năm 1993 hệ thống cung cấp nhiên liệu mới đã thành công trong thử nghiệm và nhờ với việc kết hợp với hãng ROBERT BOSCH năm 1997 hệ thống nhiên liệu mới cho động cơ diesel được gọi là Common Rail được sản xuất hàng loạt. Căn cứ vào các ưu điểm của hệ thống phun này động cơ diesel hiện đại chọn hệ thống phun nhiên liệu Common Rail là sự lựa chọn số 1.

*Nhiệm vụ chính của hệ thống Common Rail:*

- Cung cấp nhiên liệu cho động cơ diesel
- Tạo áp suất cao cho chu trình phun và phân phối nhiên liệu cho từng xy lanh.
- Lượng nhiên liệu được xác định một cách chính xác và phun vào xy lanh đúng thời điểm.

*Các ưu điểm của hệ thống Common Rail.*

- Khoảng làm việc của áp suất phun rất rộng được lấy trong vùng đặc tính.
- Áp suất phun cao ở mọi chế độ tốc độ.
- Chia lượng nhiên liệu phun làm hai lần, lần một gọi là phun mỗi lần hai gọi là phun chính nhờ vậy mà động cơ chạy êm hơn.
- Sự bắt đầu phun nhiên liệu với chu trình phun trước, phun chính và phun trễ.
- Hệ thống khí thải được xử lý một cách tốt nhất.





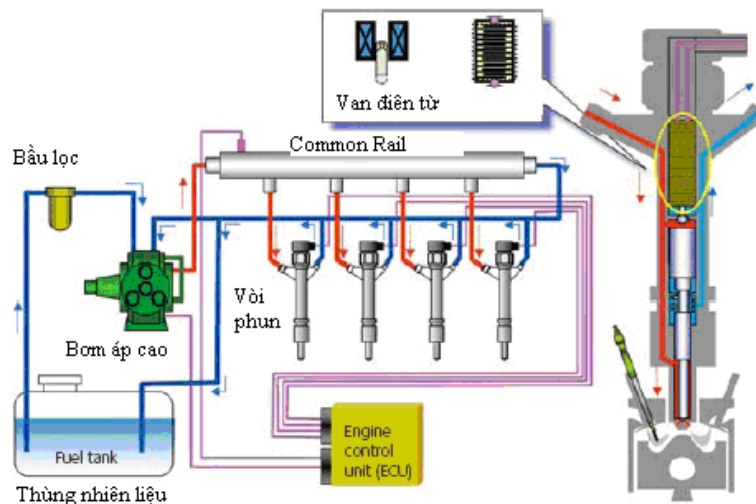
### PHẦN III

## HỆ THỐNG CUNG CẤP NHIÊN LIỆU DIESEL

### COMMON RAIL INJECTER

#### 3.1. KẾT CẤU HỆ THỐNG CUNG CẤP NHIÊN LIỆU.

##### 3.1.1. Sơ đồ nguyên lý.



**Hình 3.1. Sơ đồ nguyên lý của hệ thống cung cấp nhiên liệu Common Rail injector.**

##### 3.1.2. Nguyên lý hoạt động.

Hệ thống Common Rail là hệ thống phun kiểu tích áp. Một bơm cao áp riêng biệt được đặt trong thân máy tạo ra áp suất liên tục. Áp suất này chuyển tới và tích lại trong Rail cung cấp tới các vòi phun theo thứ tự làm việc của từng xy lanh. ECU điều khiển lượng nhiên liệu phun và thời điểm phun một cách chính xác bằng cách sử dụng các van điện tử.

Khi bật khoá điện nhiên liệu được một bơm điện đặt trong thùng nhiên liệu được ECU điều khiển đẩy nhiên liệu qua bầu lọc nhiên liệu cung cấp cho bơm áp thấp kiểu bánh răng nằm trong bơm áp cao. Khi khởi động động cơ bơm bánh răng làm việc sẽ cung cấp nhiên liệu cho bơm áp cao làm việc. Khi động cơ làm việc ECU sẽ điều khiển cho bơm điện ngừng hoạt động. Nhiên liệu có áp suất cao được tạo ra từ bơm áp cao đưa đến ống Rail. Từ Rail nhiên liệu được phân phối thường trực tại các vòi phun của động cơ. ECU nhận tín hiệu từ các cảm biến và phát tín hiệu đến các vòi phun. ECU tính toán và quyết định lượng nhiên liệu và cung cấp và thời điểm phun cho động

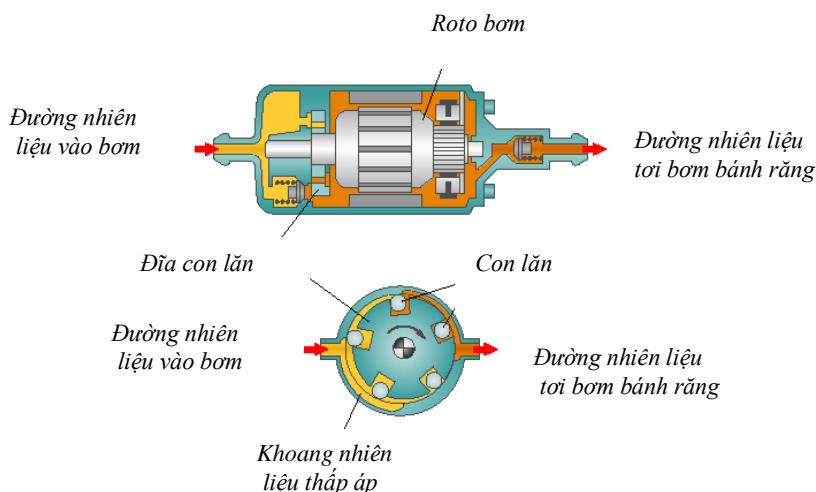


ơ. Lượng dầu hồi từ ống Rail và các vòi phun sẽ theo hai đường dầu hồi một đường quay trở lại bơm bánh răng, còn một đường quay trở lại thùng nhiên liệu

### 3.1.3. Cấu tạo các bộ phận của hệ thống.

#### 1. Bơm áp thấp.

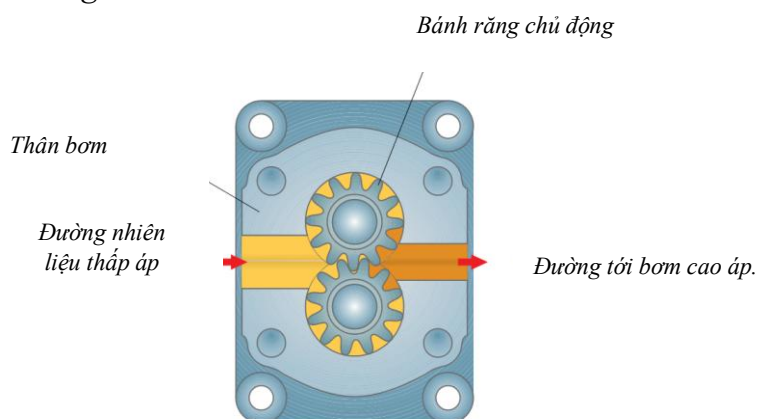
##### a) Bơm con lăn.



**Hình 3.2. Cấu tạo bơm con lăn.**

Bơm con lăn được dẫn động bằng điện được gắn bên trong thùng nhiên liệu. Khi bật khoá điện ECU sẽ điều khiển cho bơm hoạt động đẩy nhiên liệu cung cấp cho bơm áp cao hoạt động để xả e ban đầu trong hệ thống. Khi động cơ làm việc ECU sẽ điều khiển cho bơm áp thấp kiểu con lăn trong thùng nhiên liệu ngừng hoạt động. Nhiên liệu lúc này được bơm bánh răng hút trực tiếp từ thùng nhiên liệu cung cấp cho bơm áp cao hoạt động. Nhiệm vụ của bơm thấp áp là cấp nhiên liệu với một áp suất xấp xỉ **3 bar** cho bơm bánh răng mỗi khi động cơ bắt đầu khởi động. Điều này cho phép động cơ hoạt động ở mọi nhiệt độ của nhiên liệu.

##### b) Bơm bánh răng.





### Hình 3.3. Cấu tạo bơm bánh răng.

Đây là một loại bơm cơ khí được dẫn động trực tiếp từ trục cam hút nhiên liệu từ thùng chứa qua bầu lọc nhiên liệu cung cấp cho bơm áp cao hoạt động với áp suất từ 2 – 7 bar.

- Ưu điểm của bơm bánh răng cơ khí.

+ Kém nhạy cảm với cặn bẩn.

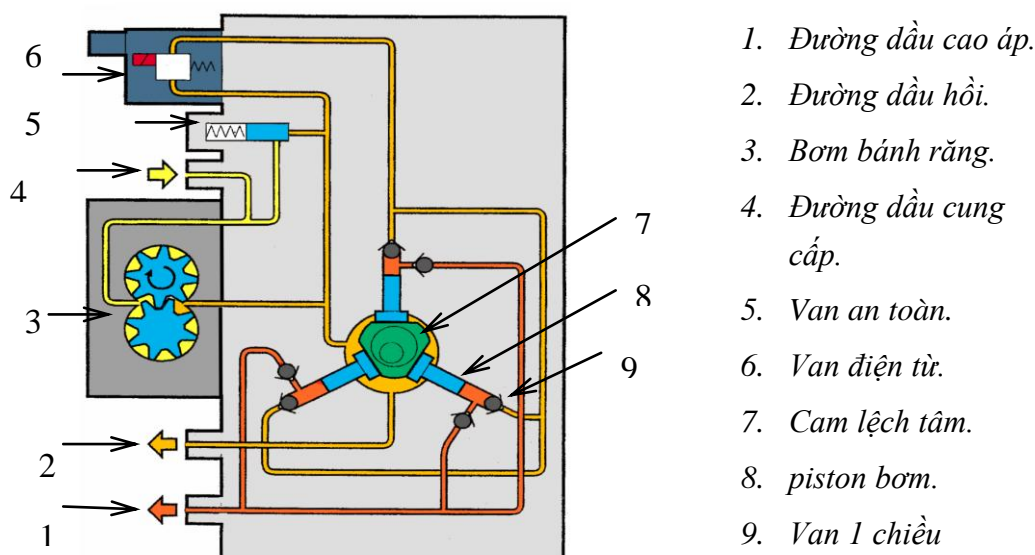
+ Làm việc với độ tin cậy cao.

+ Tuổi thọ cao.

+ Làm việc không gây ra rung động.

+ Công suất của bơm 40 lít/giờ ở số vòng quay 300 vòng/phút hoặc 120 lít/giờ ở số vòng quay 2500 vòng/phút.

## 2. Bơm áp cao.



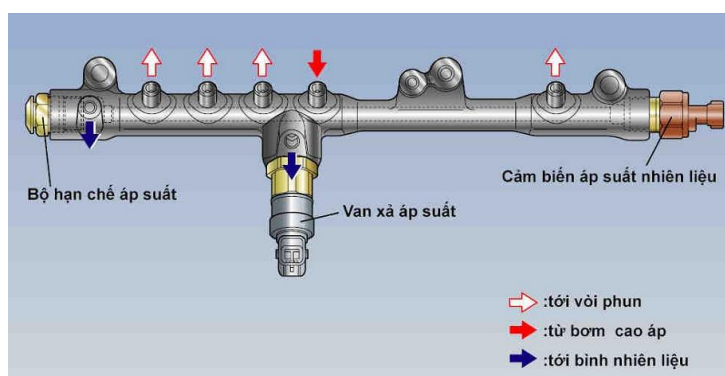
Hình 3.4. Nguyên lý hoạt động của bơm áp cao loại 3 piston hướng kính.

Nhiên liệu từ bơm thấp áp được chuyển tới van điều khiển nạp. ECU sẽ điều khiển van đóng mở để cung cấp lượng nhiên liệu cho bơm áp cao làm việc. ECU nhận tín hiệu từ cảm biến áp suất nhiên liệu trên ống Rail để điều chỉnh lượng nhiên liệu cung cấp cho bơm áp cao. Khi áp suất nhiên liệu trên ống Rail cao ECU sẽ gửi tín hiệu cho van điều khiển nạp để đóng bớt lại, khi áp suất nhiên liệu thấp ECU sẽ gửi tín hiệu đến van điều khiển nạp để mở rộng cửa nạp tăng lượng nhiên liệu cung cấp cho bơm áp cao. Quá trình hoạt động của bơm cứ diễn ra liên tục như vậy trong suốt quá trình



hoạt động của động cơ. Với loại bơm 3 piston hướng kính này trong một vòng quay của trục cam dẫn động cả 3 piston đều hoạt động nhiên liệu có áp suất cao được bơm tạo ra chuyển tới ống Rail của hệ thống. Loại bơm này có thể tạo ra áp suất cực đại là **1350 bar**.

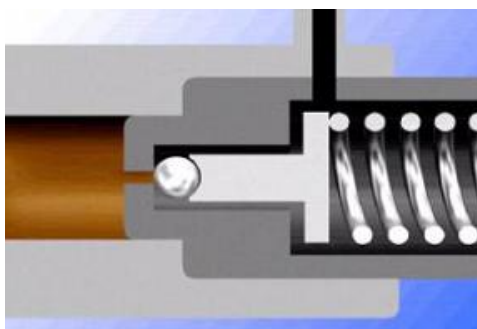
### 3. Ống phân phối ( Rail ).



**Hình 3.5. Ống phân phối nhiên liệu.**

Ống phân phối có kết cấu đơn giản dạng hình ống hoặc hình cầu có thể tích phù hợp. Ống có thể chứa nhiên liệu với áp suất cao khoảng 2000 bar được tạo ra bởi bơm cao áp, và phân phối nhiên liệu đó qua các tuy ô tới các vòi phun của xylanh.

- Cảm biến áp suất nhiên liệu được lắp ở một đầu của ống phân phối. Cảm biến này phát hiện áp suất trong ống phân phối và truyền tín hiệu tới ECU, lúc này ECU sẽ gửi tín hiệu điều khiển cho van xả áp suất và van điều khiển nạp hoạt động.

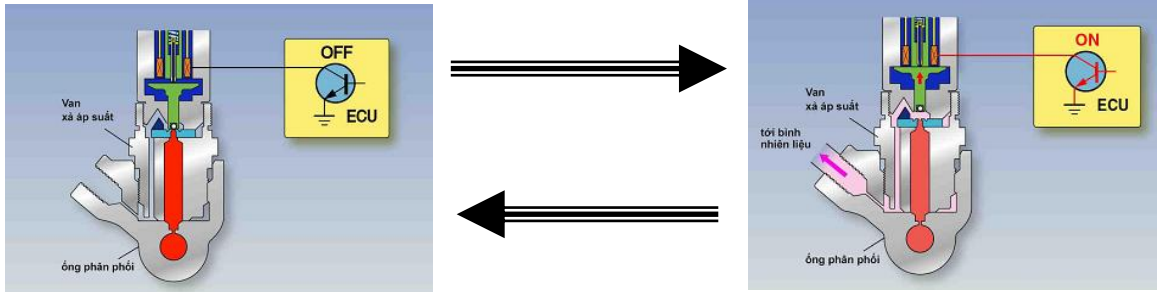


**Hình 3.6. Cấu tạo bộ hạn chế áp suất**

- Bộ hạn chế áp suất nhiên liệu được lắp ở một đầu của ống phân phối. Khi áp suất trong ống lên cao thắng được sức căng lò xo, van hạn chế áp suất mở một lượng nhiên liệu sẽ đi qua van trở về đường dầu hồi. Khi áp suất nhiên liệu giảm xuống không thắng được sức căng của lò xo thì lúc này van sẽ đóng lại.



- Van xả áp suất khi áp suất nhiên liệu của ống phân phối trở lên cao hơn áp suất phun mong muốn thì van xả áp suất nhận được một tín hiệu từ ECU động cơ để mở van và phân phối nhiên liệu trở về thùng nhiên liệu.

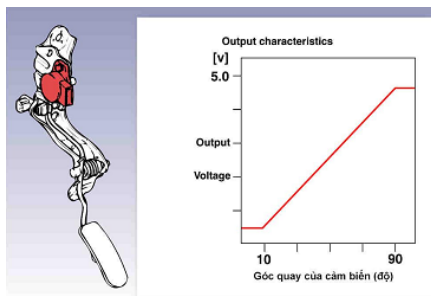


*Khi nhiên liệu đạt áp suất mong muốn*

*Khi áp suất nhiên liệu vượt quá mức giới hạn cho phép*

#### 4. Các loại cảm biến trong hệ thống.

a) Cảm biến bàn đạp ga.



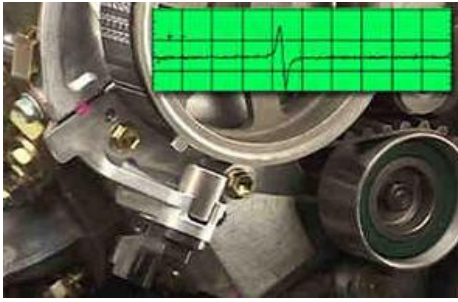
Cảm biến vị trí bàn đạp ga, nó tạo thành một cụm cùng với bàn đạp ga. Cảm biến này là loại có một phần tử Hall nó phát hiện góc mở của bàn đạp ga. Khi bàn đạp ga mở một điện áp tương ứng với góc mở của bàn đạp ga có thể phát hiện tại cực tín hiệu và tín hiệu này sẽ được gửi tới ECU của động cơ.

b) Cảm biến tốc độ động cơ.



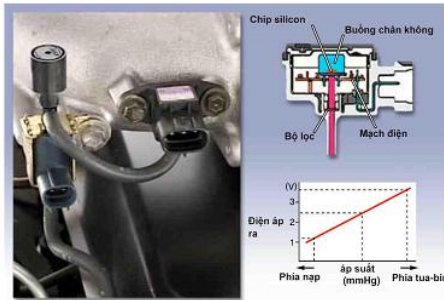
Cảm biến tốc độ động cơ của hệ thống nhiên liệu **common rail** dùng cảm biến vị trí trục khuỷu để phát hiện tốc độ động cơ tương tự như động cơ phun xăng điện tử. Cảm biến vị trí trục khuỷu phát ra tín hiệu NE của động cơ và gửi đến ECU của động cơ.

c) Cảm biến vị trí trục cam.



Cảm biến vị trí trục cam sẽ phát hiện vị trí của trục cam bằng việc phát ra một tín hiệu với hai vòng quay của trục khuỷu (tín hiệu G).

*d) Cảm biến áp suất tăng áp tua – bin.*



Cảm biến áp suất tăng áp tua bin được nối với đường ống nạp qua một ống mềm dẫn khí và một VSV, và phát hiện áp suất đường ống nạp. Cảm biến áp suất tăng áp tua bin hoạt động phù hợp với các tín hiệu từ ECU và đóng ngắt áp suất tác động lên bộ chấp hành giữa khí quyển và chân không .

*e) Cảm biến nhiệt độ nước làm mát.*



Cảm biến nhiệt độ nước làm mát được lắp trên thân máy dùng để phát hiện nhiệt độ của nước làm mát động cơ

*f) Cảm biến nhiệt độ khí nạp.*



Cảm biến nhiệt độ khí nạp được lắp trên đường khí nạp của động cơ dùng để phát hiện nhiệt độ của không khí nạp vào.

*g) Cảm biến nhiệt độ nhiên liệu.*



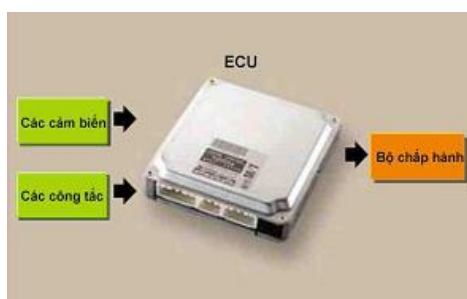
Cảm biến nhiệt độ nhiên liệu được lắp lên bơm áp cao và phát hiện nhiệt độ của nhiên liệu.

*h) Cảm biến lưu lượng khí nạp.*



Cảm biến lưu lượng khí nạp kiểu dây sấy được sử dụng để phát hiện lượng không khí nạp vào. .

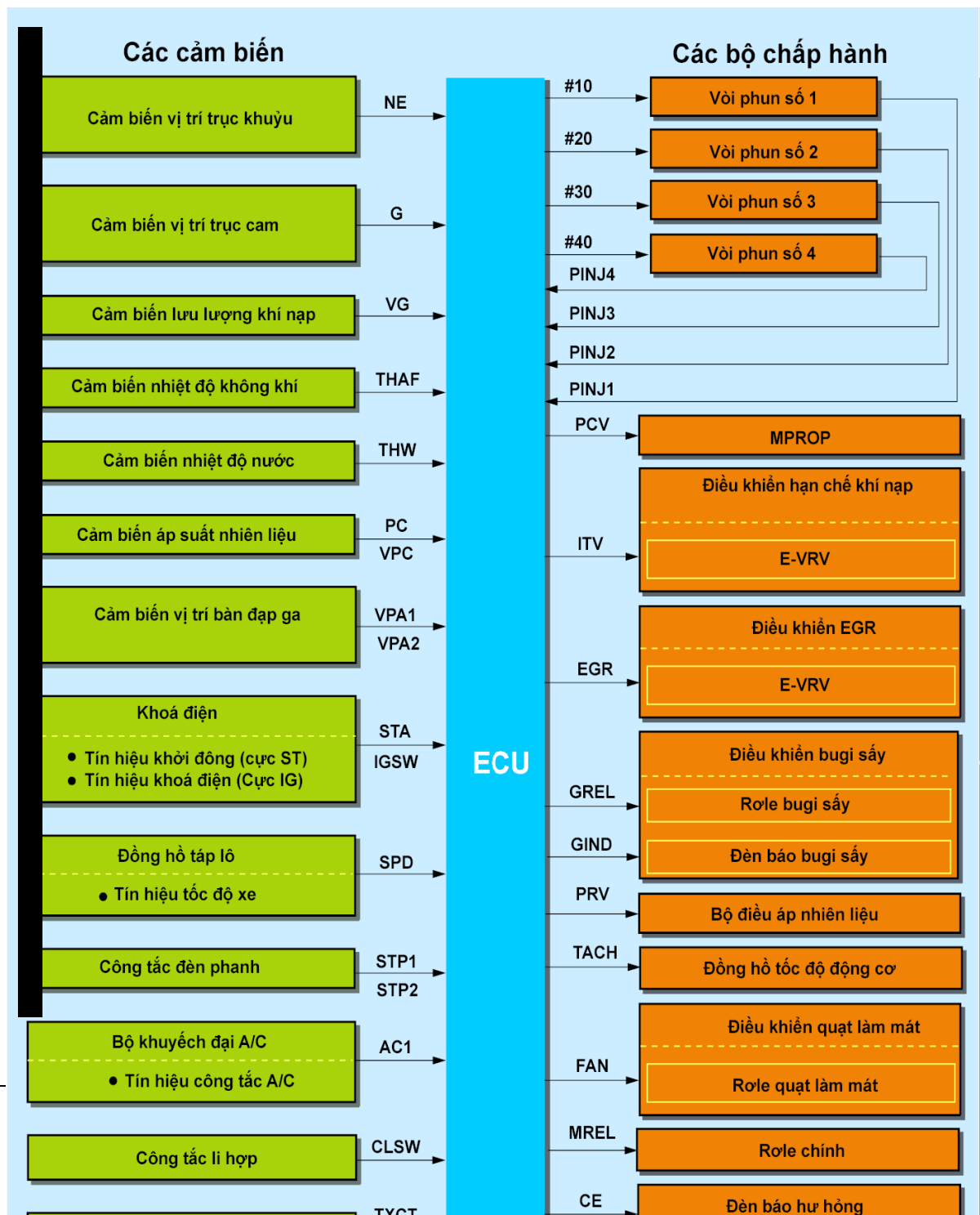
**5. Bộ điều khiển trung tâm (ECU).**



Về mặt điện tử vai trò của ECU là xác định lượng phun nhiên liệu, định thời điểm phun nhiên liệu và lượng khí nạp vào phù hợp với các điều kiện lái xe dựa trên các tín hiệu nhận được từ các cảm biến và công tắc khác nhau. Ngoài ra ECU chuyển các tín hiệu để vận hành các bộ phận chấp hành



Sơ đồ hệ thống điều khiển điện tử động cơ IND – TV của hãng TOYOTA

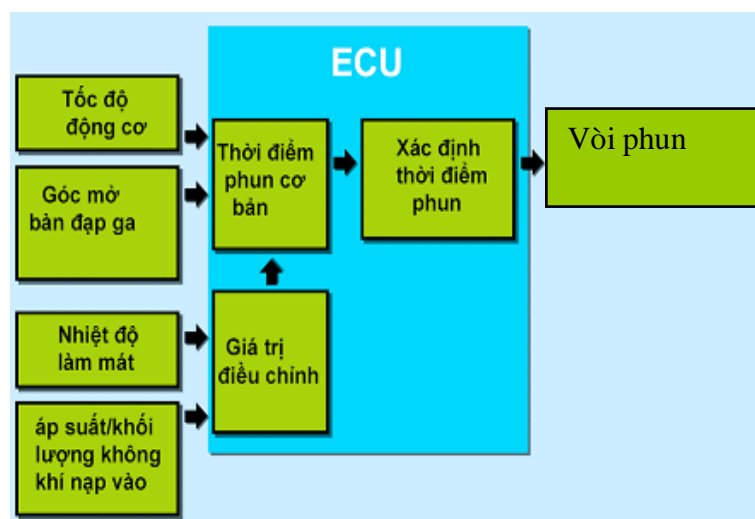






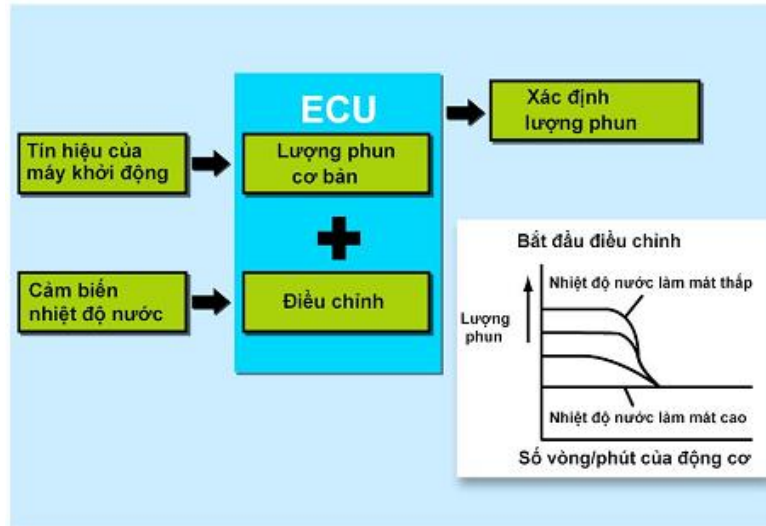
\* Hoạt động của ECU.

- So sánh thời điểm phun mong muốn và thời điểm phun thực tế.



Thời điểm phun cơ bản được xác định thông qua tốc độ động cơ và góc mở bàn đạp ga và bằng cách thêm một giá trị điều chỉnh dựa trên cơ sở nhiệt độ nước và áp suất không khí nạp. ECU gửi tín hiệu đến vòi phun để điều chỉnh thời điểm bắt đầu phun.

- Điều khiển lượng phun trong khi khởi động



Lượng phun khi khởi động được xác định bằng việc điều chỉnh lượng phun cơ bản phù hợp với các tín hiệu của máy khởi động và các tín hiệu của cảm biến nhiệt độ nước làm mát. Khi động cơ nguội nhiệt độ nước làm mát sẽ thấp hơn và lượng phun sẽ lớn hơn. Để xác định rằng thời điểm bắt đầu phun đã được điều chỉnh phù hợp với tín hiệu của máy khởi động, nhiệt độ nước và tốc độ động cơ. Khi nhiệt độ nước thấp, nếu tốc độ động cơ cao thì điều chỉnh thời điểm phun sẽ sớm lên.

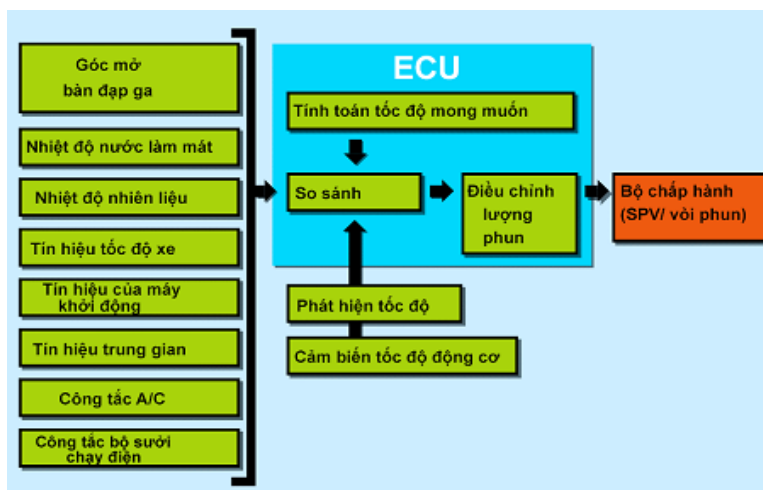
- Điều khiển lượng nhiên liệu phun trước.

	Phun có hệ phun trước	Phun thông thường
Năng vọt phun		
áp suất xỉ lạnh		

ECU sẽ điều khiển hệ thống phun trước một lượng nhỏ nhiên liệu được phun đầu tiên làm cho nhiệt độ và áp suất trong buồng cháy tăng cao trước khi việc phun chính được thực hiện. Khi việc phun chính bắt đầu thì lượng nhiên liệu được bắt lửa làm cho nhiên liệu của quá trình phun chính được đốt đều và động cơ hoạt động êm hơn.



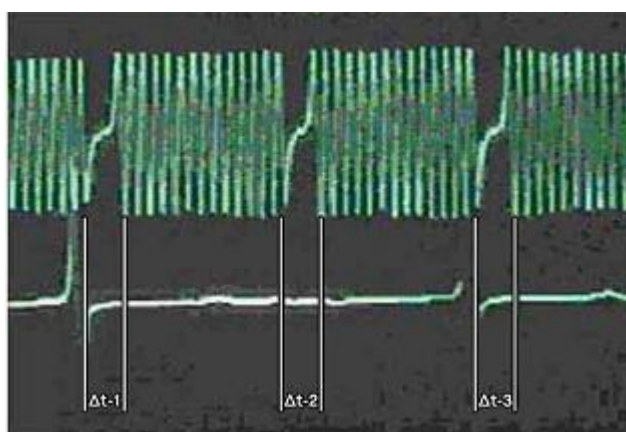
- Điều khiển tốc độ không tải.



Dựa trên các tín hiệu từ các cảm biến ECU tính tốc độ mong muốn phù hợp với tình trạng lái xe. Sau đó ECU so sánh giá trị mong muốn với tín hiệu tốc độ động cơ và điều khiển bộ chấp hành (SVP vòi phun) để điều khiển lượng phun nhằm điều chỉnh tốc độ không tải.

ECU thực hiện điều khiển chạy không tải (để cải thiện hoạt động làm ấm động cơ) trong quá trình chạy không tải nhanh khi động cơ lạnh hoặc trong quá trình hoạt động của điều hoà nhiệt độ, bộ gia nhiệt. Ngoài ra để ngăn ngừa sự giao động tốc độ không tải sinh ra do sự giảm tải động cơ, khi công tắc A/C được tắt và lượng phun được tự động điều chỉnh trước khi tốc độ động cơ giao động.

- Điều khiển giảm rung động khi chạy không tải

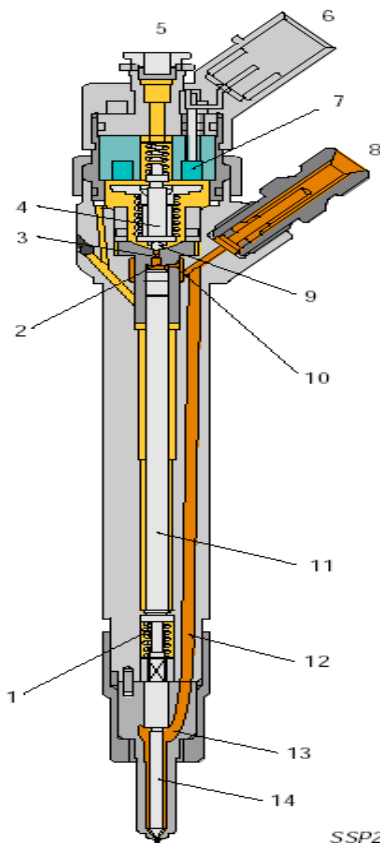


Lượng phun được điều chỉnh sao cho tất cả các trị số trở lên bằng nhau.

Điều khiển này phát hiện các dao động về tốc độ động cơ khi chạy không tải sinh ra do các khác biệt trong bơm hoặc vòi phun và điều chỉnh lượng phun đối với từng xy lanh. Do đó sự rung động và tiếng ồn không tải được giảm xuống. lượng phun được điều chỉnh sao cho tất cả các trị số trở lên bằng nhau.



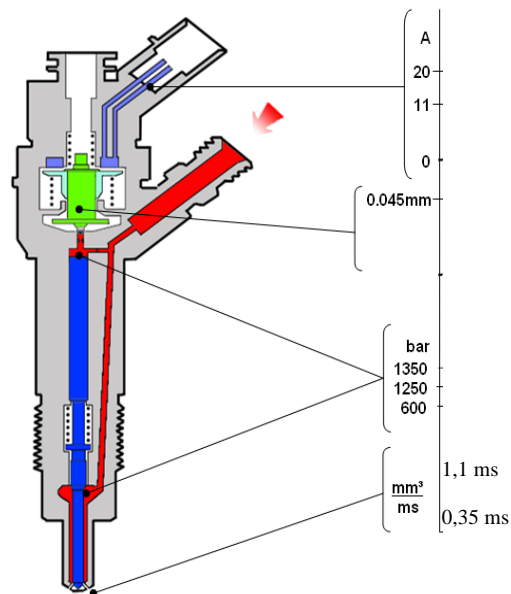
## 6. Vòi Phun.



SSP227\_030

1. Lò xo vòi phun.
2. Van định lượng.
3. Lỗ tiết lưu dầu hồi về.
4. Lỗ của van điện từ.
5. Đường dầu hồi về.
6. Dầu nối điện của van điện từ.
7. Van điện từ.
8. Đường nhiên liệu áp suất cao được cung cấp từ Rail.
9. Van bi.
10. Tiết lưu cung cấp.
11. Chốt tỳ
12. Đường dẫn nhiên liệu áp suất cao.
13. Khoang chứa nhiên liệu.
14. Kim phun.

Hình 3.7. Cấu tạo vòi phun.



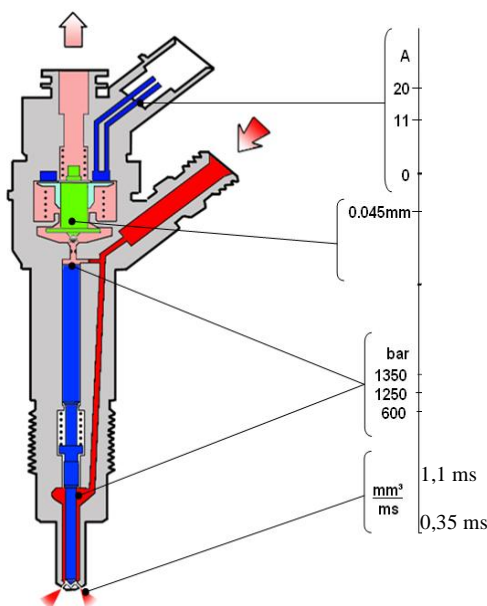
Hình 3.8. Khi vòi phun đóng.



Nhiên liệu với áp suất cao từ ống Rail thông qua các tuy ô cao áp, đến vòi phun. Dầu có áp suất cao luôn luôn được đưa đến chờ sẵn ở vòi phun và tại đây nhiên liệu được chia ra làm hai đường.

- Đường thứ nhất nhiên liệu được đưa tới khoang chứa dầu áp suất cao ở kim phun và đẩy kim phun lên.

- Đường thứ hai nhiên liệu được đưa tới khoang áp suất cao phía trên chốt tỳ. Khi van xả áp đóng áp suất ở buồng phía trên chứa phía trên của chốt tỳ tạo ra một lực lớn hơn lực đẩy kim phun ở khoang áp suất phía dưới giữ kim phun ở vị trí đóng.



**Hình 3.9. Khi vòi phun mở.**

Khi ECU gửi tín hiệu đến vòi phun, van xả áp bị hút lên nén lò xo lại dầu ở khoang chứa áp suất cao phía trên chốt tỳ đi qua van xả áp ra đường dầu hồi làm cho áp suất ở đây giảm xuống lúc này áp suất khoang phía dưới kim phun được giữ nguyên, thắng sức căng của lò xo 1 đẩy kim phun đi lên và phun nhiên liệu với áp suất cao vào trong buồng cháy của động cơ.

