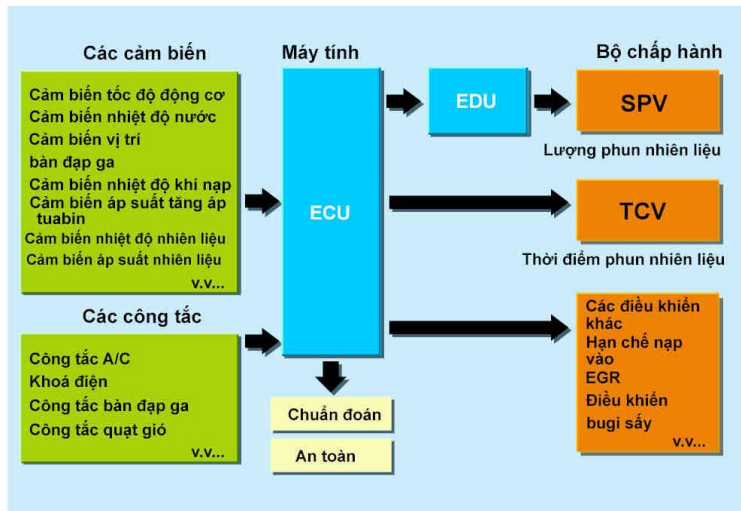


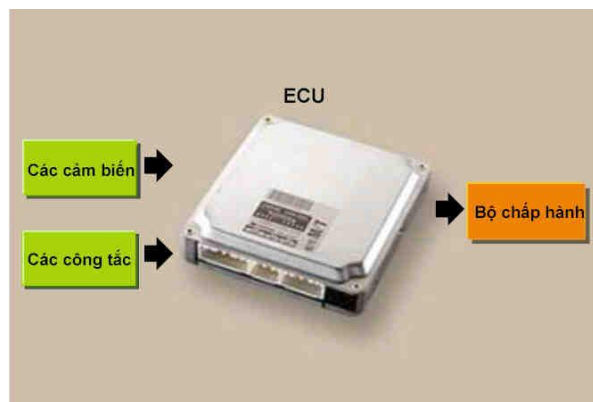
## Khái quát



## Sơ đồ hệ thống điều khiển điện tử EFI-diesel

Hệ thống điều khiển điện tử thay đổi chút ít theo kiểu động cơ.

- Điều khiển điện tử EFI-diesel thông thường
  - Điều khiển điện tử EFI-diesel ống phân phối
- (1/1)



## Khái quát về ECU

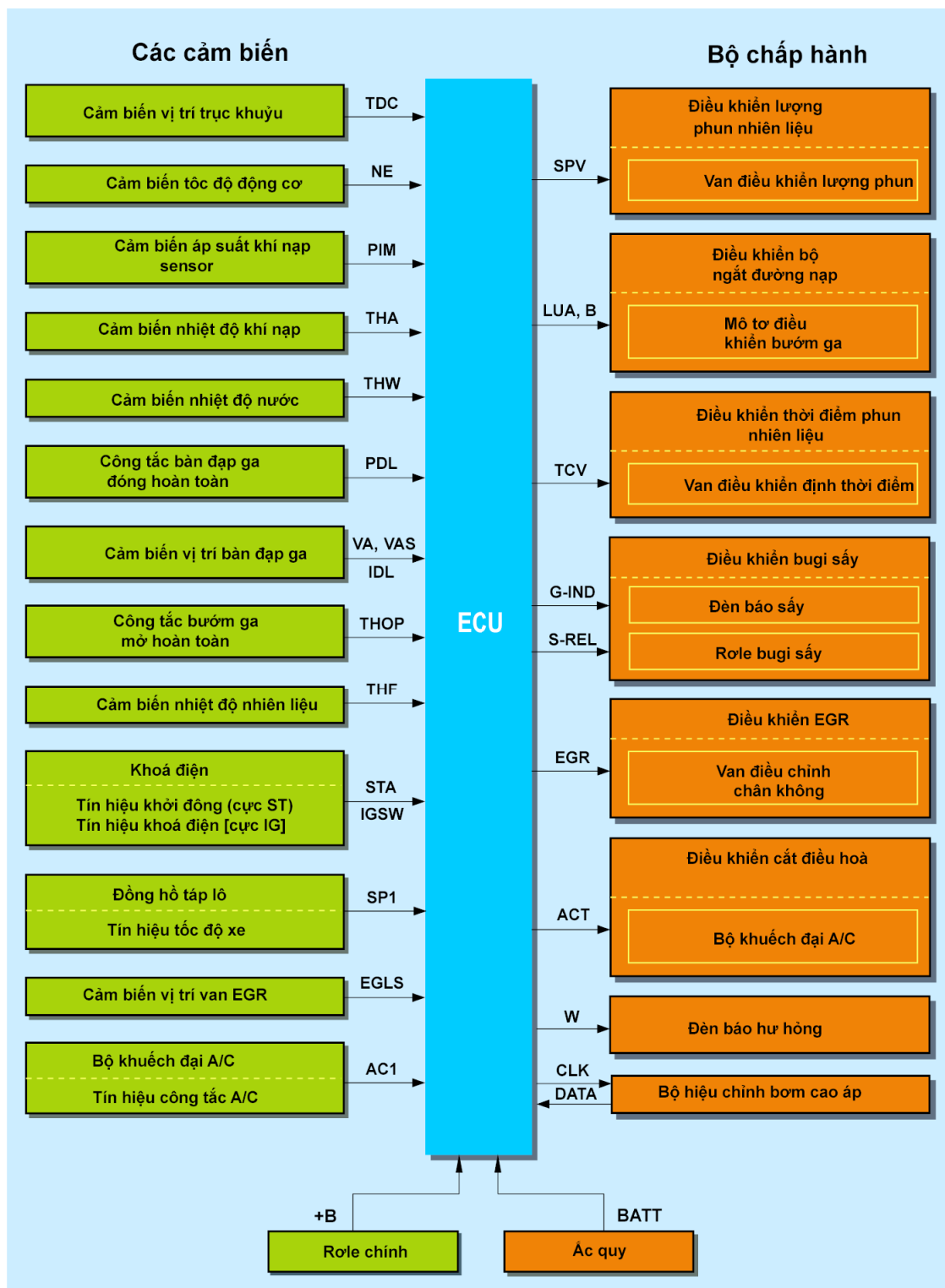
Về mặt điều khiển điện tử, vai trò của ECU là xác định lượng phun nhiên liệu, định thời điểm phun nhiên liệu và lượng không khí nạp vào phù hợp với các điều kiện lái xe, dựa trên các tín hiệu nhận được từ các cảm biến và công tắc khác nhau. Ngoài ra, ECU chuyển các tín hiệu để vận hành các bộ chấp hành. Đối với hệ thống EFI-diesel thông thường và hệ thống EFI-diesel ống phân phối.

(1/1)

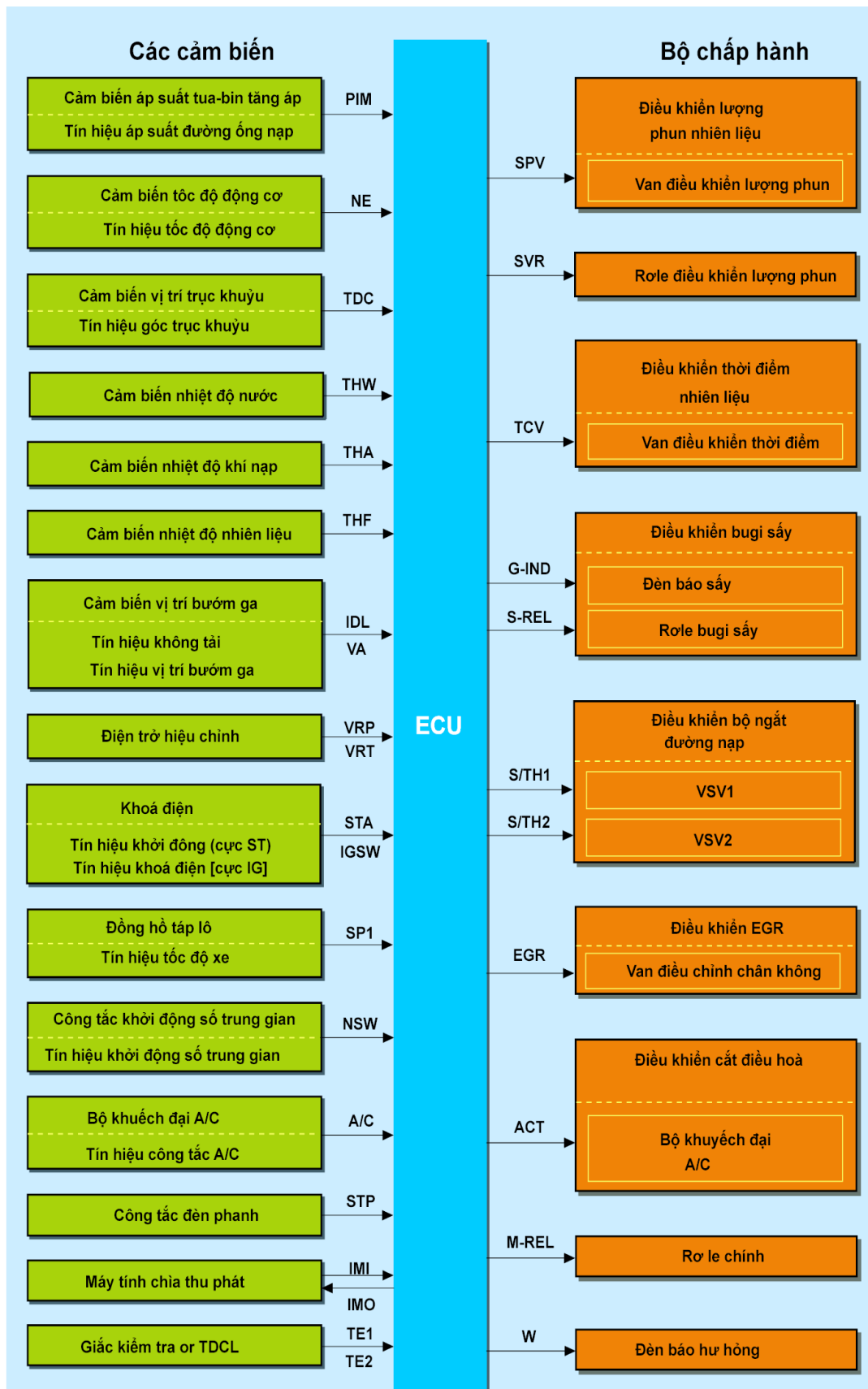
## Sơ đồ hệ thống điều khiển điện tử

Loại động cơ

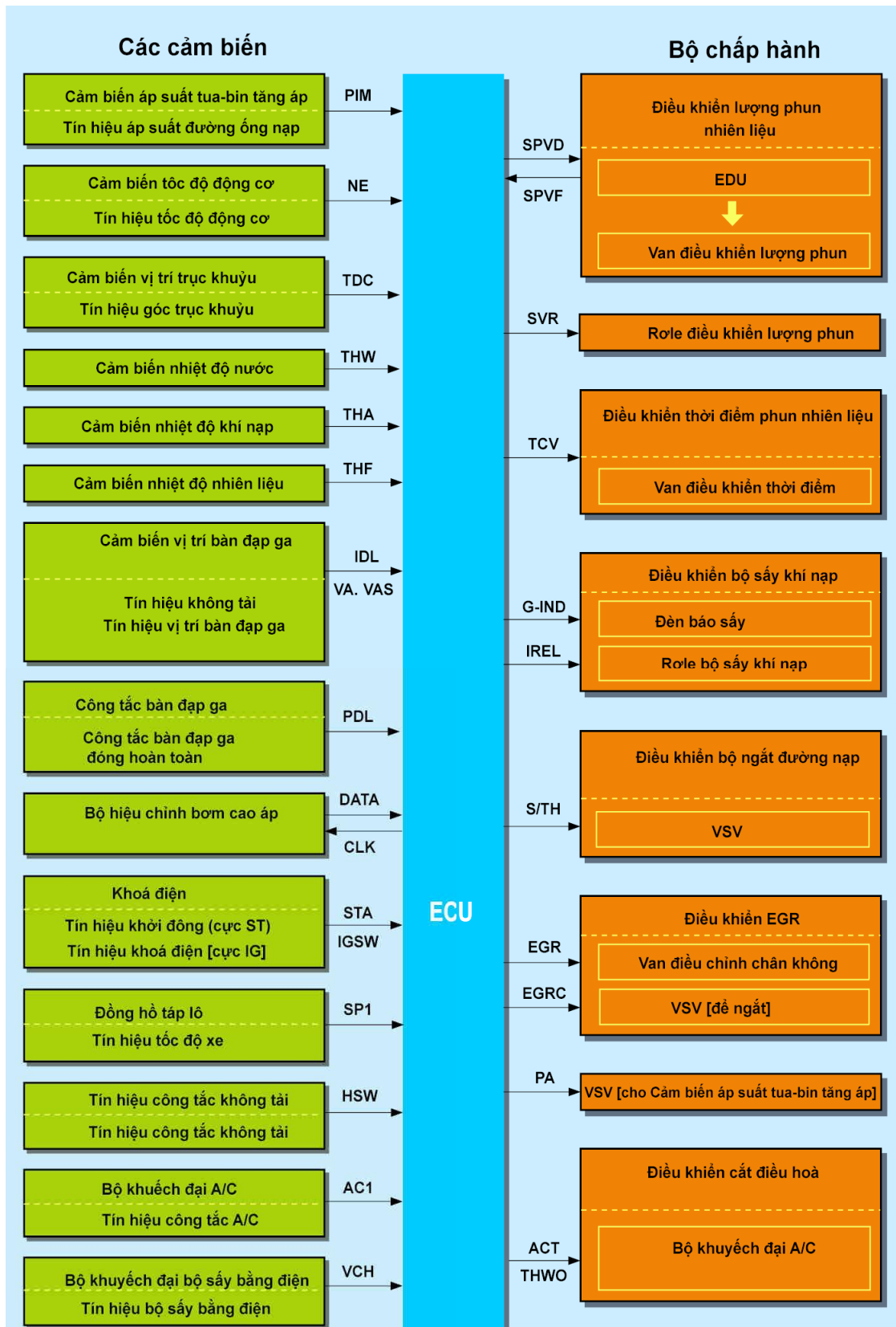
- 5L-E (kiểu bơm pittông hướng trục)