- Kết thúc quá trình phun.

Khi ECU ngắt tín hiệu điều khiển vòi phun van xả áp đóng lại lúc này áp suất ở khoang phía trên của chốt tỳ lại tạo ra một lực tác động lên chốt tỳ đẩy kim phun đóng lại, kết thúc quá trình phun.

Lượng nhiên liệu phun vào trong xylanh được xác định bởi.

- Thời gian hoạt động của van điện từ.
- Vận tốc đóng mở kim phun.



- Độ nâng cao của kim phun.

- Áp suất trong Rail.

*Ưu điểm*

- Thời gian cho quá trình chuẩn bị cháy của giai đoạn cháy chính sẽ rút ngắn lại.

- Hệ thống dùng phương pháp mới này sẽ ít gây tiếng ồn hơn hệ thống nhiên liệu Diesel kiểu cũ.

- Sự đốt cháy tối ưu nhất là nhiên liệu phải được hoà trộn tốt, điều khiển chu kì phun sớm sao cho phù hợp để đến giai đoạn cháy chính thì giai đoạn cháy này sẽ diễn ra tại điểm chết trên.

- Lượng nhiên liệu phun sớm là nhỏ nó sẽ tạo ra áp suất và nhiệt độ trong buồng cháy cao làm cho quá trình cháy diễn ra nhanh hơn và động cơ chạy êm không có tiếng ồn.

### 3.2. CÁC DẠNG HƯ HỎNG, NGUYÊN NHÂN – HẬU QUẢ.

#### 3.2.1. Các dạng hư hỏng của động cơ Diesel có sử dụng hệ thống cung cấp nhiên liệu Common Rail.

<i>Thứ tự</i>	<i>Triệu chứng hư hỏng</i>	<i>Khu vực nghi ngờ xảy ra sự cố.</i>
1.	Không quay khi khởi động (khó khởi động)	Máy khởi động
		Rơ le máy khởi động
		Cảm biến nhiệt độ nước
2.	Khó khởi động ở động cơ lạnh	Mạch tín hiệu STA.
		Vòi phun.
		Bộ lọc nhiên liệu.
		ECU động cơ.



		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu
		Van tiết lưu Diesel.
3.	Khó khởi động ở động cơ nóng.	Mạch tín hiệu STA.
		Vòi phun.
		Bộ lọc nhiên liệu.
		Áp suất nén.
		ECU của động cơ.
		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu.
		Van tiết lưu Diesel.
4.	Động cơ chết máy ngay sau khi khởi động.	Bộ lọc nhiên liệu.
		Vòi phun.
		Mạch nguồn điện của ECU.
		ECU của động cơ.
		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu.
		Van tiết lưu Diesel.
5.	Các sự cố khác dẫn đến động cơ chết máy.	Vòi phun.
		Mạch nguồn điện của ECU.
		ECU của động cơ.
		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu.
		Van tiết lưu Diesel.
6.	Chạy không tải đầu tiên không chính xác (chạy không tải yếu).	Bộ lọc nhiên liệu.
		Vòi phun.
		ECU của động cơ.
		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu.



7.	Tốc độ không tải của động cơ cao	Mạch tín hiệu A/C
		Vòi phun
		Mạch tín hiệu STA.
		ECU động cơ.
		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu.
8.	Tốc độ không tải của động cơ thấp.	Mạch tín hiệu A/C.
		Vòi phun.
		Mạch điều khiển EGR.
		Áp suất nén
		Khe hở xupáp
		Đường ống nhiên liệu.
		ECU của động cơ.
		Bơm cung cấp cảm biến áp suất nhiên liệu.
		Van tiết lưu Diesel.
9.	Chạy không tải không êm.	Vòi phun
		Đường ống nhiên liệu.
		Mạch điều khiển EGR.
		Áp suất nén.
		Khe hở xupáp.
		ECU của động cơ.
		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu.
		Van tiết lưu Diesel.
10.	Rung ở động cơ lạnh.	Vòi phun.
		Mạch nguồn điện của ECU.
		Áp suất nén.
		Đường ống nhiên liệu.
		Khe hở xupáp.
		ECU của động cơ.
		Bơm cung cấp.





		Cảm biến áp suất nhiên liệu.
		Van tiết lưu Diesel.
11.	Ngẹt ga tăng tốc yếu.	Vòi phun.
		Bộ lọc nhiên liệu
		Mạch điều khiển EGR.
		Áp suất nén.
		ECU của động cơ.
		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu.
		Van tiết lưu Diesel.
12.	Có tiếng gõ.	Vòi phun.
		Mạch điều khiển EGR.
		ECU của động cơ.
		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu.
13.	Có khói đen	Vòi phun.
		Mạch điều khiển EGR.
		ECU của động cơ.
		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu.
		Van tiết lưu Diesel.
14.	Có khói trắng.	Mạch điều khiển EGR.
		Vòi phun.
		Bộ lọc nhiên liệu.
		ECU của động cơ.
		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu.
		Van tiết lưu Diesel.
15.	Dao động/Rung động.	Vòi phun.
		ECU của động cơ.
		Bơm phun.



### 3.2.2. Các chú ý khi tháo lắp và kiểm tra của hệ thống cung cấp nhiên liệu Diesel common\_Rail injector.

- Làm sạch và rửa kỹ khu vực làm việc để loại bỏ bụi bẩn bên trong của hệ thống nhiên liệu khỏi bị nhiễm bẩn trong quá trình tháo.

- Việc điều chỉnh mã vòi phun không thể thực hiện được khi động cơ đang làm việc.

- Nghiêm cấm không được ăn hoặc hút thuốc trong khi đang làm việc với hệ thống phun nhiên liệu common rail. Việc đầu tiên cần làm trước khi tiến hành bất kỳ một công việc gì trên hệ thống phun nhiên liệu common rail là ngắt bình ắc quy.

- **Tuyệt đối không được làm việc với hệ thống common rail khi động cơ đang hoạt động.** Cần đọc các giá trị về áp suất và nhiệt độ của nhiên liệu khi động cơ đang làm việc. Cần đọc các giá trị về áp suất và nhiệt độ của ống phân phối nhiên liệu bằng sự hỗ trợ của thiết bị chẩn đoán trước khi làm việc với mạch nhiên liệu. Chỉ có thể bắt đầu thực hiện công việc việc mở mạch nhiên liệu khi nhiệt độ của dầu diesel thấp hơn 50°C và áp suất trên ống phân phối là 0 bar.

- Nếu không thể thực hiện việc kết nối với ECU động cơ, chờ khoảng 5 phút sau khi động cơ đã dừng hẳn máy trước khi thực hiện bất kỳ công việc gì với mạch nhiên liệu.

- **Ngăn cấm hành vi sử dụng các nguồn điện từ bên ngoài để cấp điện áp điều khiển bất cứ bộ chấp hành nào của hệ thống.**

- Không được tháo rời van định lượng nhiên liệu IMV và cảm biến nhiệt độ nhiên liệu ra khỏi bơm cao áp. Nếu một trong các bộ phận trên bị hư hỏng thì cần phải thay thế cả bơm cao áp.

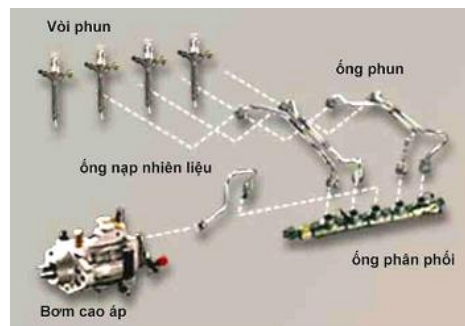
- Để làm sạch muội cacbon bám trên đầu của kim phun, cần sử dụng thiết bị làm sạch chuyên dùng bằng sóng siêu âm vì các lỗ dẫn dầu được chế tạo một cách rất chính xác.

- Không được sử dụng vỏ của ECU như là điểm tiếp mát khi sửa chữa.

- Rỡ phụ tùng ra khỏi hộp đóng gói trước khi sử dụng. Không nên tháo các nắp bảo vệ và chụp làm kín vòi phun, đầu ống dẫn ra trước, chỉ tháo bỏ nắp bảo vệ khi bắt đầu thực hiện công việc.



- Nắp bảo vệ và chụp làm kín phải được bỏ đi sau khi đã được sử dụng.



- Hệ thống ống phân phối bao gồm các chi tiết chính xác và sử dụng nhiên liệu bị nén tới áp suất rất cao. Do đó cần phải đặc biệt thận trọng để đảm bảo không có vật lạ thâm nhập vào hệ thống.

- Đặt các chi tiết vào trong các túi ni lông để ngăn các dị vật xâm nhập và bảo vệ bề mặt bịt kín khỏi bị hư hỏng trong quá trình bảo quản.

- Lau thật kỹ các chi tiết trước khi lắp ráp, đảm bảo các bề mặt bịt kín của chúng khỏi các dị vật như bụi bẩn hoặc mặt kim loại.



- Không tháo rời cảm biến áp suất cao áp ra khỏi ống phân phối. Nếu cảm biến này bị lỗi, trên thực tế cần phải thay cả toàn bộ ống phân phối. Ống phân phối, bộ hạn chế áp suất và cảm biến áp suất nhiên liệu không được sử dụng lại. Cả bộ hạn chế áp suất và cảm biến áp suất nhiên liệu đều được lắp thông qua sự biến dạng dẻo. Do đó một khi chúng đã bị tháo ra thì chúng phải được thay thế cùng với ống phân phối.



- Chú ý không được tháo các ống cao áp khi động cơ đang hoạt động.



- Chỉ kiểm tra áp suất cao áp bằng điện áp ra của cảm biến áp suất đường cao áp.



- Chỉ có thể kiểm tra kim phun bằng cách ngắt giắc điện kim phun khi máy đang nổ



- Không được tháo rời vòi phun và kim phun, nếu không sẽ làm hỏng nó.



- Khi lắp đặt các ống phun cần tuân thủ các biện pháp phòng ngừa sau.
  - + **Không sử dụng lại các ống tụy ô cao áp, khi tháo tụy ô cao áp ra cần phải thay bằng một cái mới.**
  - + Lắp lại các chi tiết đã tháo vào vị trí ban đầu, rửa sạch các ống phun và đảm bảo bề mặt làm kín của chúng khỏi các dị vật hoặc bị cào xước trước khi lắp các ống.



+ Do các ống phun không chịu được các thay đổi quá lớn về sự bố trí do đó phải tránh các thay đổi trong việc bố trí các chi tiết lắp lại (các ống không được sử dụng lại cho một động cơ khác và thứ tự xy lanh của các vòi phun không được thay đổi).

+ Khi thay các ống với các chi tiết mới nếu một chi tiết gây ảnh hưởng tới sự bố trí bắt buộc phải thay ( ví dụ phải thay ống phun khi đã thay vòi phun hoặc ống phân phối, phải thay ống nạp nhiên liệu khi đã thay bơm cao áp hoặc thay ống phân phối).

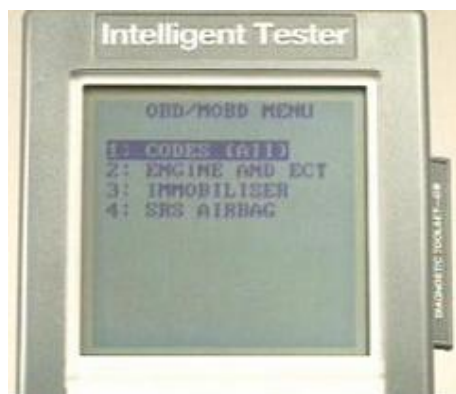
- Việc lắp các vòi phun phải được thực hiện một cách cẩn thận. Dùng dầu diesel rửa sạch các bề mặt làm kín của vòi phun và các ống phun trước khi lắp chúng. Cần đặc biệt chú ý đến hướng lắp của các vòi phun và việc bố trí thẳng hàng của chúng với nắp quy máy.

- Khi thay một vòi phun mới cần phải sử dụng thiết bị kiểm tra chẩn đoán chuyên dụng để xoá bỏ các mã cũ của vòi phun từ ECU của động cơ và nhập các mã mới của vòi phun lại. Nếu ta không nhập mã mới của vòi phun vào cho ECU, thì ECU chỉ cho phép động cơ chạy trong khoảng 1250 vòng/phút do đó động cơ không thể tăng tốc được và đèn “*Check Engine*” sẽ bật sáng.

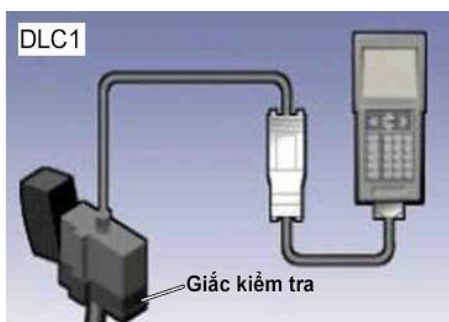
- Đối với các vòi phun loại giắc cắm điện có 4 chân không cần nhập mã của vòi phun vì loại này có điện trở tự điều chỉnh, do đó ECU có thể nhận biết và tự điều chỉnh cho phù hợp với động cơ.

### 3.3. KIỂM TRA VÀ PHÁT HIỆN LỖI BẰNG MÁY CHẨN ĐOÁN CHUYÊN DỤNG.

#### 2.3.1. Kiểm tra bằng cách sử dụng máy chẩn đoán.



Thông qua việc sử dụng một máy chẩn đoán, các tình trạng của ECU và cảm biến được giám sát qua máy chẩn đoán này. Trong chế độ kiểm tra máy chẩn đoán có thể kích hoạt các bộ chấp hành để mô phỏng các điều kiện vận hành của xe.



Nối thiết bị vào giắc kiểm tra trên xe các mã chẩn đoán được thể hiện trên màn hình của thiết bị.

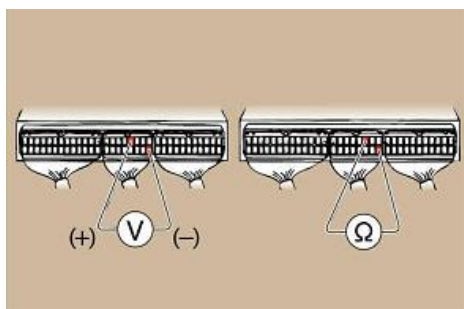


Kiểm tra sự rò rỉ nhiên liệu sau khi đã xiết chặt đầu nối. Hãy sử dụng chế độ kích hoạt của máy chẩn đoán để tăng áp xuất nhiên liệu và kiểm tra rò rỉ nhiên liệu. Trước khi khởi động động cơ trước hết cần kiểm tra tình trạng lắp ráp.

Sau đó vận hành động cơ ở chế độ không tải để kiểm tra rò rỉ của nhiên liệu. cuối cùng thực hiện thử kích hoạt. Để thực hiện thử kích hoạt hãy chọn thử **Fuel leak test** (kiểm tra rò rỉ nhiên liệu) trong chế độ thử kích hoạt trong máy chẩn đoán. Nếu không có sẵn máy chẩn đoán. Thì ấn nhanh bàn đạp ga hết mức để tăng tốc độ cực đại của động cơ, và giữ tốc độ đó khoảng 2 giây, lặp đi lặp lại hoạt động này nhiều lần.

### 3.3.2. Kiểm tra bằng cách dùng dụng cụ thử mạch.

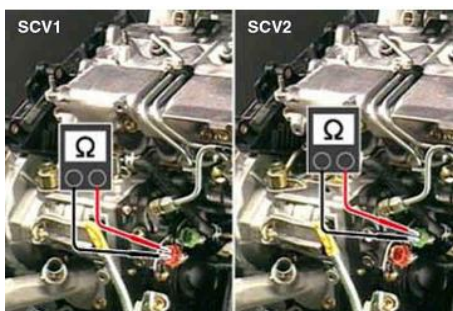
#### 1. Kiểm tra ECU.



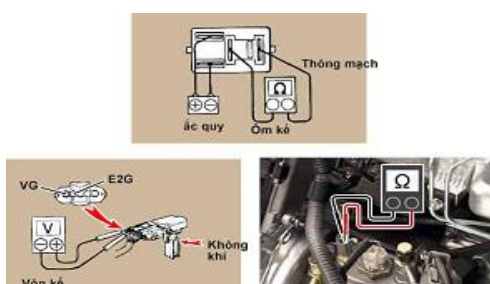
Tiến hành kiểm tra ECU bằng cách đo điện áp và điện trở. Tiến hành kiểm tra đối với mỗi mã chẩn đoán hư **Kiểm tra van điều khiển hút như sau.**

#### 2. Kiểm tra van điều khiển hút.

- Ngắt các giắc nối SCV1 và SCV2.
- Dùng một ôm kế đo điện trở giữa các cực như mô tả trên hình vẽ.
- Điện trở quy định 1,5 – 1,7 Ω ở nhiệt độ 20<sup>0</sup> C.
- Nếu điện trở không bằng điện trở quy định nên trên thì thay cả bơm.

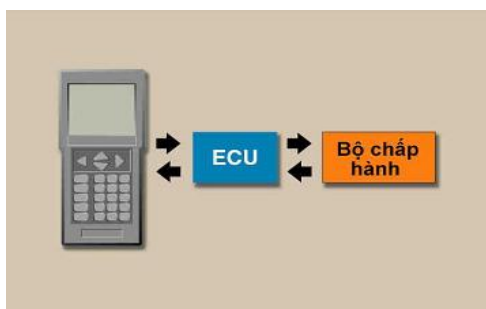


### 3. Kiểm tra role và cảm biến.



Kiểm tra bằng cách đo điện áp, điện trở giữa các cực của role và cảm

#### 3.3.3. Thử kích hoạt bằng máy chẩn đoán.



Trong quá trình thử kích hoạt, thiết bị chẩn đoán được sử dụng để đưa ra các lệnh cho ECU để vận hành các bộ phận chấp hành. Việc thử kích hoạt này xác định sự nhất thể của hệ thống hoặc của các bộ phận bằng việc giám sát hoạt động

của các bộ chấp hành hoặc bằng việc đọc các dữ liệu của ECU của động cơ.

#### \* Quy trình thử cân bằng công suất



Thông qua việc sử dụng chế độ thử kích hoạt của máy chẩn đoán có thể thực hiện được việc thử cân bằng công suất bằng cách làm mát khả năng hoạt động của vòi phun và một xy lanh ở một thời điểm. Do nhiên liệu trong ống được nén dưới áp suất cao nên không bao



giờ được khởi động động cơ với các đầu nối ống bị lỏng. Nhiên liệu được phun ở áp suất cao thông qua các vòi phun được điều khiển điện tử. Do đó việc kiểm tra áp suất hoặc kiểm tra mẫu phun đối với các vòi phun của động cơ Diesel thông thường không thể áp dụng được đối với các vòi phun này.

### 3.3.4. Cách xoá mã chẩn đoán.



Các hư hỏng sau khi sửa chữa phải xoá mã chẩn đoán hư hỏng đó khỏi bộ nhớ của ECU động cơ. Chỉ thực hiện xoá mã trên máy chẩn đoán, hoặc ta có thể tháo cầu chì đặc biệt là cực dương (+) của ắc quy.

## 3.4. QUY TRÌNH THÁO LẮP KIỂM TRA HỆ THỐNG CỦA XE CERATO SỬ DỤNG ĐỘNG CƠ U/D TRANG BỊ CRDIS BOSCH CỦA HÃNG KIA MOTORS.

### 3.4.1 Quy trình tháo tuy ô bơm cao áp, tuy ô vòi phun.





1. Làm sạch các đai ốc bắt tuya ô cao áp bằng dung môi hòa tan (loại làm sạch ô tô). Sử dụng chổi mềm sạch để chải.



2. Hút sạch các hạt bụi bẩn bám trên các đai ốc và đầu tuya ô bằng vòi hút chân không kiểu hút vào trong



3. Dùng kim mỏng nhọn để tháo các đầu giắc cắm (dây điện điều khiển) vòi phun ra.



4. Sử dụng clê miệng 17 mm nói lỏng từ từ các đai ốc bắt tuya ô trên các vòi phun ra.



5. Sử dụng clê miệng 17 mm nói lỏng và tháo các đai ốc trên ống phân phối ra.

**\* Ghi chú:**

*Nếu sử dụng không đúng sẽ tạo lên các điểm có ứng suất lớn nhất và gây ra sự biến dạng, hư hỏng các đai ốc.*



6. Đưa đai ốc về phía trước của tuy ô, giữ cho bề mặt côn của tuy ô và vòi phun vẫn được tiếp xúc với nhau và hút sạch các hạt bẩn ở vị trí tiếp xúc giữa tuy ô và lỗ côn trên đầu vòi phun bằng đầu hút bụi.



7. Tháo ống tuy ô ra ngoài và hút sạch các hạt bẩn bên ngoài của lỗ côn trên vòi phun bằng vòi hút bụi.

8. Thực hiện các công việc tương tự như trên với đầu nối phía ống phân phối



9. Dùng chụp che bụi nắp ngay vào các đầu lắp ghép của vòi phun và ống phân phối.

### 3.4.2. Quy trình Lắp tuy ô bơm cao áp, tuy ô vòi phun.

1. Lấy tuy ô mới ra khỏi túi bảo quản trước khi lắp vào hệ thống.

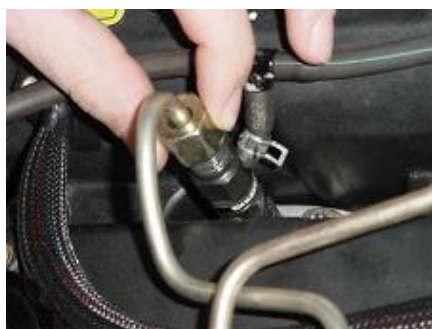
**Chú ý tuyệt đối không được sử dụng lại các ống tuy ô cũ.**

2. Tháo nắp che bụi ở mỗi đầu ống ra.



3. Bôi trơn các bước ren của đai ốc trên tuy ô bằng chất bôi trơn có trong bộ phụ tùng được cung cấp trước khi lắp tuy ô vào.

4. Tháo các nắp bảo vệ trên đầu lắp của kim phun và ống phân phối ra.



5. Lắp các đầu nối của tuy ô vào các bề mặt côn trên vòi phun và ống phân phối. Vận các đai ốc bằng tay



6. Lắp đầu nối của tuy ô vào bề mặt côn của ống phân phối sau đó vận đai ốc bằng tay



7. Xiết đai ốc trên vòi phun với lực xiết khoảng 40 Nm, sử dụng tay giữ mô men với dụng cụ hỗ trợ cho vòi phun



*\* Chú ý*

*Khi xiết các đai ốc, phải chắc chắn rằng các đầu giắc điện thẳng hàng với các vòi phun*

8. Xiết các đai ốc phía ống phân phối với lực xiết khoảng 40 Nm.



***Chú ý***

*Để chắc chắn rằng việc sửa chữa được tiến hành một cách đúng đắn, khởi động động cơ và kiểm tra sự kín khít của các đầu nối cao áp.*



### 3.5. QUY TRÌNH THÁO VÒI PHUN RA KHỎI ĐỘNG CƠ.

#### 3.5.1. Quy trình Tháo vòi phun.



1. Tháo rời các tuy ô cao áp của vòi phun ra trước (tham khảo phương pháp tháo thể hiện như trang dưới đây).

2. Tháo các giắc cắm điện ra.

3. Tháo các đường ống hồi nhiên liệu ra



4. Nới lỏng và tháo mặt bích giữ vòi phun ra

5. Tháo vòi phun, bích giữ và bulông ra khỏi mặt máy. Sử dụng dụng cụ đặc biệt để tháo vòi phun.



6. Làm sạch lỗ lắp vòi phun và hút sạch các hạt bụi bắn bám vào bề mặt lỗ bằng vòi hút bụi

7. Sử dụng chổi lông mềm và dung môi làm sạch bích giữ vòi phun (loại dung môi làm sạch ô tô)

8. Thay đệm làm kín nhiệt ở đầu vòi phun bằng một các mới.

*\* Chú ý tuyệt đối không sử dụng lại đệm ngăn nhiệt ở đầu vòi phun.*

#### 3.5.2. Quy trình lắp lại vòi phun.



1. Lắp vòi phun và bích giữ vào lỗ vòi phun.

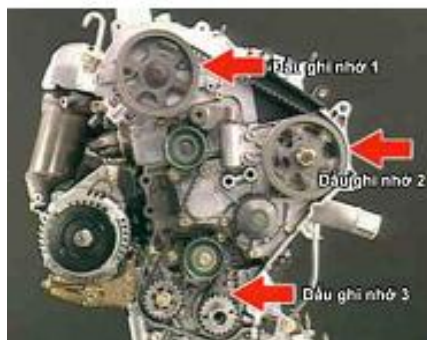
2. Xiết bulong bích giữ vòi phun với lực 19Nm.

3. Lắp lại các đầu ống dầu hồi vào vòi phun. Cắm lại các giắc cắm điện.

4. Khi tháo các ống tuy ô cao áp tham khảo phương pháp tháo trong các trang trước.



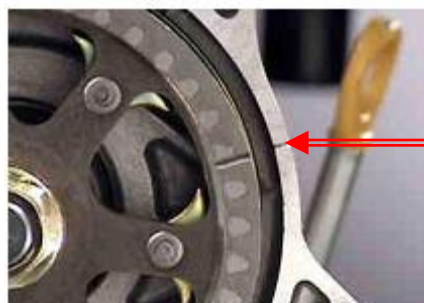
### 3.6. QUY TRÌNH ĐẶT BƠM CAO ÁP CỦA ĐỘNG CƠ DIESEL CÓ SỬ DỤNG HỆ THỐNG CUNG CẤP NHIÊN LIỆU DIESEL COMMON RAIL.



Giống thẳng hàng các dấu ăn khớp ở trên các puly thẳng hàng với các dấu đã dấu sẵn trên động cơ. Van điều khiển hút SCV và piston trong bơm có thể được đồng bộ hoá bằng cách chỉnh thẳng hàng vị trí của puly bơm.



Dấu ghi nhớ 1



Dấu ghi nhớ 2



Dấu ghi nhớ 3



### 3.7. KIỂM TRA CÁC BỘ PHẬN CỦA HỆ THỐNG CUNG CẤP NHIÊN LIỆU COMMON\_RAIL.

#### 3.7.1. Kiểm tra bơm áp thấp.

##### a) Kiểm tra bơm điện.

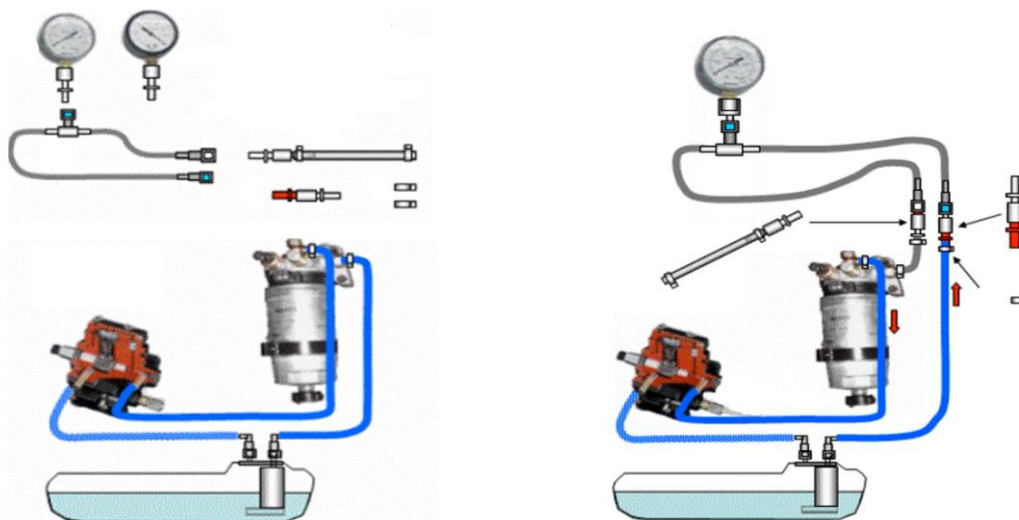
- Chuẩn bị các dụng cụ sau.

+ Đồng hồ kiểm tra áp suất thấp.

+ Các đầu nối và các đường ống nối mềm.

- Các bước thực hiện.

1. Tháo đường ống nhiên liệu từ bầu lọc và nối với đồng hồ đo áp suất thấp vào hệ thống của động cơ như hình vẽ.



**Hình 3.10. Sơ đồ kiểm tra bơm áp thấp kiểu con lăn.**

2. Khởi động động cơ và cho động cơ hoạt động ở chế độ không tải khoảng 5 giây, sau đó tắt động cơ.

3. Đọc áp suất nhiên liệu trên đồng hồ đo.

4. So sánh kết quả đọc được với bảng thông số sau.

Bơm điện loại đẩy		
Trường hợp	Áp suất nhiên liệu (bar)	Hiện tượng hư hỏng.
1	1,5 – 3	Hệ thống hoạt động bình thường
2	4 – 6	Lọc nhiên liệu hoặc đường dẫn



		nhiên liệu bị tắc
3	0 – 1,5	Bơm bị hỏng hoặc nhiên liệu bị rò rỉ trên đường ống.

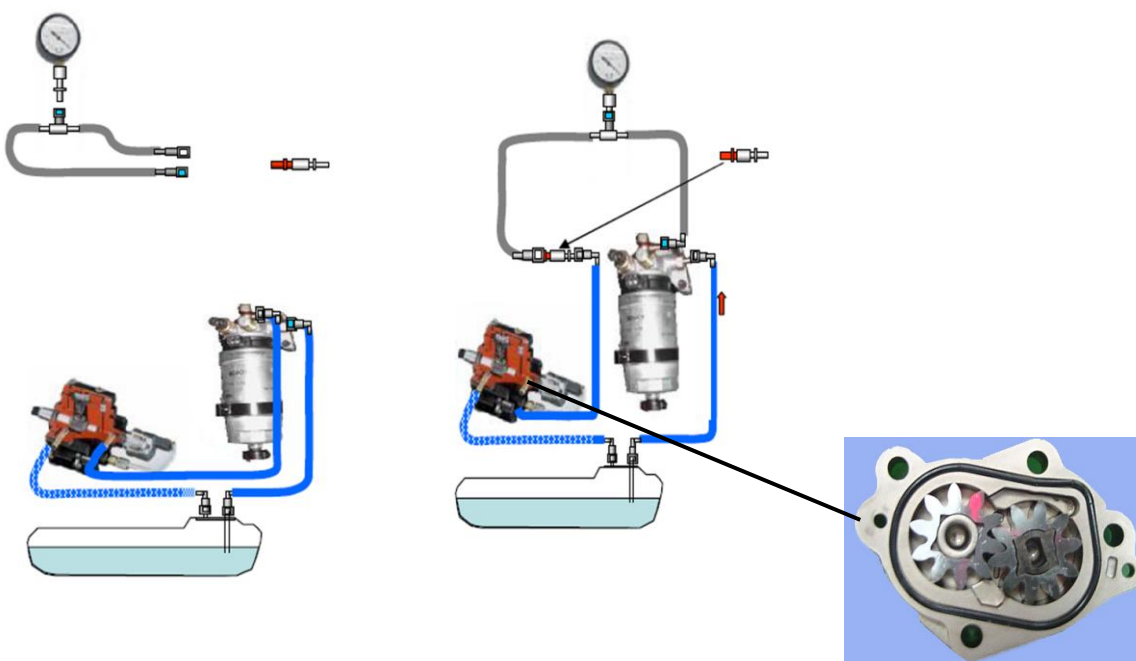
**b) Kiểm tra bơm bánh răng.**

- Chuẩn bị các dụng cụ sau.

+ Đồng hồ kiểm tra áp suất chân không.

+ Các đầu nối và các đường ống nối mềm.

- Các bước thực hiện tương tự như kiểm tra đối với bơm điện.



**Hình 3.11. Sơ đồ kiểm tra bơm thấp áp kiểu bánh răng**

**Bảng thông số so sánh của bơm bánh răng.**

Bơm bánh răng loại hút		
Trường hợp	Áp suất nhiên liệu (cmHg)	Hiện tượng hư hỏng.
1	8 – 19	Hệ thống hoạt động bình thường
2	20 – 60	Lọc nhiên liệu hoặc đường dẫn nhiên liệu bị tắc
3	0 – 2	Bơm bị hỏng hoặc không khí lọt vào hệ thống.

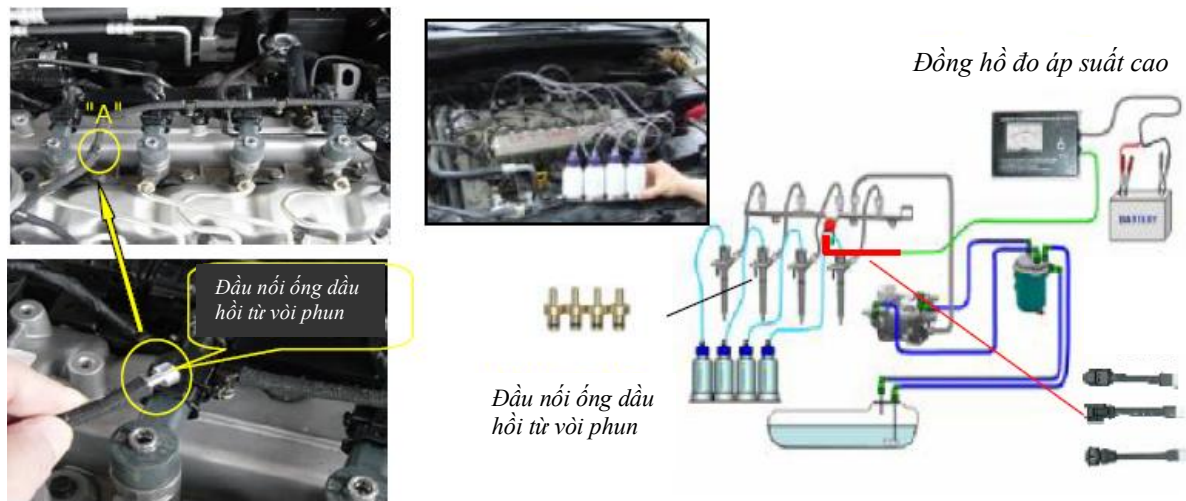


### 3.7.2. Kiểm tra vòi phun khi động cơ hoạt động.

#### a) Phương pháp đo lượng dầu hồi.

- Chuẩn bị dụng cụ.

- + Đồng hồ đo áp suất cao.
- + Bình chứa nhiên liệu có các vạch đo.
- + Các đầu nối và các ống nối trong suốt.

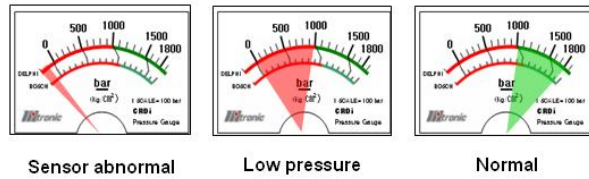
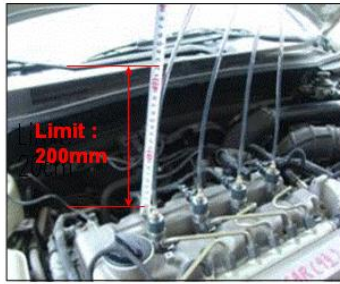


**Hình 3.12. Sơ đồ kiểm tra vòi phun.**

- Các bước tiến hành đo.

1. Lắp một ống trong suốt từ đường dầu hồi trên vòi phun tới bình kiểm tra.
2. Tháo tại điểm A trên đường dầu hồi nhiên liệu từ vòi phun.
3. Nối thiết bị đo áp suất cao vào cảm biến áp suất trên ống Rail và quan sát trên đồng hồ
4. Tháo đường nối van điều khiển áp suất và lắp cáp điều khiển vào van điều khiển áp suất tới đầu nối nhiên liệu hồi từ Rail.
5. Quay động cơ khoảng 5 giây.
  - Không được vượt quá 5 giây trong một lần (số lần quay không được vượt quá 10 lần)
  - Tốc độ quay không vượt quá 200 vòng/phút.
6. Đọc áp suất từ đồng hồ đo áp suất cao và đo lượng nhiên liệu trong mỗi ống.