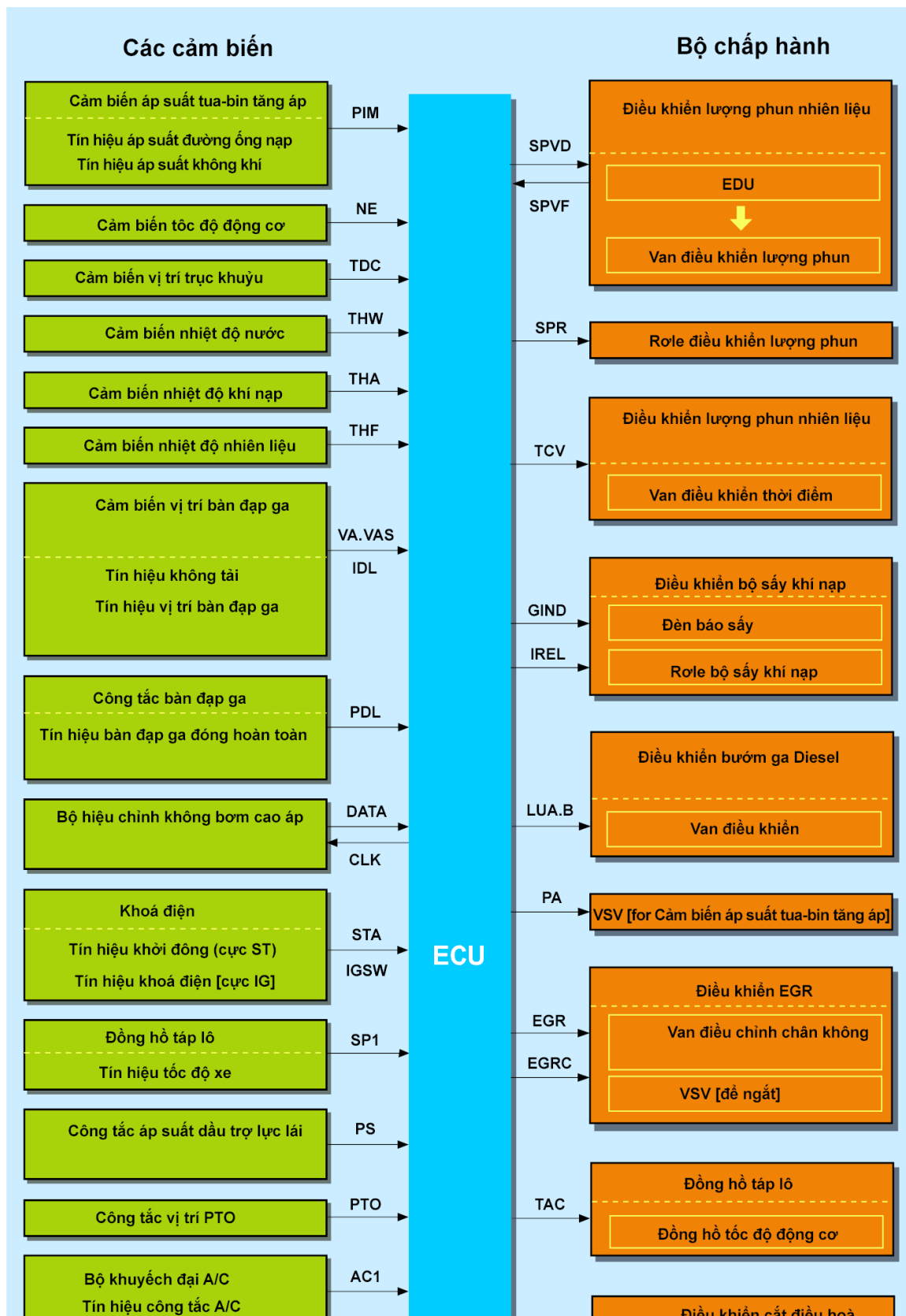
- 1KZ-TE (kiểu bơm pittông hướng trục)



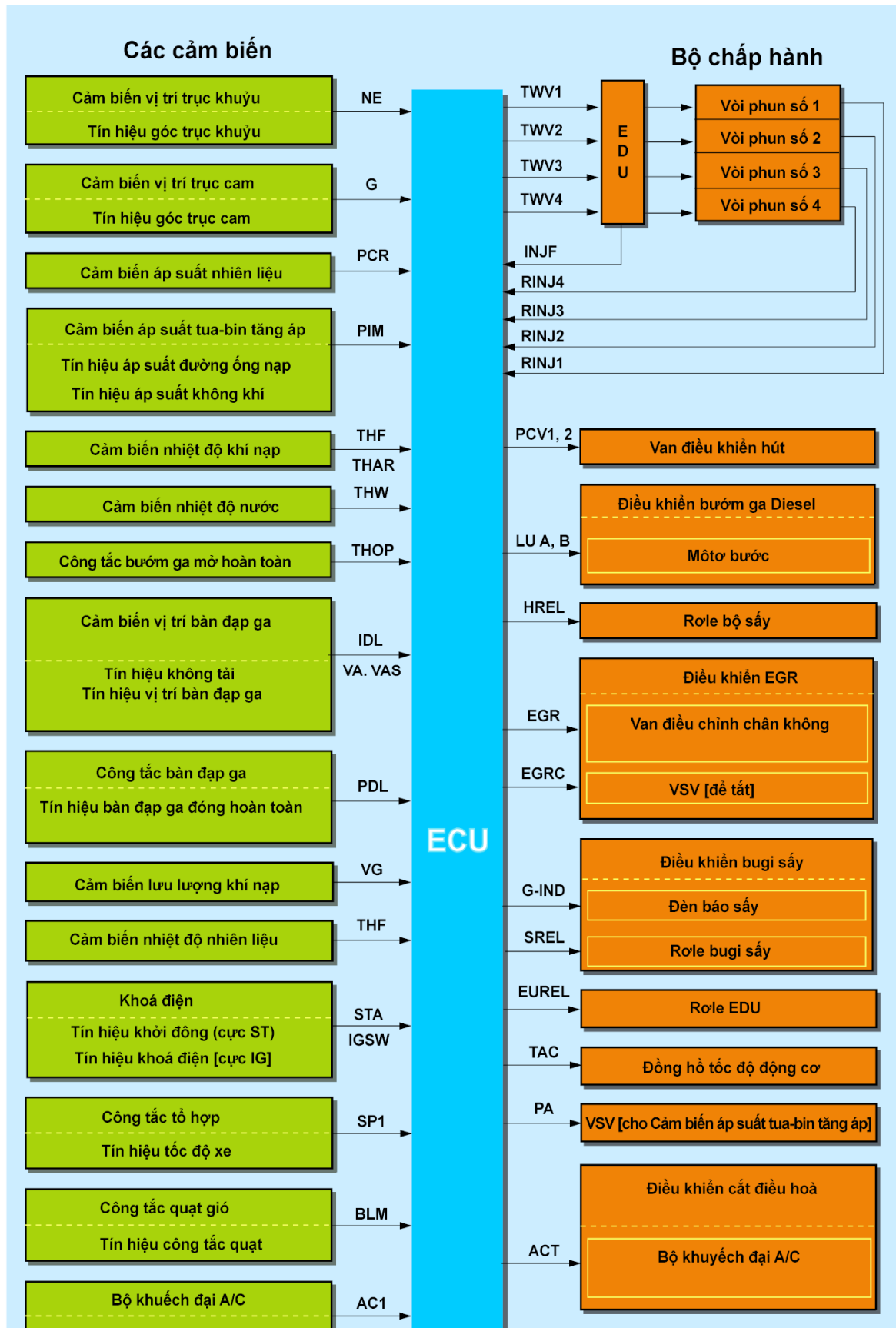
- 1HD-FTE ( kiểm bơm pittông hướng trục)



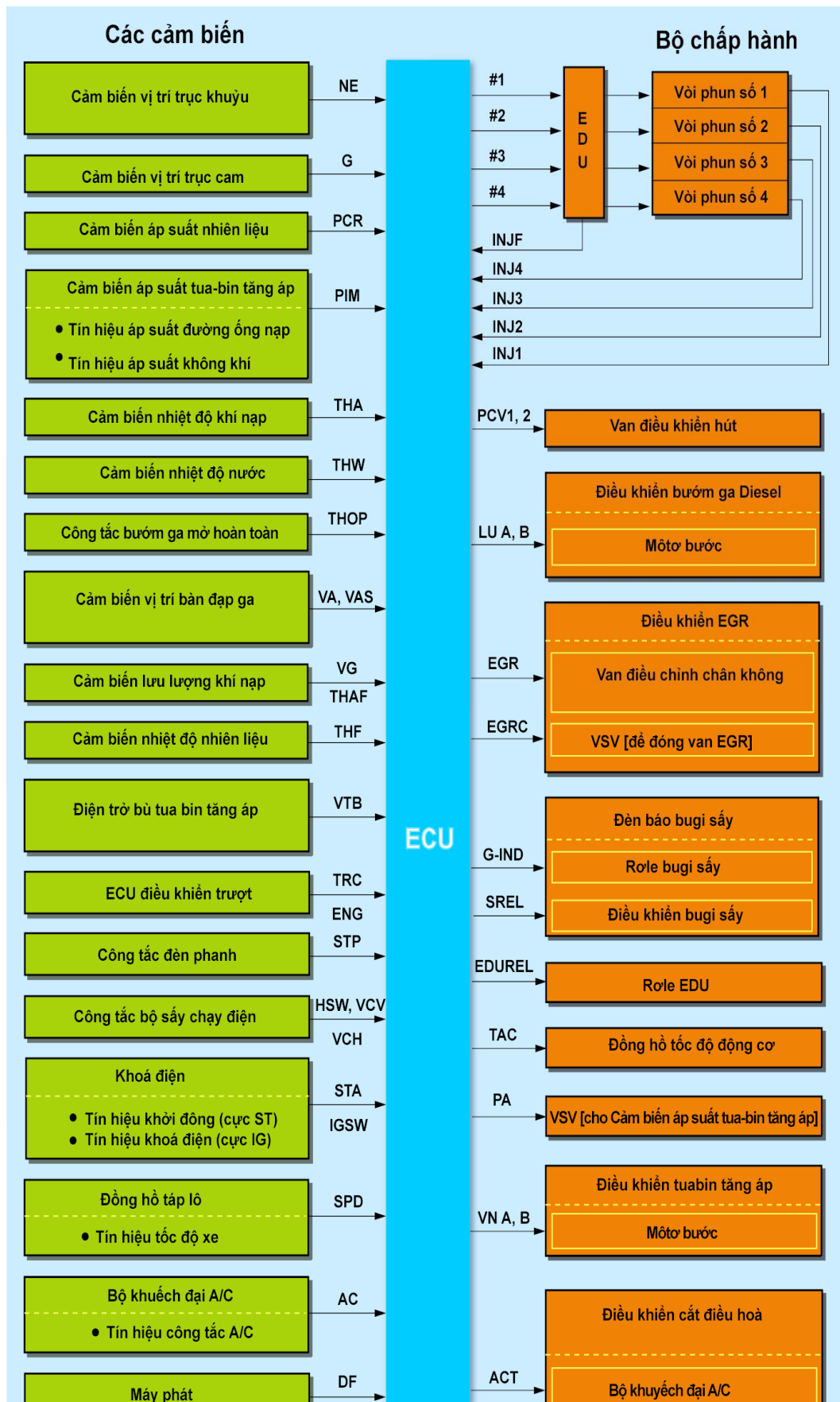
- 15B-FTE (Kiểu bơm pittông hướng kính)



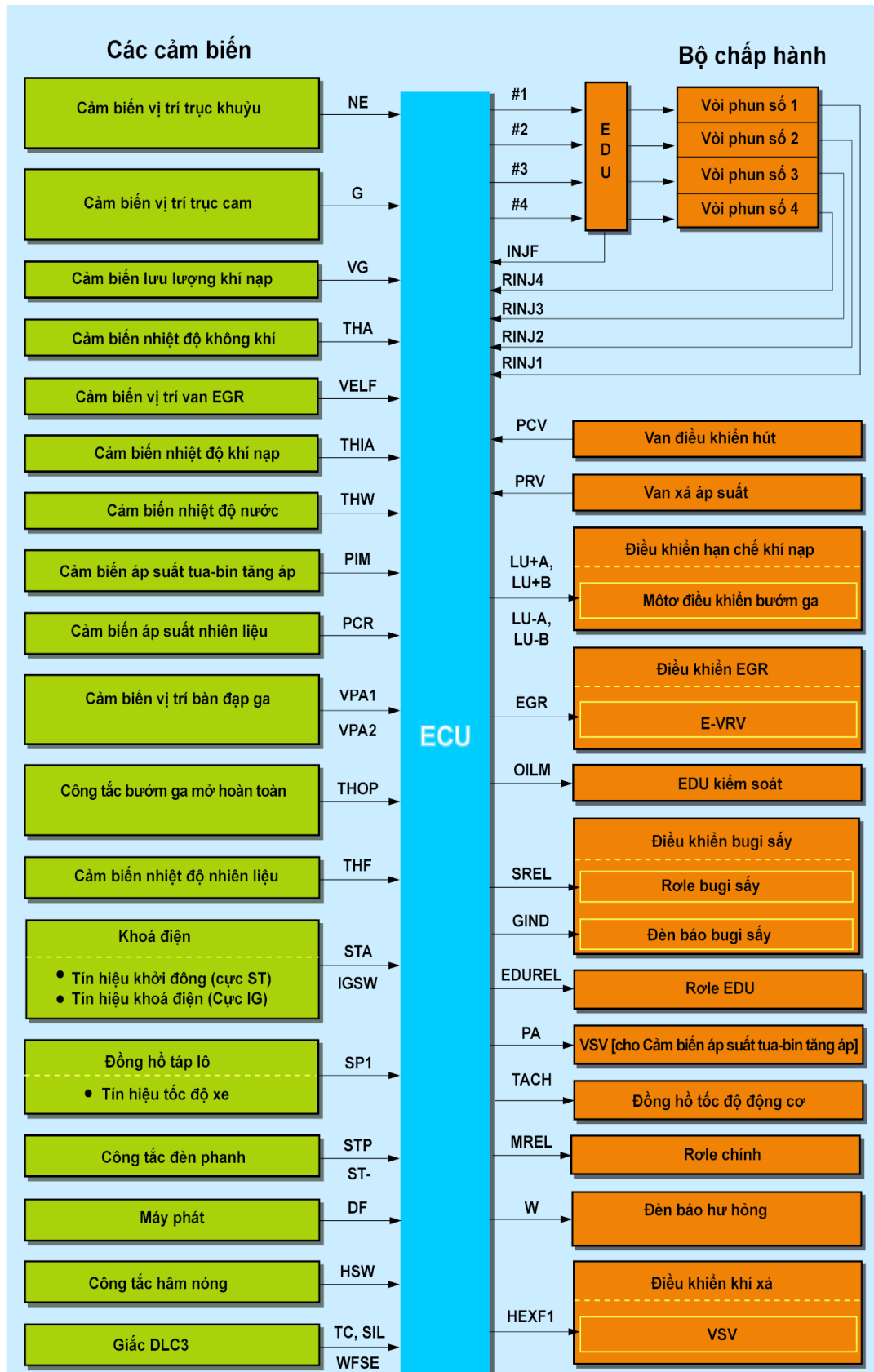
- 1CD-FTV (Kiểu ống phân phối)



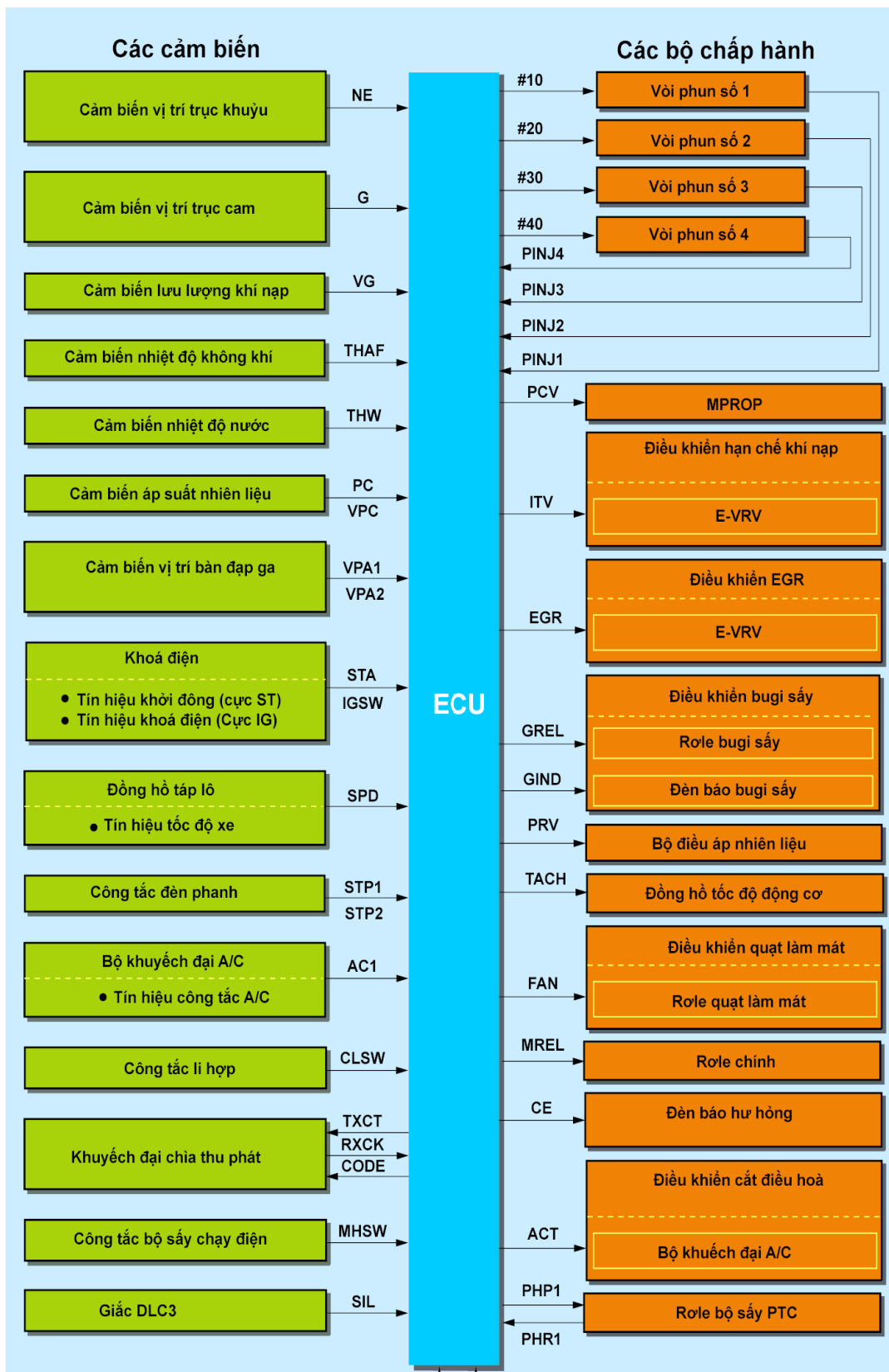
- 1KD-FTV (kiểu ống kiểm tra)



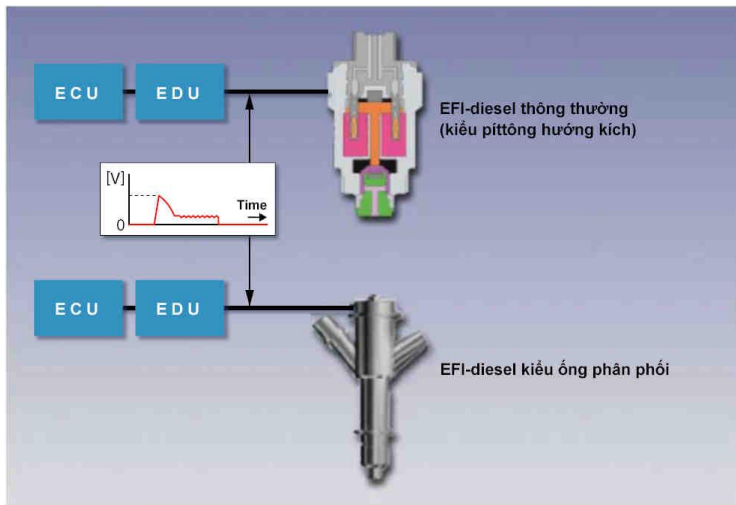
- 2KD-FTV (kiểu ống phân phối)



- 1ND-TV (Kiểu ống phân phối)



## EDU

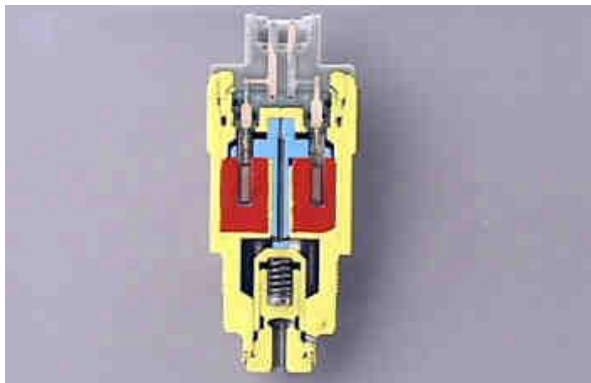


## Về EDU

EDU là một thiết bị phát điện cao áp. Được lắp giữa ECU một bộ chấp hành, EDU khuếch đại điện áp của ắc quy trên cơ sở các tín hiệu từ ECU sẽ kích hoạt SPV kiểu động trực tiếp trong EFI-diesel thông thường, hoặc p trong hệ thống kiểu EFI-diesel có ống phân phối. EDU cũng tạo ra điện áp cao trong trường hợp khác khi bị đóng.

## GỢI Ý

EDU của động cơ 1ND-TV được lắp bên trong ECU.



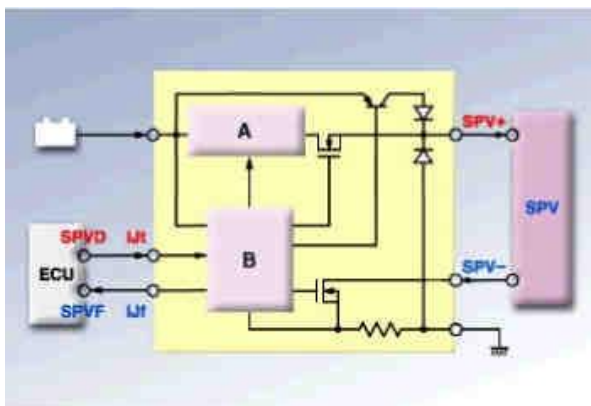
## THAM KHẢO

### Về SPV kiểu tác động trực tiếp

SPV kiểu tác động trực tiếp được sử dụng trong bơm áp suất cao kiểu pittông hướng kích. Nó được trang bị một cuộn dây công suất lớn để cho phép SPV phản ứng trong điều kiện áp suất nhiên liệu cao.

Do đó, cần có mức điện áp cao để kích thích cuộn dây.

(1/1)



## Về EDU

ECU → "(tín hiệu)" → mạch điều khiển EDU

Mạch điều khiển EDU → "(tín hiệu)" → mạch tạo cao áp (khuếch đại)

Mạch tạo cao áp → (cao áp) → SPV →

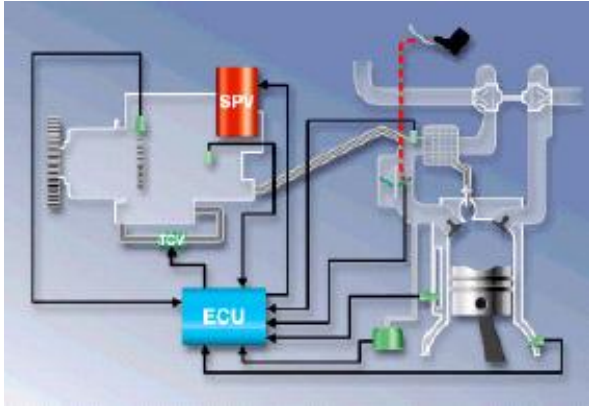
→ "EDU → Tiếp mát"

SPV → (tín hiệu kiểm tra) → ECU

A. Mạch tạo ra điện áp cao

B. Mạch điều khiển

## Cảm biến

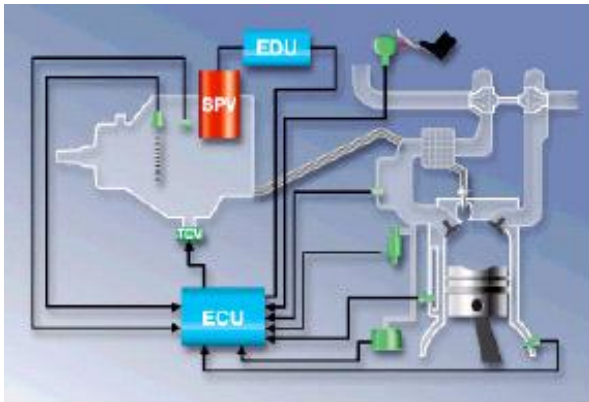


### Bộ trí lắp của các cảm biến

#### 1. Động cơ 1KZ-TE

- Cảm biến tốc độ
- Cảm biến nhiệt độ nhiên liệu
- Cảm biến nhiệt độ khí nạp
- Cảm biến vị trí bướm ga
- Cảm biến nhiệt độ nước
- Cảm biến áp suất tua bin tăng áp
- Cảm biến vị trí trục khuỷu

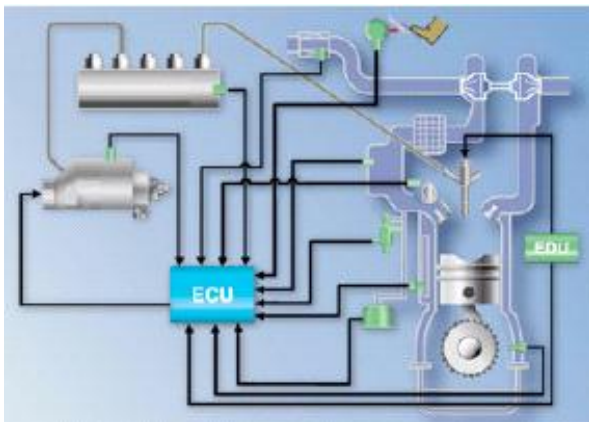
(1/6)



#### 2. Động cơ 1HD-FTE/15B-FTB

- Cảm biến tốc độ
- Cảm biến nhiệt độ nhiên liệu
- Cảm biến vị trí bàn đạp ga
- Cảm biến nhiệt độ khí nạp
- Cảm biến nhiệt độ nước
- Cảm biến áp suất tua bin tăng áp
- Cảm biến vị trí trục khuỷu

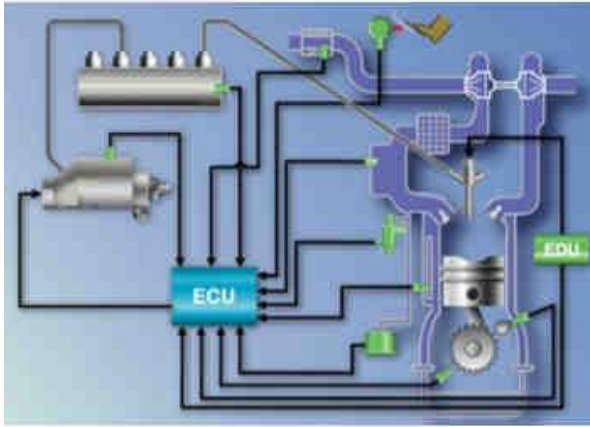
(2/6)



#### 3. Động cơ 1CD-FTV

- Cảm biến nhiệt độ nhiên liệu
- Cảm biến áp suất nhiên liệu
- Cảm biến nhiệt độ không khí nạp (tại bộ lọc khí)/ cảm biến lưu lượng khí nạp
- Cảm biến vị trí bàn đạp ga
- Cảm biến nhiệt độ không khí nạp (ở đường ống nạp)
- Cảm biến vị trí trục cam
- Cảm biến nhiệt độ nước
- Cảm biến áp suất tua bin tăng áp
- Cảm biến vị trí trục khuỷu

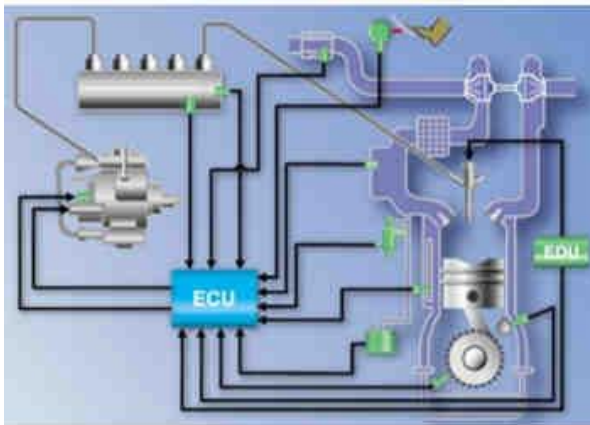
(3/6)



#### 4. Động cơ 1KD-FTV

- Cảm biến nhiệt độ nhiên liệu
- Cảm biến áp suất nhiên liệu
- Cảm biến lưu lượng khí nạp/cảm biến nhiệt độ khí nạp (tại bộ lọc không khí)
- Cảm biến vị trí bàn đạp ga
- Cảm biến nhiệt độ khí nạp (tại đường ống nạp)
- Cảm biến nhiệt độ nước
- Cảm biến áp suất tua bin tăng áp
- Cảm biến vị trí trục cam
- Cảm biến vị trí trục khuỷu

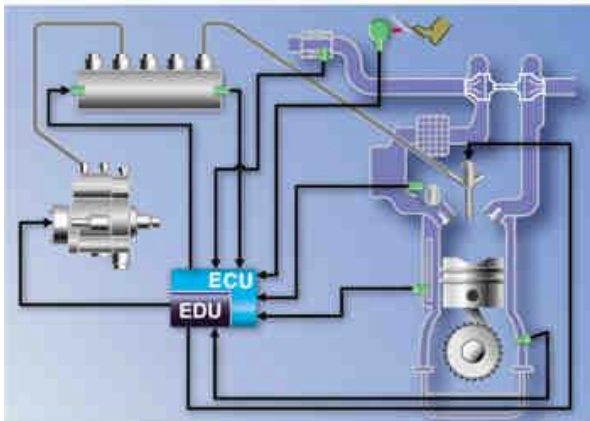
(4/6)



#### 5. Động cơ 2KD-FTV

- Cảm biến nhiệt độ nhiên liệu
- Van xả áp suất
- Cảm biến áp suất nhiên liệu
- Cảm biến lưu lượng khí nạp/ Cảm biến nhiệt độ khí nạp (tại bộ lọc không khí)
- Cảm biến vị trí bàn đạp ga
- Cảm biến nhiệt độ khí nạp (tại đường ống nạp)
- Cảm biến nhiệt độ nước
- Cảm biến áp suất tua bin tăng áp
- Cảm biến vị trí trục cam
- Cảm biến vị trí trục khuỷu

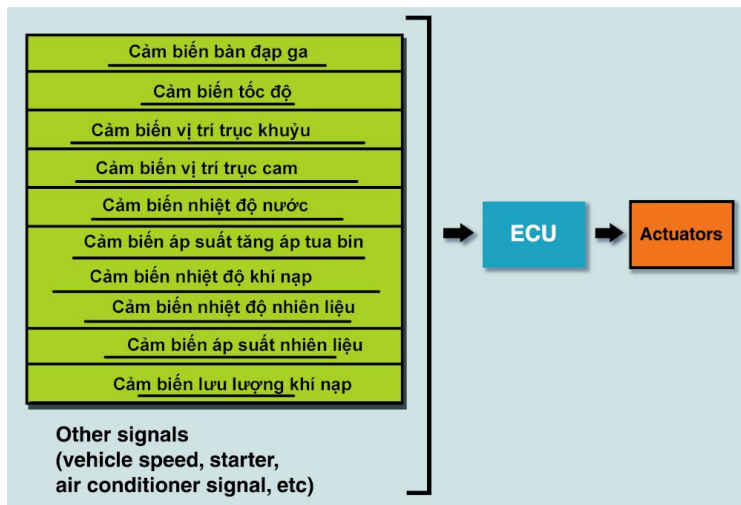
(5/6)



#### 6. Động cơ 1ND-TV

- Bộ điều chỉnh áp suất nhiên liệu
- Cảm biến áp suất nhiên liệu
- Cảm biến lưu lượng khí nạp/ Cảm biến nhiệt độ khí nạp
- Cảm biến vị trí bàn đạp ga
- Cảm biến vị trí trục cam
- Cảm biến nhiệt độ nước
- Cảm biến vị trí trục khuỷu

(6/6)