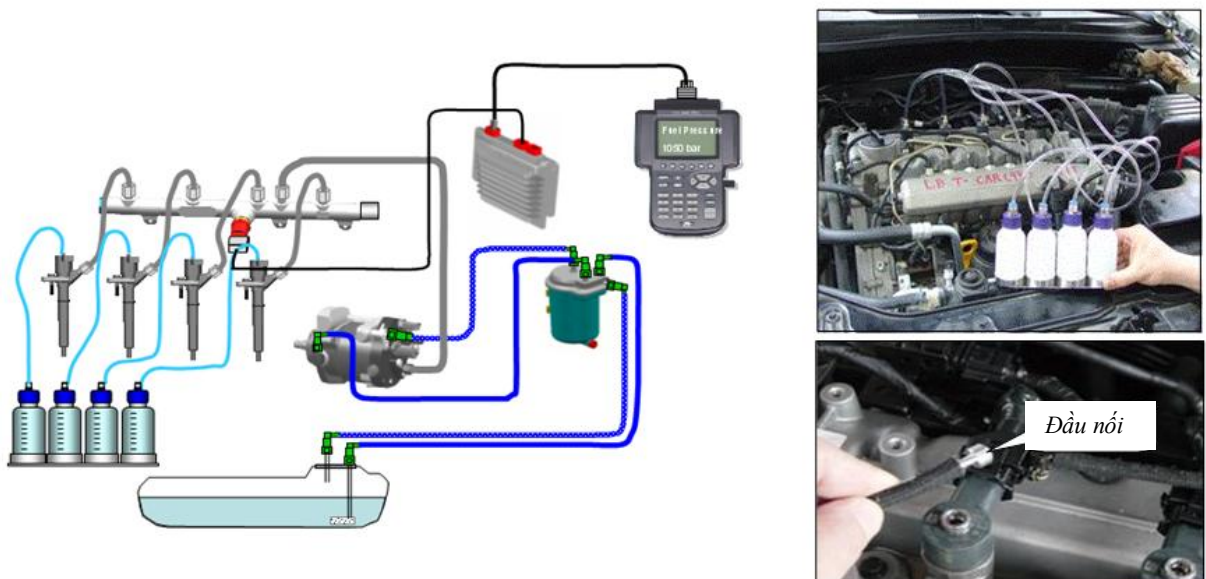


Hình 3.13. Đo lượng dầu hồi.

7. So sánh với bảng áp suất sau.

Trường hợp.	Áp suất đo bar	Lượng dầu hồi từ vòi phun	Hiện tượng xảy ra.	Khu vực kiểm tra.
1	1000 – 1800	0 – 200 mm	Bình thường	
2	< 1000	200 – 400 mm	Vòi phun hoạt động sai (lượng dầu hồi vượt quá giá trị cho phép)	Lượng nhiên liệu vượt quá 200 mm thay vòi phun mới.
3	0 – 200	0 – 200 mm	Hỏng bơm áp cao (áp suất nhiên liệu thấp)	Kiểm tra hoặc thay thế bơm áp cao.

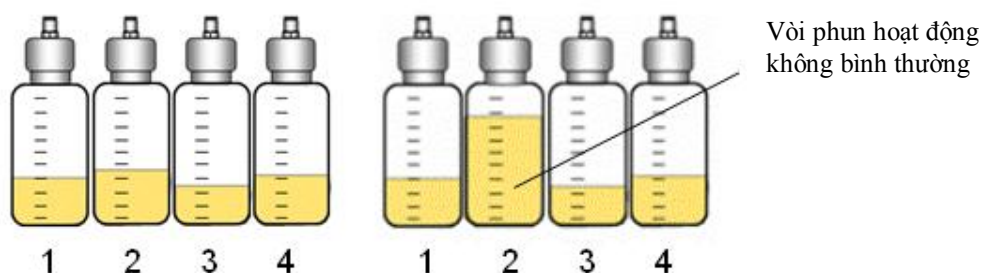
b) So sánh lượng dầu hồi ở các bình.



Hình 3.14. Sơ đồ kiểm tra vòi phun.



1. Tháo các đường dầu hồi từ vòi phun ra.
2. Lắp các đầu ống kiểm tra vào đường dầu hồi của vòi phun và nối đầu còn lại của ống kiểm tra vào bình chứa như hình vẽ.
3. Khởi động động cơ, cho chạy một phút không tải, tăng tốc độ động cơ lên 3000 rpm và giữ khoảng 30 giây sau đó tắt động cơ.
4. Sau khi hoàn tất quá trình kiểm tra đo lượng nhiên liệu trong mỗi bình.
5. Để kiểm tra chính xác thực hiện kiểm tra ít nhất 2 lần lấy giá trị trung bình rồi so sánh với bảng số liệu sau.
6. Sự sai khác giữa các bình nhiên liệu phải nằm trong giá trị cho phép nếu lượng nhiên liệu đo được ở bình nào không bình thường tắt hay vòi phun mới.



**Hình 3.15. Bình chứa nhiên liệu**

7. Ví dụ bảng so sánh lượng nhiên liệu hồi ở các vòi phun.

Vòi phun	Lượng nhiên liệu hồi (cc)	Hiện tượng hư hỏng
1	30	
2	61	Vòi phun bị hỏng.
3	20	Lượng nhiên liệu hồi.
4	30	

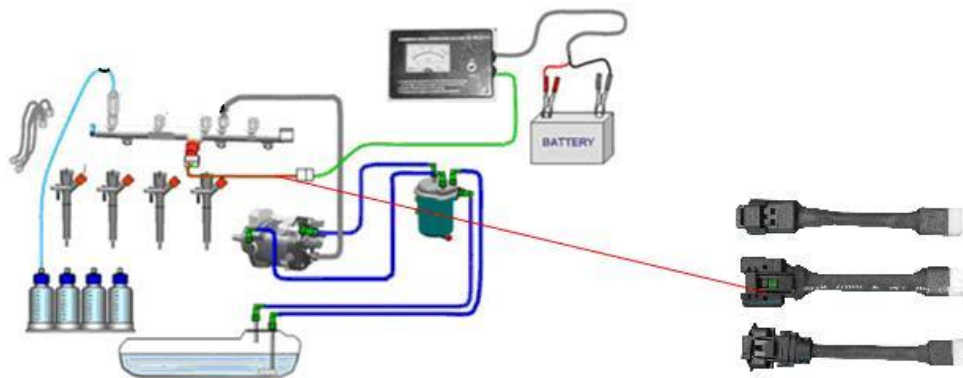
### 3.7.3. Kiểm tra bơm cao áp.

**- Chuẩn bị dụng cụ.**

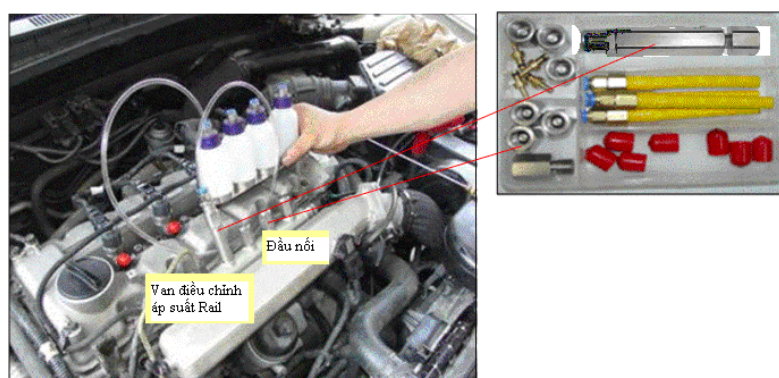
- + Van điều chỉnh áp suất.
- + Các đầu nối và ống nối và bình đựng nhiên liệu.
- + Đồng hồ đo áp suất.
- + Các chụp bảo vệ các đầu nối khi tháo ra.



- Các bước tiến hành đo.



Hình 3.16. Sơ đồ kiểm tra bơm cao áp.

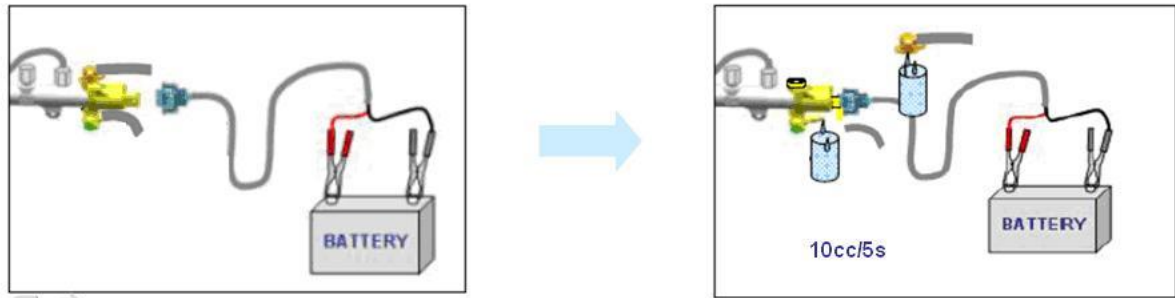


Hình 3.17. Cách đo lượng dầu hồi.

1. Tháo tất cả các đường ống nối vòi phun với Rail.
2. Lắp van định lượng nhiên liệu và các đường ống nối nối các đầu nối trên Rail.
3. Lắp đồng hồ đo áp suất cao vào Rail và quan sát.
4. Tháo van điều khiển áp suất, lắp cáp của đồng hồ đo vào Rail.
5. Quay động cơ khoảng 5 giây.
6. Thực hiện kiểm tra.
  - Áp suất tiêu chuẩn của bơm từ **1000 – 1500 bar** nếu áp suất đo được nhỏ hơn áp suất tiêu chuẩn thì thay bơm mới.
  - *Chú ý:* Nếu áp suất trên đồng hồ thấp cần kiểm tra cảm biến áp suất và giới hạn áp suất trên Rail trước khi thay thế bơm.



### 3.7.4. Kiểm tra van điều chỉnh áp suất.



*Hình 3.18. Sơ đồ kiểm tra van điều chỉnh áp suất*



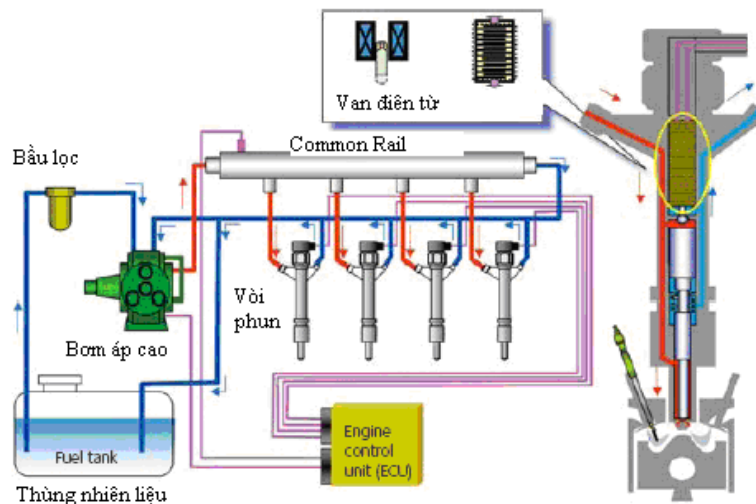
*Hình 3.19. Đo lượng dầu hồi qua van điều khiển áp suất*

1. Tháo đường nhiên liệu hồi từ van điều chỉnh áp suất cao.
2. Tháo ống nhiên liệu hồi từ van điều khiển áp suất thấp.
3. Tháo đường điều khiển áp suất và nối cáp điều khiển của thiết bị đo vào van điều chỉnh áp suất.
4. Lượng dầu hồi qua van giới hạn 10cc/5giây nếu lượng nhiên liệu hồi lớn hơn mức cho phép ta thay ống Rail mới.

## PHẦN III HỆ THỐNG CUNG CẤP NHIÊN LIỆU DIESEL COMMON RAIL INJECTER

### 3.1. KẾT CẤU HỆ THỐNG CUNG CẤP NHIÊN LIỆU.

#### 3.1.1. Sơ đồ nguyên lý.



**Hình 3.1. Sơ đồ nguyên lý của hệ thống cung cấp nhiên liệu  
Common Rail injector.**

#### 3.1.2. Nguyên lý hoạt động.

Hệ thống Common Rail là hệ thống phun kiểu tích áp. Một bơm cao áp riêng biệt được đặt trong thân máy tạo ra áp suất liên tục. Áp suất này chuyển tới và tích lại trong Rail cung cấp tới các vòi phun theo thứ tự làm việc của từng xy-lanh. ECU điều khiển lượng nhiên liệu phun và thời điểm phun một cách chính xác bằng cách sử dụng các van điện tử.

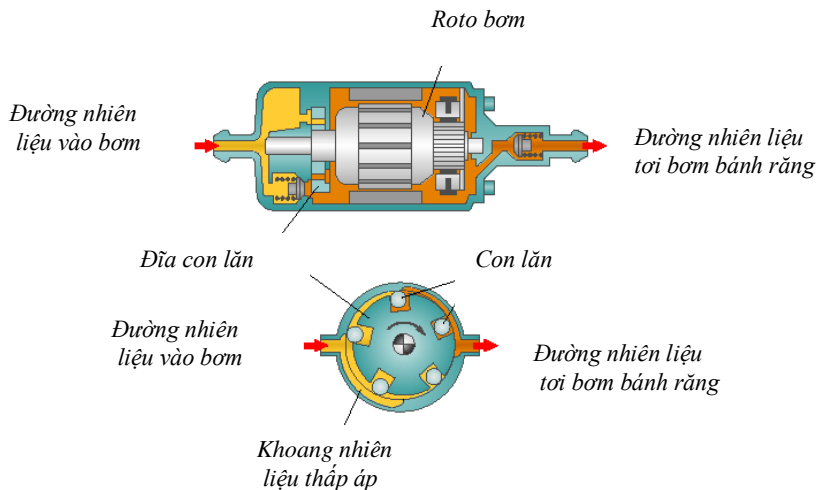
Khi bật khoá điện nhiên liệu được một bơm điện đặt trong thùng nhiên liệu được ECU điều khiển đẩy nhiên liệu qua bầu lọc nhiên liệu cung cấp cho bơm áp thấp kiểu bánh răng nằm trong bơm áp cao. Khi khởi động động cơ bơm bánh răng làm việc sẽ cung cấp nhiên liệu cho bơm áp cao làm việc. Khi động cơ làm việc ECU sẽ điều khiển cho bơm điện ngừng hoạt động. Nhiên liệu có áp suất cao được tạo ra từ bơm áp cao đưa đến ống Rail. Từ Rail nhiên liệu được phân phối thường trực tại các vòi phun của động cơ. ECU nhận tín hiệu từ các cảm biến và phát tín hiệu đến các vòi phun. ECU tính toán và quyết định lượng nhiên liệu và cung cấp và thời điểm phun cho động

cơ. Lượng dầu hồi từ ống Rail và các vòi phun sẽ theo hai đường dầu hồi một đường quay trở lại bơm bánh răng, còn một đường quay trở lại thùng nhiên liệu

### 3.1.3. Cấu tạo các bộ phận của hệ thống.

#### 1. Bơm áp thấp.

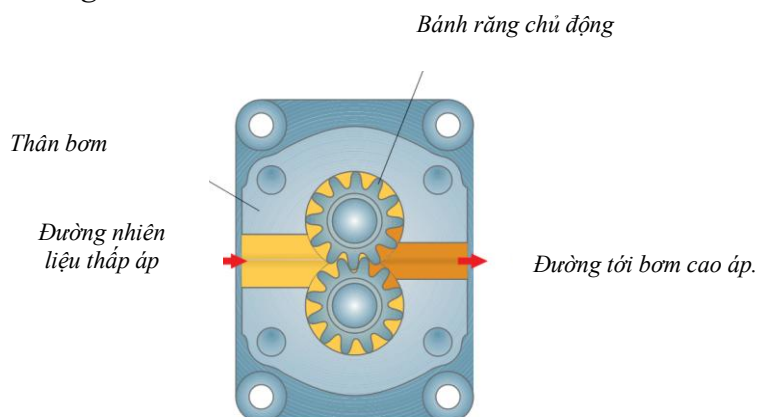
##### a) Bơm con lăn.



**Hình 3.2. Cấu tạo bơm con lăn.**

Bơm con lăn được dẫn động bằng điện được gắn bên trong thùng nhiên liệu. Khi bật khoá điện ECU sẽ điều khiển cho bơm hoạt động đẩy nhiên liệu cung cấp cho bơm áp cao hoạt động để xả e ban đầu trong hệ thống. Khi động cơ làm việc ECU sẽ điều khiển cho bơm áp thấp kiểu con lăn trong thùng nhiên liệu ngừng hoạt động. Nhiên liệu lúc này được bơm bánh răng hút trực tiếp từ thùng nhiên liệu cung cấp cho bơm áp cao hoạt động. Nhiệm vụ của bơm thấp áp là cấp nhiên liệu với một áp suất xấp xỉ **3 bar** cho bơm bánh răng mỗi khi động cơ bắt đầu khởi động. Điều này cho phép động cơ hoạt động ở mọi nhiệt độ của nhiên liệu.

##### b) Bơm bánh răng.



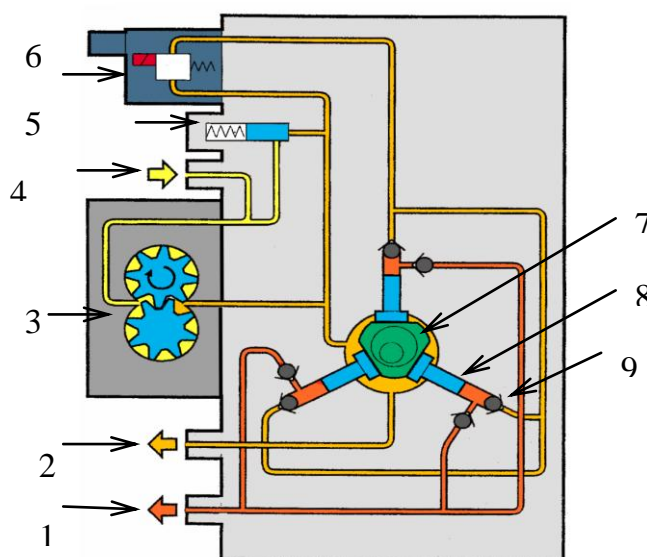
**Hình 3.3. Cấu tạo bơm bánh răng.**

Đây là một loại bơm cơ khí được dẫn động trực tiếp từ trục cam hút nhiên liệu từ thùng chứa qua bầu lọc nhiên liệu cung cấp cho bơm áp cao hoạt động với áp suất từ **2 – 7 bar**.

- Ưu điểm của bơm bánh răng cơ khí.

- + Kém nhạy cảm với cặn bẩn.
- + Làm việc với độ tin cậy cao.
- + Tuổi thọ cao.
- + Làm việc không gây ra rung động.
- + Công suất của bơm 40 lít/giờ ở số vòng quay 300 vòng/phút hoặc 120 lít/giờ ở số vòng quay 2500 vòng/phút.

**2. Bơm áp cao.**



1. Đường dầu cao áp.
2. Đường dầu hồi.
3. Bơm bánh răng.
4. Đường dầu cung cấp.
5. Van an toàn.
6. Van điện từ.
7. Cam lệch tâm.
8. piston bơm.
9. Van 1 chiều

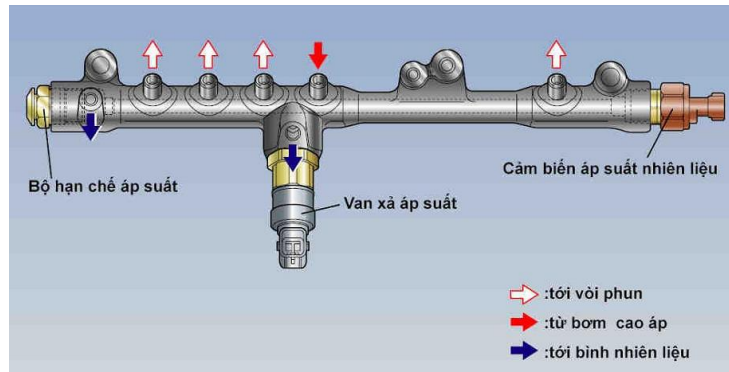
**Hình 3.4. Nguyên lý hoạt động của bơm áp cao loại 3 piston hướng kính.**

Nhiên liệu từ bơm thấp áp được chuyển tới van điều khiển nạp. ECU sẽ điều khiển van đóng mở để cung cấp lượng nhiên liệu cho bơm áp cao làm việc. ECU nhận tín hiệu từ cảm biến áp suất nhiên liệu trên ống Rail để điều chỉnh lượng nhiên liệu cung cấp cho bơm áp cao. Khi áp suất nhiên liệu trên ống Rail cao ECU sẽ gửi tín hiệu cho van điều khiển nạp để đóng bớt lại, khi áp suất nhiên liệu thấp ECU sẽ gửi tín hiệu đến van điều khiển nạp để mở rộng cửa nạp tăng lượng nhiên liệu cung cấp cho bơm áp cao. Quá trình hoạt động của bơm cứ diễn ra liên tục như vậy trong suốt quá trình hoạt động của động cơ. Với loại bơm 3 piston hướng kính này trong một vòng quay



của trục cam dẫn động cả 3 piston đều hoạt động nhiên liệu có áp suất cao được bơm tạo ra chuyển tới ống Rail của hệ thống. Loại bơm này có thể tạo ra áp suất cực đại là **1350 bar**.

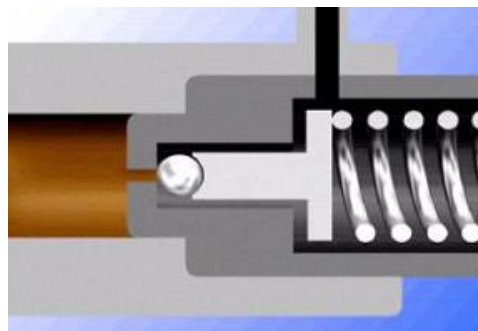
### 3. Ống phân phối ( Rail ).



**Hình 3.5. Ống phân phối nhiên liệu.**

Ống phân phối có kết cấu đơn giản dạng hình ống hoặc hình cầu có thể tích phù hợp. Ống có thể chứa nhiên liệu với áp suất cao khoảng 2000 bar được tạo ra bởi bơm cao áp, và phân phối nhiên liệu đó qua các tuy ô tới các vòi phun của xylanh.

- Cảm biến áp suất nhiên liệu được lắp ở một đầu của ống phân phối. Cảm biến này phát hiện áp suất trong ống phân phối và truyền tín hiệu tới ECU, lúc này ECU sẽ gửi tín hiệu điều khiển cho van xả áp suất và van điều khiển nạp hoạt động.

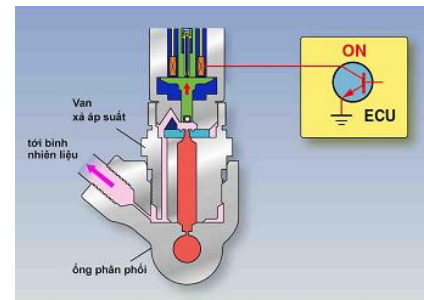
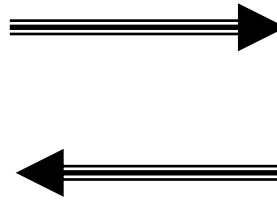
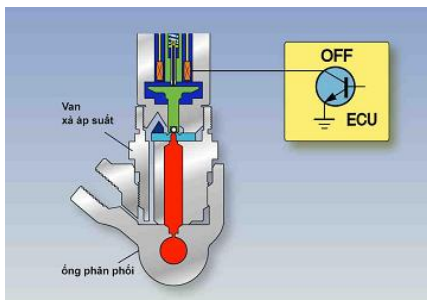


**Hình 3.6. Cấu tạo bộ hạn chế áp suất**

- Bộ hạn chế áp suất nhiên liệu được lắp ở một đầu của ống phân phối. Khi áp suất trong ống lên cao thắng được sức căng lò xo, van hạn chế áp suất mở một lượng nhiên liệu sẽ đi qua van trở về đường dầu hồi. Khi áp suất nhiên liệu giảm xuống không thắng được sức căng của lò xo thì lúc này van sẽ đóng lại.

- Van xả áp suất khi áp suất nhiên liệu của ống phân phối trở lên cao hơn áp suất phun mong muốn thì van xả áp suất nhận được một tín hiệu từ ECU động cơ để mở van và phân phối nhiên liệu trở về thùng nhiên liệu.



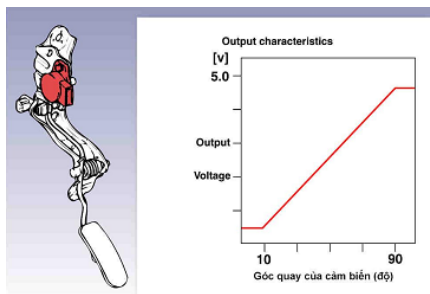


Khi nhiên liệu đạt áp suất mong muốn

Khi áp suất nhiên liệu vượt quá mức giới hạn cho phép

#### 4. Các loại cảm biến trong hệ thống.

a) Cảm biến bàn đạp ga.



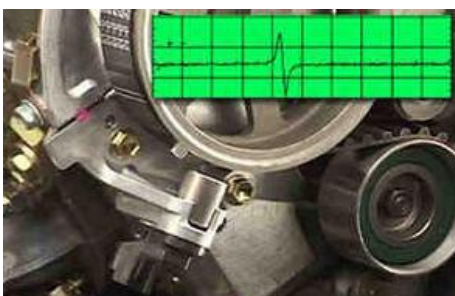
Cảm biến vị trí bàn đạp ga, nó tạo thành một cụm cùng với bàn đạp ga. Cảm biến này là loại có một phần tử Hall nó phát hiện góc mở của bàn đạp ga. Khi bàn đạp ga mở một điện áp tương ứng với góc mở của bàn đạp ga có thể phát hiện tại cực tín hiệu và tín hiệu này sẽ được gửi tới ECU của động cơ.

b) Cảm biến tốc độ động cơ.



Cảm biến tốc độ động cơ của hệ thống nhiên liệu **common rail** dùng cảm biến vị trí trục khuỷu để phát hiện tốc độ động cơ tương tự như động cơ phun xăng điện tử. Cảm biến vị trí trục khuỷu phát ra tín hiệu NE của động cơ và gửi đến ECU của động cơ.

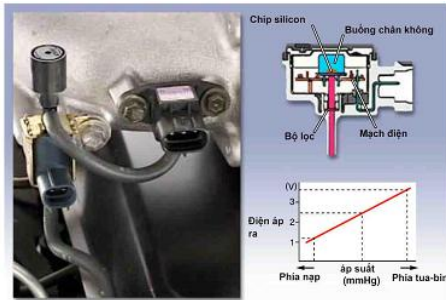
c) Cảm biến vị trí trục cam.



Cảm biến vị trí trục cam sẽ phát hiện vị trí của trục cam bằng việc phát ra một tín hiệu với hai vòng quay của trục khuỷu (tín hiệu G).



*d) Cảm biến áp suất tăng áp tua – bin.*



Cảm biến áp suất tăng áp tua bin được nối với đường ống nạp qua một ống mềm dẫn khí và một VSV, và phát hiện áp suất đường ống nạp. Cảm biến áp suất tăng áp tua bin hoạt động phù hợp với các tín hiệu từ ECU và đóng ngắt áp suất tác động lên bộ chấp hành giữa khí quyển và chân không .

*e) Cảm biến nhiệt độ nước làm mát.*



Cảm biến nhiệt độ nước làm mát được lắp trên thân máy dùng để phát hiện nhiệt độ của nước làm mát động cơ

*f) Cảm biến nhiệt độ khí nạp.*



Cảm biến nhiệt độ khí nạp được lắp trên đường khí nạp của động cơ dùng để phát hiện nhiệt độ của không khí nạp vào.

*g) Cảm biến nhiệt độ nhiên liệu.*



Cảm biến nhiệt độ nhiên liệu được lắp lên bơm áp cao và phát hiện nhiệt độ của nhiên liệu.

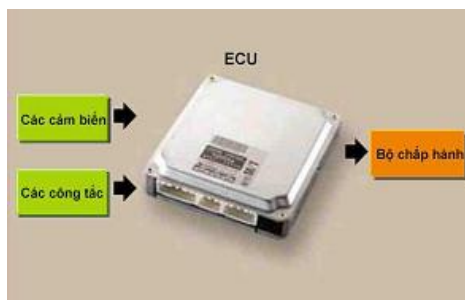


*h) Cảm biến lưu lượng khí nạp.*



Cảm biến lưu lượng khí nạp kiểu dây sấy được sử dụng để phát hiện lượng không khí nạp vào. .

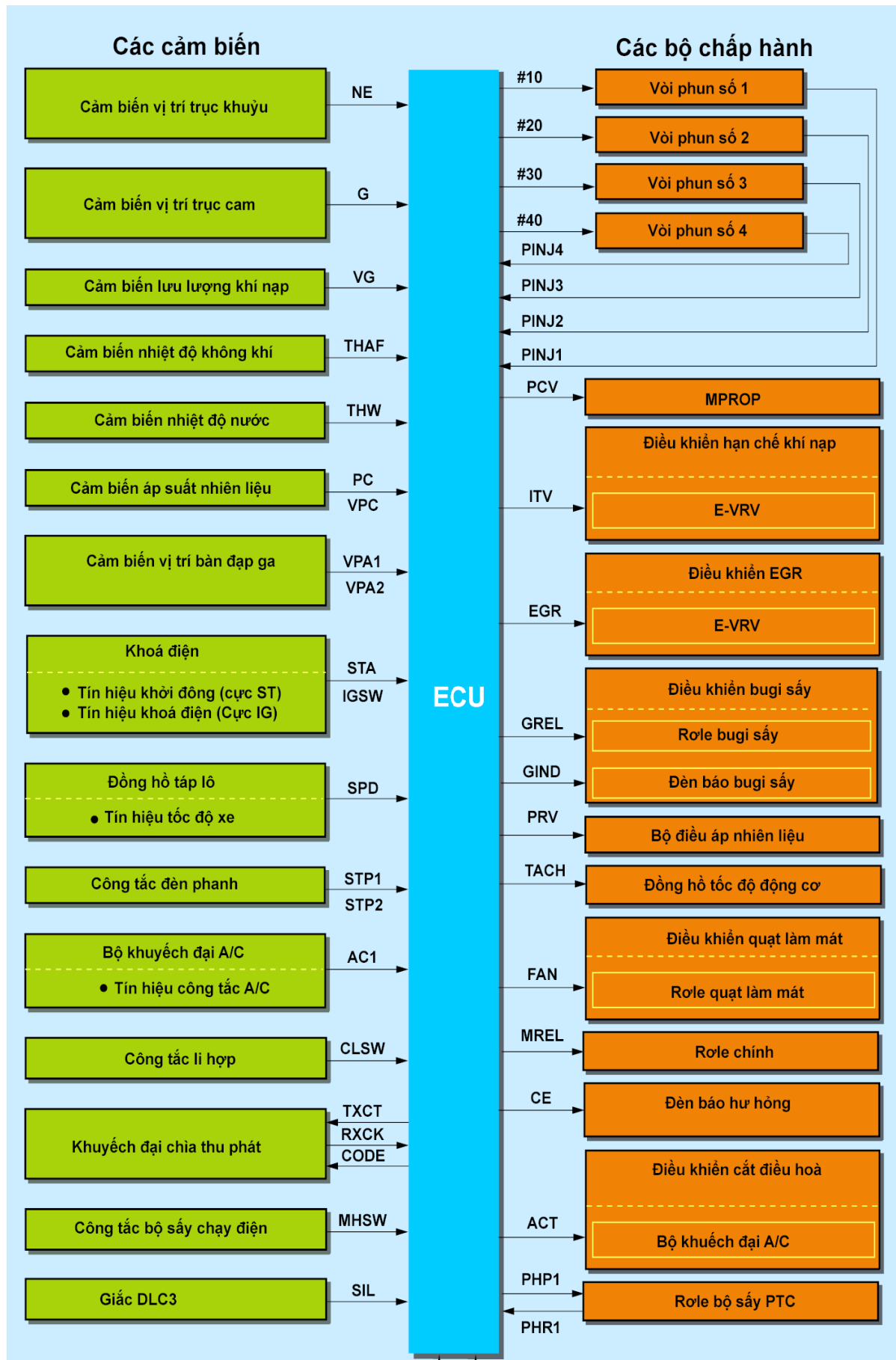
**5. Bộ điều khiển trung tâm (ECU).**



Về mặt điện tử vai trò của ECU là xác định lượng phun nhiên liệu, định thời điểm phun nhiên liệu và lượng khí nạp vào phù hợp với các điều kiện lái xe dựa trên các tín hiệu nhận được từ các cảm biến và công tắc khác nhau. Ngoài ra ECU chuyển các tín hiệu để vận hành các bộ phận chấp hành

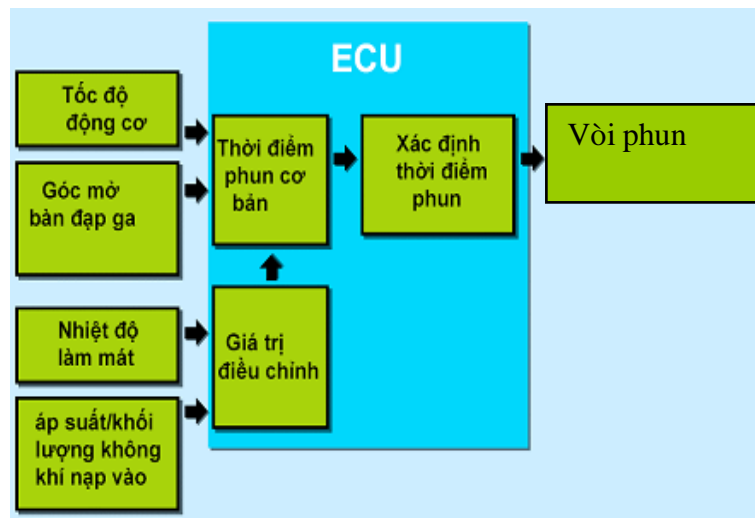


Sơ đồ hệ thống điều khiển điện tử động cơ IND – TV của hãng TOYOTA



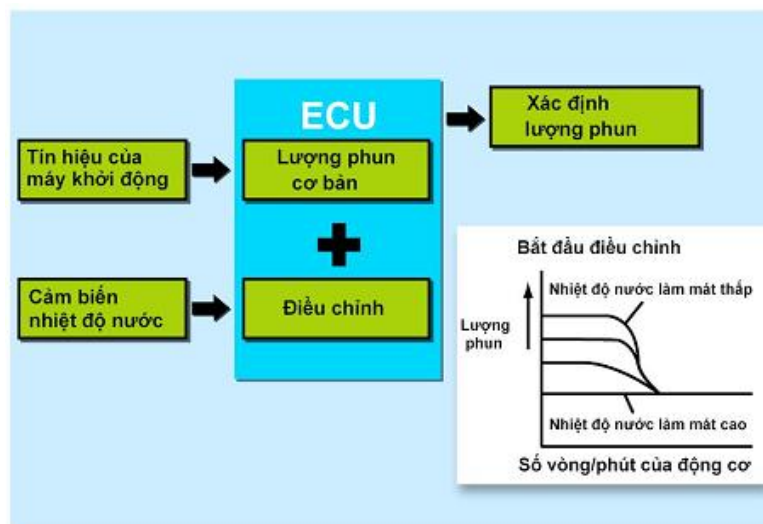
\* Hoạt động của ECU.

- So sánh thời điểm phun mong muốn và thời điểm phun thực tế.



Thời điểm phun cơ bản được xác định thông qua tốc độ động cơ và góc mở bàn đạp ga và bằng cách thêm một giá trị điều chỉnh dựa trên cơ sở nhiệt độ nước và áp suất không khí nạp. ECU gửi tín hiệu đến vòi phun để điều chỉnh thời điểm bắt đầu phun.

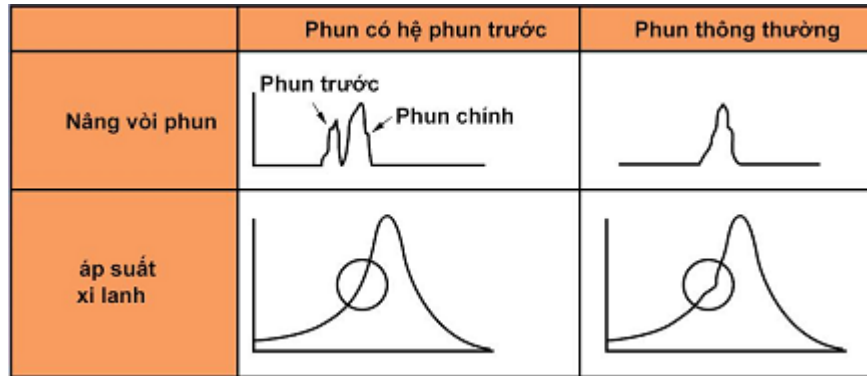
- Điều khiển lượng phun trong khi khởi động



Lượng phun khi khởi động được xác định bằng việc điều chỉnh lượng phun cơ bản phù hợp với các tín hiệu của máy khởi động và các tín hiệu của cảm biến nhiệt độ nước làm mát. Khi động cơ nguội nhiệt độ nước làm mát sẽ thấp hơn và lượng phun sẽ lớn hơn. Để xác định rằng thời điểm bắt đầu phun đã được điều chỉnh phù hợp với tín hiệu của máy khởi động, nhiệt độ nước và tốc độ động cơ. Khi nhiệt độ nước thấp, nếu tốc độ động cơ cao thì điều chỉnh thời điểm phun sẽ sớm lên.

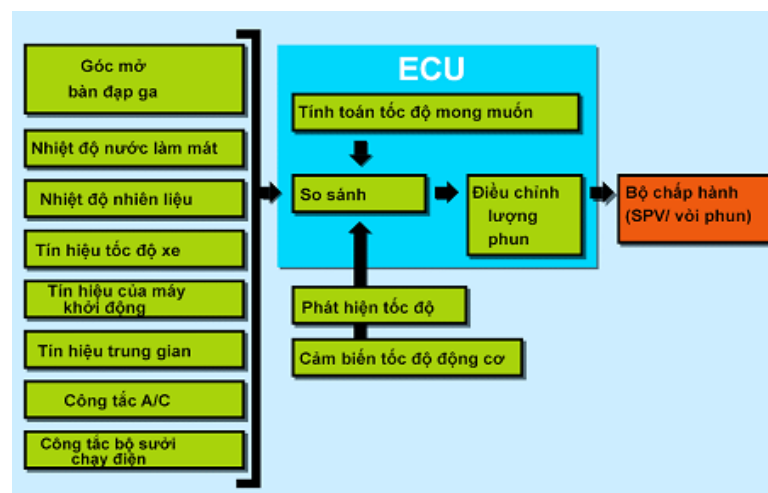


- Điều khiển lượng nhiên liệu phun trước.



ECU sẽ điều khiển hệ thống phun trước một lượng nhỏ nhiên liệu được phun đầu tiên làm cho nhiệt độ và áp suất trong buồng cháy tăng cao trước khi việc phun chính được thực hiện. Khi việc phun chính bắt đầu thì lượng nhiên liệu được bắt lửa làm cho nhiên liệu của quá trình phun chính được đốt đều và động cơ hoạt động êm hơn.

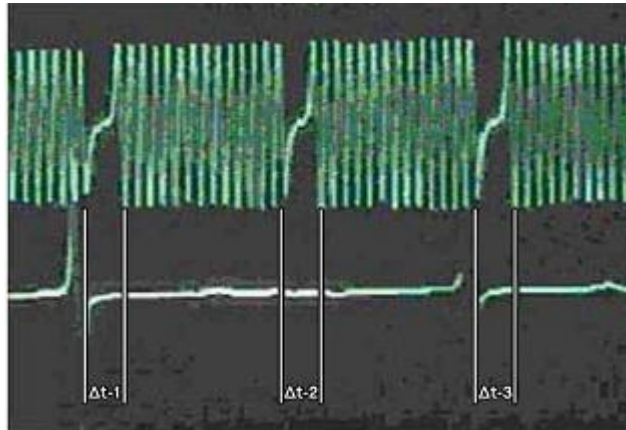
- Điều khiển tốc độ không tải.



Dựa trên các tín hiệu từ các cảm biến ECU tính tốc độ mong muốn phù hợp với tình trạng lái xe. Sau đó ECU so sánh giá trị mong muốn với tín hiệu tốc độ động cơ và điều khiển bộ chấp hành (SVP vòi phun) để điều khiển lượng phun nhằm điều chỉnh tốc độ không tải.

ECU thực hiện điều khiển chạy không tải (để cải thiện hoạt động làm ấm động cơ) trong quá trình chạy không tải nhanh khi động cơ lạnh hoặc trong quá trình hoạt động của điều hoà nhiệt độ, bộ gia nhiệt. Ngoài ra để ngăn ngừa sự giao động tốc độ không tải sinh ra do sự giảm tải động cơ, khi công tắc A/C được tắt và lượng phun được tự động điều chỉnh trước khi tốc độ động cơ giao động.

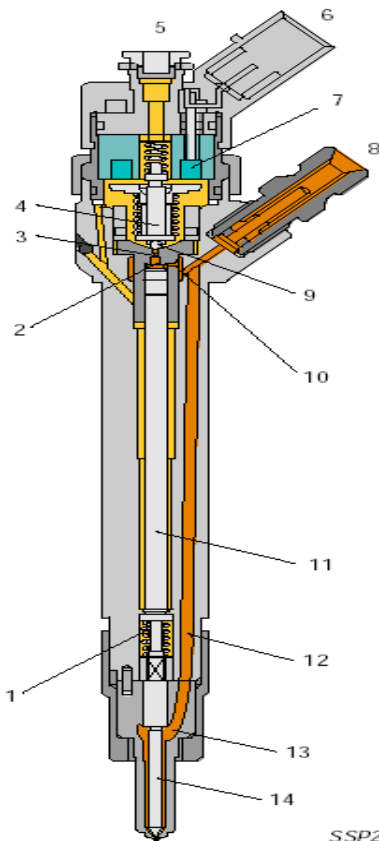
- Điều khiển giảm rung động khi chạy không tải



Lượng phun được điều chỉnh sao cho tất cả các trị số trở lên bằng nhau.

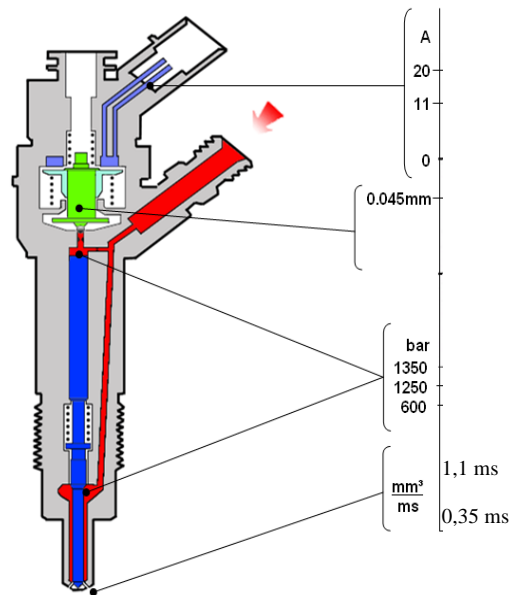
Điều khiển này phát hiện các dao động về tốc độ động cơ khi chạy không tải sinh ra do các khác biệt trong bơm hoặc vòi phun và điều chỉnh lượng phun đối với từng xylanh. Do đó sự rung động và tiếng ồn không tải được giảm xuống. lượng phun được điều chỉnh sao cho tất cả các trị số trở lên bằng nhau.

**6. Vòi Phun.**



1. Lò xo vòi phun.
2. Van định lượng.
3. Lỗ tiết lưu dầu hồi về.
4. Lỗ của van điện từ.
5. Đường dầu hồi về.
6. Dầu nối điện của van điện từ.
7. Van điện từ.
8. Đường nhiên liệu áp suất cao được cung cấp từ Rail.
9. Van bi.
10. Tiết lưu cung cấp.
11. Chốt tỳ
12. Đường dẫn nhiên liệu áp suất cao.
13. Khoang chứa nhiên liệu.
14. Kim phun.

**Hình 3.7. Cấu tạo vòi phun.**

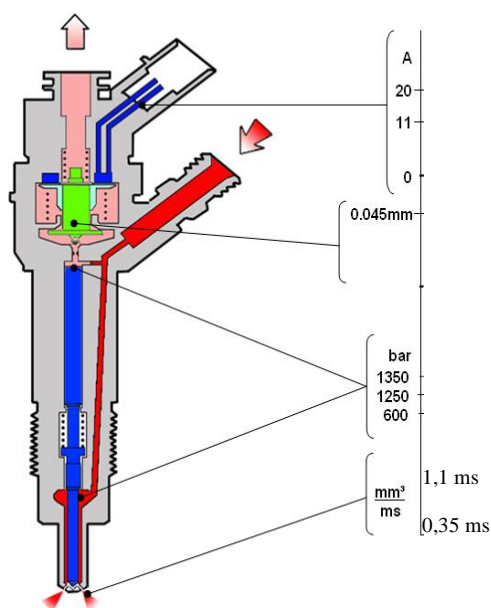


**Hình 3.8. Khi vòi phun đóng.**

Nhiên liệu với áp suất cao từ ống Rail thông qua các tuy ô cao áp, đến vòi phun. Dầu có áp suất cao luôn luôn được đưa đến chờ sẵn ở vòi phun và tại đây nhiên liệu được chia ra làm hai đường.

- Đường thứ nhất nhiên liệu được đưa tới khoang chứa dầu áp suất cao ở kim phun và đẩy kim phun lên.

- Đường thứ hai nhiên liệu được đưa tới khoang áp suất cao phía trên chốt tỳ. Khi van xả áp đóng áp suất ở buồng phía trên chứa phía trên của chốt tỳ tạo ra một lực lớn hơn lực đẩy kim phun ở khoang áp suất phía dưới giữ kim phun ở vị trí đóng.



**Hình 3.9. Khi vòi phun mở.**





Khi ECU gửi tín hiệu đến vòi phun, van xả áp bị hút lên nén lò xo lại dầu ở khoang chứa áp suất cao phía trên chốt tỳ đi qua van xả áp ra đường dầu hồi làm cho áp suất ở đây giảm xuống lúc này áp suất khoang phía dưới kim phun được giữ nguyên, thắng sức căng của lò xo 1 đẩy kim phun đi lên và phun nhiên liệu với áp suất cao vào trong buồng cháy của động cơ.

- Kết thúc quá trình phun.

Khi ECU ngắt tín hiệu điều khiển vòi phun van xả áp đóng lại lúc này áp suất ở khoang phía trên của chốt tỳ lại tạo ra một lực tác động lên chốt tỳ đẩy kim phun đóng lại, kết thúc quá trình phun.

Lượng nhiên liệu phun vào trong xy lanh được xác định bởi.

- Thời gian hoạt động của van điện từ.
- Vận tốc đóng mở kim phun.
- Độ nâng cao của kim phun.
- Áp suất trong Rail.

*Ưu điểm*

- Thời gian cho quá trình chuẩn bị cháy của giai đoạn cháy chính sẽ rút ngắn lại.

- Hệ thống dùng phương pháp mới này sẽ ít gây tiếng ồn hơn hệ thống nhiên liệu Diesel kiểu cũ.

- Sự đốt cháy tối ưu nhất là nhiên liệu phải được hoà trộn tốt, điều khiển chu kì phun sớm sao cho phù hợp để đến giai đoạn cháy chính thì giai đoạn cháy này sẽ diễn ra tại điểm chết trên.

- Lượng nhiên liệu phun sớm là nhỏ nó sẽ tạo ra áp suất và nhiệt độ trong buồng cháy cao làm cho quá trình cháy diễn ra nhanh hơn và động cơ chạy êm không có tiếng ồn.



### 3.2. CÁC DẠNG HƯ HỎNG, NGUYÊN NHÂN – HẬU QUẢ.

#### 3.2.1. Các dạng hư hỏng của động cơ Diesel có sử dụng hệ thống cung cấp nhiên liệu Common Rail.

<i>Thứ tự</i>	<i>Triệu chứng hư hỏng</i>	<i>Khu vực nghi ngờ xảy ra sự cố.</i>
1.	Không quay khi khởi động (khó khởi động)	Máy khởi động
		Rơ le máy khởi động
		Cảm biến nhiệt độ nước
2.	Khó khởi động ở động cơ lạnh	Mạch tín hiệu STA.
		Vòi phun.
		Bộ lọc nhiên liệu.
		ECU động cơ.
		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu
		Van tiết lưu Diesel.
3.	Khó khởi động ở động cơ nóng.	Mạch tín hiệu STA.
		Vòi phun.
		Bộ lọc nhiên liệu.
		Áp suất nén.
		ECU của động cơ.
		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu.
		Van tiết lưu Diesel.
4.	Động cơ chết máy ngay sau khi khởi động.	Bộ lọc nhiên liệu.
		Vòi phun.
		Mạch nguồn điện của ECU.
		ECU của động cơ.
		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu.
		Van tiết lưu Diesel.



5.	Các sự cố khác dẫn đến động cơ chết máy.	Vòi phun.
		Mạch nguồn điện của ECU.
		ECU của động cơ.
		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu.
		Van tiết lưu Diesel.
6.	Chạy không tải đầu tiên không chính xác (chạy không tải yếu).	Bộ lọc nhiên liệu.
		Vòi phun.
		ECU của động cơ.
		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu.
7.	Tốc độ không tải của động cơ cao	Mạch tín hiệu A/C
		Vòi phun
		Mạch tín hiệu STA.
		ECU động cơ.
		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu.
8.	Tốc độ không tải của động cơ thấp.	Mạch tín hiệu A/C.
		Vòi phun.
		Mạch điều khiển EGR.
		Áp suất nén
		Khe hở xupáp
		Đường ống nhiên liệu.
		ECU của động cơ.
		Bơm cung cấp cảm biến áp suất nhiên liệu.
		Van tiết lưu Diesel.
9.	Chạy không tải không êm.	Vòi phun
		Đường ống nhiên liệu.
		Mạch điều khiển EGR.
		Áp suất nén.
		Khe hở xupáp.



		ECU của động cơ.
		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu.
		Van tiết lưu Diesel.
10.	Rung ở động cơ lạnh.	Vòi phun.
		Mạch nguồn điện của ECU.
		Áp suất nén.
		Đường ống nhiên liệu.
		Khe hở xupáp.
		ECU của động cơ.
		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu.
		Van tiết lưu Diesel.
11.	Nget ga tăng tốc yếu.	Vòi phun.
		Bộ lọc nhiên liệu
		Mạch điều khiển EGR.
		Áp suất nén.
		ECU của động cơ.
		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu.
		Van tiết lưu Diesel.
12.	Có tiếng gõ.	Vòi phun.
		Mạch điều khiển EGR.
		ECU của động cơ.
		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu.
13.	Có khói đen	Vòi phun.
		Mạch điều khiển EGR.
		ECU của động cơ.
		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu.



		Van tiết lưu Diesel.
14.	Có khói trắng.	Mạch điều khiển EGR.
		Vòi phun.
		Bộ lọc nhiên liệu.
		ECU của động cơ.
		Bơm cung cấp.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu.
		Van tiết lưu Diesel.
15.	Dao động/Rung động.	Vòi phun.
		ECU của động cơ.
		Bơm phun.
		Cảm biến áp suất nhiên liệu

### 3.2.2. Các chú ý khi tháo lắp và kiểm tra của hệ thống cung cấp nhiên liệu Diesel common\_Rail injector.

- Làm sạch và rửa kỹ khu vực làm việc để loại bỏ bụi bẩn bên trong của hệ thống nhiên liệu khỏi bị nhiễm bẩn trong quá trình tháo.

- Việc điều chỉnh mã vòi phun không thể thực hiện được khi động cơ đang làm việc.

- Nghiêm cấm không được ăn hoặc hút thuốc trong khi đang làm việc với hệ thống phun nhiên liệu common rail. Việc đầu tiên cần làm trước khi tiến hành bất kỳ một công việc gì trên hệ thống phun nhiên liệu common rail là ngắt bình ắc quy.

- **Tuyệt đối không được làm việc với hệ thống common rail khi động cơ đang hoạt động.** Cần đọc các giá trị về áp suất và nhiệt độ của nhiên liệu khi động cơ đang làm việc. Cần đọc các giá trị về áp suất và nhiệt độ của ống phân phối nhiên liệu bằng sự hỗ trợ của thiết bị chẩn đoán trước khi làm việc với mạch nhiên liệu. Chỉ có thể bắt đầu thực hiện công việc mở mạch nhiên liệu khi nhiệt độ của dầu diesel thấp hơn 50°C và áp suất trên ống phân phối là 0 bar.

- Nếu không thể thực hiện việc kết nối với ECU động cơ, chờ khoảng 5 phút sau khi động cơ đã dừng hẳn máy trước khi thực hiện bất kỳ công việc gì với mạch nhiên liệu.



- **Ngăn cấm hành vi sử dụng các nguồn điện từ bên ngoài để cấp điện áp điều khiển bất cứ bộ chấp hành nào của hệ thống.**

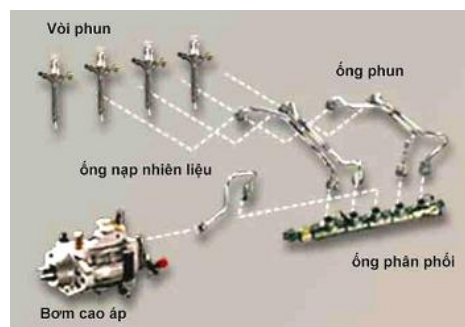
- Không được tháo rời van định lượng nhiên liệu IMV và cảm biến nhiệt độ nhiên liệu ra khỏi bơm cao áp. Nếu một trong các bộ phận trên bị hư hỏng thì cần phải thay thế cả bơm cao áp.

- Để làm sạch muội cacbon bám trên đầu của kim phun, cần sử dụng thiết bị làm sạch chuyên dùng bằng sóng siêu âm vì các lỗ dẫn dầu được chế tạo một cách rất chính xác.

- Không được sử dụng vỏ của ECU như là điểm tiếp mát khi sửa chữa.

- Rỡ phụ tùng ra khỏi hộp đóng gói trước khi sử dụng. Không nên tháo các nắp bảo vệ và chụp làm kín vòi phun, đầu ống dẫn ra trước, chỉ tháo bỏ nắp bảo vệ khi bắt đầu thực hiện công việc.

- Nắp bảo vệ và chụp làm kín phải được bỏ đi sau khi đã được sử dụng.



- Hệ thống ống phân phối bao gồm các chi tiết chính xác và sử dụng nhiên liệu bị nén tới áp suất rất cao. Do đó cần phải đặc biệt thận trọng để đảm bảo không có vật lạ thâm nhập vào hệ thống.

- Đặt các chi tiết vào trong các túi ni lông để ngăn các dị vật xâm nhập và bảo vệ bề mặt bịt kín khỏi bị hư hỏng trong quá trình bảo quản.

- Lau thật kỹ các chi tiết trước khi lắp ráp, đảm bảo các bề mặt bịt kín của chúng khỏi các dị vật như bụi bẩn hoặc mặt kim loại.





- Không tháo rời cảm biến áp suất cao áp ra khỏi ống phân phối. Nếu cảm biến này bị lỗi, trên thực tế cần phải thay cả toàn bộ ống phân phối. Ống phân phối, bộ hạn chế áp suất và cảm biến áp suất nhiên liệu không được sử dụng lại. Cả bộ hạn chế áp suất và cảm biến áp suất nhiên liệu đều được lắp thông qua sự biến dạng dẻo. Do đó một khi chúng đã bị tháo ra thì chúng phải được thay thế cùng với ống phân phối.



- Chú ý không được tháo các ống cao áp khi động cơ đang hoạt động.



- Chỉ kiểm tra áp suất cao áp bằng điện áp ra của cảm biến áp suất đường cao áp.



nổ - Chỉ có thể kiểm tra kim phun bằng cách ngắt giắc điện kim phun khi máy đang



- Không được tháo rời vòi phun và kim phun, nếu không sẽ làm hỏng nó.



- Khi lắp đặt các ống phun cần tuân thủ các biện pháp phòng ngừa sau.

+ **Không sử dụng lại các ống tụy ô cao áp, khi tháo tụy ô cao áp ra cần phải thay bằng một cái mới.**

+ Lắp lại các chi tiết đã tháo vào vị trí ban đầu, rửa sạch các ống phun và đảm bảo bề mặt làm kín của chúng khỏi các dị vật hoặc bị cào xước trước khi lắp các ống.

+ Do các ống phun không chịu được các thay đổi quá lớn về sự bố trí do đó phải tránh các thay đổi trong việc bố trí các chi tiết lắp lại (các ống không được sử dụng lại cho một động cơ khác và thứ tự xy lanh của các vòi phun không được thay đổi).

+ Khi thay các ống với các chi tiết mới nếu một chi tiết gây ảnh hưởng tới sự bố trí bắt buộc phải thay ( ví dụ phải thay ống phun khi đã thay vòi phun hoặc ống phân phối, phải thay ống nạp nhiên liệu khi đã thay bơm cao áp hoặc thay ống phân phối).

- Việc lắp các vòi phun phải được thực hiện một cách cẩn thận. Dùng dầu diesel rửa sạch các bề mặt làm kín của vòi phun và các ống phun trước khi lắp chúng. Cần đặc biệt chú ý đến hướng lắp của các vòi phun và việc bố trí thẳng hàng của chúng với nắp quy máy.

- Khi thay một vòi phun mới cần phải sử dụng thiết bị kiểm tra chẩn đoán chuyên dụng để xoá bỏ các mã cũ của vòi phun từ ECU của động cơ và nhập các mã mới của vòi phun lại. Nếu ta không nhập mã mới của vòi phun vào cho ECU, thì ECU chỉ cho phép động cơ chạy trong khoảng 1250 vòng/phút do đó động cơ không thể tăng tốc được và đèn “**Check Engine**” sẽ bật sáng.

- Đối với các vòi phun loại giắc cắm điện có 4 chân không cần nhập mã của vòi phun vì loại này có điện trở tự điều chỉnh, do đó ECU có thể nhận biết và tự điều chỉnh cho phù hợp với động cơ.

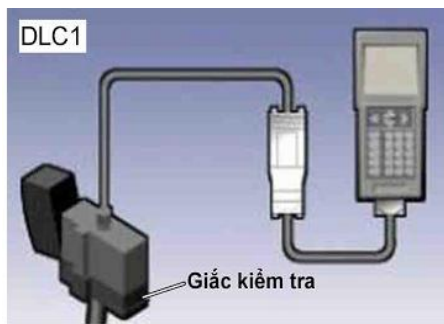


### 3.3. KIỂM TRA VÀ PHÁT HIỆN LỖI BẰNG MÁY CHẨN ĐOÁN CHUYÊN DỤNG.

#### 2.3.1. Kiểm tra bằng cách sử dụng máy chẩn đoán.



Thông qua việc sử dụng một máy chẩn đoán, các tình trạng của ECU và cảm biến được giám sát qua máy chẩn đoán này. Trong chế độ kiểm tra máy chẩn đoán có thể kích hoạt các bộ chấp hành để mô phỏng các điều kiện vận hành của xe.



Nối thiết bị vào giắc kiểm tra trên xe các mã chẩn đoán được thể hiện trên màn hình của thiết bị.

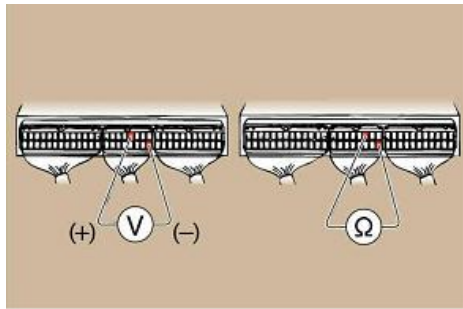


Kiểm tra sự rò rỉ nhiên liệu sau khi đã xiết chặt đầu nối. Hãy sử dụng chế độ kích hoạt của máy chẩn đoán để tăng áp suất nhiên liệu và kiểm tra rò rỉ nhiên liệu. Trước khi khởi động động cơ trước hết cần kiểm tra tình trạng lắp ráp.

Sau đó vận hành động cơ ở chế độ không tải để kiểm tra rò rỉ của nhiên liệu. cuối cùng thực hiện thử kích hoạt. Để thực hiện thử kích hoạt hãy chọn thử **Fuel leak test** (kiểm tra rò rỉ nhiên liệu) trong chế độ thử kích hoạt trong máy chẩn đoán. Nếu không có sẵn máy chẩn đoán. Thì ấn nhanh bàn đạp ga hết mức để tăng tốc độ cực đại của động cơ, và giữ tốc độ đó khoảng 2 giây, lặp đi lặp lại hoạt động này nhiều lần.

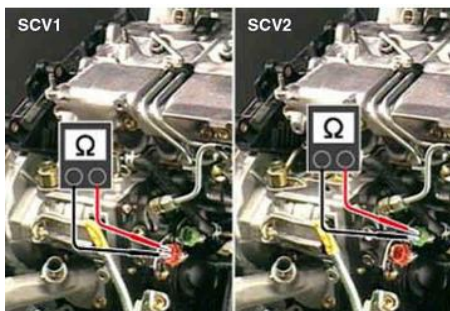
### 3.3.2. Kiểm tra bằng cách dùng dụng cụ thử mạch.

#### 1. Kiểm tra ECU.



Tiến hành kiểm tra ECU bằng cách đo điện áp và điện trở. Tiến hành kiểm tra đối với mỗi mã chân đoán hư hỏng như đối với động cơ Phun xăng điện tử.

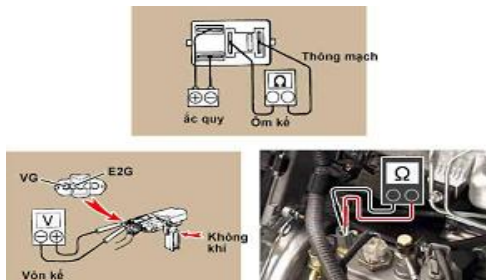
#### 2. Kiểm tra van điều khiển hút.



*Kiểm tra van điều khiển hút như sau.*

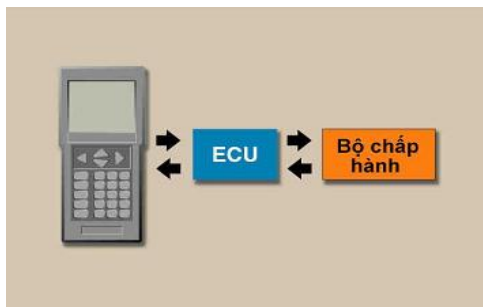
- Ngắt các giắc nối SCV1 và SCV2.
- Dùng một ôm kế đo điện trở giữa các cực như mô tả trên hình vẽ.
- Điện trở quy định 1,5 – 1,7 Ω ở nhiệt độ 20<sup>0</sup> C.
- Nếu điện trở không bằng điện trở quy định nên trên thì thay cả bơm.

#### 3. Kiểm tra role và cảm biến.



Kiểm tra bằng cách đo điện áp, điện trở giữa các cực của role và cảm

### 3.3.3. Thử kích hoạt bằng máy chẩn đoán.



Trong quá trình thử kích hoạt, thiết bị chẩn đoán được sử dụng để đưa ra các lệnh cho ECU để vận hành các bộ phận chấp hành. Việc thử kích hoạt này xác định sự nhất thể của hệ thống hoặc của các bộ phận bằng việc giám sát hoạt động

của các bộ chấp hành hoặc bằng việc đọc các dữ liệu của ECU của động cơ.



\* Quy trình thử cân bằng công suất



Thông qua việc sử dụng chế độ thử kích hoạt của máy chẩn đoán có thể thực hiện được việc thử cân bằng công suất bằng cách làm mất khả năng hoạt động của vòi phun và một xy lanh ở một thời điểm. Do nhiên liệu trong ống được nén dưới áp suất cao nên không bao

giờ được khởi động động cơ với các đầu nối ống bị lỏng. Nhiên liệu được phun ở áp suất cao thông qua các vòi phun được điều khiển điện tử. Do đó việc kiểm tra áp suất hoặc kiểm tra mẫu phun đối với các vòi phun của động cơ Diesel thông thường không thể áp dụng được đối với các vòi phun này.

3.3.4. Cách xoá mã chẩn đoán.



Các hư hỏng sau khi sửa chữa phải xoá mã chẩn đoán hư hỏng đó khỏi bộ nhớ của ECU động cơ. Chỉ thực hiện xoá mã trên máy chẩn đoán, hoặc ta có thể tháo cầu chì đặc biệt là cực dương (+) của ắc quy.

### 3.4. QUY TRÌNH THÁO LẮP KIỂM TRA HỆ THỐNG CỦA XE CERATO SỬ DỤNG ĐỘNG CƠ U/D TRANG BỊ CRDIS BOSCH CỦA HÃNG KIA MOTORS.

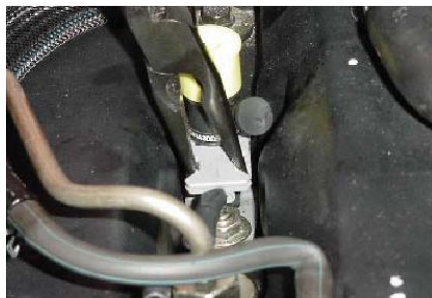
#### 3.4.1 Quy trình tháo tuy ô bơm cao áp, tuy ô vòi phun.



1. Làm sạch các đai ốc bắt tuy ô cao áp bằng dung môi hòa tan (loại làm sạch ô tô). Sử dụng chổi mềm sạch để chải.



2. Hút sạch các hạt bụi bẩn bám trên các đai ốc và đầu tuy ô bằng vòi hút chân không kiểu hút vào trong



3. Dùng kim nhỏ nhọn để tháo các đầu giắc cắm (dây điện điều khiển) vòi phun ra.



4. Sử dụng clê miệng 17 mm nở lỏng từ từ các đai ốc bắt tuy ô trên các vòi phun ra.



5. Sử dụng clê miệng 17 mm nở lỏng và tháo các đai ốc trên ống phân phối ra.

**\* Ghi chú:**

*Nếu sử dụng không đúng sẽ tạo lên các điểm có ứng suất lớn nhất và gây ra sự biến dạng, hư hỏng các đai ốc.*



6. Đưa đai ốc về phía trước của tuy ô, giữ cho bề mặt côn của tuy ô và vòi phun vẫn được tiếp xúc với nhau và hút sạch các hạt bẩn ở vị trí tiếp xúc giữa tuy ô và lỗ côn trên đầu vòi phun bằng đầu hút bụi.



7. Tháo ống tuy ô ra ngoài và hút sạch các hạt bẩn bên ngoài của lỗ côn trên vòi phun bằng vòi hút bụi.

8. Thực hiện các công việc tương tự như trên với đầu nối phía ống phân phối



9. Dùng chụp che bụi nắp ngay vào các đầu lắp ghép của vòi phun và ống phân phối.

### 3.4.2. Quy trình Lắp tuy ô bơm cao áp, tuy ô vòi phun.

1. Lấy tuy ô mới ra khỏi túi bảo quản trước khi lắp vào hệ thống.

**Chú ý tuyệt đối không được sử dụng lại các ống tuy ô cũ.**

2. Tháo nắp che bụi ở mỗi đầu ống ra.



3. Bôi trơn các bước ren của đai ốc trên tuy ô bằng chất bôi trơn có trong bộ phụ tùng được cung cấp trước khi lắp tuy ô vào.

4. Tháo các nắp bảo vệ trên đầu lắp của kim phun và ống phân phối ra.



5. Lắp các đầu nối của tuy ô vào các bề mặt côn trên vòi phun và ống phân phối. Vặn các đai ốc bằng tay



6. Lắp đầu nối của tuy ô vào bề mặt côn của ống phân phối sau đó vặn đai ốc bằng tay



7. Xiết đai ốc trên vòi phun với lực xiết khoảng 40 Nm, sử dụng tay giữ mô men với dụng cụ hỗ trợ cho vòi phun



*\* Chú ý*

*Khi xiết các đai ốc, phải chắc chắn rằng các đầu giắc điện thẳng hàng với các vòi phun*

8. Xiết các đai ốc phía ống phân phối với lực xiết khoảng 40 Nm.



***Chú ý***

*Để chắc chắn rằng việc sửa chữa được tiến hành một cách đúng đắn, khởi động động cơ và kiểm tra sự kín khít của các đầu nối cao áp.*



### 3.5. QUY TRÌNH THÁO VÒI PHUN RA KHỎI ĐỘNG CƠ.

#### 3.5.1. Quy trình Tháo vòi phun.



1. Tháo rời các tuy ô cao áp của vòi phun ra trước (tham khảo phương pháp tháo thể hiện như trang dưới đây).

2. Tháo các giắc cắm điện ra.

3. Tháo các đường ống hồi nhiên liệu ra

4. Nới lỏng và tháo mặt bích giữ vòi phun ra

5. Tháo vòi phun, bích giữ và bulông ra khỏi mặt máy. Sử dụng dụng cụ đặc biệt để tháo vòi phun.

6. Làm sạch lỗ lắp vòi phun và hút sạch các hạt bụi bắn bám vào bề mặt lỗ bằng vòi hút bụi

7. Sử dụng chổi lông mềm và dung môi làm sạch bích giữ vòi phun (loại dung môi làm sạch ô tô)

8. Thay đệm làm kín nhiệt ở đầu vòi phun bằng một cái mới.

*\* Chú ý tuyệt đối không sử dụng lại đệm ngăn nhiệt ở đầu vòi phun.*

#### 3.5.2. Quy trình lắp lại vòi phun.



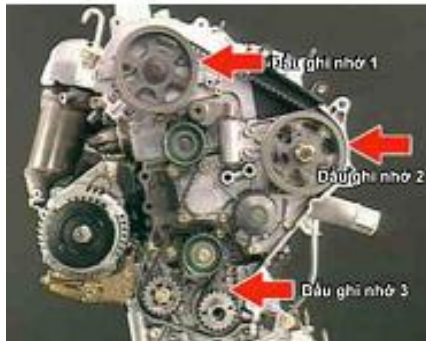
1. Lắp vòi phun và bích giữ vào lỗ vòi phun.

2. Xiết bulông bích giữ vòi phun với lực 19Nm.

3. Lắp lại các đầu ống dầu hồi vào vòi phun. Cắm lại các giắc cắm điện.

4. Khi tháo các ống tuy ô cao áp tham khảo phương pháp tháo trong các trang trước.

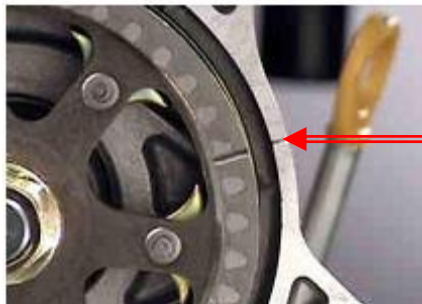
### 3.6. QUY TRÌNH ĐẶT BƠM CAO ÁP CỦA ĐỘNG CƠ DIESEL CÓ SỬ DỤNG HỆ THỐNG CUNG CẤP NHIÊN LIỆU DIESEL COMMON RAIL.



Giống thẳng hàng các dấu ăn khớp ở trên các puly thẳng hàng với các dấu đã dấu sẵn trên động cơ. Van điều khiển hút SCV và piston trong bơm có thể được đồng bộ hoá bằng cách chỉnh thẳng hàng vị trí của puly bơm.



Dấu ghi nhớ 1



Dấu ghi nhớ 2



Dấu ghi nhớ 3



### 3.7. KIỂM TRA CÁC BỘ PHẬN CỦA HỆ THỐNG CUNG CẤP NHIÊN LIỆU COMMON\_RAIL.

#### 3.7.1. Kiểm tra bơm áp thấp.

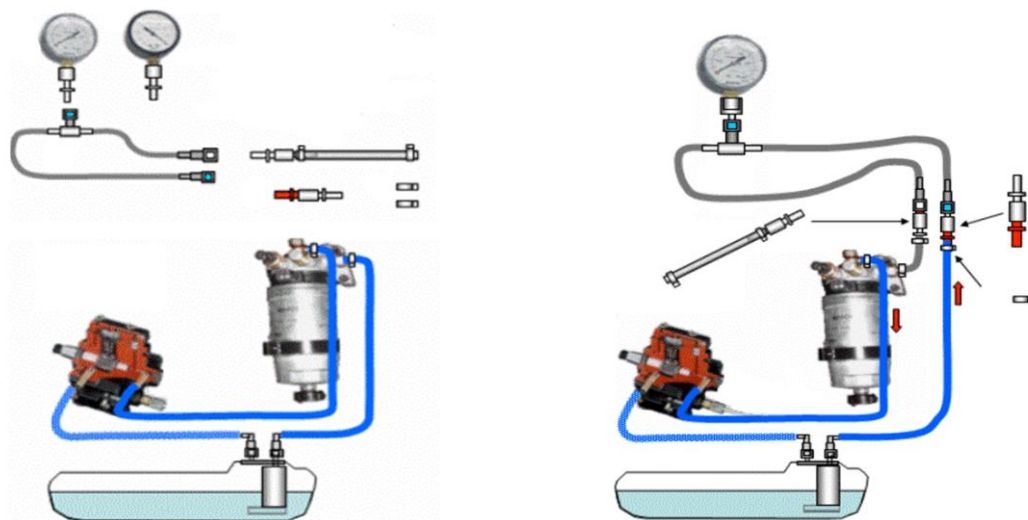
##### a) Kiểm tra bơm điện.