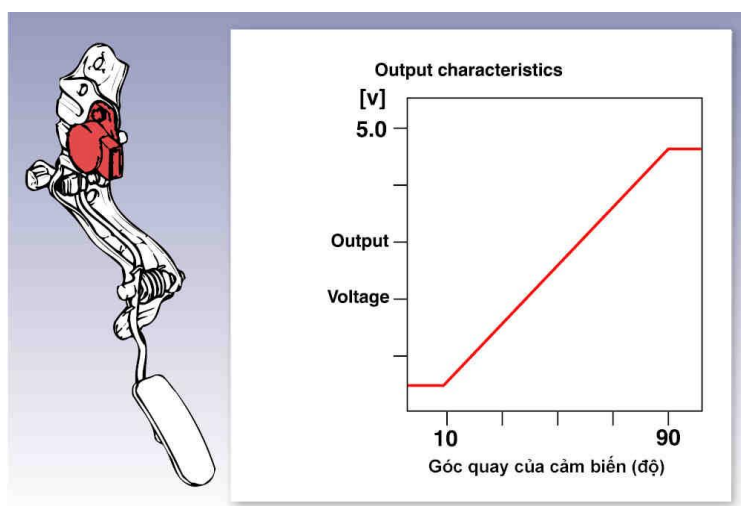


## Cấu tạo và hoạt động của các cảm biến

Cảm biến gửi tín hiệu tới ECU động cơ được nêu trong hình bên trái

(1/1)

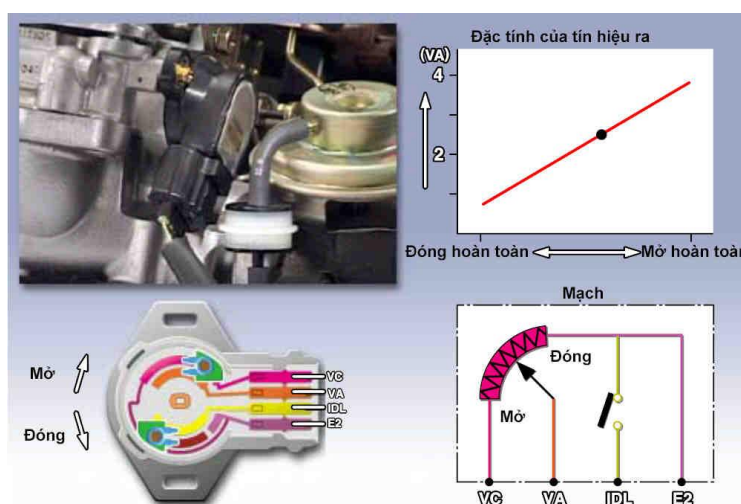
Cảm biến vị trí trục khuỷu  
Cảm biến bàn đạp ga  
Cảm biến tốc độ  
Cảm biến vị trí trục cam  
Cảm biến nhiệt độ nước  
Cảm biến áp suất tăng áp tua bin  
Cảm biến nhiệt độ khí nạp  
Cảm biến nhiệt độ nhiên liệu  
Cảm biến áp suất nhiên liệu  
Cảm biến lưu lượng khí nạp



## Cảm biến bàn đạp ga

Có hai kiểu cảm biến bàn đạp. Một là 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. Một điện áp tương ứng với góc mở của bàn đạp ga có thể phát hiện được tại cực tín hiệu ra.

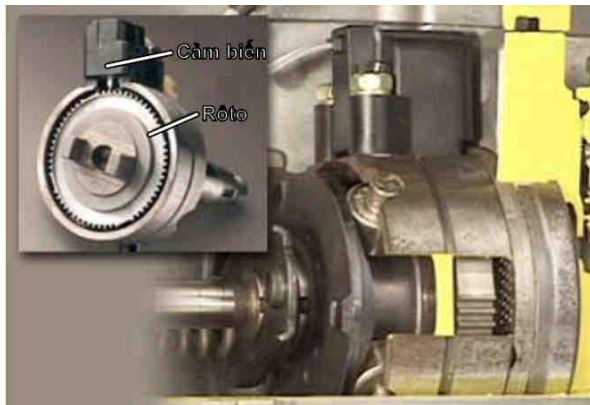
(1/2)



## Cảm biến bàn đạp ga

Một cảm biến khác là cảm biến vị trí bướm ga, nó được đặt tại họng khuếch tán và là loại sử dụng một biến trở.

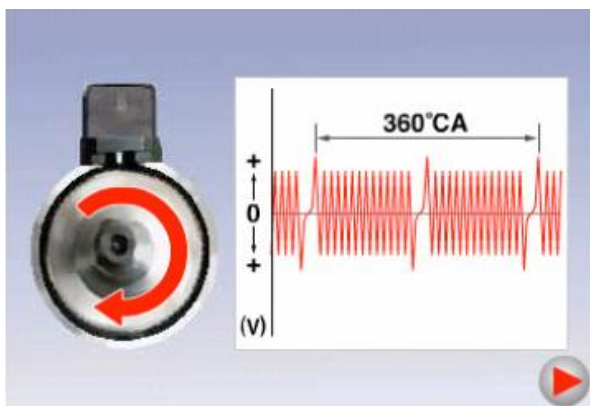
(2/2)



### Cảm biến tốc độ động cơ

Cảm biến tốc độ động cơ được lắp trong bơm cao áp. Nó gồm có một rôto được lắp ép lên một trục dẫn động, và một cảm biến. Các tín hiệu điện được tạo ra trong cảm biến (cuộn dây) phù hợp với sự quay của rôto.

(1/3)



### Cảm biến tốc độ động cơ

Đây là quan hệ giữa sự quay của rôto và dạng sóng sinh ra. ECU sẽ đếm số lượng xung để phát hiện ra tốc độ động cơ. Rôto tạo nửa vòng quay đối với mỗi vòng quay của động cơ. ECU sẽ phát hiện góc tham khảo này từ phần răng sóng bị mất, mà răng này được bố trí trên chu vi của rôto

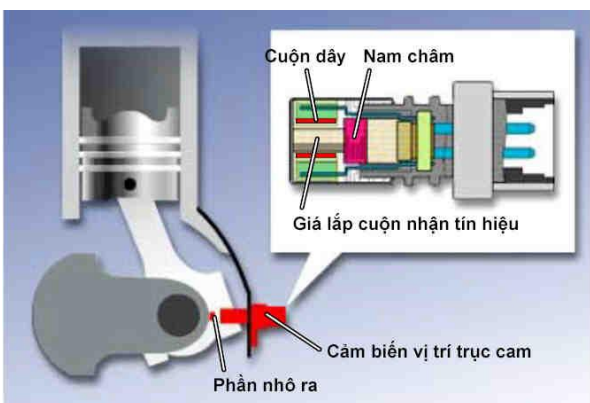
(2/3)



### Cảm biến tốc độ động cơ

Động cơ EFI-điezel kiểu ống phân phối 1CD-FTV dùng cảm biến vị trí trục khuỷu để phát hiện tốc độ động cơ tương tự như hệ thống EFI của động cơ xăng, thay cho cảm biến tốc độ động cơ dùng trong động cơ EFI- diezen thông thường. Cảm biến vị trí trục khuỷu của một động cơ EFI- diezel kiểu ống phân phối cũng phát ra tín hiệu đầu ra NE hệt như tín hiệu ra của cảm biến tốc độ động cơ trong một động cơ EFI-diezen thông thường.

(3/3)



### Cảm biến vị trí trục khuỷu

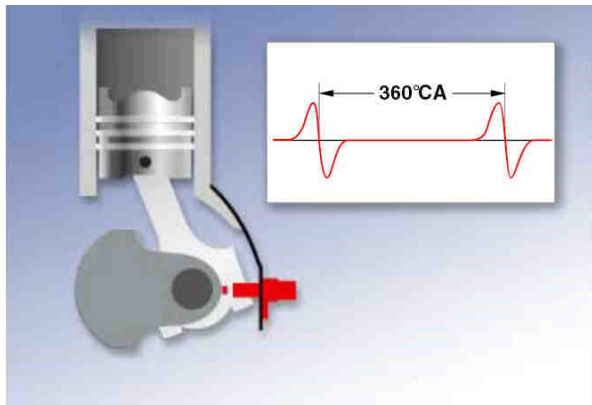
Cảm biến vị trí trục khuỷu được lắp lên thân máy. Nó phát hiện vị trí tham khảo của góc trục khuỷu dưới dạng tín hiệu TDC.

**GỢI :**

Cảm biến vị trí trục khuỷu kiểu ống phân phối tạo ra các tín hiệu tốc độ động cơ (NE).

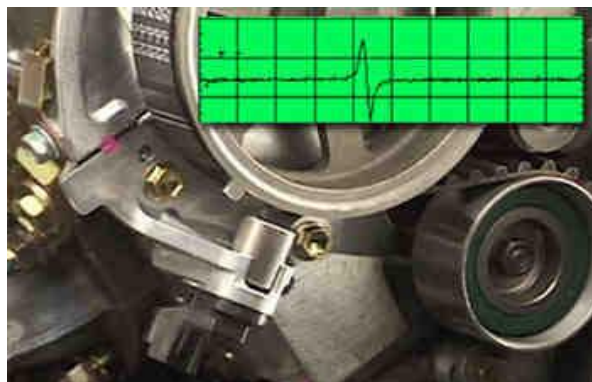
Nó phát hiện góc trục khuỷu trên cơ sở các tín hiệu NE đó.

(1/2)



Một xung được tạo ra khi phần nhô ra lắp trên trục khuỷu đi đến gần cảm biến do sự quay của trục khuỷu. Một xung được tạo ra đối với mỗi vòng quay của trục khuỷu và nó được phát hiện dưới dạng một tín hiệu vị trí tham khảo của góc trục khuỷu.

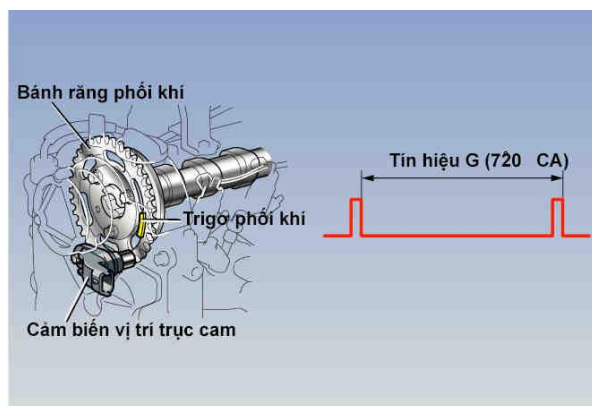
(2/2)



### Cảm biến vị trí trục cam

Một cảm biến vị trí trục cam sử dụng trên một số động cơ (1CD-FTV) thay cho vị trí tham khảo góc quay của trục khuỷu được phát hiện dưới dạng một tín hiệu G.

(1/2)

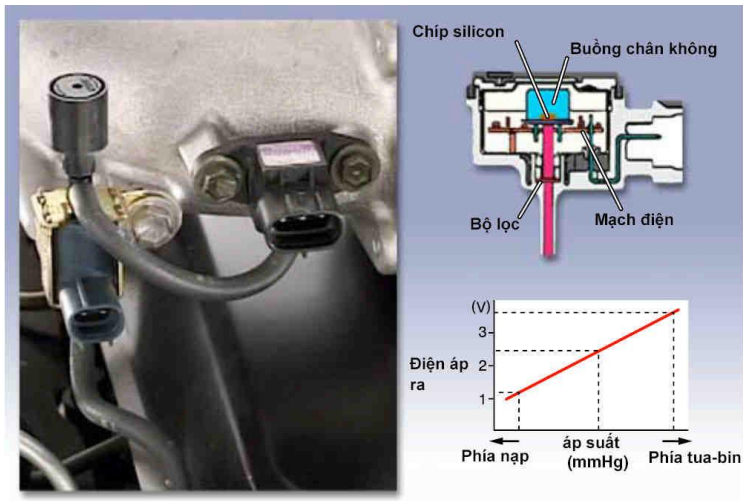


### Động cơ 1ND-TV

Đối với động cơ 1ND-TV người ta dùng cảm biến vị trí trục cam loại có một phần tử Hall.

Trigơ định giờ trên bánh răng phối khí sẽ phát hiện vị trí của trục cam bằng việc phát ra một tín hiệu đối với hai vòng quay của trục khuỷu.

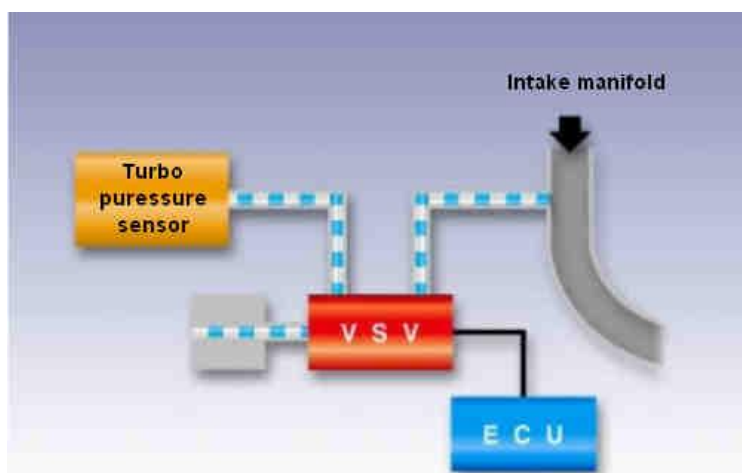
(2/2)



### 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 không khí và một VSV, và phát hiện áp suất đường ống nạp (lượng không khí nạp vào)

(1/1)



### THAM KHẢO

#### Cảm biến áp suất tăng áp tua-bin

VSV 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.

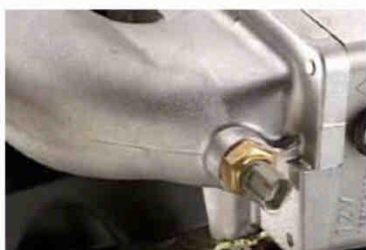
- Chân không
- Khí quyển

(1/1)

Cảm biến nhiệt độ nước



Cảm biến nhiệt độ nhiên liệu



Cảm biến nhiệt độ khí nạp

### Cảm biến nhiệt độ nước/ nhiệt độ khí nạp /nhiệt độ nhiên liệu.

Có ba kiểu cảm biến nhiệt độ được sử dụng để điều khiển EFI- diesel:

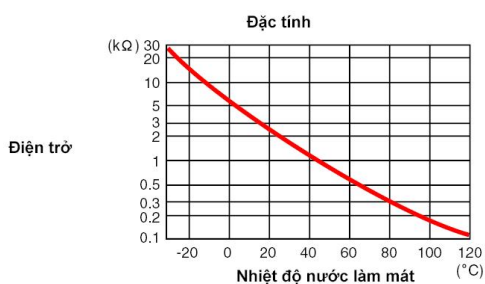
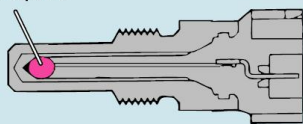
Cảm biến nhiệt độ nước được lắp trên thân máy để phát hiện nhiệt độ của nước làm mát động cơ.

Cảm biến nhiệt độ khí nạp được lắp lên ống nạp của động cơ để phát hiện nhiệt độ của không khí nạp vào.

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

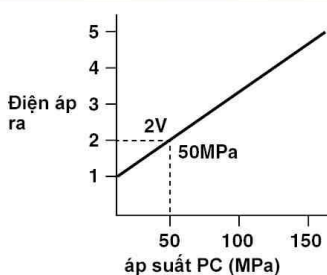
(1/2)

Nhiệt điện trở



Mỗi kiểu cảm biến nhiệt độ đều có một nhiệt điện trở lắp bên trong, giá trị điện trở của nó thay đổi theo nhiệt độ và đặc tính của nó được mô tả trong biểu đồ.

(2/2)



### Cảm biến áp suất nhiên liệu

Cảm biến áp suất nhiên liệu sử dụng trong diesel kiểu ống phân phối phát hiện áp suất của nhiên liệu trong ống phân phối.

Trên cơ sở các tín hiệu từ cảm biến áp suất nhiên liệu, ECU sẽ điều khiển SCV (van điều khiển hút) để tạo ra áp suất quy định phù hợp với các điều kiện lái xe.

(1/1)

Điện áp ra  
áp suất PC (MPa)



### Cảm biến lưu lượng khí nạp

Một cảm biến lưu lượng khí nạp kiểu dây sấy được sử dụng trong diesel EFI kiểu ống phân phối để phát hiện lượng không khí nạp vào.