- Chuẩn bị các dụng cụ sau.

- + Đồng hồ kiểm tra áp suất thấp.
- + Các đầu nối và các đường ống nối mềm.

- Các bước thực hiện.

1. Tháo đường ống nhiên liệu từ bầu lọc và nối với đồng hồ đo áp suất thấp vào hệ thống của động cơ như hình vẽ.



**Hình 3.10. Sơ đồ kiểm tra bơm áp thấp kiểu con lăn.**

2. Khởi động động cơ và cho động cơ hoạt động ở chế độ không tải khoảng 5 giây, sau đó tắt động cơ.

3. Đọc áp suất nhiên liệu trên đồng hồ đo.

4. So sánh kết quả đọc được với bảng thông số sau.

<b>Bơm điện loại đẩy</b>		
<b>Trường hợp</b>	<b>Áp suất nhiên liệu (bar)</b>	<b>Hiện tượng hư hỏng.</b>
1	1,5 – 3	Hệ thống hoạt động bình thường
2	4 – 6	Lọc nhiên liệu hoặc đường dẫn nhiên liệu bị tắc
3	0 – 1,5	Bơm bị hỏng hoặc nhiên liệu bị rò rỉ trên đường ống.

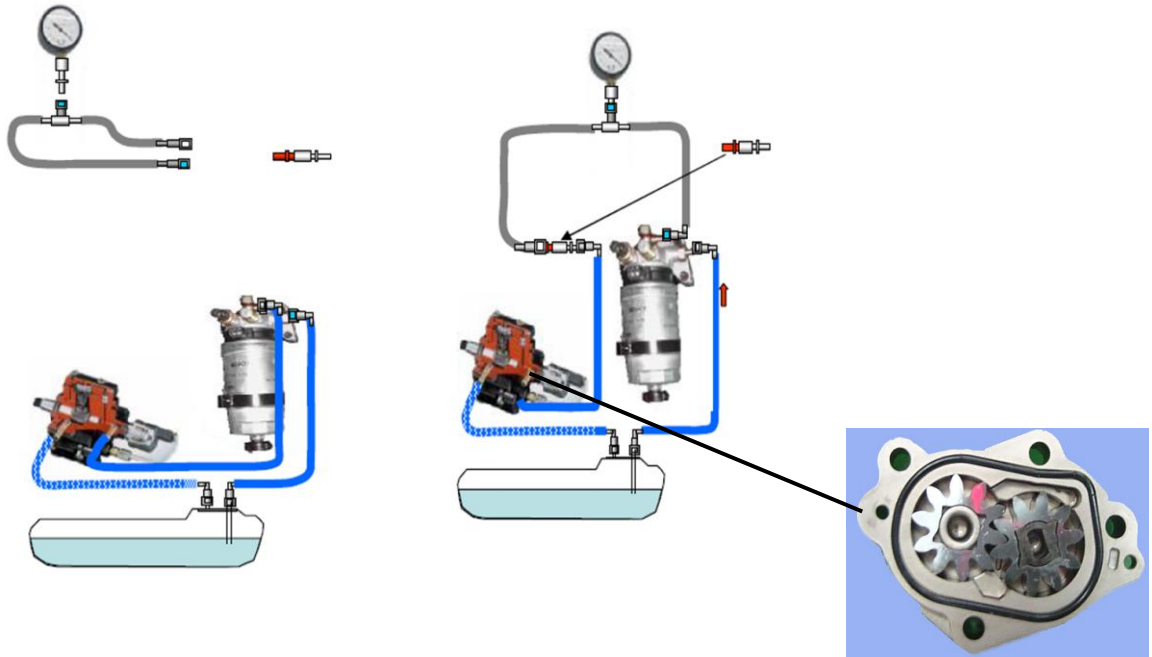
**b) Kiểm tra bơm bánh răng.**

- Chuẩn bị các dụng cụ sau.

+ Đồng hồ kiểm tra áp suất chân không.

+ Các đầu nối và các đường ống nối mềm.

- Các bước thực hiện tương tự như kiểm tra đối với bơm điện.



**Hình 3.11. Sơ đồ kiểm tra bơm thấp áp kiểu bánh răng**

**Bảng thông số so sánh của bơm bánh răng.**

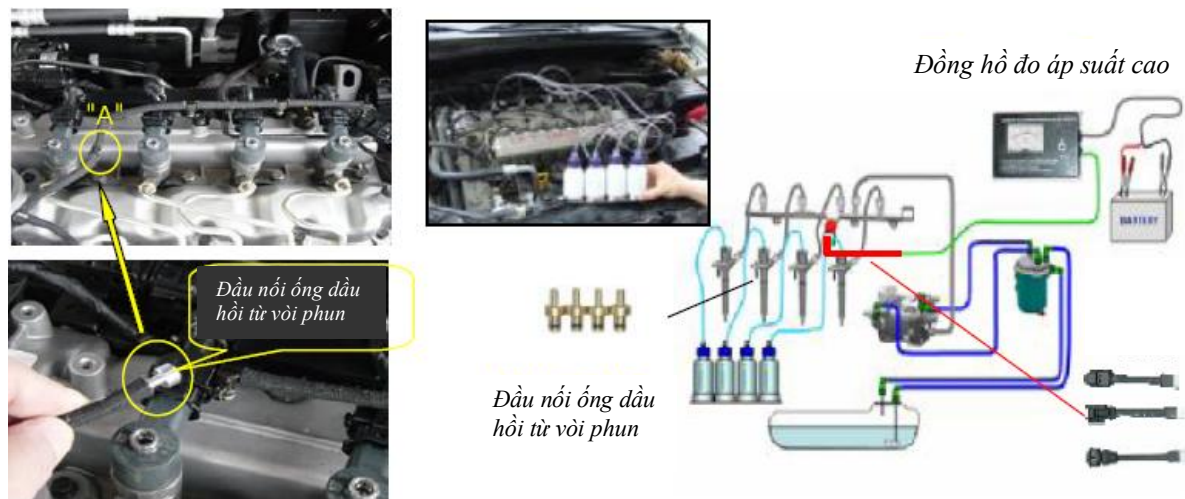
Bơm bánh răng loại hút		
Trường hợp	Áp suất nhiên liệu (cmHg)	Hiện tượng hư hỏng.
1	8 – 19	Hệ thống hoạt động bình thường
2	20 – 60	Lọc nhiên liệu hoặc đường dẫn nhiên liệu bị tắc
3	0 – 2	Bơm bị hỏng hoặc không khí lọt vào hệ thống.

### 3.7.2. Kiểm tra vòi phun khi động cơ hoạt động.

#### a) Phương pháp đo lượng dầu hồi.

- Chuẩn bị dụng cụ.

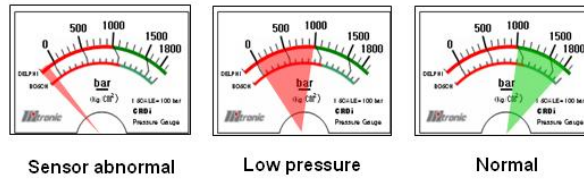
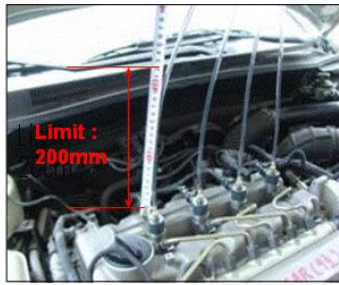
- + Đồng hồ đo áp suất cao.
- + Bình chứa nhiên liệu có các vạch đo.
- + Các đầu nối và các ống nối trong suốt.



Hình 3.12. Sơ đồ kiểm tra vòi phun.

- Các bước tiến hành đo.

1. Lắp một ống trong suốt từ đường dầu hồi trên vòi phun tới bình kiểm tra.
2. Tháo tại điểm A trên đường dầu hồi nhiên liệu từ vòi phun.
3. Nối thiết bị đo áp suất cao vào cảm biến áp suất trên ống Rail và quan sát trên đồng hồ
4. Tháo đường nối van điều khiển áp suất và lắp cáp điều khiển vào van điều khiển áp suất tới đầu nối nhiên liệu hồi từ Rail.
5. Quay động cơ khoảng 5 giây.
  - Không được vượt quá 5 giây trong một lần (số lần quay không được vượt quá 10 lần)
  - Tốc độ quay không vượt quá 200 vòng/phút.
6. Đọc áp suất từ đồng hồ đo áp suất cao và đo lượng nhiên liệu trong mỗi ống.

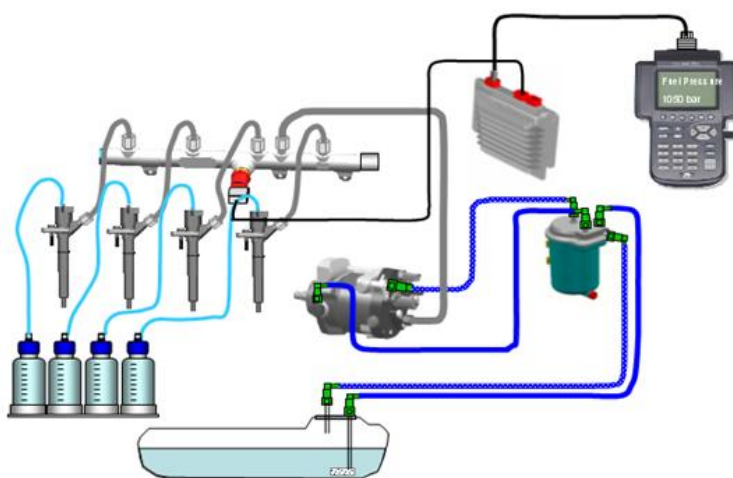


Hình 3.13. Đo lượng dầu hồi.

7. So sánh với bảng áp suất sau.

Trường hợp.	Áp suất đo bar	Lượng dầu hồi từ vòi phun	Hiện tượng xảy ra.	Khu vực kiểm tra.
1	1000 – 1800	0 – 200 mm	Bình thường	
2	< 1000	200 – 400 mm	Vòi phun hoạt động sai (lượng dầu hồi vượt quá giá trị cho phép)	Lượng nhiên liệu vượt quá 200 mm thay vòi phun mới.
3	0 – 200	0 – 200 mm	Hỏng bơm áp cao (áp suất nhiên liệu thấp)	Kiểm tra hoặc thay thế bơm áp cao.

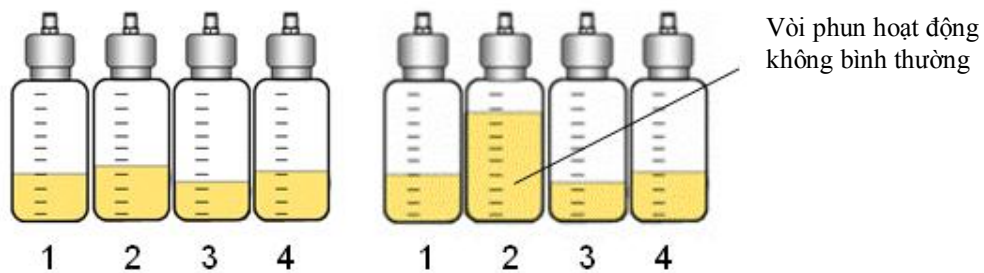
b) So sánh lượng dầu hồi ở các bình.



Hình 3.14. Sơ đồ kiểm tra vòi phun.



1. Tháo các đường dầu hồi từ vòi phun ra.
2. Lắp các đầu ống kiểm tra vào đường dầu hồi của vòi phun và nối đầu còn lại của ống kiểm tra vào bình chứa như hình vẽ.
3. Khởi động động cơ, cho chạy một phút không tải, tăng tốc độ động cơ lên 3000 rpm và giữ khoảng 30 giây sau đó tắt động cơ.
4. Sau khi hoàn tất quá trình kiểm tra đo lượng nhiên liệu trong mỗi bình.
5. Để kiểm tra chính xác thực hiện kiểm tra ít nhất 2 lần lấy giá trị trung bình rồi so sánh với bảng số liệu sau.
6. Sự sai khác giữa các bình nhiên liệu phải nằm trong giá trị cho phép nếu lượng nhiên liệu đo được ở bình nào không bình thường tắt hay vòi phun mới.



**Hình 3.15. Bình chứa nhiên liệu**

7. Ví dụ bảng so sánh lượng nhiên liệu hồi ở các vòi phun.

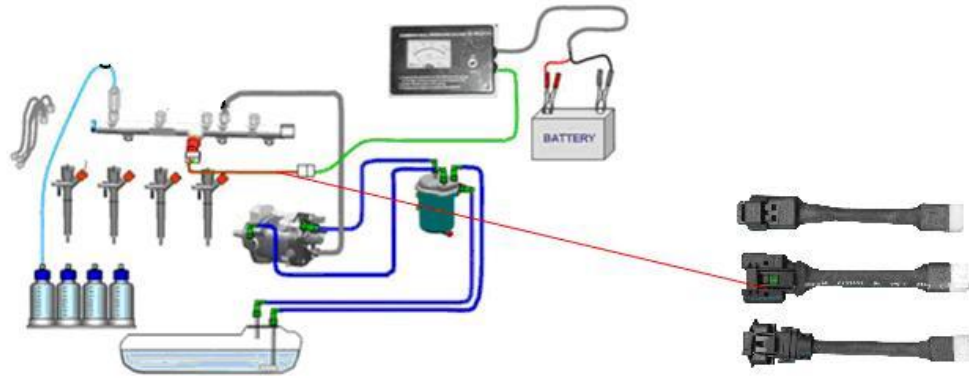
Vòi phun	Lượng nhiên liệu hồi (cc)	Hiện tượng hư hỏng
1	30	
2	61	Vòi phun bị hỏng.
3	20	Lượng nhiên liệu hồi.
4	30	

### 3.7.3. Kiểm tra bơm cao áp.

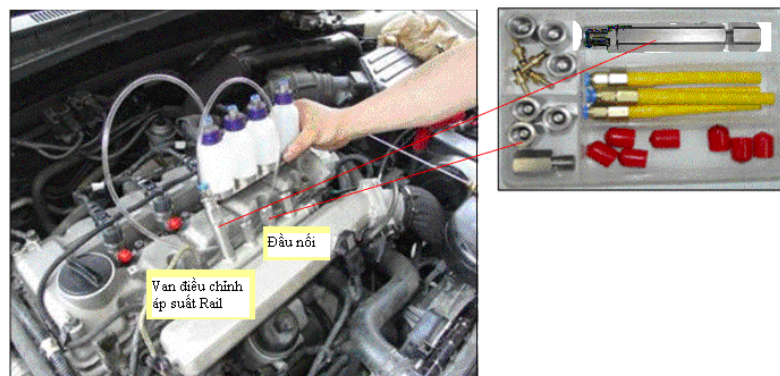
**- Chuẩn bị dụng cụ.**

- + Van điều chỉnh áp suất.
- + Các đầu nối và ống nối và bình đựng nhiên liệu.
- + Đồng hồ đo áp suất.
- + Các chụp bảo vệ các đầu nối khi tháo ra.

- Các bước tiến hành đo.



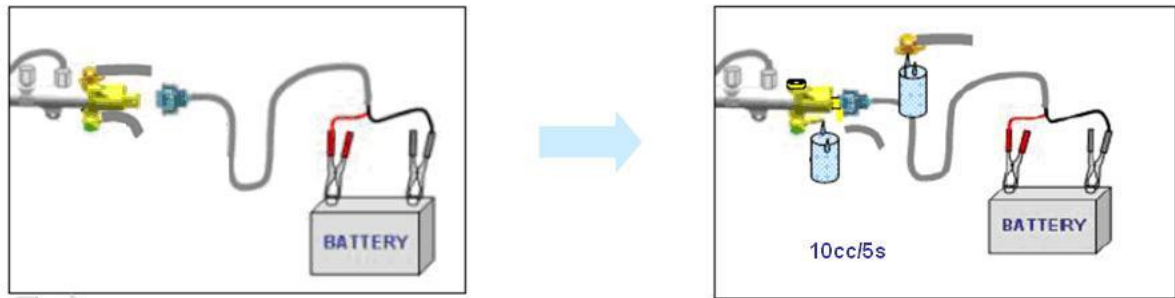
Hình 3.16. Sơ đồ kiểm tra bơm cao áp.



Hình 3.17. Cách đo lượng dầu hồi.

1. Tháo tất cả các đường ống nối vòi phun với Rail.
2. Lắp van định lượng nhiên liệu và các đường ống nối nối các đầu nối trên Rail.
3. Lắp đồng hồ đo áp suất cao vào Rail và quan sát.
4. Tháo van điều khiển áp suất, lắp cáp của đồng hồ đo vào Rail.
5. Quay động cơ khoảng 5 giây.
6. Thực hiện kiểm tra.
  - Áp suất tiêu chuẩn của bơm từ **1000 – 1500 bar** nếu áp suất đo được nhỏ hơn áp suất tiêu chuẩn thì thay bơm mới.
  - *Chú ý:* Nếu áp suất trên đồng hồ thấp cần kiểm tra cảm biến áp suất và giới hạn áp suất trên Rail trước khi thay thế bơm.

### 3.7.4. Kiểm tra van điều chỉnh áp suất.



*Hình 3.18. Sơ đồ kiểm tra van điều chỉnh áp suất*



*Hình 3.19. Đo lượng dầu hồi qua van điều khiển áp suất*

1. Tháo đường nhiên liệu hồi từ van điều chỉnh áp suất cao.
2. Tháo ống nhiên liệu hồi từ van điều khiển áp suất thấp.
3. Tháo đường điều khiển áp suất và nối cáp điều khiển của thiết bị đo vào van điều chỉnh áp suất.
4. Lượng dầu hồi qua van giới hạn 10cc/5giây nếu lượng nhiên liệu hồi lớn hơn mức cho phép ta thay ống Rail mới.

- **Hướng dẫn vẽ khung và bánh xe ô tô**

**Chủ Đề: Hướng dẫn vẽ khung và bánh xe ô tô**

▶ Lượt Xem: **1520**

▶ Trả Lời: **7**

▶ Chia Sẻ:

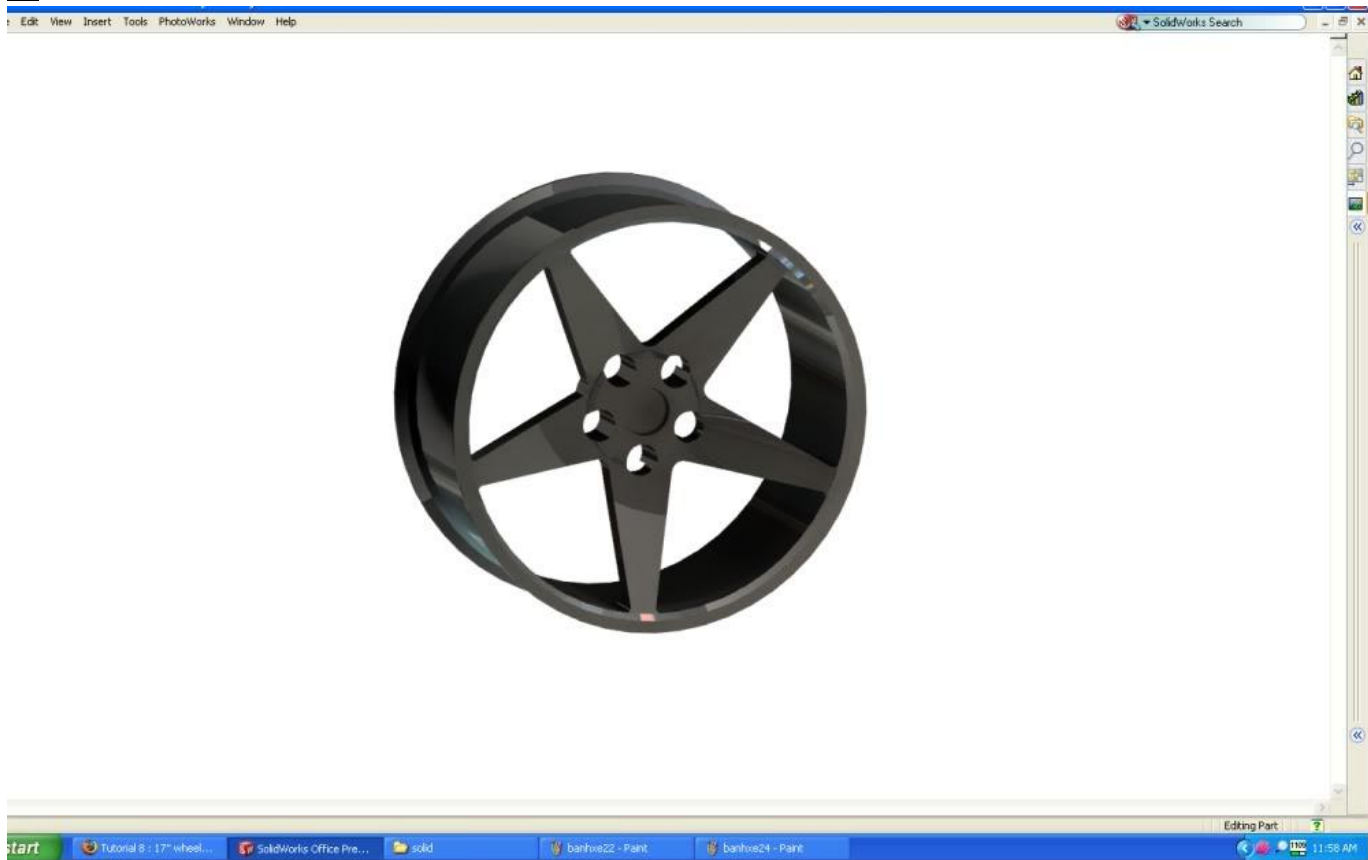


▶ Ngày Gửi: **05-16-2010**

▶ Đánh Giá: **Sao NguyenChung91toyota4a,mk:lamlan**



Click this bar to view the original image of 800x500px.

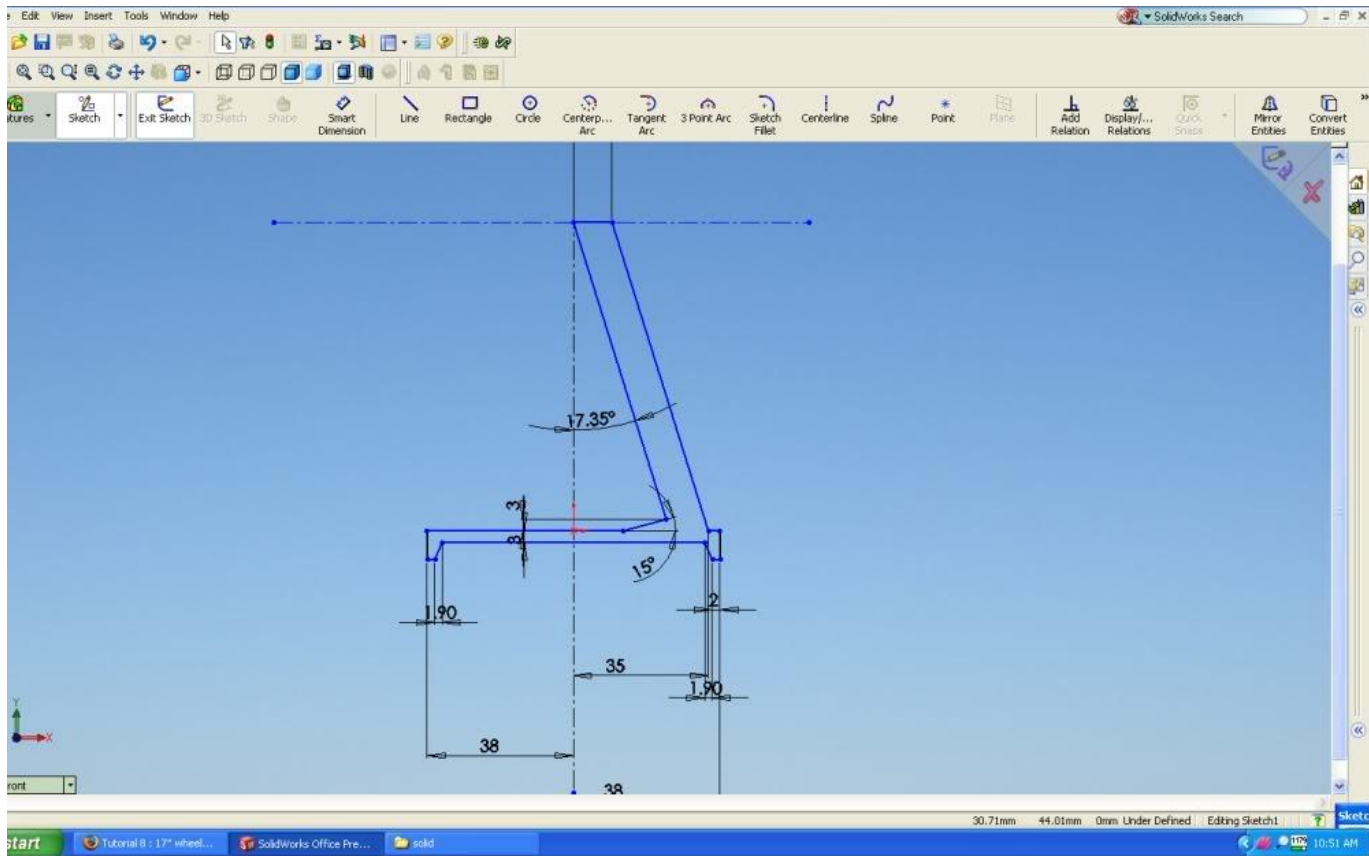


đầu tiên anh em mở 1 sketch trên front plane và vẽ mot hình như sau




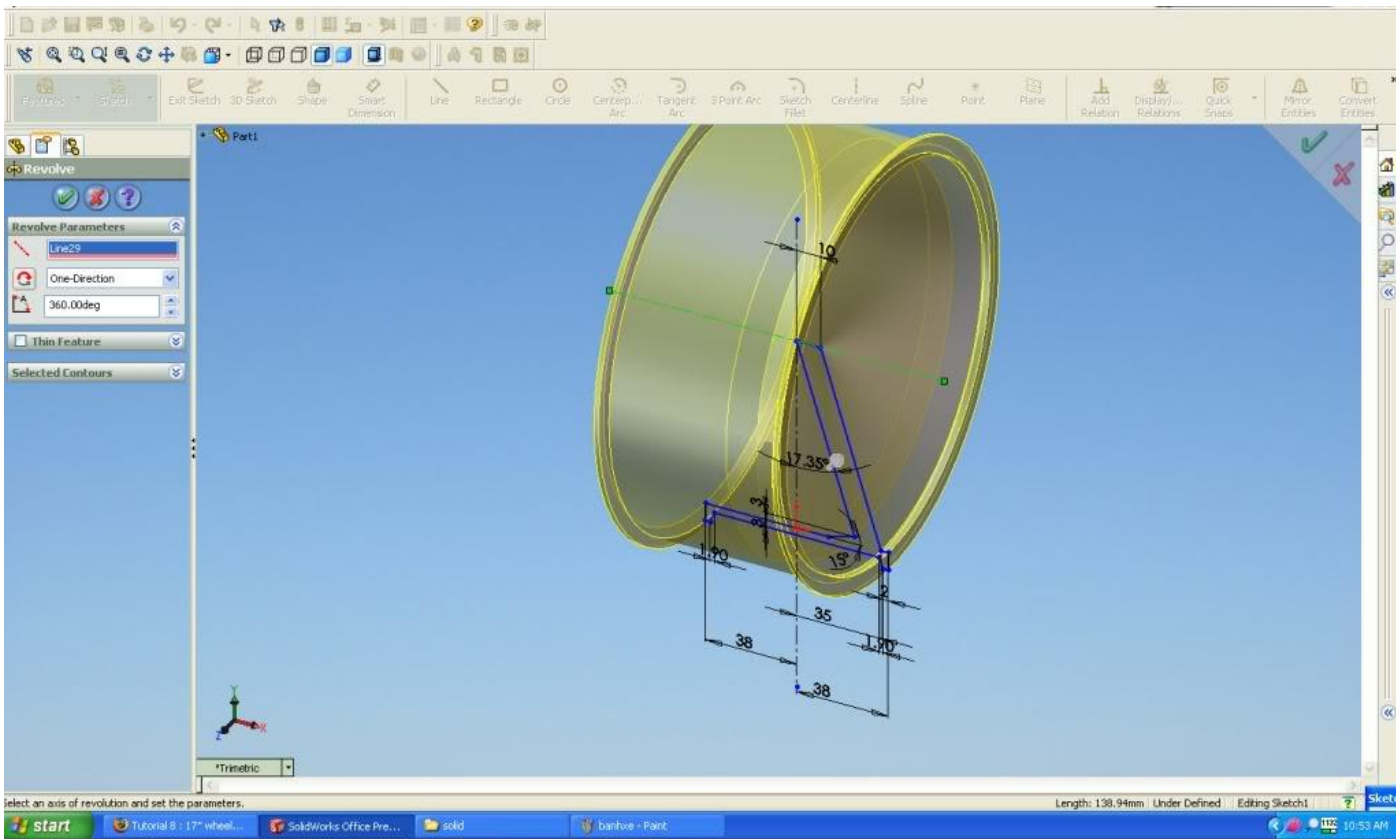
Click this bar to view the original image of 800x500px.



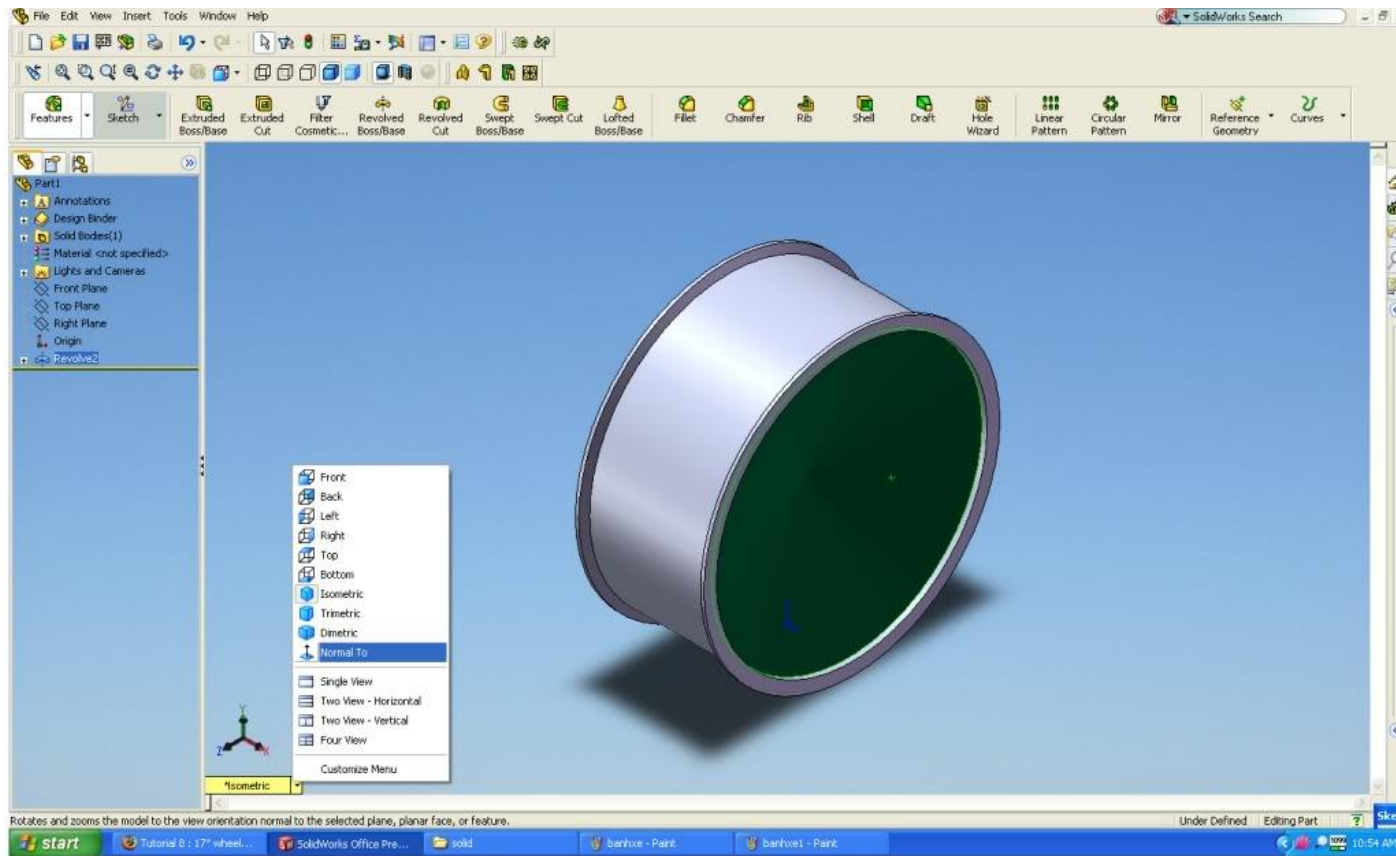


Exit sketch sau đó revolve với các thông số như sau


 Click this bar to view the original image of 800x500px.

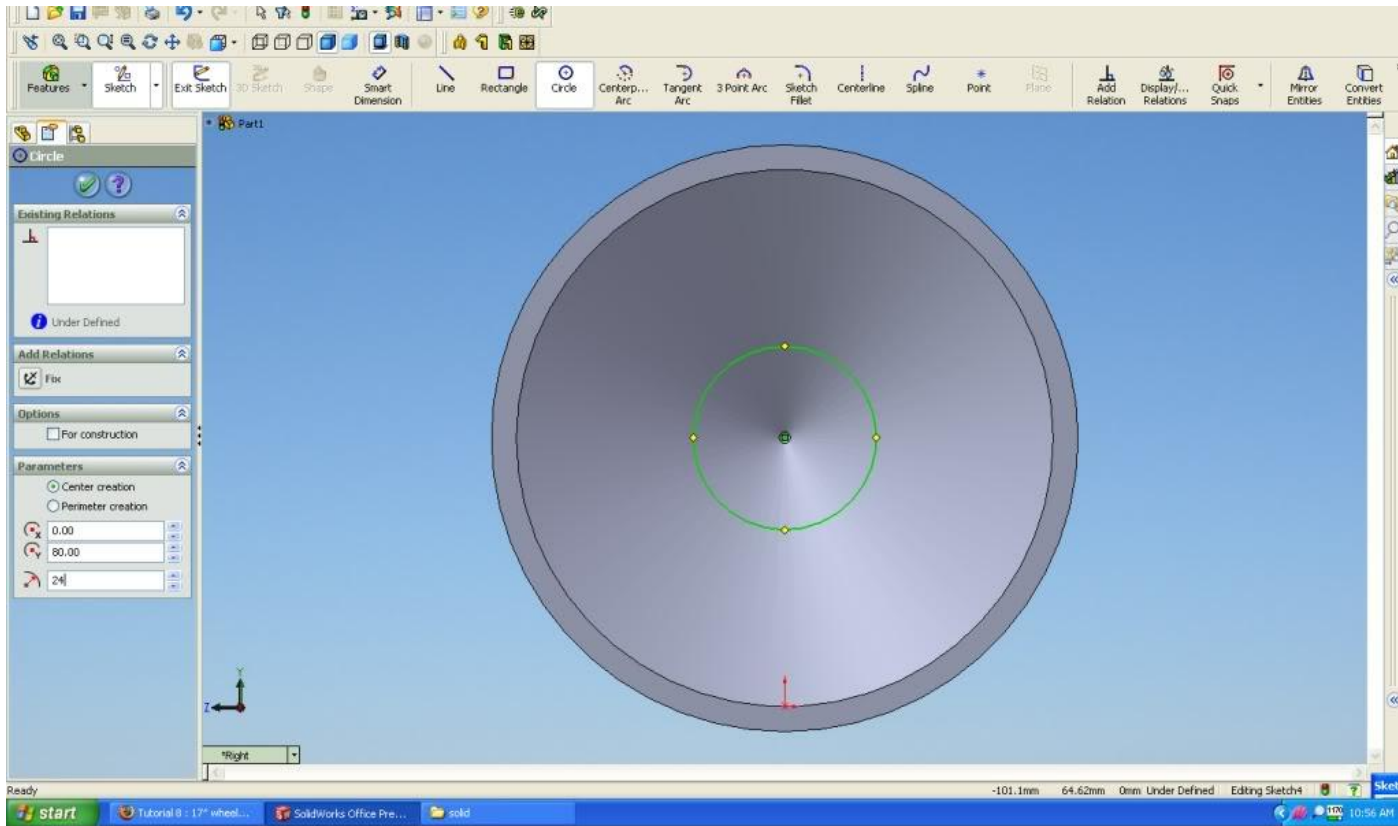


ta được




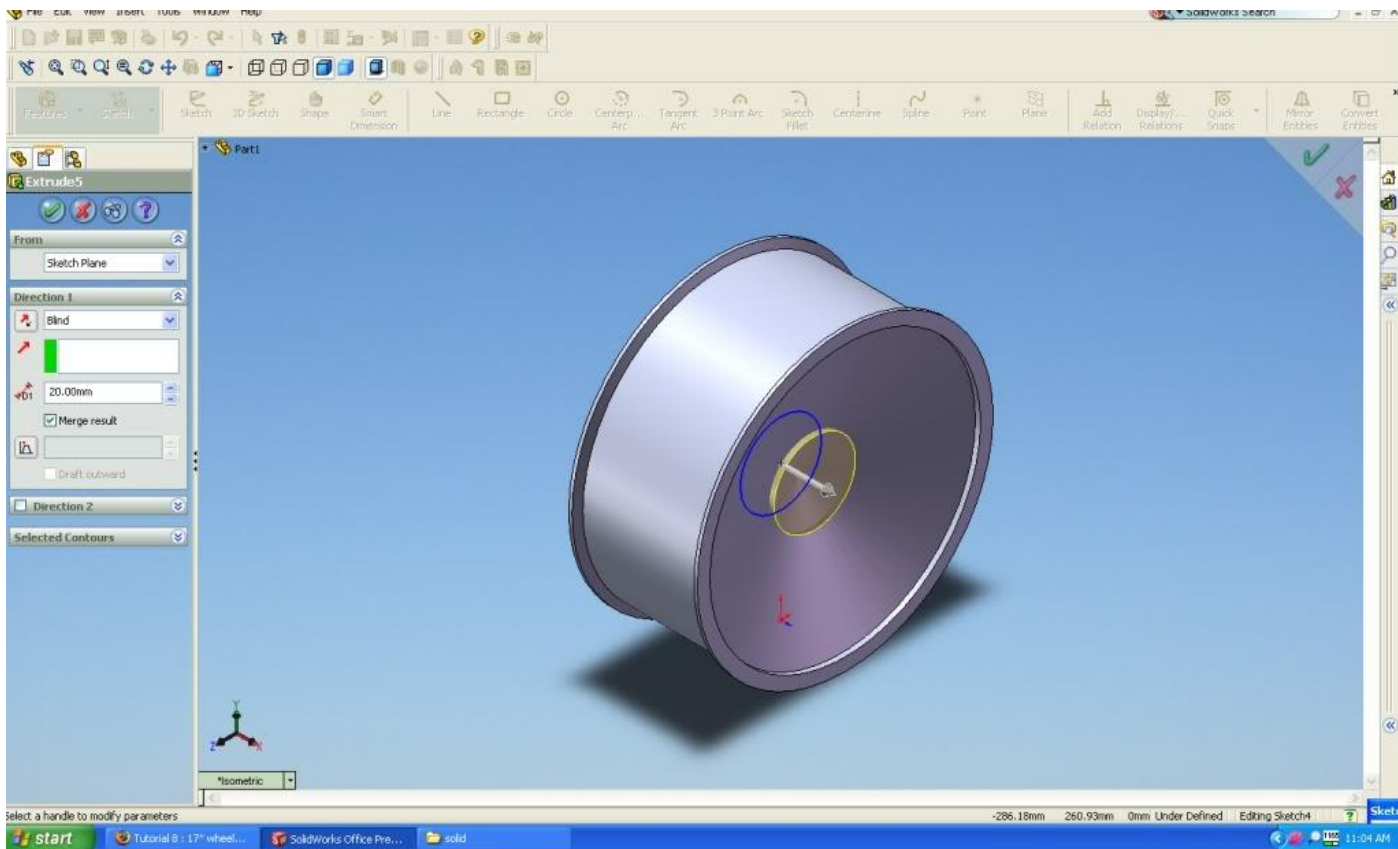
mở một sketch trên right plane => normal to  
sau đó vẽ một đờ tròn ở tâm mặt trên của vật thể có các thông số như sau

 Click this bar to view the original image of 800x500px.




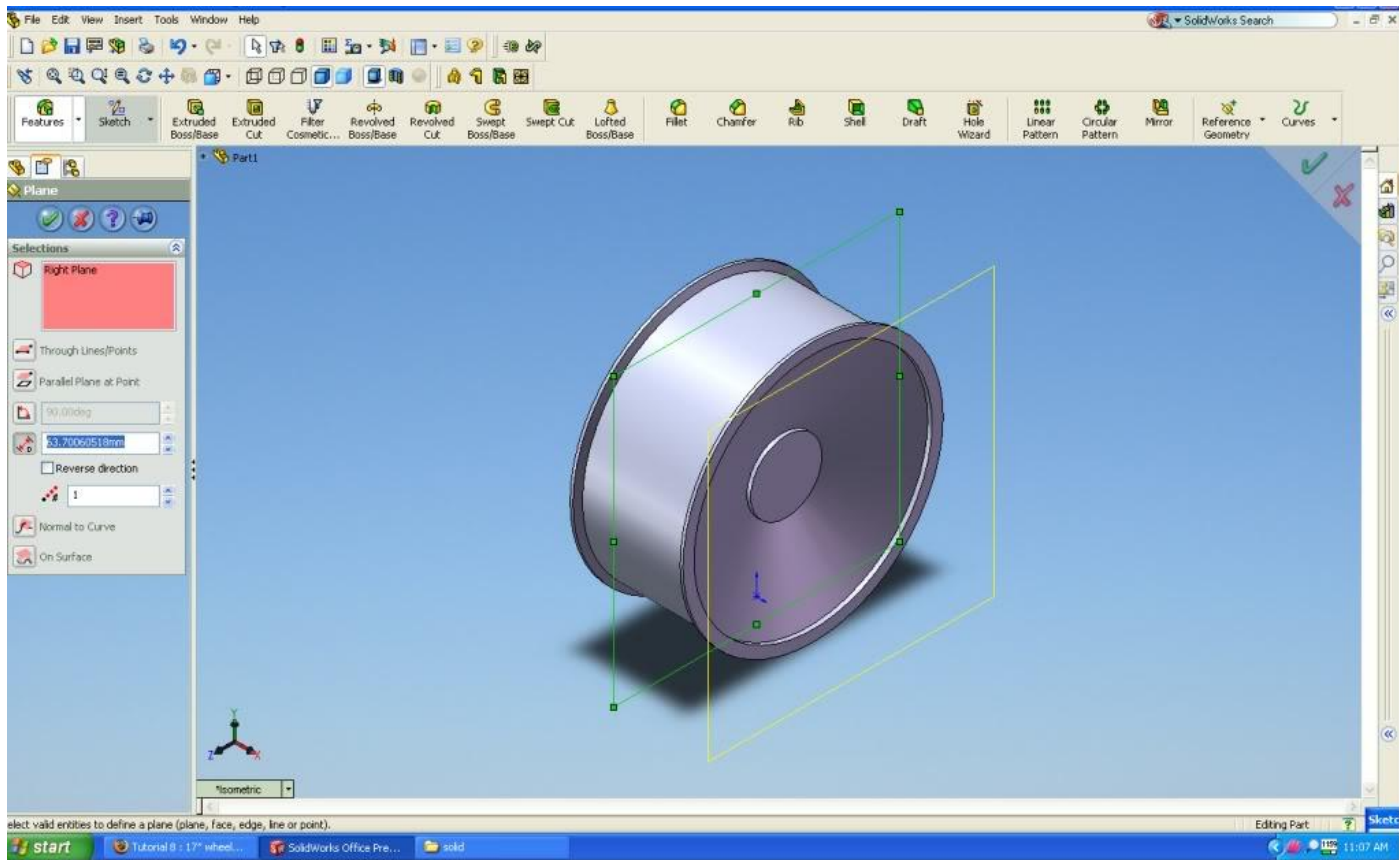
dùng lệnh extrude với như hình dưới

 Click this bar to view the original image of 800x500px.




sau khi extrude được hình sau

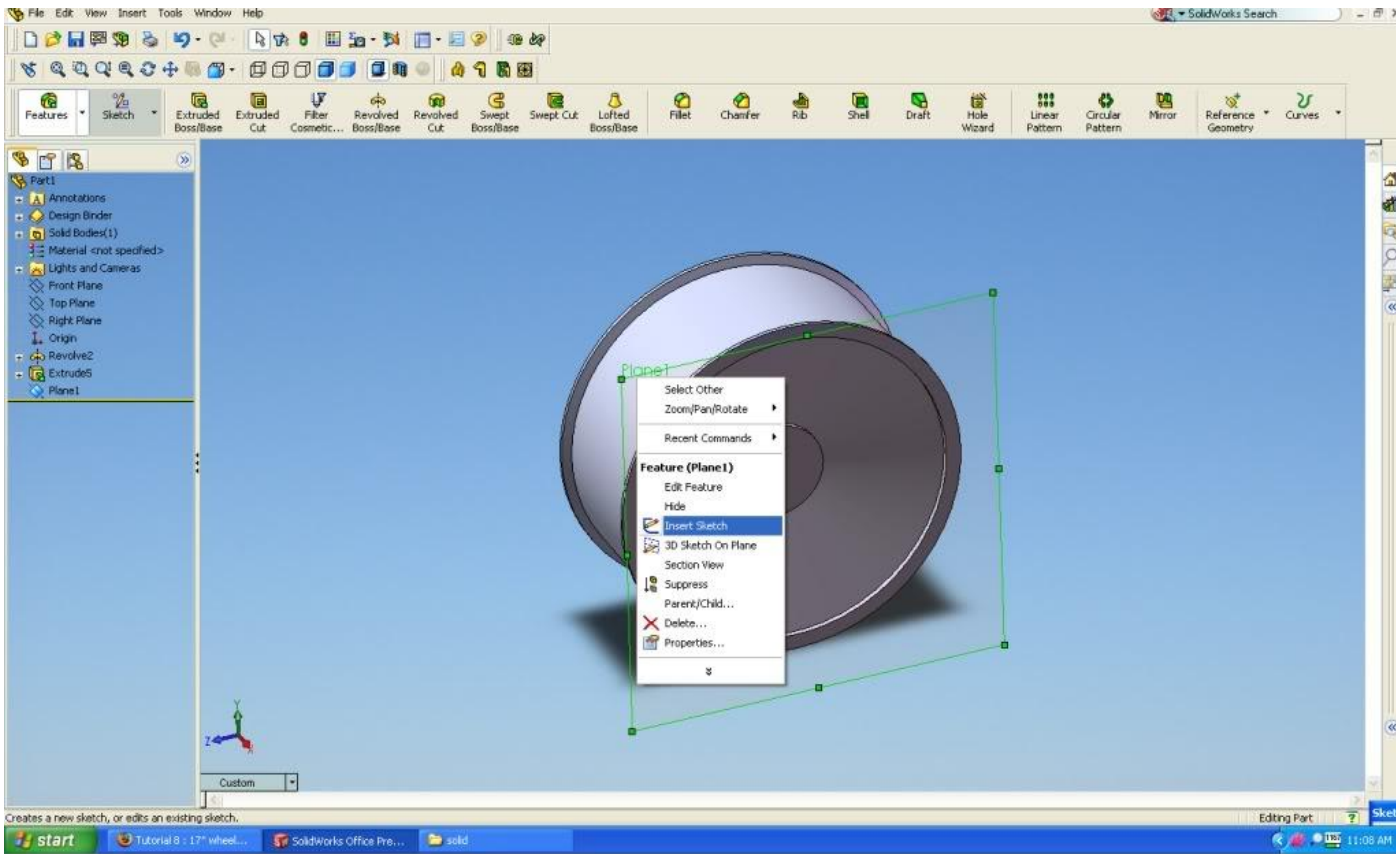
 Click this bar to view the original image of 800x500px.




kick chuột trái vào right plane, và giữ Ctrl kéo mặt phẳng lên một khoảng cách như hình dưới để tạo một mặt phẳng // với right plane

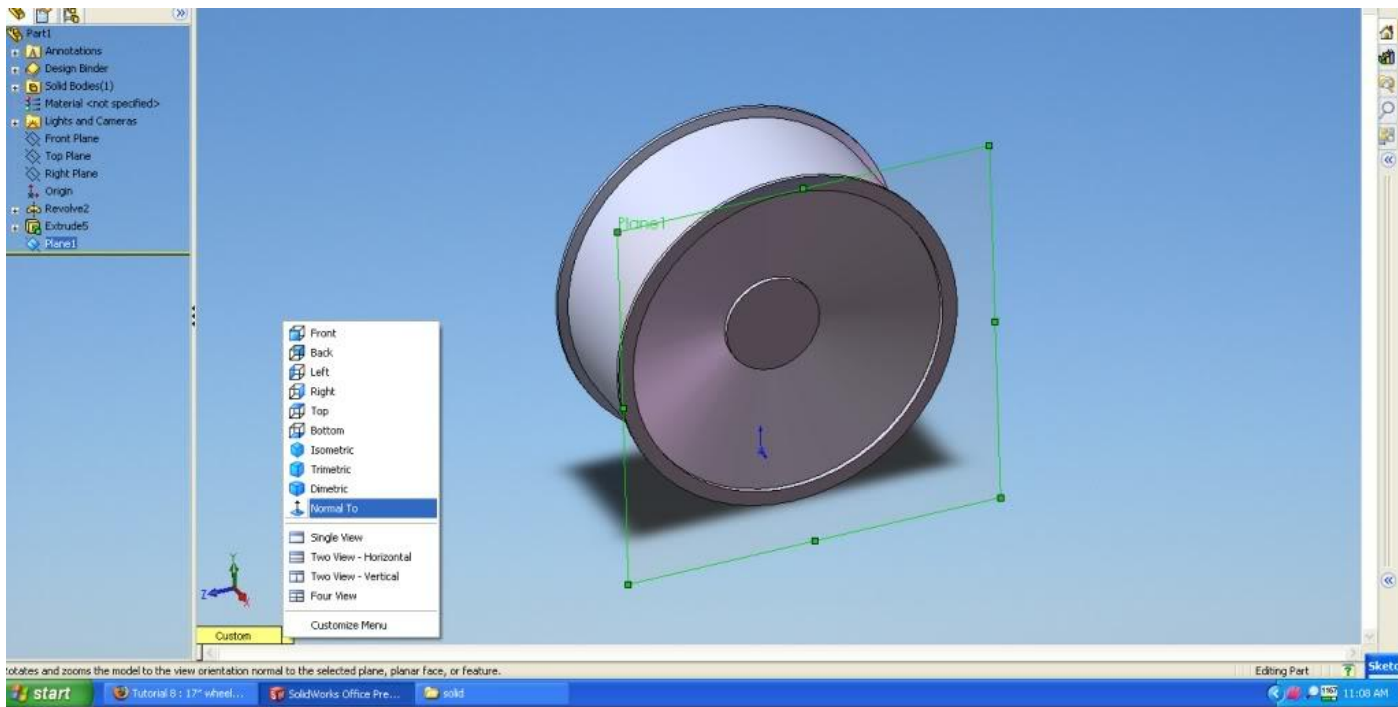
 Click this bar to view the original image of 800x500px.






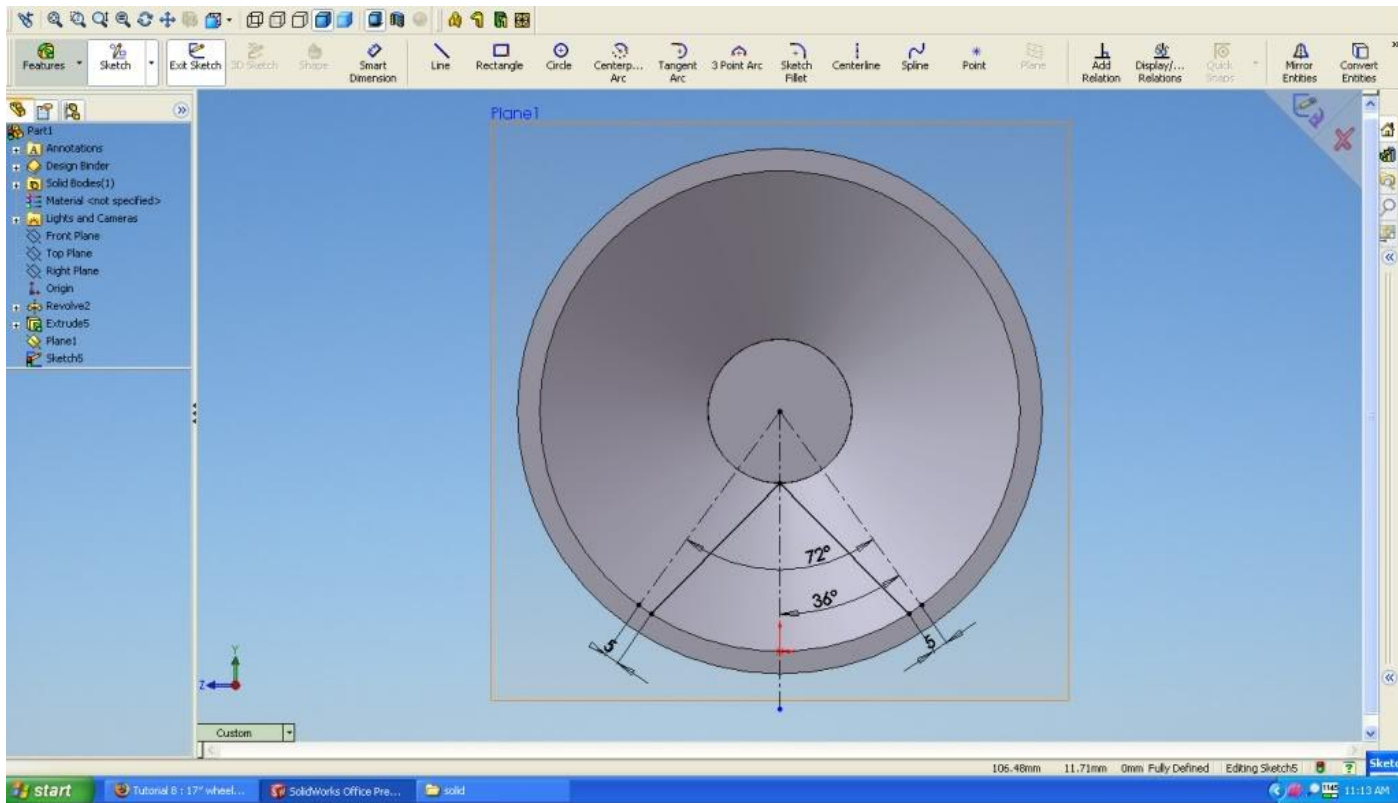
 Click this bar to view the original image of 800x500px.






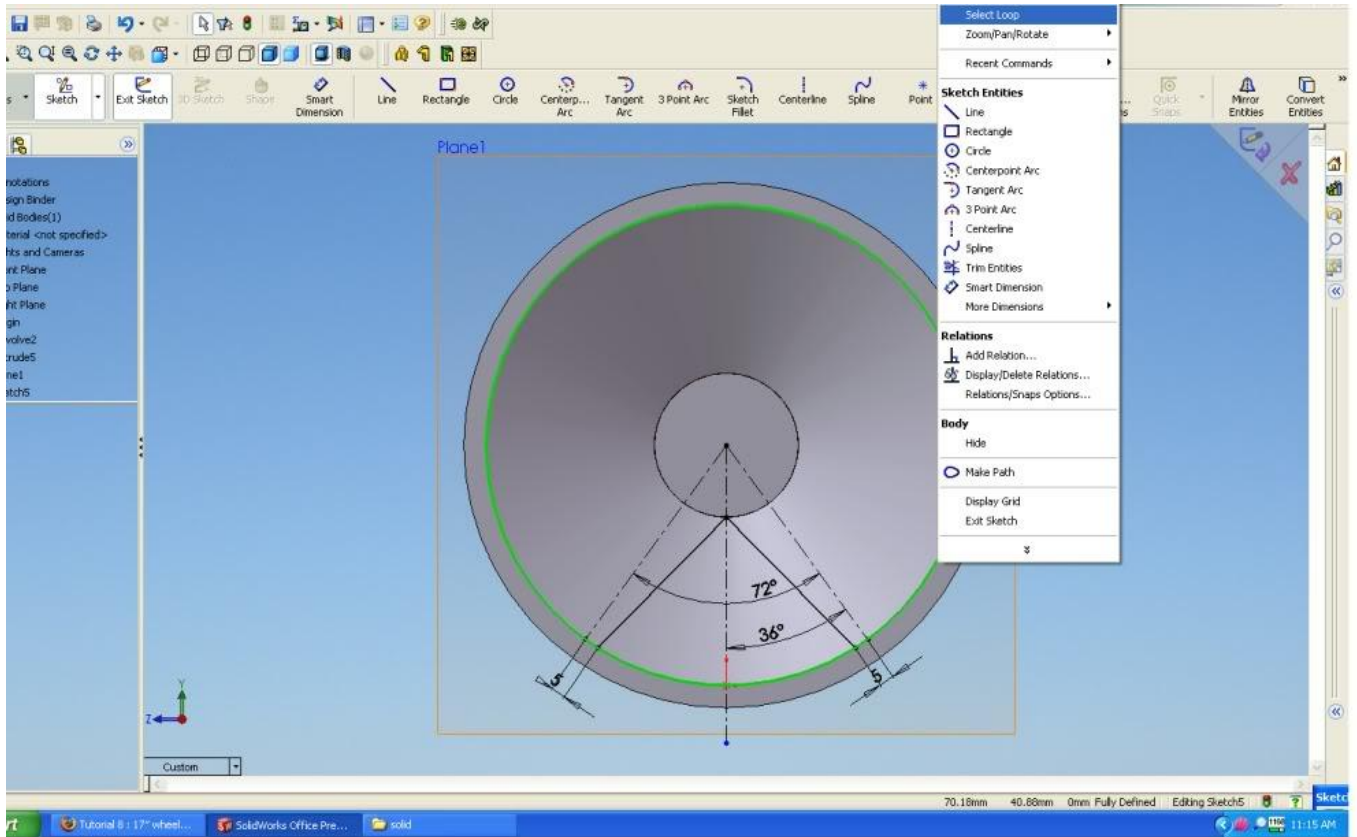
trên rightplane vẽ một hình như sau.

 Click this bar to view the original image of 800x500px.




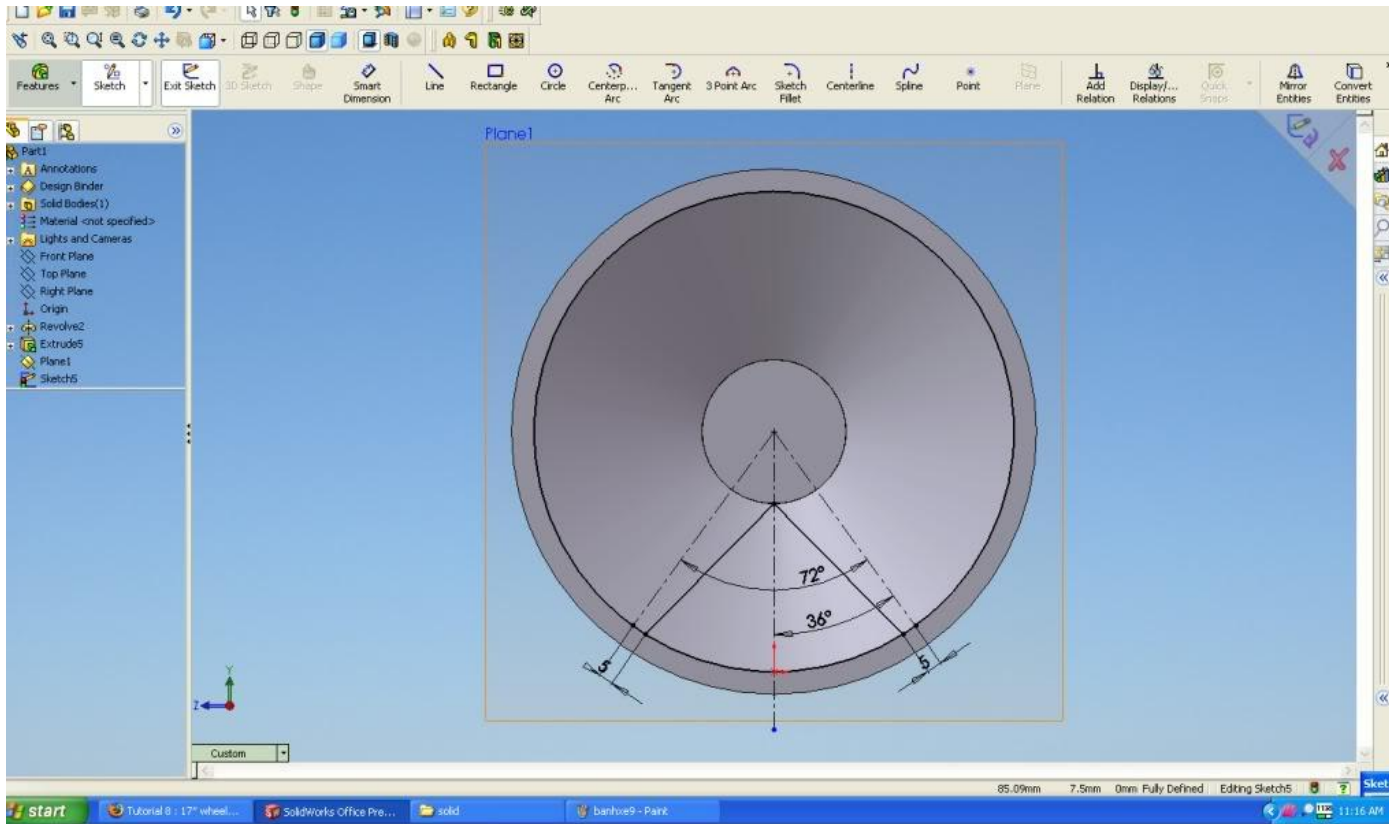
click chuột phải vào đường viền trên của khối và làm như sau

 Click this bar to view the original image of 800x500px.




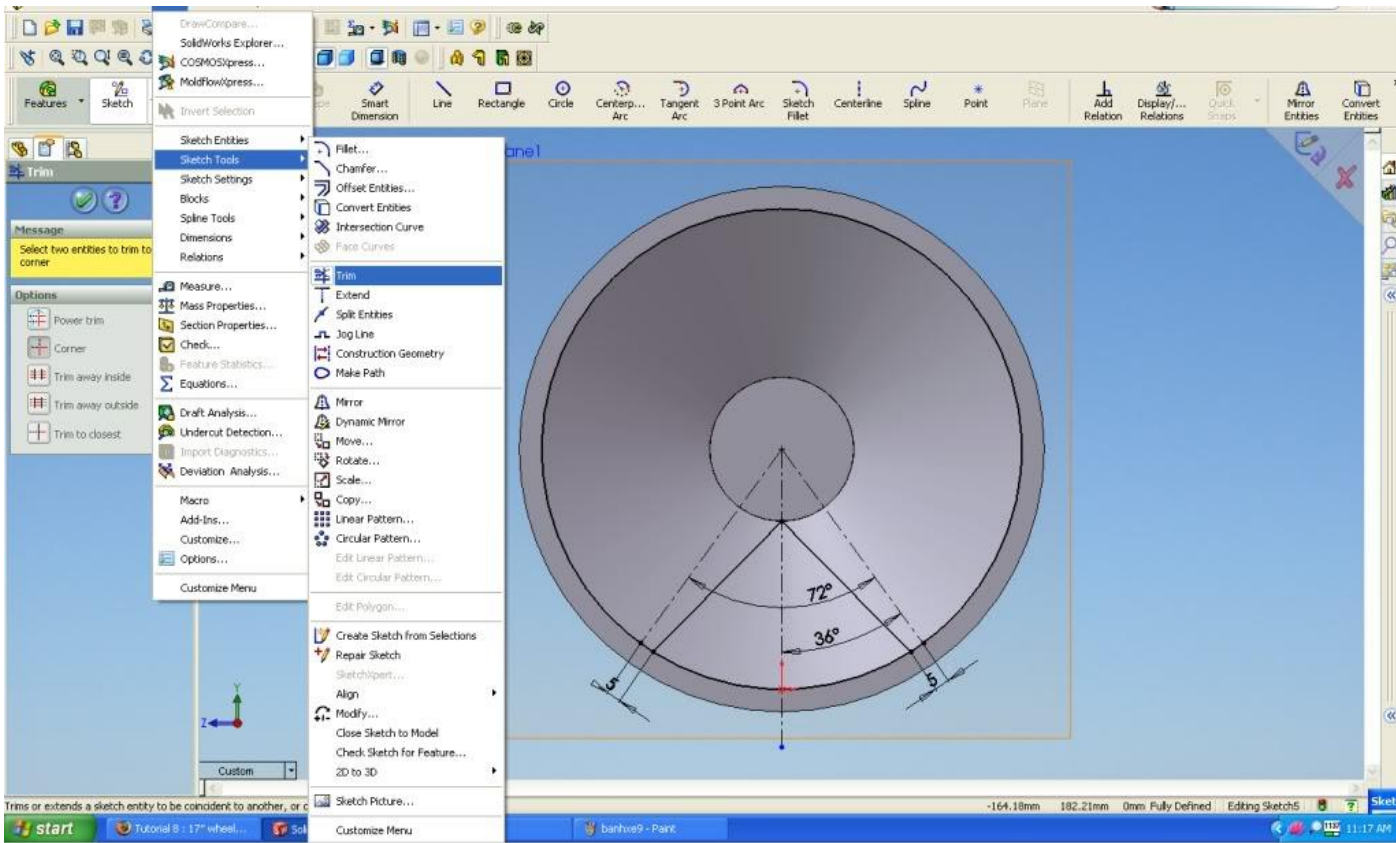
click=>convert entities ta được hình sau


 Click this bar to view the original image of 800x500px.

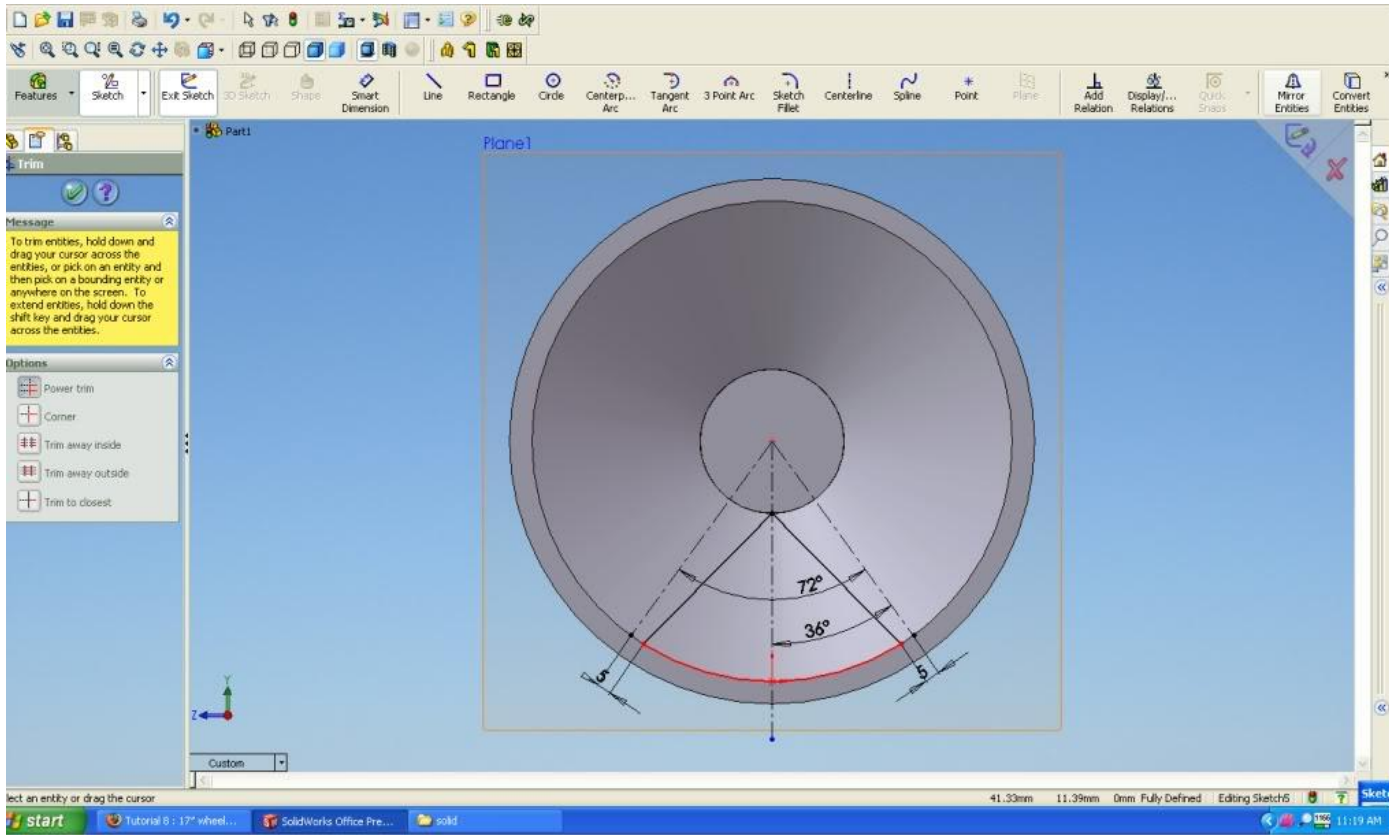


dùng lệnh trim để được như hình sau(trim power)


 Click this bar to view the original image of 800x500px.

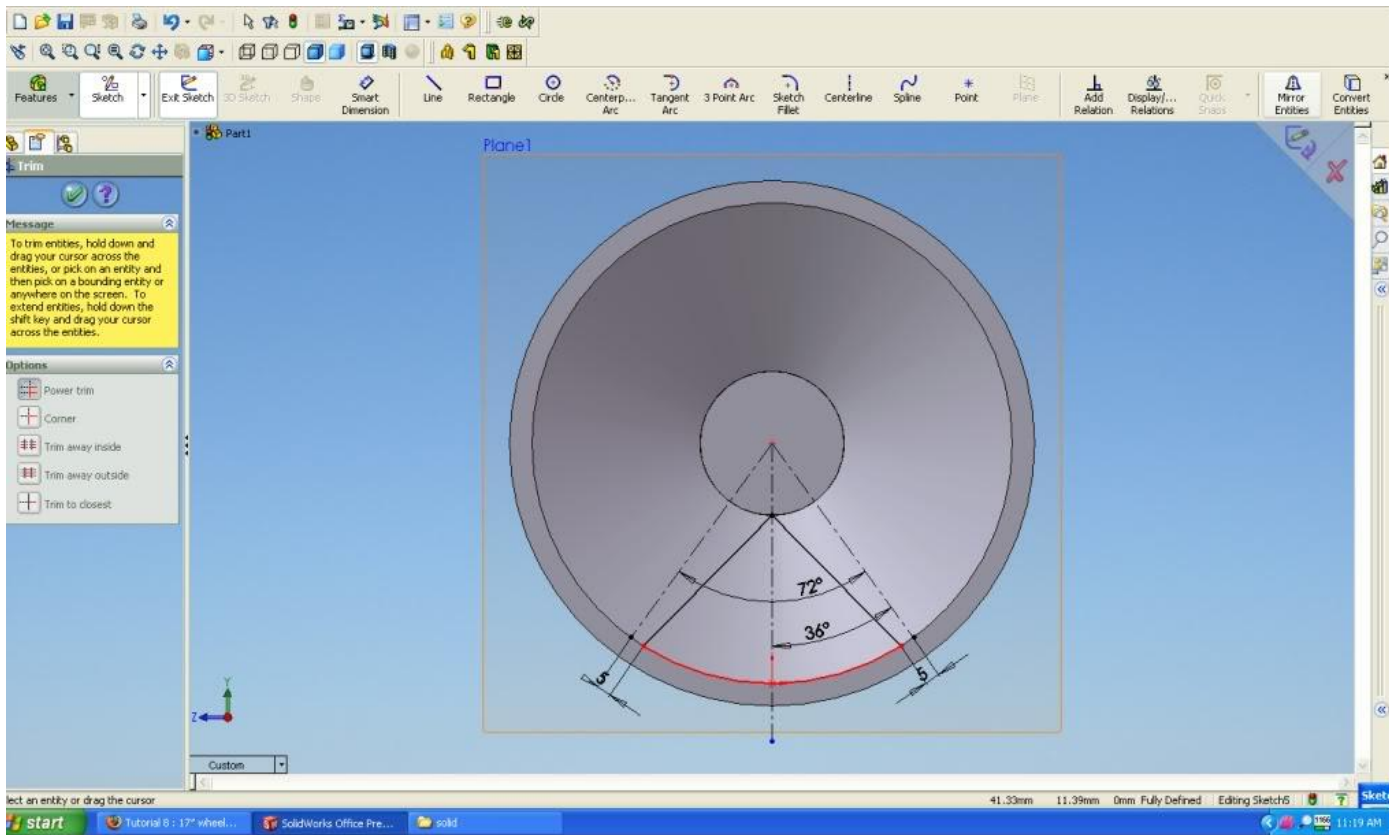


 Click this bar to view the original image of 800x500px.