(1/1)

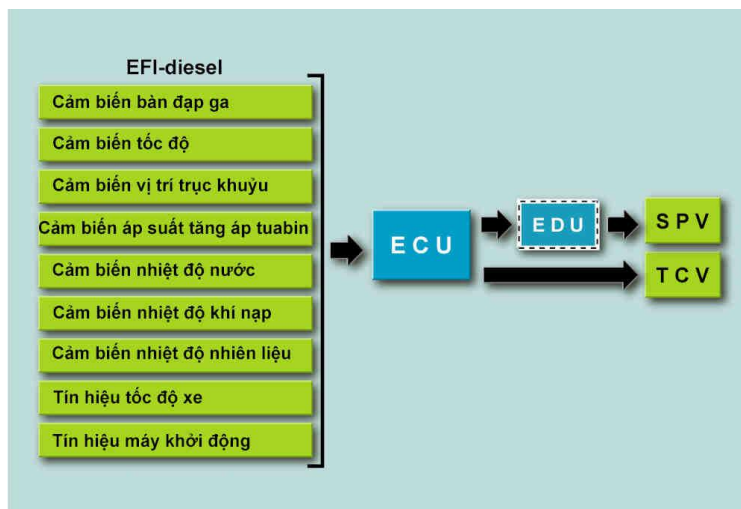
## Các chức năng

### Các chức năng được điều khiển bởi ECU

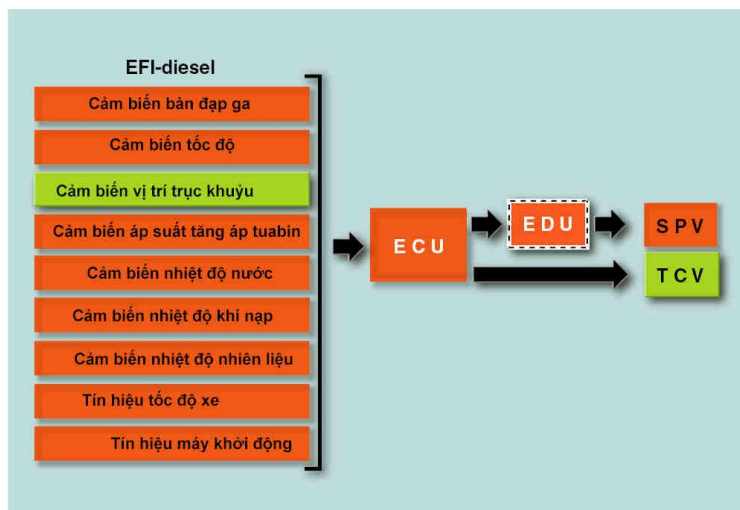
#### Khái quát



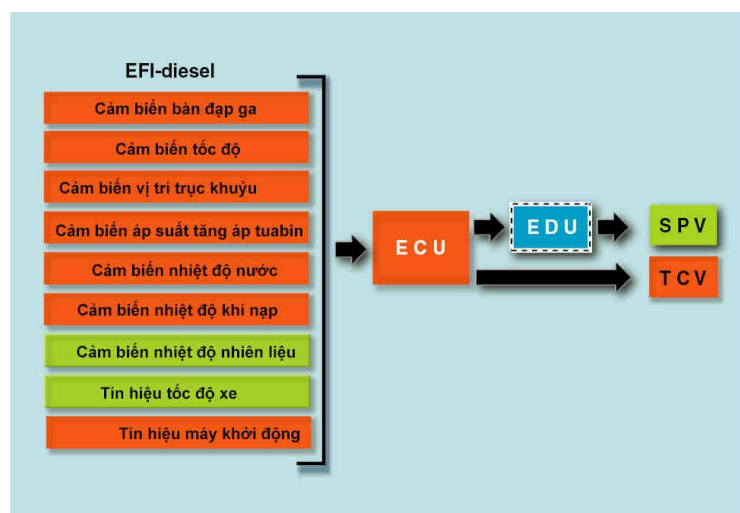
(1/3)



Xác định lượng phun và định thời gian phun của diezen EFI thông thường.

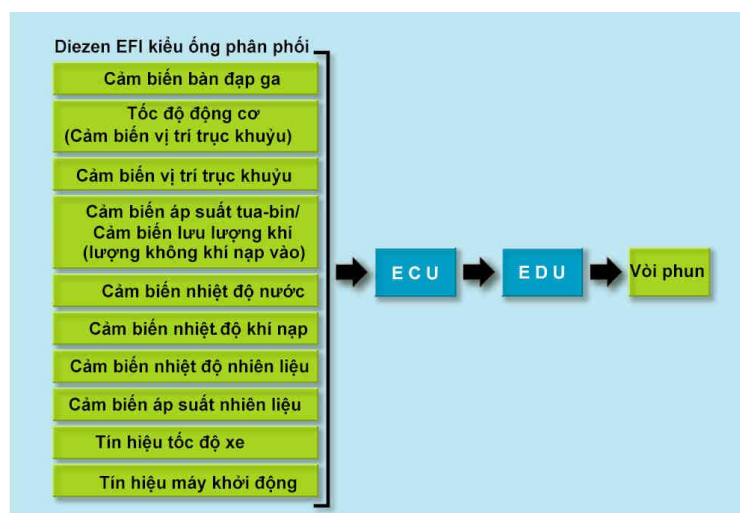


- Điều khiển lượng phun

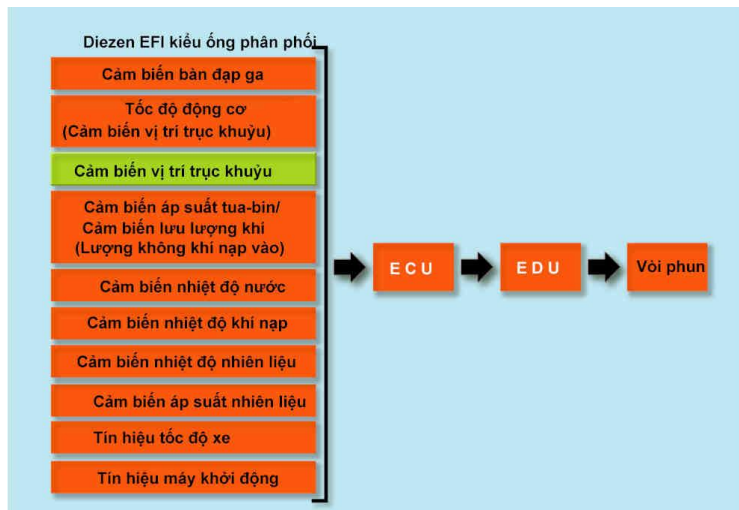


- Điều khiển thời điểm phun

(2/3)



Xác định lượng phun và thời điểm phun của diezen EFI kiểu ống phân phối



- Điều khiển lượng phun



- Điều khiển thời điểm phun

(2/3)

### Xác định lượng phun

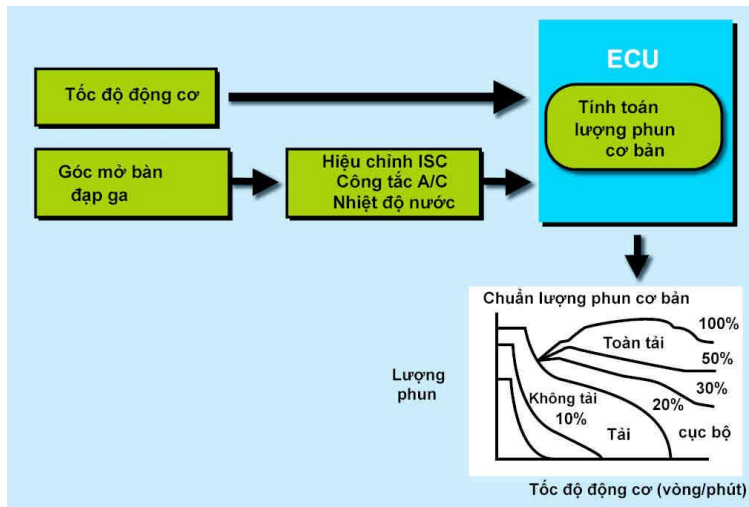


### Xác định lượng phun

ECU thực hiện ba chức năng sau đây để xác định lượng phun:

1. Tính toán lượng phun cơ bản
2. Tính toán lượng phun tối đa
3. So sánh lượng phun cơ bản và lượng phun tối đa.

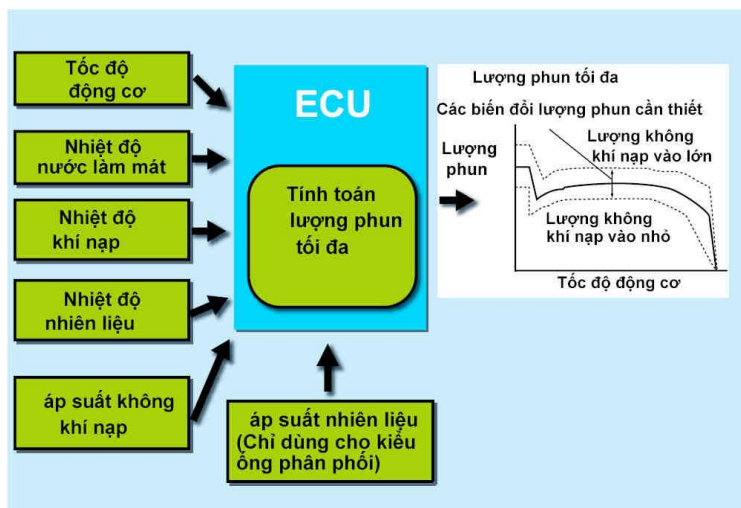
(1/5)



## 1. Tính toán lượng phun cơ bản

Việc tính toán lượng phun cơ bản được thực hiện trên cơ sở các tín hiệu tốc độ động cơ và lực bàn đạp tác động lên bàn đạp ga.

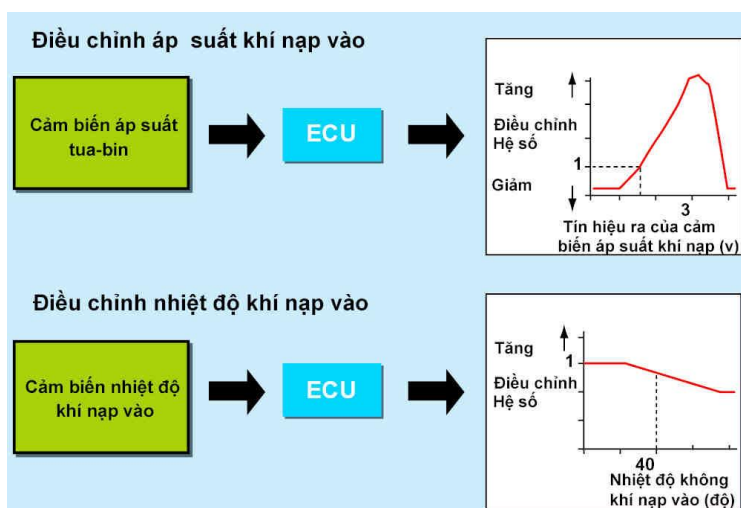
(2/5)



## 2. Tính toán lượng phun tối đa

Việc tính toán lượng phun tối đa được thực hiện trên cơ sở các tín hiệu từ cảm biến tốc độ động cơ (Cảm biến NE), cảm biến nhiệt độ nước, cảm biến nhiệt độ khí nạp, cảm biến nhiệt độ nhiên liệu và áp suất tua-bin. Đối với EFI-diesel kiểu ống phân phối, các tín hiệu từ cảm biến áp suất nhiên liệu cũng được sử dụng.

(3/5)



## THAM KHẢO

### Điều chỉnh lượng phun

#### Điều chỉnh áp suất không khí nạp vào

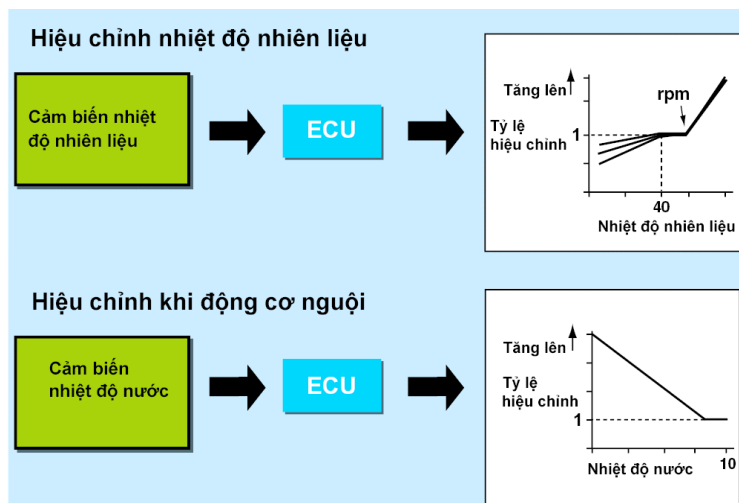
Lượng phun được điều chỉnh phù hợp với áp suất không khí nạp vào (lưu lượng)

#### Điều chỉnh nhiệt độ không khí nạp vào

Tỉ trọng của không khí nạp vào (lượng không khí) thay đổi phù hợp với nhiệt độ không khí nạp vào.

(Nhiệt độ không khí nạp vào thấp → điều chỉnh tăng lượng phun).

(1/2)



### Điều chỉnh nhiệt độ nhiên liệu

Nhiệt độ nhiên liệu cao → điều chỉnh tăng lượng phun

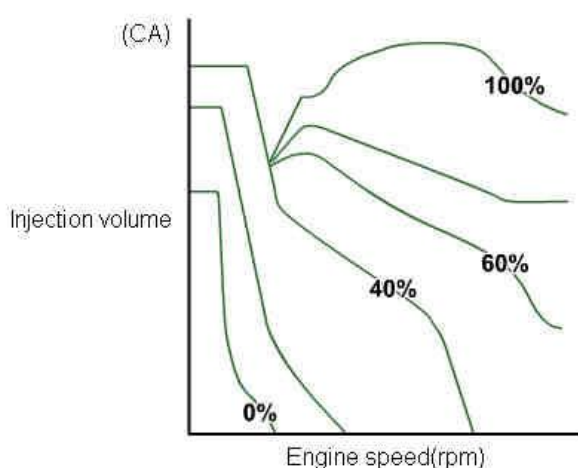
### Điều chỉnh động cơ lạnh

Nhiệt độ nước làm mát thấp → điều chỉnh tăng lượng phun

### Điều chỉnh áp suất nhiên liệu

Trong diezen kiểu ống phân phối những thay đổi áp suất nhiên liệu trong ống phân phối được phát hiện trên cơ sở các tín hiệu từ cảm biến áp suất nhiên liệu. Nếu áp suất nhiên liệu thấp hơn áp suất dự định thì thời gian mở vòi phun sẽ được kéo dài.

(2/2)



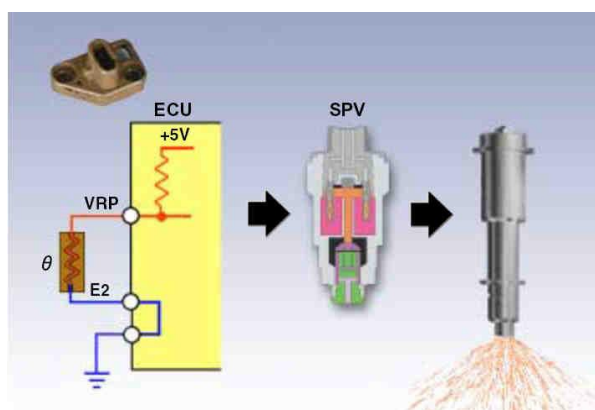
### Tính toán lượng phun tối đa

ECU so sánh lượng phun cơ bản đã tính toán và lượng phun tối đa và xác định lượng nhỏ hơn làm lượng phun.