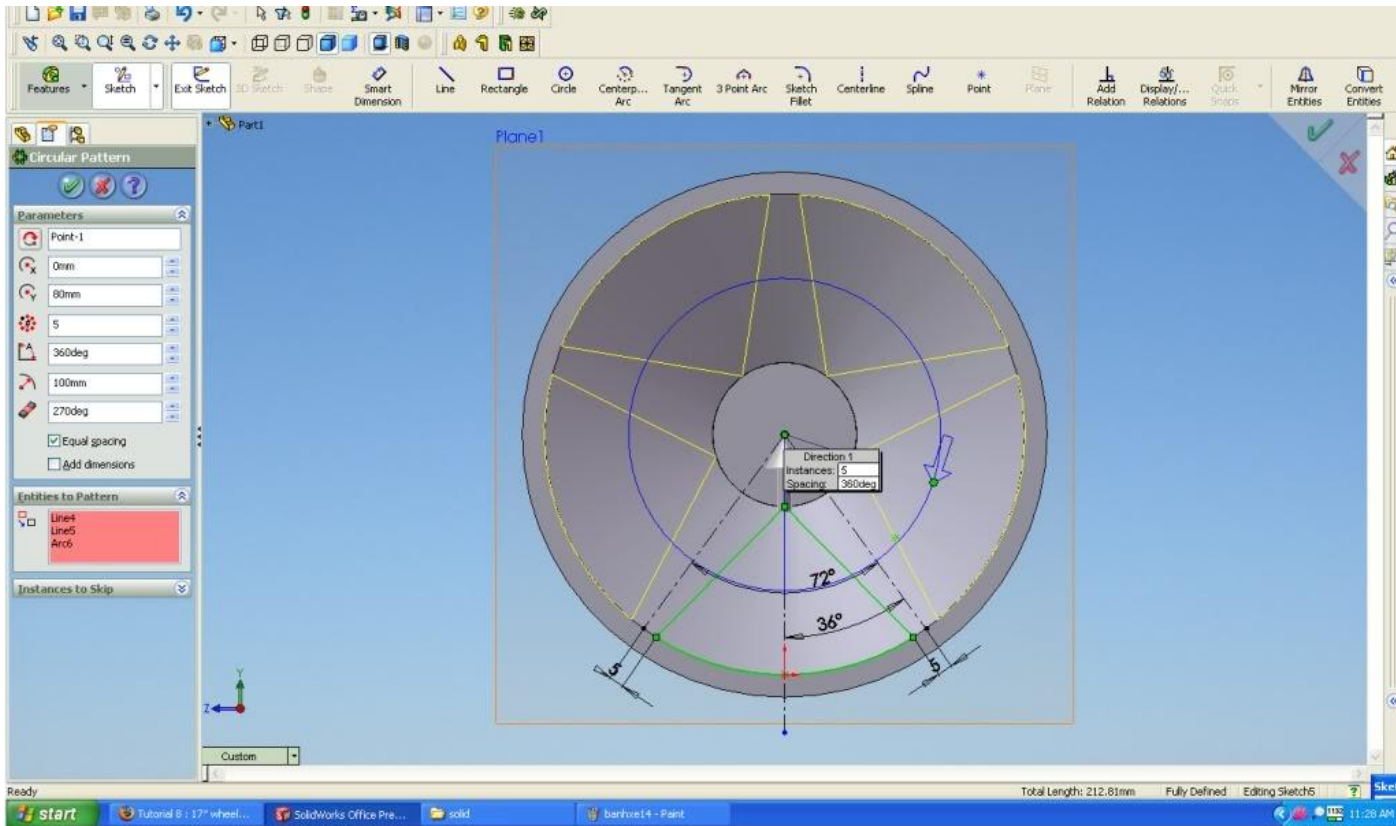
ta array phần vừa tạo dễ được

 Click this bar to view the original image of 800x500px.




sau khi array (chiều về tổ post phần còn lại)

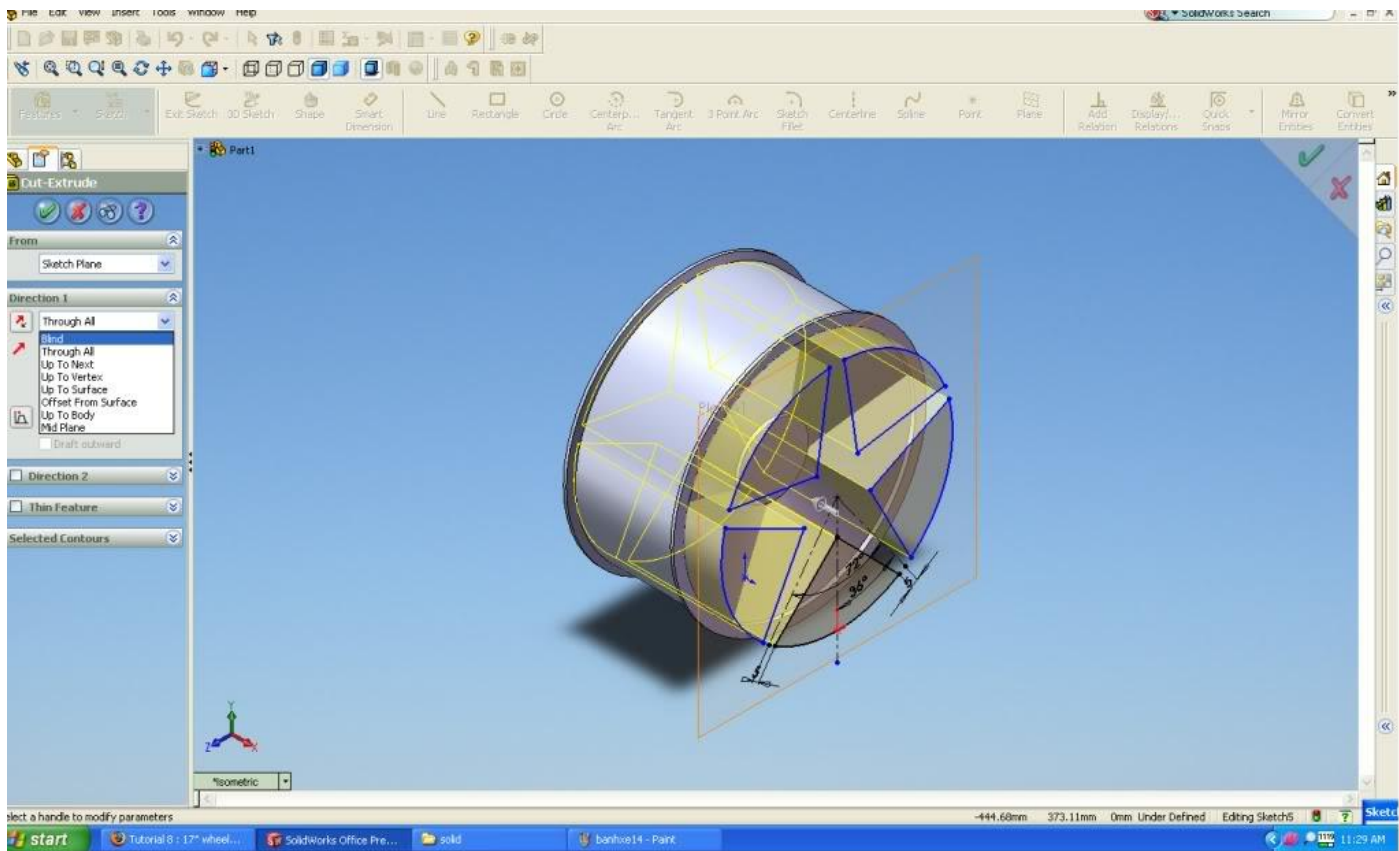
 Click this bar to view the original image of 800x500px.




ta thực hiện lệnh extrude cut như hình dưới

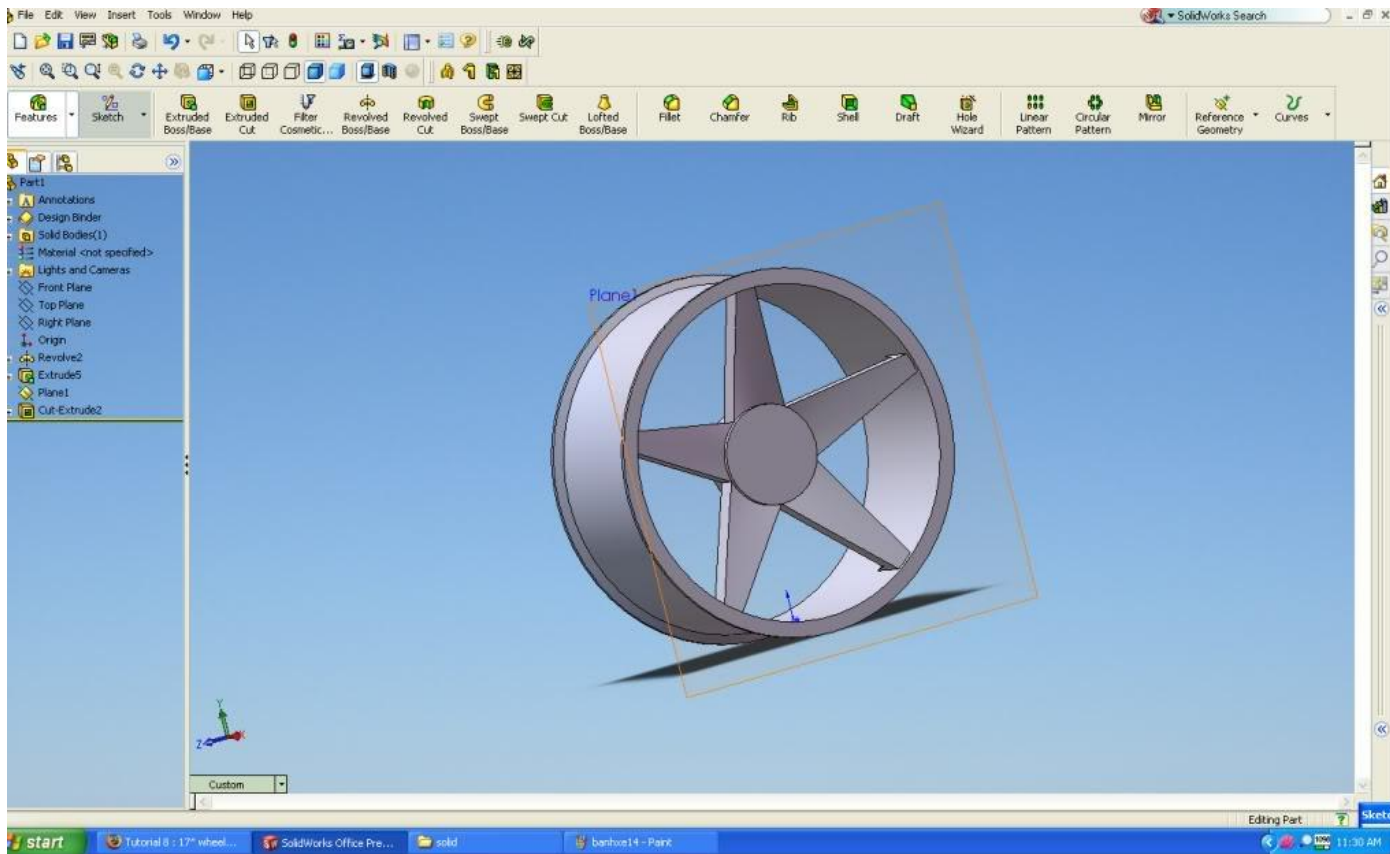
 Click this bar to view the original image of 800x500px.





sau extrude được hình sau

 Click this bar to view the original image of 800x500px.



**Theo leviethieu (hauionline)**

Chủ đề giống nhau:

- [Tài liệu hệ thống khung gầm](#)
- [tài liệu khung gầm oto nè các bác](#)
- [Cách dò tìm số Vin \(số khung xe\)](#)
- [Khung chữ tự động trượt](#)
- [thi khung gam](#)

**Bác [you] làm bài cho nó xôm chứ ! sao cứ im lặng thế 😊**

[.Trả Lời Với Trích Dẫn](#)

- 05-16-2010 06:40 PM # ADS

**Quảng cáo O-H Circuit advertisement**

Xe đăng ký ngày

Always

Km số

Many

Đặt quảng cáo tại vị trí này liên hệ : [dongluc@oto-hui.com](mailto:dongluc@oto-hui.com) .

Chỉ từ 300 đến 500k 1 tuần.

- 05-16-2010 06:41 PM [#2](#)



**hau1**

• XE TẶNG ★★★★★

Xe đăng ký ngày  
Aug 2009

Km số  
1,841

Blog Entries

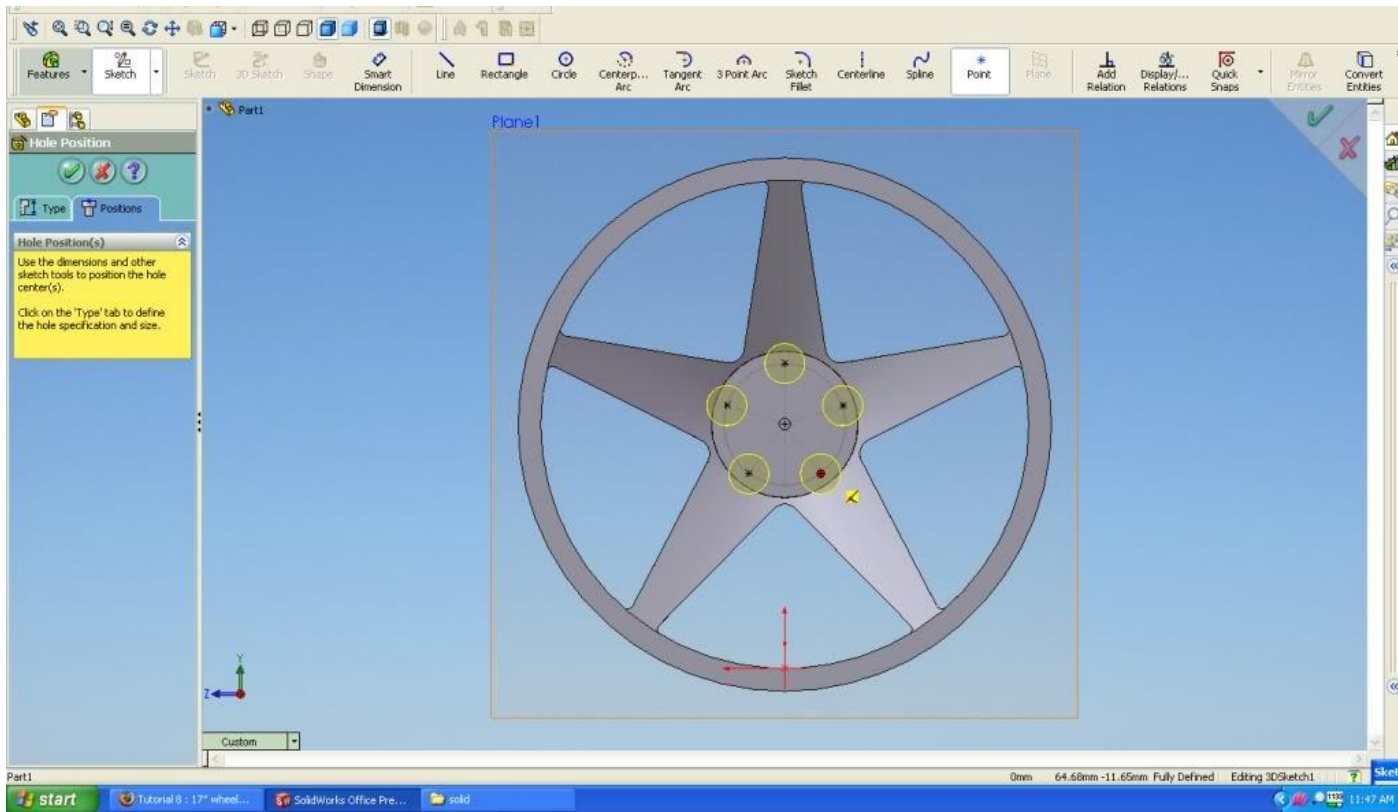
[9](#)

Động cơ O-H  
954




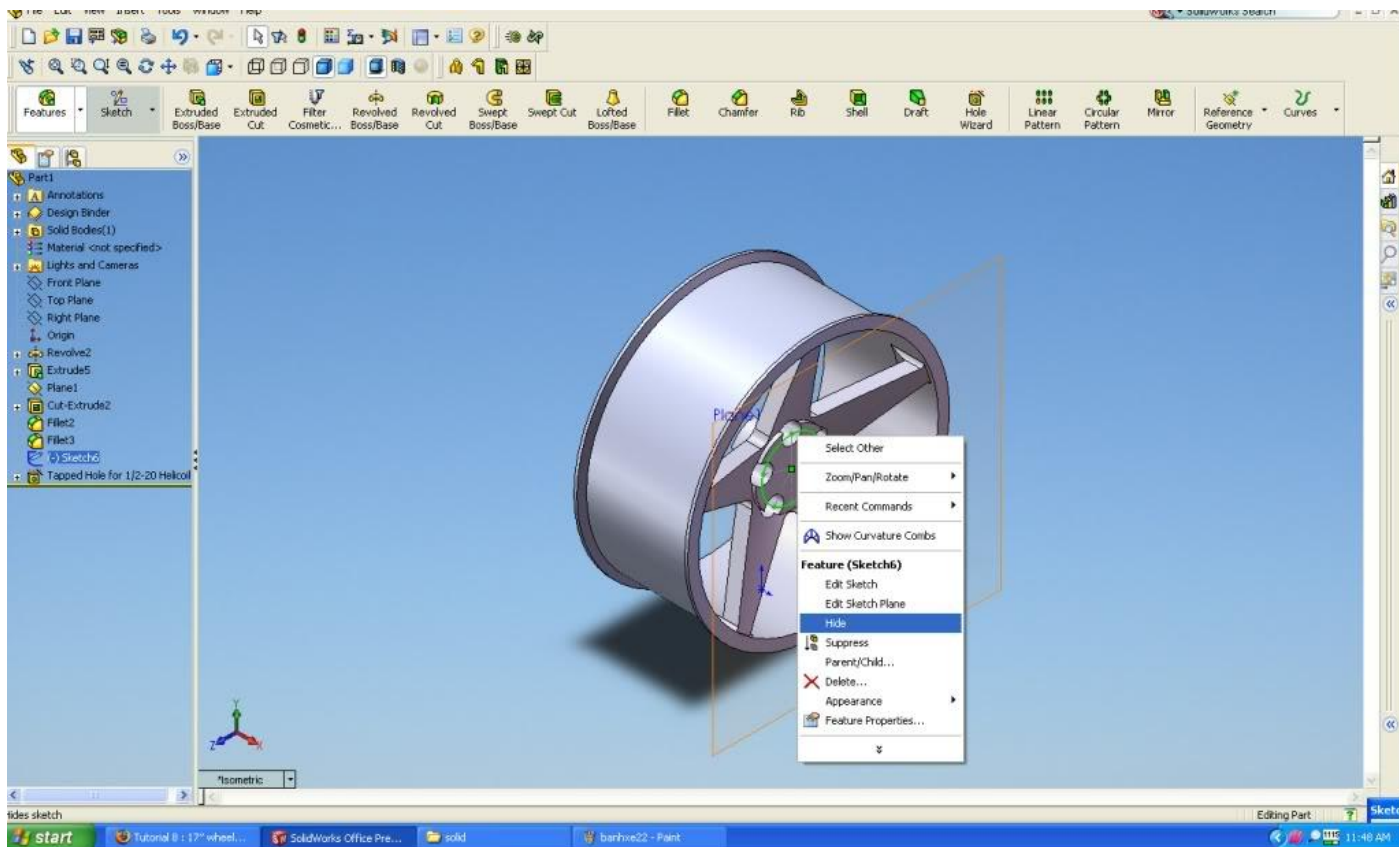
anh em tiến hành đục mấy cái lỗ này bằng lệnh hole wizard:chon Ansi Inch, Hex Bolt, size 1/2, through all.đục lỗ nào

Click this bar to view the original image of 800x500px.




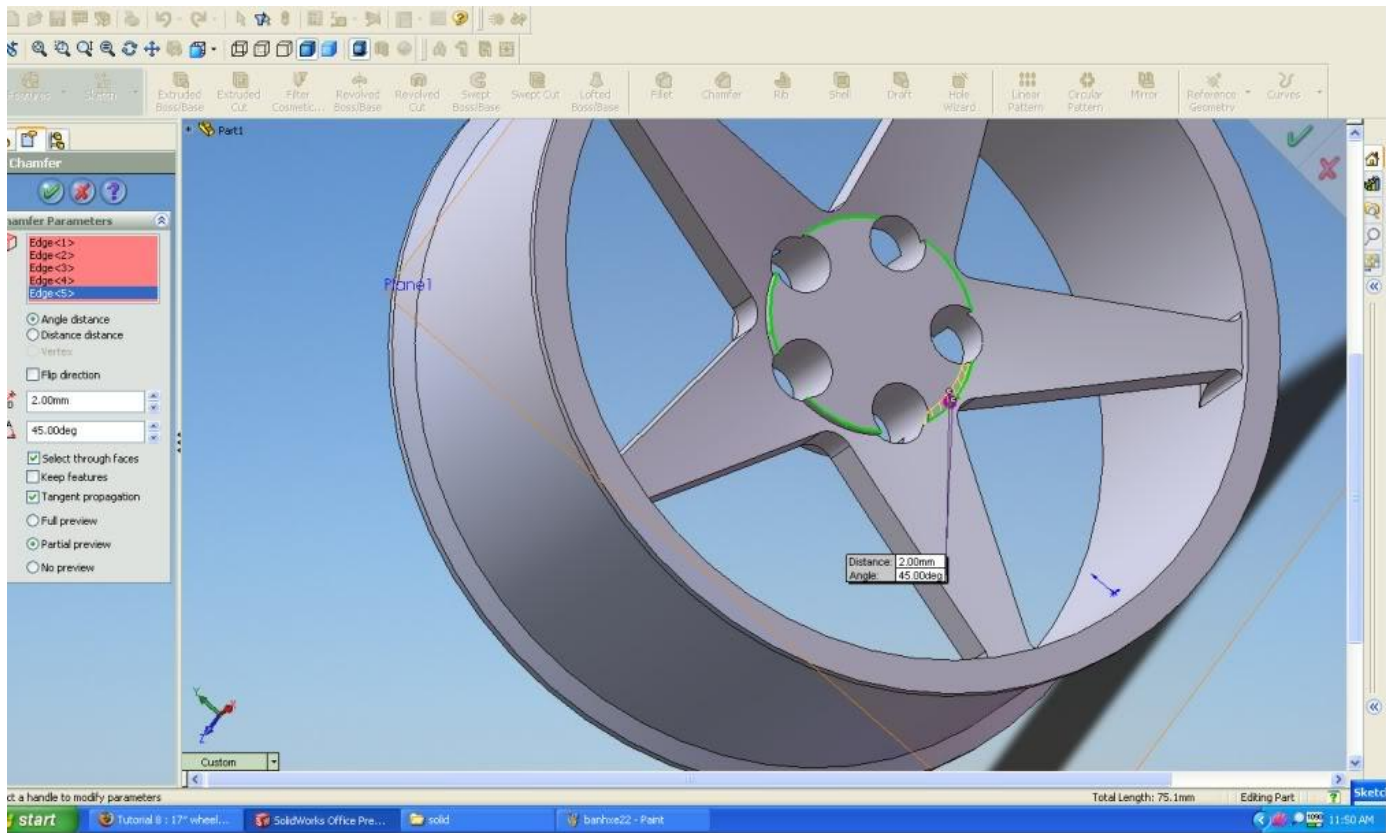
ấn mặt plane1 như hình vẽ

 Click this bar to view the original image of 800x500px.




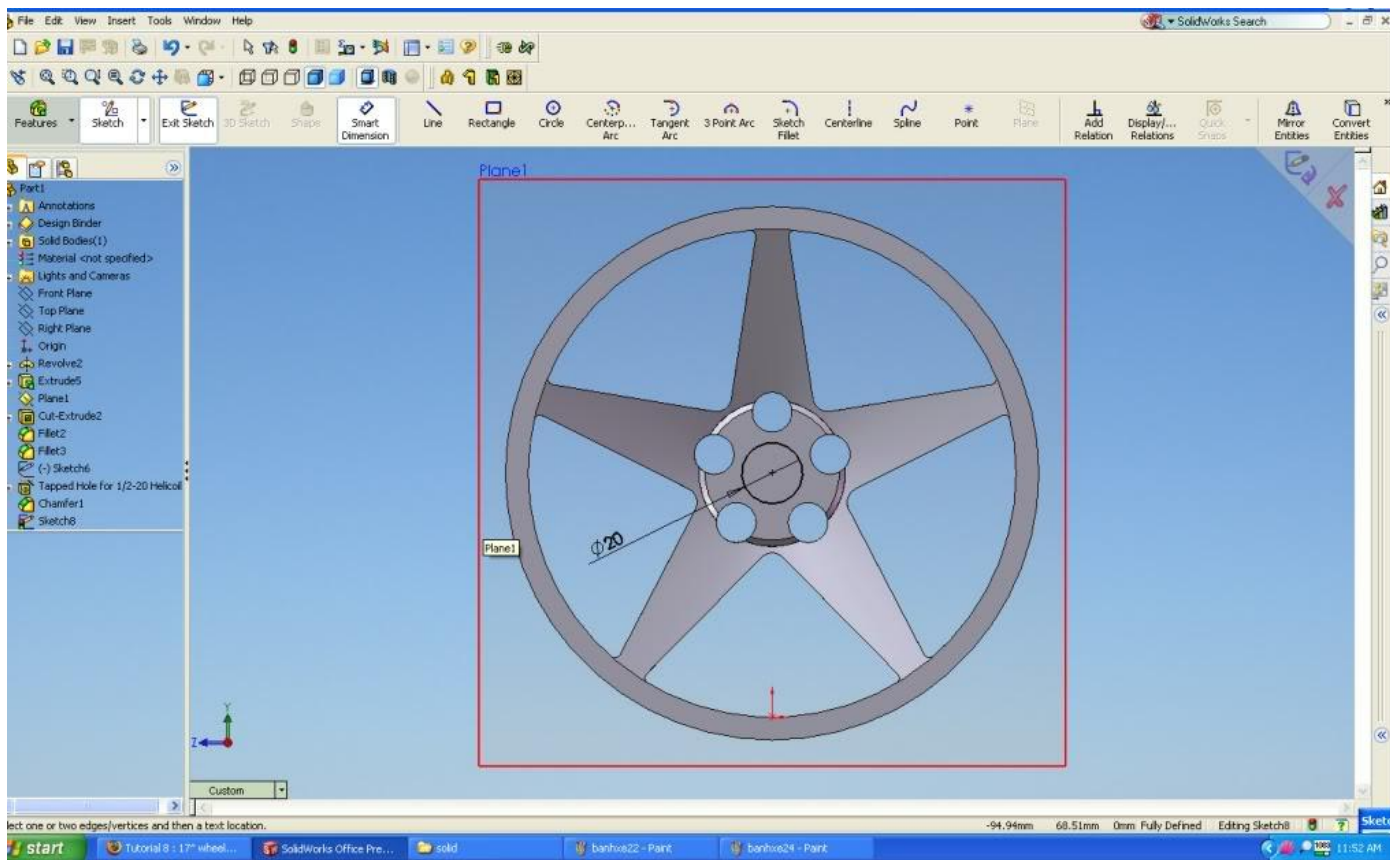
sau khi đục lỗ tiếp tục chamfer các góc

 Click this bar to view the original image of 800x500px.




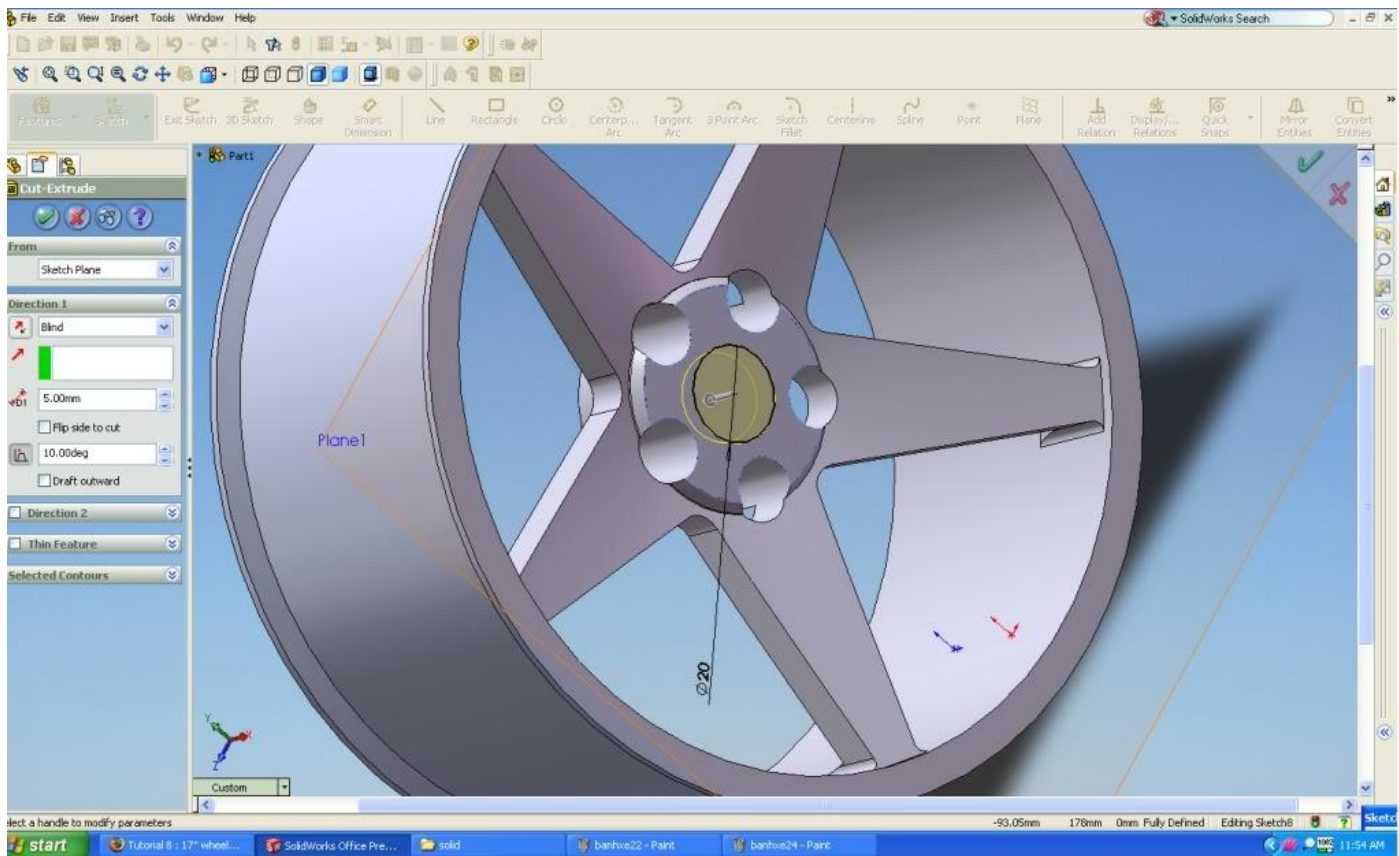
tạo một sketch như hình vẽ

 Click this bar to view the original image of 800x500px.




=>extrude

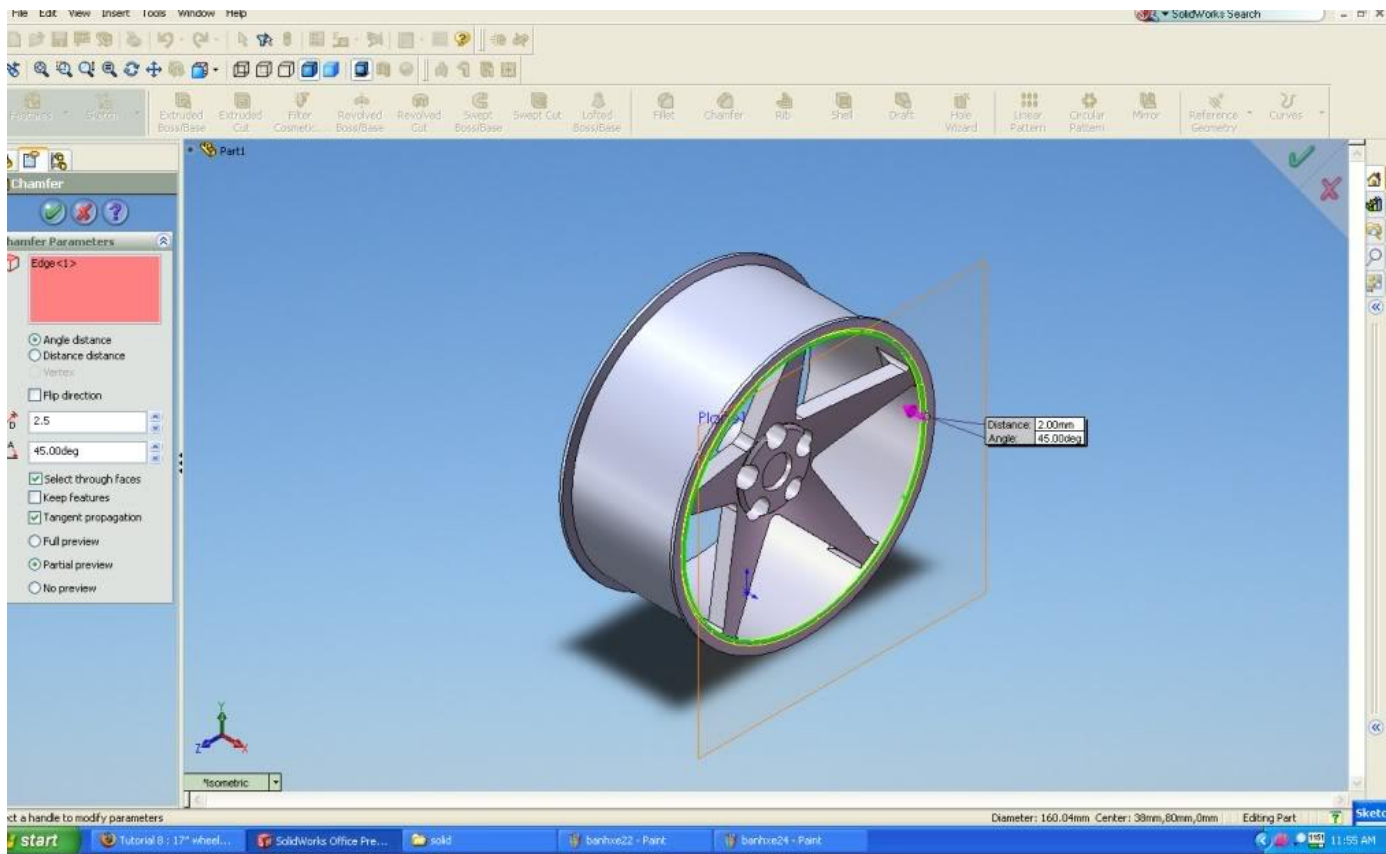
 Click this bar to view the original image of 800x500px.




châmfe lần nữa

 Click this bar to view the original image of 800x500px.





và đây là kết quả

 Click this bar to view the original image of 800x500px.