Tăng tốc 60% của tốc độ lái không đổi

Tăng tốc 100% của tăng tốc đột ngột

(4/5)



### 3. So sánh lượng phun cơ bản và lượng phun tối đa

Sự khác biệt trong lượng phun thực tế của diezen EFI thông thường được tạo ra do sự không ăn khớp cơ khí xảy ra đối với các bơm, sẽ được điều chỉnh.

(5/5)

## THAM KHẢO

### Về điều chỉnh ROM

#### Về điều chỉnh ROM:

Các trạm bảo dưỡng được uỷ quyền như các xưởng dịch vụ bơm sử dụng các dụng cụ chuyên dùng để đo kiểm bơm để thay thế, điều chỉnh ROM hoặc tiến hành hiệu chỉnh.

#### Các kiểu điều chỉnh khác:

Bổ sung cho lượng phun được quyết định ở đây, việc điều chỉnh nhiệt độ nhiên liệu còn được thực hiện đối với một số kiểu xe. Nếu nhiệt độ nhiên liệu cao, lượng phun thực tế sẽ thấp hơn (do tỉ trọng thấp) so với số liệu hướng dẫn. Do đó, số liệu hướng dẫn phải được tăng lên.

#### Xác định thời điểm phun



#### Xác định thời điểm phun

ECU thực hiện các chức năng sau đây để xác định thời điểm phun:

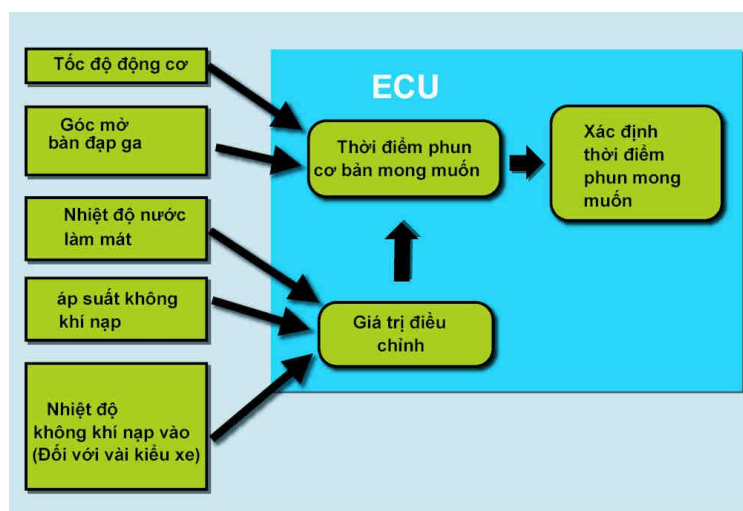
##### Diezen EFI thông thường

1. Xác định thời điểm phun mong muốn
2. Xác định thời điểm phun thực tế
3. So sánh thời điểm phun mong muốn và thời điểm phun thực tế

##### Diezen EFI có ống phân phối

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

(1/6)

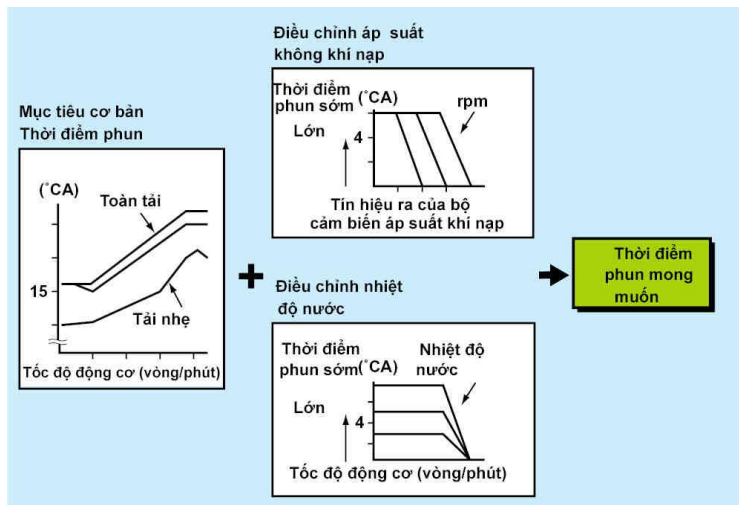


#### EFI-diesel thông thường

##### 1. Xác định thời điểm phun mong muốn

Thời điểm phun mong muốn được xác định bằng cách tính thời điểm phun cơ bản thông qua tốc độ động cơ và góc mở bàn đạp ga và bằng cách thêm giá trị điều chỉnh trên cơ sở nhiệt độ nước, áp suất không khí nạp và nhiệt độ không khí nạp vào.

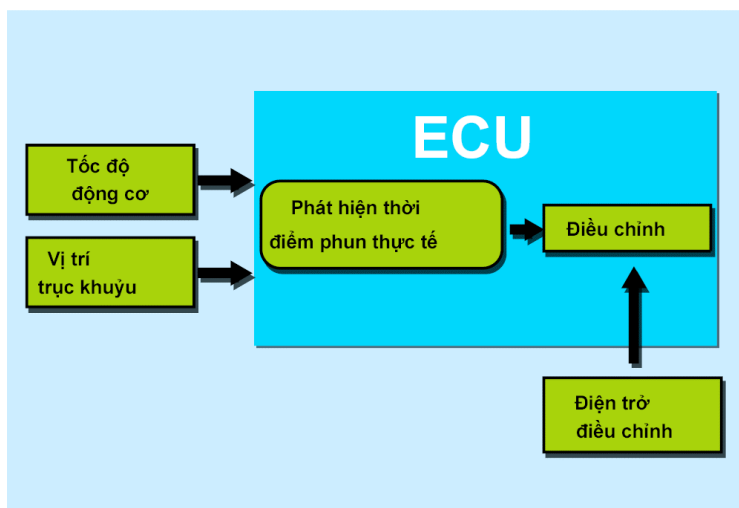
(2/6)



## EFI-diesel thông thường

### 1. Xác định thời điểm phun mong muốn

(3/6)

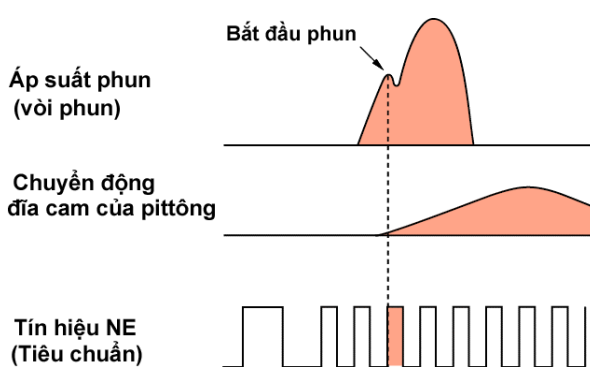


## EFI-diesel thông thường

### 2. Phát hiện thời điểm phun thực tế

Việc phát hiện thời điểm phun thực tế được thực hiện thông qua tính toán trên cơ sở các tín hiệu tốc độ động cơ và vị trí trục khuỷu. Đối với việc điều khiển lượng phun, những sự không khớp suất hiện trong điều khiển thời điểm phun giữa các bơm sẽ được điều chỉnh thông qua sử dụng một điện trở hiệu chỉnh hoặc một ROM hiệu chỉnh.

(4/6)



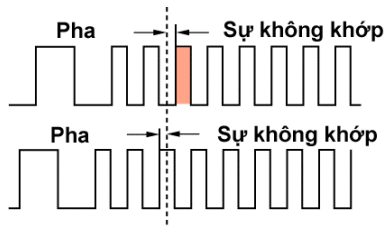
## THAM KHẢO

### Phát hiện thời điểm phun

#### EFI-diesel thông thường

Đĩa cam và rô-tơ (tạo ra tín hiệu NE của cảm biến tốc độ động cơ) quay cùng với nhau. Do đó, ECU có thể phát hiện được thời điểm khi pittông chuyển động và sự phun thực tế xảy ra do vị trí của tín hiệu NE.

Tín hiệu NE  
bơm A

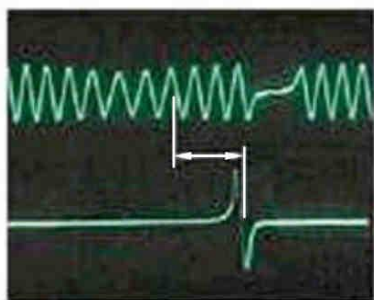


Về sự không khớp pha xảy ra giữa thời điểm phun thực tế và tín hiệu NE do những sai sót riêng của các bơm người ta sử dụng một điện trở điều chỉnh để hiệu chỉnh và nhận biết nó như một vị trí chuẩn.

Tín hiệu NE  
bơm B

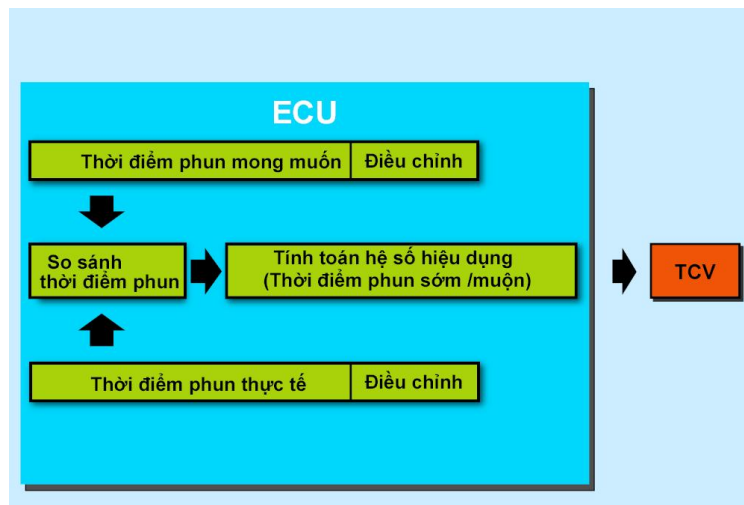


NE signal



TDC signal

So sánh tín hiệu NE và tín hiệu TDC của biến cảm góc quay của trục khuỷu và tính toán thời điểm phun liên quan đến góc của trục khuỷu động cơ cũng như thời điểm phun thực tế.



### EFI-diesel thông thường

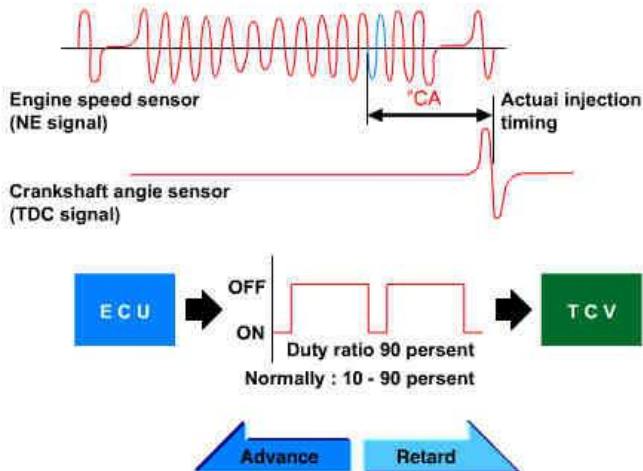
#### 3. So sánh thời điểm phun mong muốn và thời điểm phun thực tế

ECU so sánh thời điểm phun mong muốn và thời điểm phun thực tế và chuyển các tín hiệu thời điểm phun sớm và thời điểm phun muộn tới van điều khiển thời điểm phun sao cho thời điểm phun thực tế và thời điểm phun mong muốn khớp với nhau

(5/6)

## THAM KHẢO

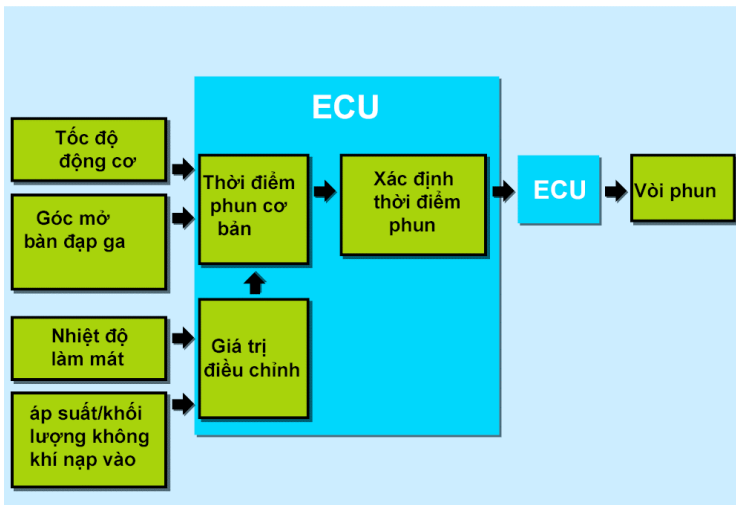
### Xác định mức thời gian phun EFI-diesel thông thường



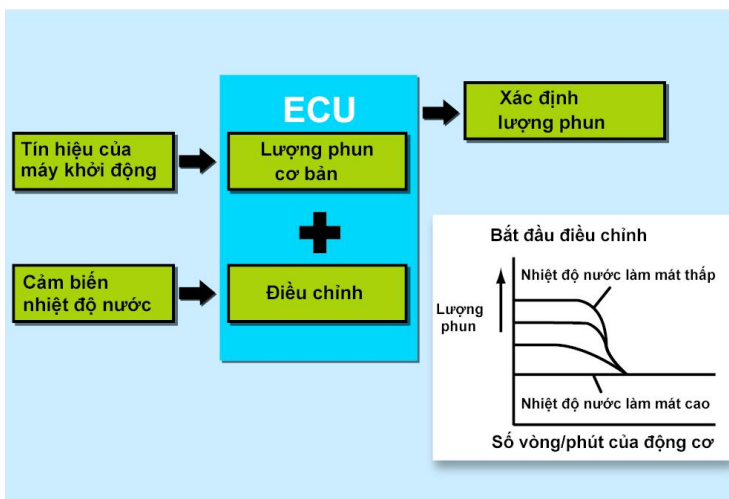
### EFI-Diesel kiểu ống phân phối

#### 4. So sánh thời điểm phun mong muốn và thời điểm phun thực tế

Như đối với EFI- diesel thông thường, thời điểm phun phun cơ bản của EFI-diesel kiểu ống phân phối 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 (lưu lượng). ECU sẽ gửi các tín hiệu phun tới EDU và làm sớm hoặc làm muộn thời điểm phun để điều chỉnh thời điểm bắt đầu phun. (6/6)



### Điều khiển khởi động

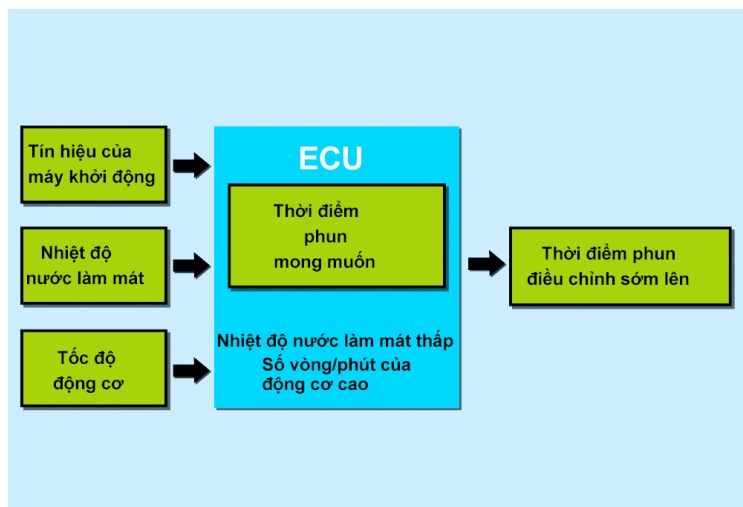


### Điều khiển lượng phun trong khi khởi động

Lượng phun khi khởi động được xác định bằng việc điều chỉnh lượng phun cơ bản phù hợp với các tín hiệu ON của máy khởi động (thời gian ON) 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.

(1/2)

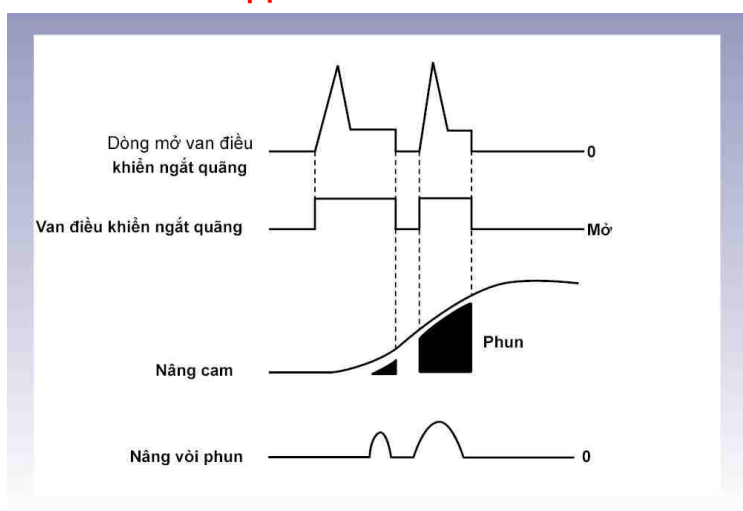


Để xác định rằng thời điểm bắt đầu phun đã được điều chỉnh phù hợp với tín hiệu của máy khởi động, nhiệt độ nước và tốc độ động cơ.

Khi nhiệt độ nước thấp, nếu tốc độ động cơ cao thì điều chỉnh thời điểm phun sẽ sớm lên.

(2/2)

## Điều khiển tốc độ phun



## Phun ngắt quãng

Một bơm pittông hướng kích thực hiện việc phun ngắt quãng (phun hai lần) khi khởi động cơ ở nhiệt độ quá thấp (dưới  $-10^{\circ}$ ) để cải thiện khả năng khởi động và giảm sự sinh ra khói đen và khói trắng.

(1/1)

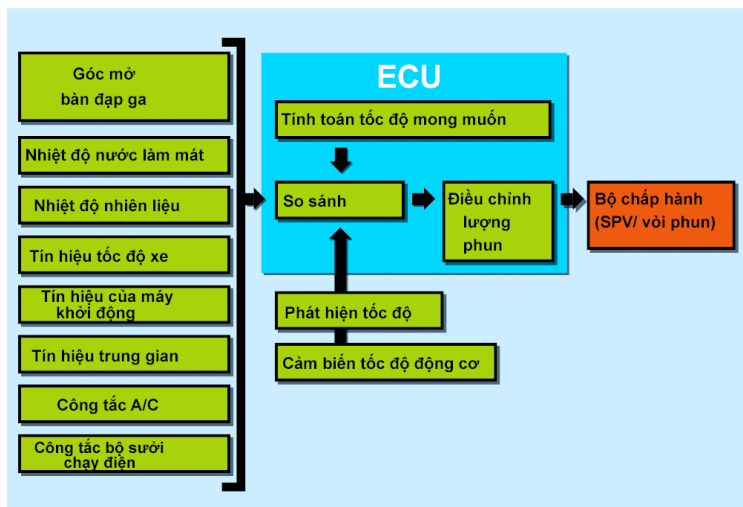
## Phun trước

EFI-diesel kiểu ống phân phối có sử dụng phun trước. Trong hệ thống phun trước một lượng nhỏ nhiên liệu được phun đầu tiên 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 êm.

(1/1)

	Phun có hệ phun trước	Phun thông thường
Năng vòi phun	Phun trước Phun chính	
áp suất xi lanh		

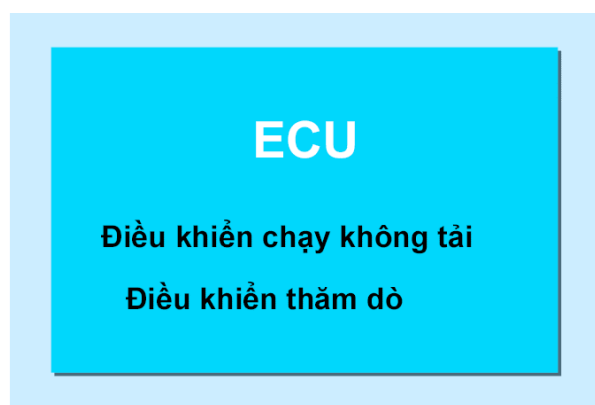
## Điều khiển tốc độ không tải



## 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) từ cảm biến tốc độ động cơ và điều khiển bộ chấp hành (SPV/ vòi phun) để điều khiển lượng phun nhằm điều chỉnh tốc độ không tải.

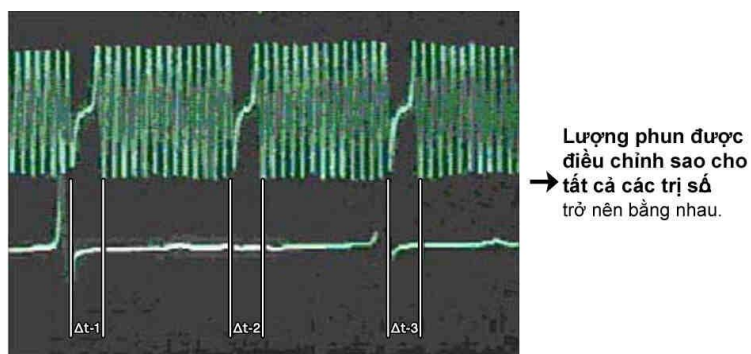
(1/2)



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.

(2/2)

## Điều khiển giảm rung động khi chạy không tải



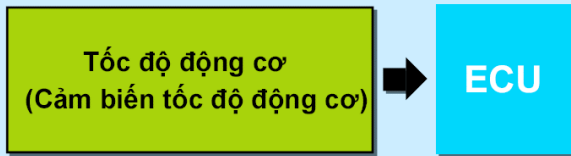
## Điều khiển giảm rung động khi chạy không tải

Điều khiển này phát hiện các giao 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 xi 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 nên bằng nhau.

(1/1)

## Các dạng điều khiển khác

1.



## Các dạng điều khiển khác

### 1. Điều khiển điều chỉnh tốc độ động cơ

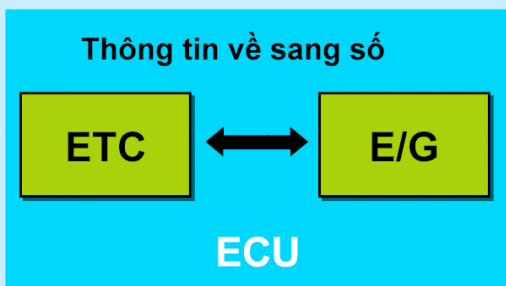
Triệu chứng:

Lượng phun tăng lên do tăng áp suất trong bơm.

Mô tả điều khiển:

Lượng phun giảm theo tốc độ động cơ

2.



### 2. Điều khiển ECT

Triệu chứng:

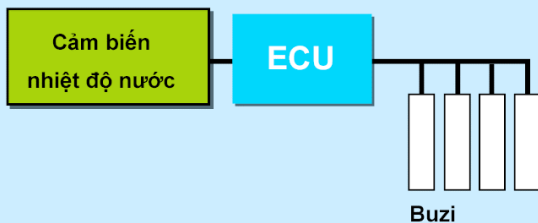
Va đập xuất hiện trong quá trình sang số

Mô tả điều khiển:

Lượng phun giảm xuống trong quá trình sang số

(1/4)

3.



### 3. Điều khiển buji ( bơm pittông hướng kích)

Triệu chứng:

Bật công tắc buji lên vị trí "ON" khi khởi động động cơ đang lạnh

Mô tả điều khiển:

Điều khiển các điều kiện của buji phù hợp với nhiệt độ chất làm mát.

4.



### 4. Điều khiển bộ gia nhiệt nạp vào (bơm pittông hướng kích)

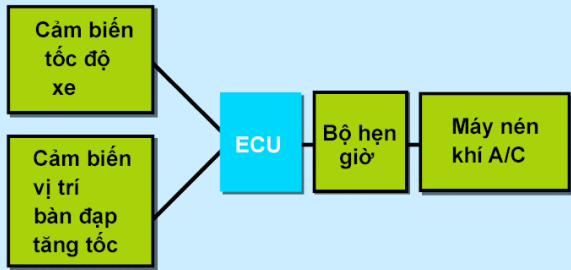
Triệu chứng:

Bộ gia nhiệt nạp vào bật lên "ON" để làm ấm không khí nạp vào khi khởi động động cơ đang lạnh.

Điều khiển các điều kiện của bộ gia nhiệt nạp vào phù hợp với nhiệt độ chất làm mát.

(2/4)

5.



## 5. Điều khiển ngắt điều hoà nhiệt độ

Triệu chứng:

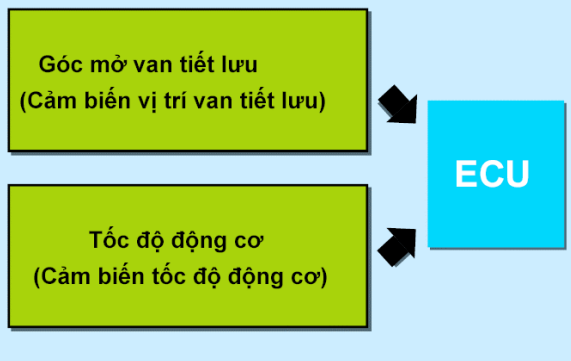
Bộ gia nhiệt đầu vào bật lên "ON" để làm ấm không khí nạp vào khi khởi động động cơ đang lạnh

Mô tả điều khiển:

Điều khiển các điều kiện của buji phù hợp với nhiệt độ chất làm mát.

(3/4)

6.



## 6. Điều khiển sự i

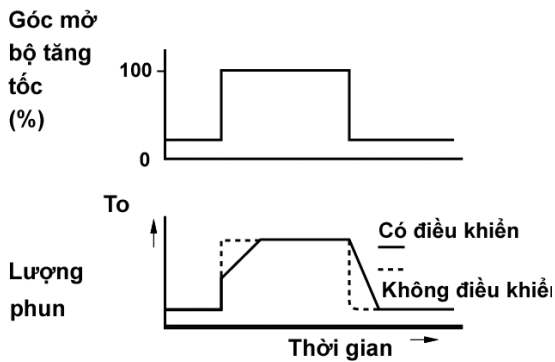
Triệu chứng:

Giao động mômen quay do sự thay đổi lượng phun trong quá trình tăng tốc.

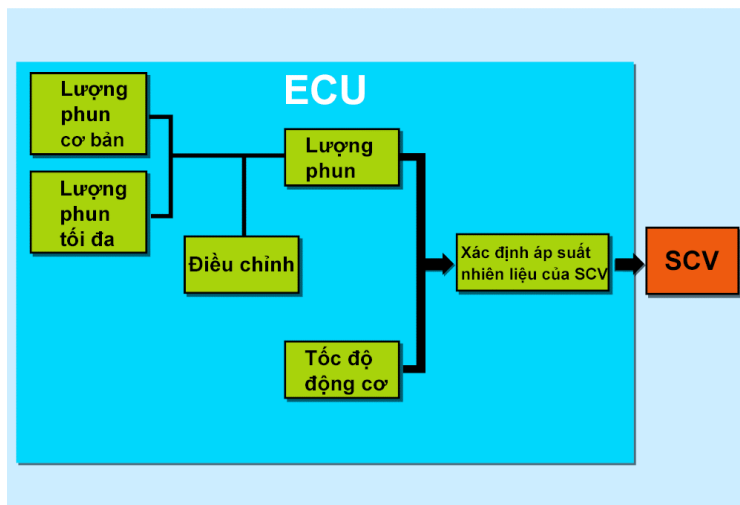
Mô tả điều khiển:

Lượng phun được thay đổi dần và ngay sau khi bộ tăng tốc được mở hoặc đóng.

(4/4)



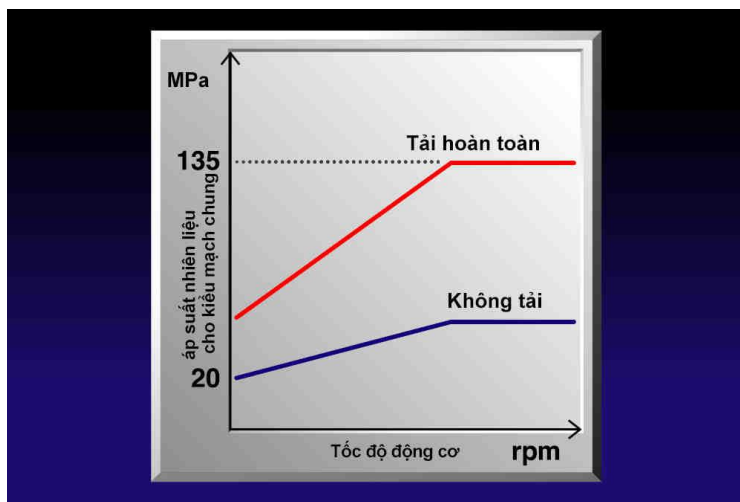
## Điều khiển áp suất nhiên liệu



## Xác định áp suất nhiên liệu cho kiểu mạch chung

Một áp suất nhiên liệu đáp ứng các điều kiện vận hành của một động cơ được tính toán phù hợp với lượng phun thực tế đã được xác định trên cơ sở tín hiệu từ các bộ cảm biến và tốc độ động cơ. ECU sẽ phát các tín hiệu đến SCV để điều chỉnh áp suất nhiên liệu sản ra bởi bơm cung cấp.

(1/1)



Tham khảo

Xác định áp suất nhiên liệu cho kiểu mạch chung.

**Bảng lượng phun và thời điểm phun**  
**Bảng lượng phun và thời điểm phun**

**Điều khiển lượng phun**

Kiểu động cơ	Kiểu bơm cao áp	Phun cơ bản	Phun tối đa cơ bản	Điều chỉnh lượng phun tối đa					
				áp suất không khí nạp vào	Nhiệt độ không khí nạp vào	Nhiệt độ nước	Nhiệt độ nhiên liệu	áp suất nhiên liệu	Khởi động
Pittông hướng trục	1KZ-TE	○	○	○	○	—	○	—	○
Pittông hướng kính	5L-E	○	○	○	○	○	○	—	○
	1HD-FTE	○	○	○	○	○	○	—	○ (Điều khiển phun phân luồng khi khởi động)
	15B-FTE	○	○	○	○	○	○	—	○
ống phân phối	1CD-FTV	○	○	○	○	○	○	○	○
	1KD-FTV	○	○	○	○	○	○	○	○
	2KD-FTV	○	○	○	○	○	○	○	○
	1ND-TV	○	○	○	○	○	—	○	○

**Điều khiển thời điểm phun**

Kiểu động cơ	Kiểu bơm cao áp	Thời gian phun cơ bản	Điều chỉnh thời điểm phun			
			Nhiệt độ nước	áp suất không khí nạp vào	Nhiệt độ không khí nạp vào	Khởi động
Pittông hướng trục	1KZ-TE	○	○	○	—	○
kính Pittông hướng	5L-E	○	○	○	—	○
	1HD-FTE	○	○	○	—	○
	15B-FTE	○	○	○	○	○
ống phân phối	1CD-FTV	○	○	○	—	○
	1KD-FTV	○	○	○	○	○
	2KD-FTV	○	○	○	○	○
	1ND-TV	○	○	○	○	○

**Các loại điều khiển khác**

Kiểu động cơ	Kiểu bơm cao áp	ISC	Stable idling	Bướm ga Diesel	Intake shutter	Tốc độ phun
Pittông hướng trục	1KZ-TE	○	○	Chân không	—	—
	5L-E	○	○	Mô tơ	—	—
Pittông hướng kính	1HD-FTE	○	○	—	○	Điều khiển phun phân luồng khi khởi động
	15B-FTE	○	○	Mô tơ	—	—
	1CD-FTV	○	—	Mô tơ	—	Điều khiển phun ngắt quãng
	1KD-FTV	○	—	Mô tơ	—	Điều khiển phun ngắt quãng

## Chuẩn đoán



## Các chức năng chuẩn đoán

Như đối với hệ thống EFI của động cơ xăng, động cơ diesel EFI còn có đặc trưng về chức năng chuẩn đoán MOBD (OBD).