---

**Tính toán thiết kế máy phay trên cơ sở máy phay nằm vạt năng  
6H82**

**Đề cương đề tài mã số: LV3210**



**MỤC LỤC**

Lời nói đầu.....	Trang 5
Phần mở đầu: Tổng quan chung về máy phay.....	Trang 7
Phần I:Tính toán động học hộp tốc độ.....	Trang 29
I. Công dụng và yêu cầu của hộp tốc độ.....	Trang 30
II. Tính toán động học hộp tốc độ máy phay 6H82.....	Trang 32
Phần II:Tính toán động học hộp chạy dao.....	Trang 52
I. Khái niệm chung đối với hộp chạy dao máy công cụ.....	Trang 53
II. Tính toán động học hộp chạy dao máy phay 6H82.....	Trang 54
Phần III:Tính toán thiết kế hệ thống điều khiển.....	Trang 83
I.Chức năng yêu cầu và phân loại đối với hệ thống đk.....	Trang 84
II.Tính toán thiết kế hệ thống điều khiển.....	Trang 86
II-1.Hệ thống điều khiển hộp tốc độ.....	Trang 86
II-2.Hệ thống điều khiển hộp chạy dao.....	Trang 95
Phần IV:Tính toán thiết kế trục chính.....	Trang 105
I.Yêu cầu đối với trục chính.....	Trang 106
II.Vật liệu và chế độ nhiệt luyện.....	Trang 107

---

III.Điều kiện kỹ thuật của trục chính.....	Trang 108
IV.Kết cấu của trục chính.....	Trang 109
VI.Tính trục chính.....	Trang 110
Phần V:Tính sức bền chi tiết máy điển hình.....	Trang 126
V.1-Tính ly hợp.....	Trang 127
V.2-Tính kiểm nghiệm trung gian.....	Trang 130
V.3-Tính kiểm nghiệm cặp bánh răng trung gian.....	Trang 136
Tài liệu tham khảo.....	Trang
Mục lục.....	Trang

---

## 1. Đầu đề thiết kế :

Khảo sát máy phay 6H82 và thiết kế máy mới .

## 2. Các số liệu ban đầu :

Số cấp tốc độ của hộp tốc độ :  $Z_{TD} = 18$  ;  $\phi = 1,26$

Số vòng quay :  $n_{min} = 30$  ( vòng / phút )

Số cấp tốc độ của hộp chạy dao :  $Z_{CD} = 18$  ;  $\phi = 1,26$

$S_{đọc} = S_{ngang} = S_{đứng} = 23,5$  (mm/ph)

$S_{nhanh} = 2350$  (mm/ph)

## 3. Nội dung các phần thuyết minh và tính toán :

### Tổng quan chung về máy phay 6H82 :

- Công dụng, vai trò và vị trí của máy phay trong phân xưởng cơ khí.
- Các dạng máy phay và khảo sát một số loại máy phay công xôn .
- Quá trình cắt kim loại của máy phay .
- Các thành phần của lớp kim loại bị cắt khi phay .
- Các thành phần lực cắt khi phay và công suất cắt hiệu dụng .
- Chọn chế độ cắt hợp lí .

### Phân tích máy phay cỡ trung .

- Nghiên cứu hộp tốc độ máy phay 6H82
- Nghiên cứu hộp chạy dao máy phay 6H82

### Tính toán thiết kế động học của máy mới :

- Tính toán thiết kế động học hộp tốc độ .
- Tính toán thiết kế động học hộp chạy dao .

### Thiết kế hệ thống điều khiển .

Tính toán sức bền của một số chi tiết trong máy phay mới .

---

## LỜI NÓI ĐẦU

Trong giai đoạn hiện nay, nước ta đang tiến hành công cuộc hiện đại hoá các ngành công nghiệp. Đóng góp vào sự phát triển chung đó, ngành cơ khí, một ngành chủ lực là nền tảng cơ bản cho mọi ngành khác phát triển, cũng đang cố gắng nghiên cứu cải tiến công nghệ kỹ thuật, hiện đại hoá nhằm góp phần thúc đẩy nhanh sự phát triển của đất nước.

Nói đến ngành cơ khí thì máy công cụ đóng một vai trò rất quan trọng để sản xuất ra các chi tiết, chế tạo nên các máy phục vụ trực tiếp cho các ngành công nghiệp khác. Cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật hiện đại trên thế giới đã ra đời nhiều loại máy công cụ hiện đại, ứng dụng thành tựu của công nghệ thông tin tạo nên máy những máy tự động, linh hoạt, những máy chuyên dùng thì máy công cụ vạn năng vẫn chiếm một phần lớn đáng kể trong ngành công nghiệp chế tạo. Đặc biệt là đối với những nước đang phát triển như nước ta thì việc sử dụng các máy công cụ vạn năng kết hợp với các đồ gá chuyên dùng vẫn đang được sử dụng phổ biến rộng rãi có hiệu quả .

Là sinh viên khoa cơ khí - Cơ tin kỹ thuật Trường ĐHBK-Hà Nội chúng em được giao đề tài tốt nghiệp " Tính toán thiết kế máy phay trên cơ sở máy phay năm vạn năng 6H82". Với thời gian là 3 tháng, được sự hướng dẫn chỉ bảo tận tình của các thầy trong khoa, chúng em đã hoàn thành được đồ án tốt nghiệp của mình.

Trong phần thuyết minh chúng em xin được trình bày các phần như sau:

- Tổng quan chung về máy phay .
- Tính toán thiết kế động học hộp tốc độ .
- Tính toán thiết kế động học hộp chạy dao .
- Tính toán thiết kế hệ thống điều khiển.
- Tính toán trục chính và tính kiểm nghiệm sức bền của một số chi tiết máy quan trọng.

---

Với thời gian và trình độ có hạn, do tính chất phức tạp của công việc tính toán, hơn nữa đây lại là đề tài thiết kế đầu tay nên không thể tránh khỏi những thiếu sót. Chúng em rất mong được sự giúp đỡ đóng góp của các thầy.

---

**Đề cương bạn đang xem tại <http://thuvienluanvan.com> được trích dẫn từ bản toàn văn.**

Quý độc giả nào có nhu cầu tham khảo toàn bộ tài liệu có thể đặt mua tài liệu này từ thư viện.

**Vui lòng truy cập tại đây: <http://thuvienluanvan.com/datmua.php>**

*Xin chân thành cảm ơn quý độc giả đã quan tâm đến thư viện trong thời gian vừa qua.*

**Thông tin liên hệ:**

**Hotline:** 093.658.3228 (Mr.Minh)

**Điện thoại:** 043.9911.302

**Email:** Thuvienluanvan@gmail.com

**Hệ thống Website:**

<http://thuvienluanvan.com>

<http://timluanvan.com>

<http://choluanvan.com>

<http://kholuanvan.com>

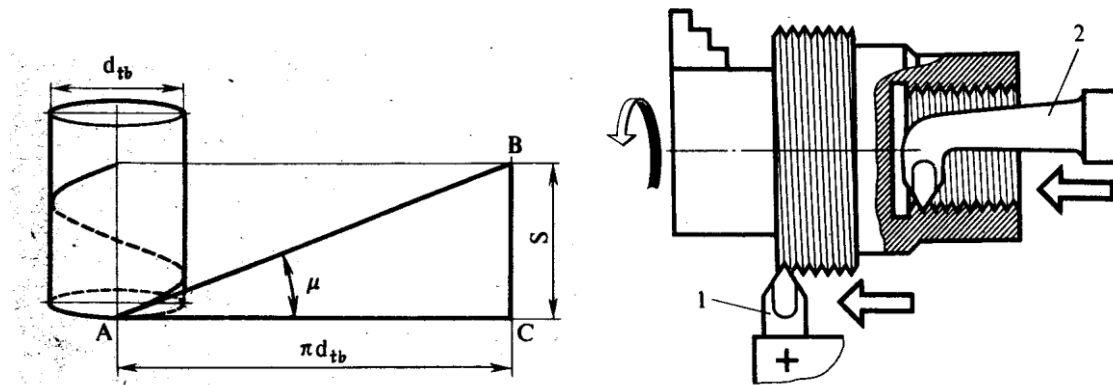


## Bài II: Kỹ thuật tiện chi tiết ren

### I. Khái niệm chung về ren

Hầu như trong tất cả các thiết bị, máy đều có các chi tiết ren. Ren có thể dùng để kẹp chặt như vít, đai ốc; để truyền động, chịu tải.

**1. Khái niệm:** Đường ren được tạo thành khi gia công là sự phối hợp đồng thời hai chuyển động: chuyển động quay đều của chi tiết gia công và chuyển động tịnh tiến của dụng cụ cắt hoặc ngược lại. (Hình 2.1)



Hình 2.1: Quá trình hình thành ren và cắt ren.

### 2. phân loại ren:

Cơ bản người ta chia các chi tiết có ren theo hai hệ: Ren hệ mét (Quốc tế) và Ren hệ Anh

Anh

+ Ren hệ mét: Ren có góc đỉnh của biên dạng ren là  $60^\circ$

+ Ren hệ Anh: Ren có góc đỉnh của biên dạng ren là  $55^\circ$

Theo mặt cắt của ren ta có: (Hình 2.2)

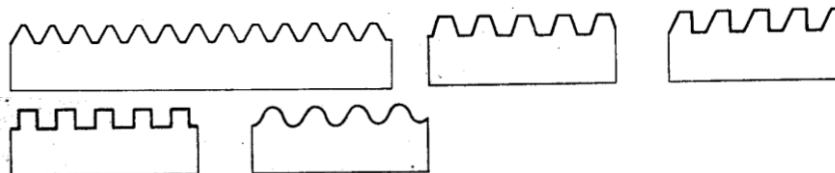
+ Ren tam giác: Ren có biên dạng ren là hình tam giác đều hoặc tam giác cân, ren tam giác thường được dùng làm ren kẹp chặt.

+ Ren thang: Ren thang có biên dạng ren là hình thang, ren thang thường được dùng làm ren truyền động hoặc ren tải được cả hai phía.

+ Ren vuông: ren vuông có biên dạng là hình vuông hoặc hình chữ nhật, ren vuông cũng thường được dùng làm ren truyền động hoặc ren tải.

+ Ren răng cưa: ren răng cưa có biên dạng là hình tam giác thường, ren răng cưa được dùng làm ren truyền động hoặc ren tải một phía.

+ Ren tròn



Hình 2.2: Phân loại ren theo mặt cắt của ren.

Theo hướng xoắn của đường phát triển ren ta có: (Hình 2.3)

+ Ren phải: Ren có hướng phát triển ren theo hướng phải, tức là góc nâng của ren nằm phía bên phải. Nếu khi ta nhìn vào chi tiết trục ren thì ta thấy ren cao dần về phía tay phải.

+ Ren trái: Ren có hướng phát triển ren theo hướng trái, tức là góc nâng của ren nằm phía bên trái. Nếu khi ta nhìn vào chi tiết trục ren thì ta thấy ren cao dần về phía tay trái.

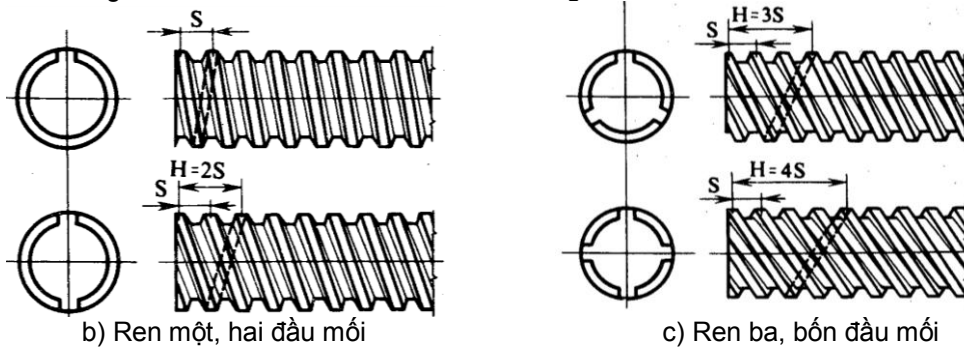
a) Ren phải

b) Ren trái

Hình 2.3: Phân loại ren theo hướng xoắn.

Theo số đầu mối ta có: ( Hình 2.4)

- + Ren một đầu mối: Ren được tạo thành do một biên dạng ren tạo thành, trong ren một đầu mối thì bước xoắn bằng bước ren.
- + Ren nhiều đầu mối: Ren được tạo thành do nhiều biên dạng ren cách đều nhau tạo thành. Trong ren nhiều đầu mối thì bước xoắn bằng số đầu mối nhân với bước ren.



Hình 2.4: Phân loại theo số đầu mối.

### 3. Các yếu tố của ren:

- + Bước ren. Bước ren là khoảng cách giữa hai đỉnh ren kề nhau. Ở ren một đầu mối bước ren bằng bước xoắn.
- + Bước xoắn. Góc nâng ren
- + Đường kính trung bình
- + Góc đỉnh ren. Góc đỉnh ren là góc tạo bởi hai cạnh bên của ren. Ren tam giác hệ mét có góc đỉnh ren là  $60^\circ$ , ren tam giác hệ Anh có góc đỉnh ren là  $55^\circ$ .

## II. Cắt ren bằng dao tiện

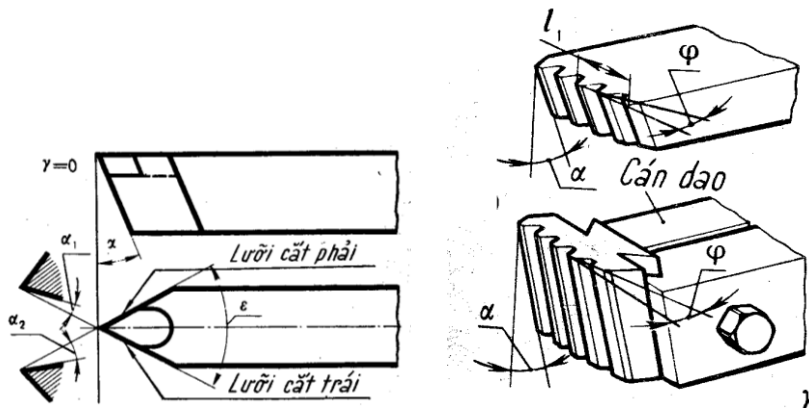
### 1. Dao tiện ren: ( Hình 2.5)

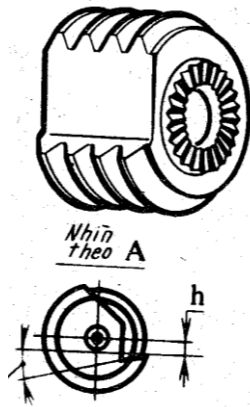
Vật liệu làm dao tiện ren có thể là thép gió hoặc hợp kim, góc giữa các lưỡi cắt ( góc mũi dao ) phải phù hợp với góc đỉnh ren:  $= 60^\circ$  đối với ren hệ mét,  $= 55^\circ$  đối với ren hệ Anh. Trong quá trình gia công dao có thể mở rộng góc rãnh ren vì thế góc mũi dao có thể được mài nhỏ đi so với lý thuyết, tùy theo vật liệu làm dao ta có: Dao thép gió thì mài góc mũi dao nhỏ đi khoảng  $10 - 20^\circ$ , dao hợp kim thì mài góc mũi dao nhỏ đi khoảng  $20 - 30^\circ$ .

Thông thường góc trước dao tiện ren bằng không, góc sau cả hai bên bằng  $3 - 5^\circ$ .

Khi cắt ren có bước xoắn lớn thì người ta thường mài góc sau phía tiến dao lớn hơn một lượng bằng góc nâng của ren.

Để tăng năng suất cắt, người ta có thể dùng dao cắt ren răng lược, dao răng lược có thể là dao lăng trụ hoặc dao đĩa.





a) Dao đơn

b) Dao lăng trụ

c) Dao đĩa

Hình 2.5: Dao tiện ren.

## 2. Điều chỉnh máy để tiện ren bằng dao

Để cắt ren trên máy tiện được chính xác thì cần xác định chính xác xích truyền động giữa trục chính và bàn xe dao: Chi tiết gia công quay một vòng thì dao phải dịch chuyển một đoạn bằng bước xoắn ( với ren một đầu mỗi là bước ren). Dao dịch chuyển nhờ vào cơ cấu vít đai ốc. (Hình 2.6)

Khi trục vít quay một vòng thì dao dịch chuyển một đoạn ( bước xoắn):

$$S = S_{vm} \times n_{vm}$$

Trong đó:

- S: bước xoắn gia công (mm)
- $S_{vm}$ : Bước ren của trục vít ( một đầu mỗi) (mm)
- $n_{vm}$ : số vòng quay của trục vít trong một phút.

Để có bước ren, bước xoắn chính xác thì ta phải có một quan hệ giữa trục chính và trục vít :

$$n_{vm} = n_{tc} \cdot i$$

Trong đó:

- $n_{tc}$ : số vòng quay trong một phút của trục chính (tốc độ)
- $i$ : tỉ số truyền động giữa trục chính và trục vít.

Để có thể thay đổi tỉ số truyền động giữa trục chính và trục vít chính xác, người ta chia làm nhiều cấp tỉ số truyền động:

$$i = i_1 + i_2 + i_3$$

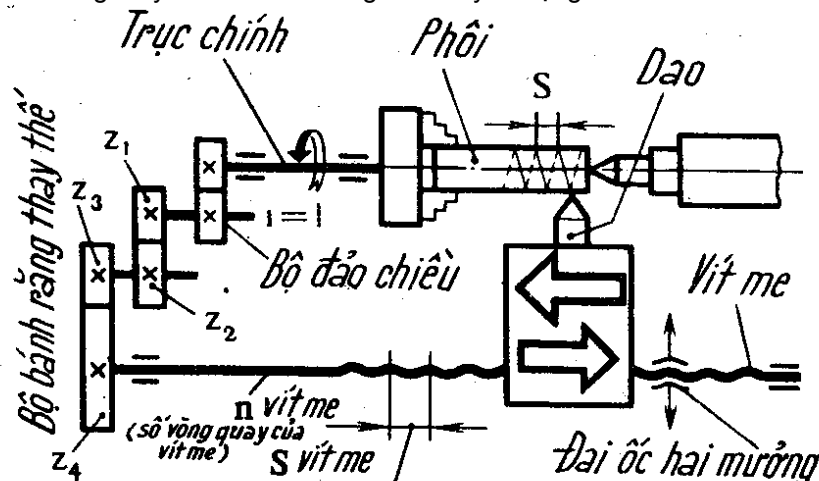
Trong đó:

- +  $i_1$ : tỉ số truyền động ở bộ bánh răng đảo chiều. (Phía sau hộp trục chính)
- +  $i_2$ : tỉ số truyền động ở bộ bánh răng thay thế. (Hộp bánh răng thay thế)
- +  $i_3$ : tỉ số truyền động ở hộp tiến dao (bước tiến).

+ Trên máy tiện thông thường  $i_1$  và  $i_3$  là cố định.

+ Đối với các bước ren tiêu chuẩn thì người ta có thể tiện được đúng bước ren bằng cách điều chỉnh các tay gạt theo bảng trị số bước tiến gắn trên máy.

+ Đối với ren không tiêu chuẩn thì để tiện được đúng bước ren thì người ta phải tính toán và lắp lại các bánh răng thay thế sao cho đúng tỉ số truyền động  $i$ .



Hình 2.6: Sơ đồ cắt ren bằng dao tiện.

## 3. Các phương pháp lắn dao khi cắt ren: (Hình 2.7)

+ Lắn dao ngang: Để cắt hết biên dạng ren thì người ta thực hiện lắn dao sau mỗi lượt

cắt bằng cách quay tay quay của bàn dao ngang một lượng bằng chiều sâu cắt.

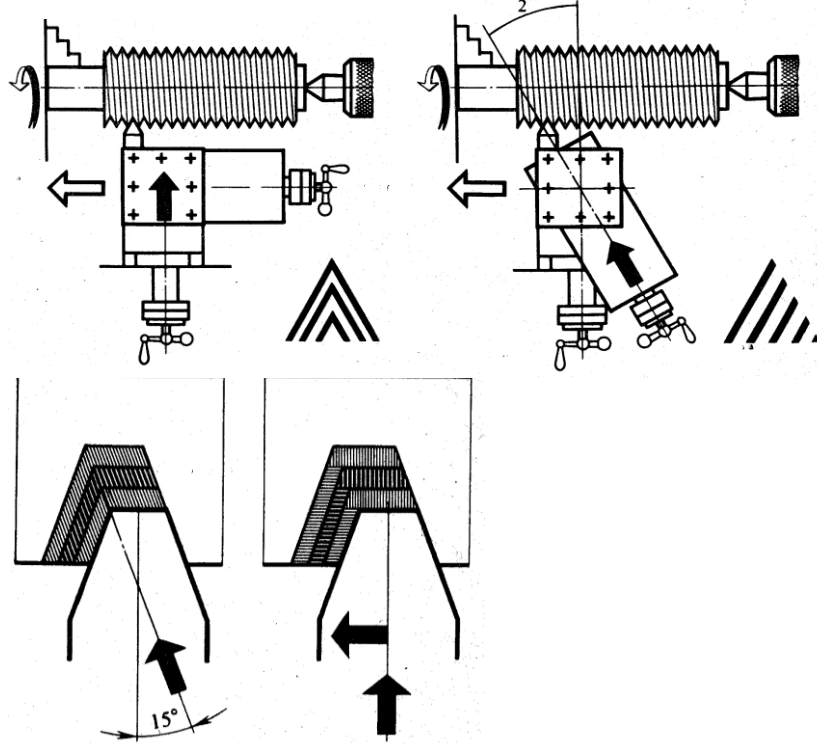
Phương pháp này dễ thực hiện, thường dùng để cắt ren tam giác có bước nhỏ.

+ Lấn dao theo sườn ren: Để cắt hết biên dạng ren thì người ta thực hiện lấn dao sau mỗi lượt cắt bằng cách quay tay quay của ổ dao trên đã được xoay một góc bằng nửa góc đỉnh ren.

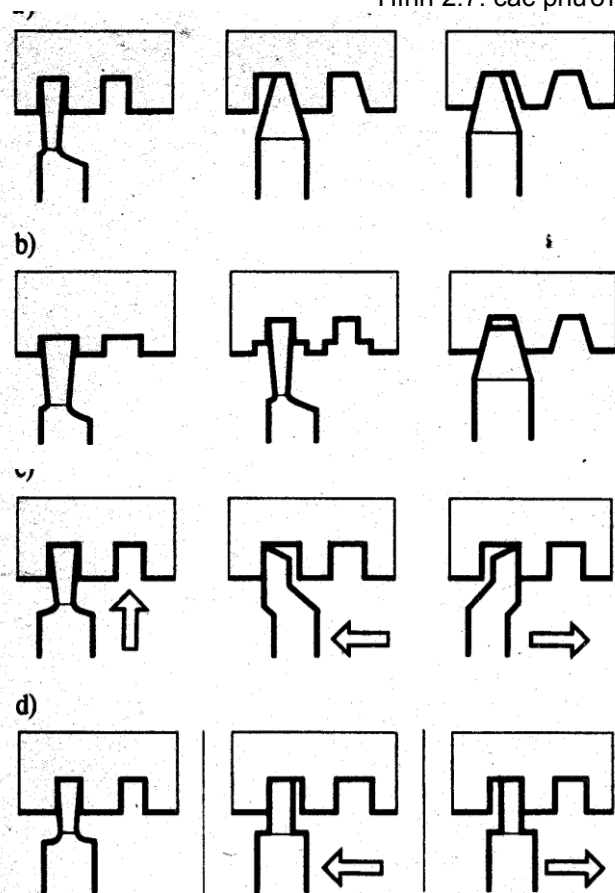
Phương pháp này cũng dễ thực hiện, thường dùng để cắt ren có bước trung bình.

+ Lấn dao kết hợp: Để cắt hết biên dạng ren thì người ta thực hiện lấn dao sau mỗi lượt cắt bằng cách luân phiên quay tay quay của bàn dao ngang và ổ dao trên ( thực hiện lấn dao ngang và lấn dao dọc).

Phương pháp này khó thực hiện, thường dùng để cắt ren có bước lớn hoặc ren có biên dạng đặc biệt: ren thang, ren vuông, ...



Hình 2.7: các phương pháp lấn dao khi tiện ren.



Hình 2.8: Lấn dao khi tiện ren vuông và ren thang.

#### 4. Các phương pháp lùi dao khi cắt ren.

Khi cắt ren người ta phải thực hiện nhiều lượt cắt mới đạt được chiều sâu ren. Sau mỗi lượt cắt phải thực hiện lùi dao về để cắt lượt kế tiếp. Tùy theo mối quan hệ giữa bước ren gia công và bước ren của trục vít me trên máy mà ta có hai phương pháp lùi dao:

a. Lùi dao bằng cách thả đai ốc hai nửa và quay bàn dao dọc trở về. Phương pháp này thực hiện được khi quan hệ giữa bước ren gia công và bước ren của trục vít me trên máy là bội số hoặc ước số. Cách này rất dễ thực hiện, nhưng chú ý phải lùi dao ra theo hướng ngang trước khi lùi dao dọc.

b. Lùi dao bằng cách đảo chiều quay của máy ( đảo chiều quay của động cơ). Phương pháp này thực hiện khi bước ren gia công không là ước số hay bội số của bước ren trục vít me của máy. Cách này khó thực hiện hơn vì khi thao tác phải canh thời điểm tắt động cơ cho hợp lý để dao không lấn vào các phần khác của chi tiết và đồng thời phải lùi dao theo phương ngang.

### **5. Cắt ren nhiều đầu mối:**

Trong một số mối ghép ren cần tháo xiết nhanh mà yêu cầu số ren tham gia trong mối ghép lớn người ta dùng ren nhiều đầu mối.

Ren nhiều đầu mối gồm nhiều đường ren triển khai trên các đường xoắn ốc cách đều nhau trên mặt cơ sở. Lúc này ta có bước xoắn bằng  $k$  lần bước ren ( $k$  là số đầu mối).

Để cắt ren nhiều đầu mối về kỹ thuật cơ bản thì cũng tương tự như cắt ren một đầu mối. Người ta tuân tự cắt từng đường ren, các đường ren giống nhau và cách đều nhau. Để phân độ khi cắt ren nhiều đầu mối người ta có nhiều cách:

a. Phân độ bằng cách dịch chuyển dao dọc trục.

+ Nguyên lý: Tuân tự cắt từng đường ren sau mỗi lần dịch chuyển dao dọc trục một lượng bằng bước ren nhờ vào tay quay ổ dao trên.

+ Đặc điểm:

- Phương pháp này đơn giản, dễ thực hiện.
- Dễ sinh ra sai số, nhất là ren có bước không chẵn.
- Dùng trong gia công chi tiết đơn lẻ.

+ Kỹ thuật:

- Dao ren gá thẳng.
- Cắt một đường ren tương tự như cắt ren một đầu mối có bước là bước xoắn..

- Quay tay quay ở ổ dao trên cho dao dịch chuyển dọc trục một đoạn bằng bước ren cần tiện. ( Ổ dao trên được bố trí dọc theo hướng chạy dao, Giá trị dịch chuyển được xác định nhờ vào du xích trên tay quay ổ dao trên). Người ta cũng có thể dịch chuyển dao nhờ vào bàn dao dọc, lượng dịch chuyển có thể xác định bằng du xích trên tay quay dao dọc hoặc bằng các dụng cụ đo như : Thước cặp, Panme, Cẩn mẫu, Cẩn lá.

- Thực hiện cắt đường ren thứ hai tương tự như cắt đường ren đầu.
- Thực hiện chu trình trên cho các đường ren còn lại.

b. Phân độ bằng cách xoay vị trí ăn khớp của bánh răng thay thế.

+ Nguyên lý: Tuân tự cắt từng đường ren sau mỗi lần xoay chi tiết ( không ăn khớp với trục vít me) một góc bằng cách thay đổi vị trí ăn khớp của bộ bánh răng thay thế.

+ Đặc điểm

- Phương pháp này có độ chính xác cao với mọi bước ren.  
- Thực hiện phương pháp này phức tạp, không thực hiện trong trường hợp số răng của cả hai bánh răng trong hộp bánh răng thay thế không là bội số của số đầu mối.  
- Dùng để gia công chi tiết đơn lẻ.

+ Kỹ thuật

- Dao ren gá thẳng.
- Cắt một đường ren tương tự như cắt ren một đầu mối có bước là bước xoắn..

- Mở nắp che hộp bánh răng thay thế, đánh dấu vị trí ăn khớp của bộ bánh răng thay thế, tháo một bánh răng có số răng là bội số của số đầu mối và xoay một góc, lắp lại cho hai bánh răng ăn khớp.

- Tiếp tục tiện đường ren kế tiếp.

Cứ như thế thực hiện tất cả các đầu mối.

c. Phân độ bằng dụng cụ phân độ.

+ Nguyên lý: Tuân tự cắt từng đường ren sau mỗi lần xoay chi tiết một góc nhờ vào một đĩa chia độ gá trên trục chính.

+ Đặc điểm:

- Phương pháp này có độ chính xác cao. Dễ thực hiện.
- Quá trình thực hiện phức tạp.
- Dùng trong chế tạo hàng loạt.

+ Kỹ thuật

- Dao ren gá thẳng.
- Chi tiết được gá trên bộ phận kẹp chi tiết của đĩa chia độ.
- Cắt một đường ren tương tự như cắt ren một đầu mối có bước là bước xoắn..

- Nói lỏng kẹp của đĩa chia độ, xoay bộ phận kẹp phôi của đĩa chia độ một góc dựa theo số lỗ có trên đĩa chia. Kẹp chặt bộ phận kẹp chi tiết lại.

- Tiếp tục tiện đường ren kế tiếp.

Cứ như thế thực hiện tất cả các đầu mối.

### **III. Cắt ren bằng dao định hình**

Thông thường, cắt ren tiêu chuẩn có kích thước nhỏ người ta thường dùng dao định hình, các loại dao định hình thông dụng là Ta rô, bàn ren, dao răng lược.

**1. Cắt ren bằng Bàn ren:** Cắt ren trên trục bằng một dụng cụ cắt ren định hình được gọi là bàn ren. Bàn ren thực ra là một bộ gồm nhiều dao cắt ren được ghép nối tiếp dọc trục và có vị trí ngang giữa các dao cách nhau một khoảng bằng chiều sâu cắt. Bàn ren có kết cấu như là một chiếc đai ốc làm bằng thép dụng cụ hoặc thép gió, trên bàn ren được khoan từ 3 – 8 lỗ để tạo các thông số cắt cho các lưỡi cắt, lưỡi cắt ở hai đầu được vát côn để quá trình cắt được bắt đầu dễ dàng hơn, phần trụ còn lại là phần sửa đúng gồm 5 – 6 vòng ren. Bàn ren được sử dụng bằng cả hai mặt như nhau.

Khi cắt ren bằng bàn ren người ta có thể gá bàn ren lên ụ động hoặc ổ dao

a. Gá bàn ren trên ụ động: Bàn ren được kẹp chặt trong một giá kẹp bàn ren có thể trượt dọc trên một thân có chuỗi côn để lắp vào ụ động. Quay tay quay ụ động để đưa bàn ren vào bắt đầu cắt, sau khi bàn ren đã cắt được 2 – 3 vòng ren thì bàn ren sẽ tự động được kéo vào mà không xoay theo chi tiết nhờ vào một chốt trượt. Cách gá này cho phép cắt ren có chiều dài ren giới hạn.

b. Gá bàn ren trên ổ dao: Bàn ren được lắp vào tay quay bàn ren gá trên một giá có thể trượt trong một thân kẹp chặt trên ổ dao. Để chống xoay cho bàn ren người ta bố trí một thanh tì chặn vào một đầu của tay quay. Tương tự như khi gá trên ụ động, ta quay tay quay của bàn xe dao để đưa bàn ren vào vị trí cắt, sau khi bàn ren đã cắt được 2 – 3 vòng ren thì bàn ren sẽ tự động được kéo vào mà không cần phải tiến bàn xe dao. Cách gá này cho phép ta cắt ren dài vô tận.

Chú ý: - Cần vát cạnh đầu phôi để bàn ren có thể bắt đầu cắt dễ hơn.

- Khi cắt ren bằng bàn ren, chi tiết được tiện với kích thước bé hơn kích thước danh nghĩa và khi cắt ren bằng tay, để bù trừ sự nén vật liệu.

**2. Cắt ren bằng Ta rô:** Cắt ren trong lỗ bằng một dụng cụ cắt ren định hình có dạng là một con vít được gọi là Ta rô. Tương tự như bàn ren, ta rô thực sự là một bộ gồm nhiều dao cắt ren được ghép nối tiếp dọc trục và có vị trí ngang giữa các dao cách nhau một khoảng bằng chiều sâu cắt. Trên thân Ta rô có ghi ký hiệu mác vật liệu làm ta rô và loại ren. Ngoài ra, để phân biệt thứ tự các cây tao rô trong bộ người ta ký hiệu bằng số vạch hoặc số vòng ở cán

Khi cắt ren bằng ta rô người ta có thể dùng tay quay ta rô hoặc trục gá ta rô.

a. Gá ta rô bằng tay quay: Ta rô được kẹp vào tay quay ở phần chuỗi vuông, Ta rô được đỡ bằng mũi chống tâm vào lỗ tâm ở cuối chuỗi của ta rô. Cán tay quay sẽ được đỡ bằng thanh tì gá trên ổ dao. Khi cắt, người ta quay tay quay ụ động để cho mũi tâm lúc nào cũng tì nhẹ lên chuỗi ta rô.

b. Gá ta rô bằng trục gá: Để đảm bảo độ đồng trục giữa ta rô và lỗ cần gia công, người ta thường dùng trục gá tự lựa (ta rô có khả năng lắc lư) lắp ở nòng ụ động bằng chuỗi côn. Khi bắt đầu cắt, ta quay tay quay ụ động để đưa ta rô từ từ vào lỗ gia công. Sau khi cắt được hai ba vòng ren thì ta rô sẽ tự tiến vào để cắt hết lỗ ren.

**3. Cắt ren bằng dao răng lược:** Dao răng lược thực ra là một bộ gồm nhiều dao cắt ren được ghép nối tiếp dọc trục, các dao thành phần cách nhau một khoảng bằng bước ren.

Để đơn giản trong việc mài sắc dao, người ta dùng phổ biến dao răng lược hình lăng trụ và hình đĩa. Khi mài lại, chỉ cần mài lại mặt trước của dao.

Kỹ thuật gia công ren bằng dao răng lược tương tự như cắt bằng dao cắt ren thông thường, nhưng số lượt cắt sẽ ít đi rất nhiều hoặc chỉ một lượt cắt là đủ.

### **IV. Đo và kiểm tra ren**

Để đo và kiểm tra ren người ta có thể dùng thước lá, thước cặp, Panme đo ren, dưỡng đo ren hoặc các dưỡng kiểm tra chuyên dùng.

**1. Đo và kiểm tra ren bằng thước lá, thước cặp:** (Hình 2.9)

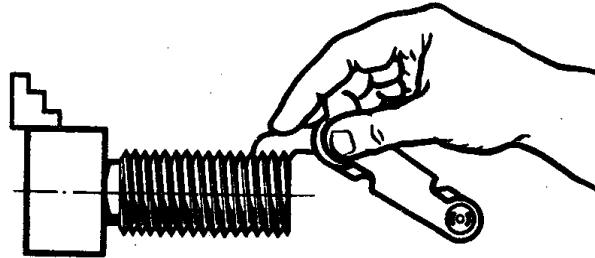
a. Xác định giá trị danh nghĩa của ren: Ta đo đường kính ngoài của trục ren tương tự như khi đo trục trơn để xác định giá trị danh nghĩa của ren.

b. Xác định bước ren: Dùng thước lá hay thước cặp đo khoảng cách của 10 hay 20 bước ren, lấy khoảng cách đo được chia cho 10 hoặc 20 để xác định bước ren.

Hình 2.9: Kiểm tra ren bằng thước lá, thước cặp

**2. Đo và kiểm tra ren bằng thước cặp, pan me đo ren:** Bằng phương pháp này ta chỉ xác định được giá trị danh nghĩa của ren.

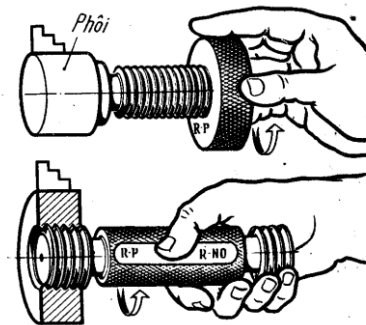
**3. Đo và kiểm tra ren bằng dương đo ren:** Bằng dương đo ren người ta chỉ có thể xác định bước ren. ( Hình 2.10)



Hình 2.10: Kiểm tra ren bằng dương đo ren

**4. Đo và kiểm tra ren bằng calip:** ( Hình 2.11)

Trong sản xuất hàng loạt, để kiểm tra ren người ta thường dùng Calíp giới hạn. Ren ngoài người ta dùng ca lip vòng, ren trong người ta dùng calip trục. Calip giới hạn có hai đầu: Đầu lọt có biên dạng ren chính xác, khi kiểm tra ta vận hết chiều dài của đoạn ren cần kiểm tra. Đầu không lọt có khoảng 2 – 3 vòng ren với biên dạng ren co hẹp lại, đầu này chỉ có thể vận vào ren kiểm tra có kích thước đúng không quá 1 -2 vòng ren.



Hình 2.11: Kiểm tra ren calip.