Đèn MIL (đèn báo hư hỏng) sẽ bật sáng nếu hư hỏng được phát hiện ở trong bản thân ECU hoặc trong hệ thống điện. Khu vực hư hỏng sẽ được chỉ ra bởi một chữ số DTC (mã chuẩn đoán hư hỏng). Sau khi sự cố được sửa chữa thì MIL sẽ biến mất. Tuy nhiên, DTC vẫn sẽ được lưu trong bộ nhớ của ECU.

(1/2)

## Chuẩn đoán

Chế độ bình thường

Chế độ kiểm tra (chế độ thử)

## Chế độ kiểm tra (chế độ thử)

Chức năng chuẩn đoán bao gồm một chế độ bình thường và một chế độ kiểm tra (hoặc chế độ thử).

Trong khi chế độ bình thường thực hiện việc chuẩn đoán bình thường thì chế độ kiểm tra (hoặc chế độ thử) có một độ nhạy cao hơn để phát hiện ra chi tiết hơn các điều kiện gây hư hỏng.

## Dữ liệu lưu tức thời

## Dữ liệu lưu tức thời

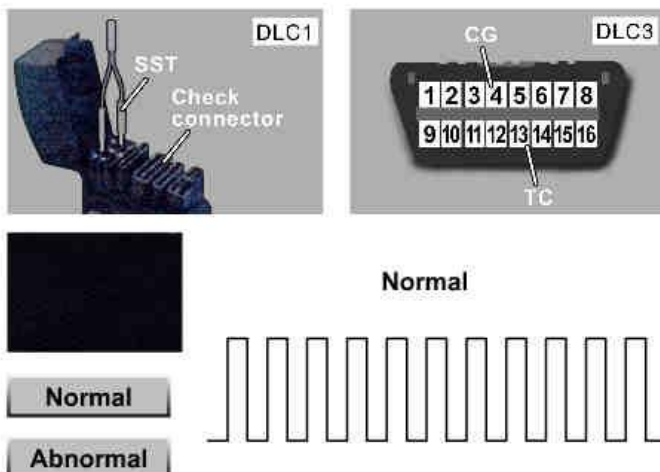
ECU lưu trong bộ nhớ của mình các tình trạng của động cơ vào thời điểm sự cố suất hiện. Các tình trạng tồn tại ở thời điểm đó sau này có thể được tìm lại và xem xét lại thông qua việc sử dụng một máy chẩn đoán.

## An toàn

## An toàn

ECU có chế độ an toàn nếu một sự cố xuất hiện trong một vài mục chuẩn đoán. Chế độ này đưa ra các tín hiệu tới các trị số quy định của chúng để làm cho xe có thể lái được.

(2/2)

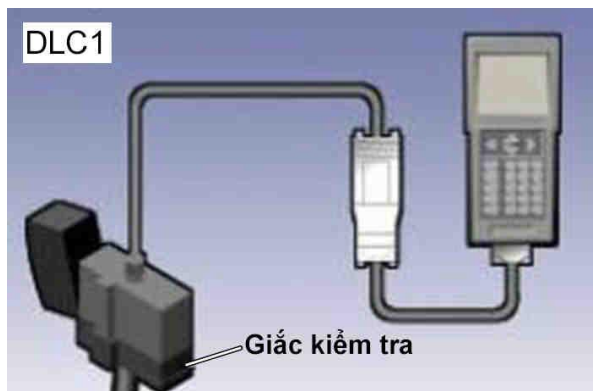


## Hiển thị DTC (mã chuẩn đoán hư hỏng)

Tùy thuộc vào kiểu xe, giắc kiểm tra có thể là loại DLC hoặc DLC3.

DTC (mã chuẩn đoán hư hỏng) có thể được giám sát bằng cách nối ngắn mạch các cực của giắc nối và đếm số lần nhấp nháy. Nếu sự cố không xảy ra thì số lần nhấp nháy sẽ tương ứng với điều kiện bình thường.

(1/2)



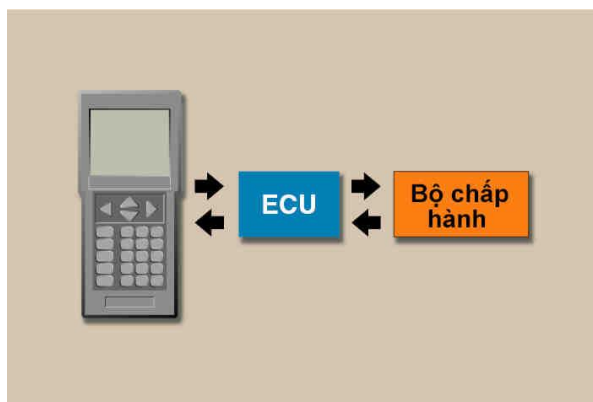
Một trong những phương pháp đánh giá DTC (mã chuẩn đoán hư hỏng) là sử dụng một máy chẩn đoán cầm tay. Các con số DTC có thể được thể hiện trên màn hình của thiết bị này.



Máy chẩn đoán có thể còn được sử dụng để hiển thị các tình trạng của động cơ hoặc các tín hiệu của cảm biến (trị số tham chiếu) ngoài việc biểu thị con số DTC

Giắc kiểm tra

### Thử kích hoạt



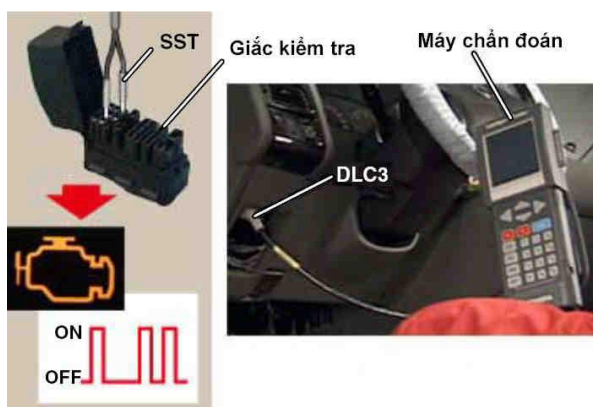
### Thử kích hoạt

Trong quá trình thử kích hoạt, một thiết bị chuẩn đoán được sử dụng để đưa ra các lệnh cho ECU để vận hành các bộ chấp hành.

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 ECU của động cơ.

(1/1)

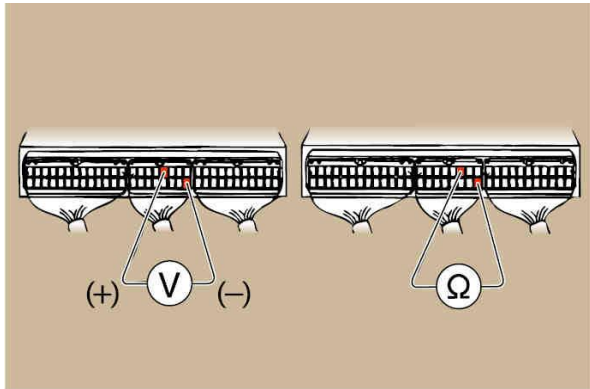
### Gợi ý khi sửa chữa



### Đọc DTC (Mã chuẩn đoán hư hỏng)

Trong sách hướng dẫn sửa chữa, mục phát hiện, điều kiện phát hiện và khu vực hư hỏng được nêu trong từng DTC, do đó hãy tham khảo sách hướng dẫn sửa chữa khi khắc phục hư hỏng.

(1/1)



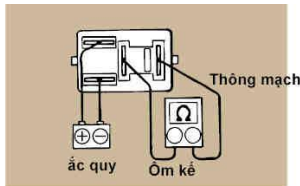
### Kiểm tra bằng cách dùng dụng cụ thử mạch

Tiến hành kiểm tra phù hợp với sơ đồ kiểm tra đối với mỗi mã chuẩn đoán hư hỏng. Phương pháp kiểm tra tương tự như đối với hệ thống phun nhiên liệu điện tử (EFI) của động cơ xăng.

#### Kiểm tra ECU

Đo điện áp và điện trở tại các cực của ECU/EDU.

(1/2)



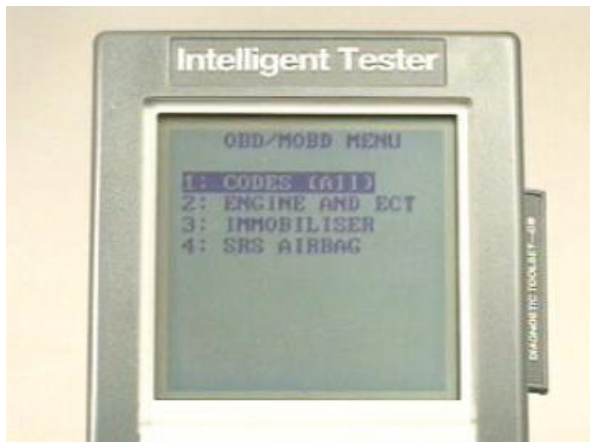
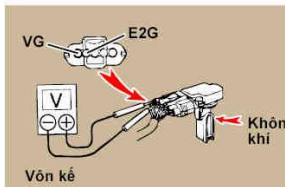
#### Kiểm tra role

Đo điện áp và điện trở của các cực của role

#### Kiểm tra cảm biến

Đo điện áp và điện trở giữa các cực của cảm biến

(2/2)



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

Thông qua việc sử dụng một máy chẩn đoán, các tình trạng của ECU, EDU và cảm biến có thể được giám sát trên máy chẩn đoán này.

Trong chế độ kiểm âm, máy chẩn đoán có thể kích hoạt các bộ chấp hành để mô phỏng các điều kiện vận hành của xe.

(1/2)



Tuân thủ các hướng dẫn dưới đây để xoá DTC được lưu trong bộ nhớ của ECU.

Thực hiện việc xoá trên máy chẩn đoán.

Tháo cầu chì đặc biệt và cực dương (+) của ắc quy (quy trình này khác biệt theo từng kiểu động cơ)

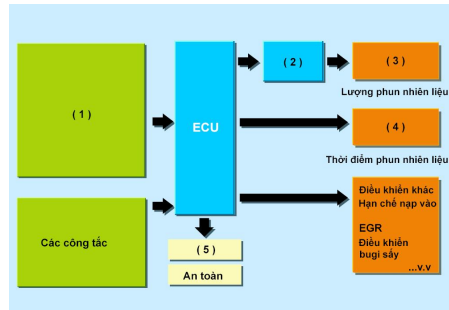
(2/2)

## Bài tập

Hãy sử dụng các bài tập này để kiểm tra mức hiểu biết của bạn về các tài liệu trong chương này. Sau khi trả lời mỗi bài tập, bạn có thể dùng nút tham khảo để kiểm tra các trang liên quan đến câu hỏi về dòng điện. Khi các bạn có câu trả lời đúng, hãy trở về văn bản để duyệt lại tài liệu và tìm câu trả lời đúng. Khi đã trả lời đúng mọi câu hỏi, bạn có thể chuyển sang chương tiếp theo.

### Câu hỏi- 1

Sơ đồ sau đây mô tả hệ thống điều khiển điện tử của một hệ thống EFI-diesel thông thường. Từ nhóm từ hãy chọn các từ phù hợp với 1-5 trên sơ đồ.



a) EDU   b) Chẩn đoán   c) Các cảm biến   d) SPV (Van điều khiển lượng phun)   e) TCV (van điều khiển thời điểm)

Trả lời: 1.  2.  3.  4.  5.

### Câu hỏi- 2

Các câu sau đây liên quan đến các chức năng của từng cảm biến. Từ nhóm từ, hãy chọn cảm biến phù hợp với mỗi câu.

1. Phát hiện độ mở của bàn đạp ga.

2. Phát hiện các điều kiện nén ép nhiên liệu.

3. Phát hiện áp suất đường ống nạp.

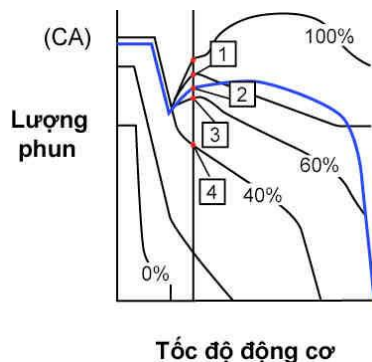
4. Phát hiện vị trí tham khảo góc quay trục khuỷu.

a) Cảm biến vị trí trục khuỷu   b) Cảm biến lưu lượng khí nạp   c) Cảm biến áp suất tua-bin   d) Cảm biến áp suất nhiên liệu   e) Cảm biến của bàn đạp ga   f) Cảm biến nhiệt độ nhiên liệu

Trả lời: 1.  2.  3.  4.

### Câu hỏi- 3

Đồ thị sau đây cho thấy việc tính toán lượng phun tối đa. Khi góc ấn bàn đạp ga là 40%, hãy chọn các số 1-4 trong đồ thị để có lượng phun hợp lý.



1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐

#### Câu hỏi- 4

Đánh dấu đúng hoặc sai cho mỗi câu sau đây.

Stt	Câu hỏi	Đúng hoặc Sai	Các câu trả lời đúng
1.	Chức năng điều khiển lượng phun của ECU là tính toán lượng phun tối ưu dựa trên cơ sở các tín hiệu nhận được từ các cảm biến, và đưa ra các tín hiệu điều khiển.	<input type="radio"/> Đúng <input type="radio"/> Sai	<input type="text"/>
2.	Hệ thống EFI-diesel luôn tính toán lượng phun tối ưu. Tuy nhiên, hệ thống này không thể điều chỉnh các thay đổi về lượng phun do sự không đồng nhất về chế tạo của các bơm cao áp.	<input type="radio"/> Đúng <input type="radio"/> Sai	<input type="text"/>

#### Câu hỏi- 5

Đánh dấu đúng hoặc sai cho mỗi câu sau đây.

Stt	Câu hỏi	Đúng hoặc Sai	Các câu trả lời đúng
1.	Chức năng điều khiển thời điểm phun đưa ra tín hiệu làm sớm thời điểm phun nếu thời gian phun mong muốn xảy ra sớm hơn so với thời điểm phun thực tế.	<input type="radio"/> Đúng <input type="radio"/> Sai	<input type="text"/>
2.	Do ECU luôn luôn điều khiển sự chạy không tải của động cơ đến một tốc độ quy định phù hợp với nhiệt độ của nước làm mát, tốc độ không tải sẽ giảm khi điều hoà nhiệt độ hoặc bộ sấy hoạt động.	<input type="radio"/> Đúng <input type="radio"/> Sai	<input type="text"/>
3.	Hệ thống EFI-diesel thông thường cung cấp sự phun trước trước khi phun chính xảy ra nhằm thực hiện việc đốt nhiên liệu một cách đều và êm.	<input type="radio"/> Đúng <input type="radio"/> Sai	<input type="text"/>

#### Câu hỏi- 6

Đánh dấu đúng hoặc sai cho mỗi câu sau đây.

STT	Câu hỏi	Đúng hoặc Sai	Các câu trả lời đúng
1.	Trong EFI-diesel thông thường, lượng phun thực tế được xác định bằng cách tính toán áp suất nhiên liệu phù hợp với các điều kiện vận hành của động cơ trên cơ sở tốc độ động cơ, và các tín hiệu điều khiển áp suất động cơ tạo ra là tín hiệu đầu ra tới SCV.	<input type="radio"/> Đúng <input type="radio"/> Sai	<input type="text"/>
2.	Khi ECU phát hiện một sự cố trong hệ thống điện thì ECU sẽ cảnh báo cho lái xe về sự cố và lưu giữ DTC (mã chuẩn đoán hư hỏng).	<input type="radio"/> Đúng <input type="radio"/> Sai	<input type="text"/>
3.	Các cảm biến có thể được kiểm tra bằng cách đo giá trị điện trở giữa các cực của chúng.	<input type="radio"/> Đúng <input type="radio"/> Sai	<input type="text"/>