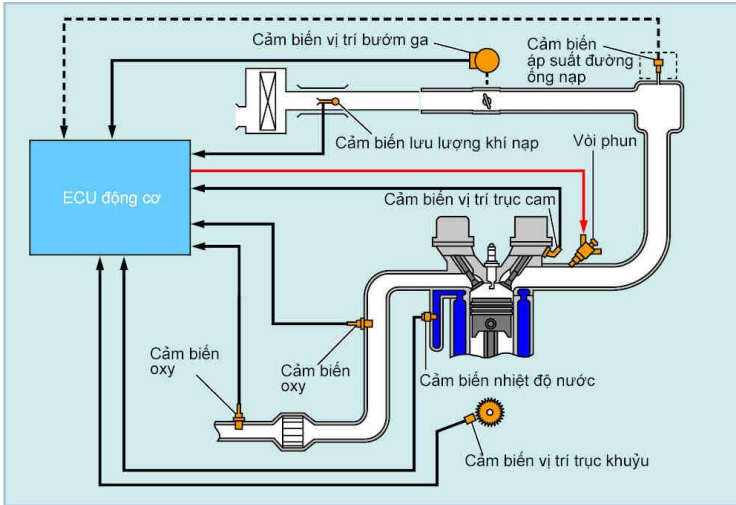


## EFI (Phun nhiên liệu điện tử)



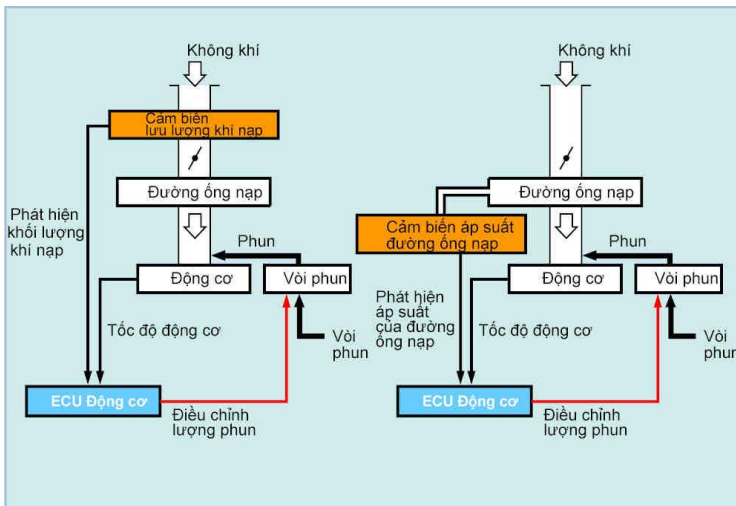
## Mô tả

Hệ thống EFI sử dụng các cảm biến khác nhau để phát hiện tình trạng của động cơ và điều kiện chạy của xe. Và ECU động cơ tính toán lượng phun nhiên liệu tối ưu và làm cho các vòi phun phun nhiên liệu.

Hình vẽ này thể hiện kết cấu cơ bản của EFI.

- **ECU động cơ**  
ECU này tính thời gian phun nhiên liệu tối ưu dựa vào các tín hiệu từ các cảm biến.
- **Cảm biến lưu lượng khí nạp hoặc cảm biến áp suất đường ống nạp**  
Cảm biến này phát hiện khối lượng không khí nạp hoặc áp suất của ống nạp.
- **Cảm biến vị trí trục khuỷu**  
Cảm biến này phát hiện góc quay trục khuỷu và tốc độ của động cơ.
- **Cảm biến vị trí trục cam**  
Cảm biến này phát hiện góc quay chuẩn và thời điểm của trục cam.
- **Cảm biến nhiệt độ nước**  
Cảm biến này phát hiện nhiệt độ của nước làm mát.
- **Cảm biến vị trí bướm ga**  
Cảm biến này phát hiện góc mở của bướm ga.
- **Cảm biến oxy**  
Cảm biến này phát hiện nồng độ của oxy trong khí xả.

(1/1)



## Các loại EFI

Có hai loại hệ thống EFI được phân loại theo phương pháp phát hiện lượng không khí nạp.

### 1. L-EFI (Loại điều khiển lưu lượng không khí)

Loại này sử dụng một cảm biến lưu lượng khí nạp để phát hiện lượng không khí chạy vào đường ống nạp.

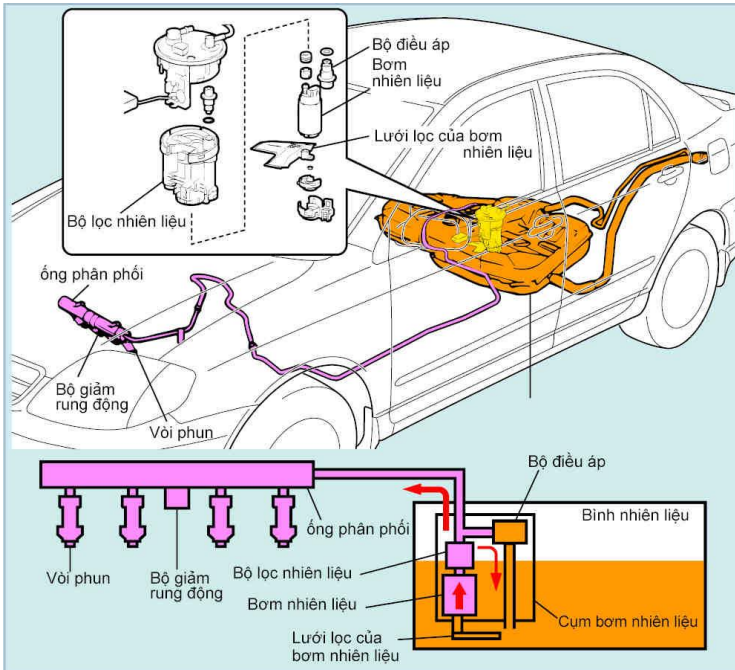
Có hai phương pháp phát hiện: Một loại trực tiếp đo khối không khí nạp, và một loại thực hiện các hiệu chỉnh dựa vào thể tích không khí.

### 2. D-EFI (Loại điều khiển áp suất đường ống nạp)

Loại này đo áp suất trong đường ống nạp để phát hiện lượng không khí nạp theo tỷ trọng của không khí nạp.

(1/1)

## Hệ thống nhiên liệu



### Mô tả

Nhiên liệu được lấy từ bình nhiên liệu bằng bơm nhiên liệu và được phun dưới áp suất bởi vòi phun.

Áp suất nhiên liệu trong đường ống nhiên liệu phải được điều chỉnh để duy trì việc phun nhiên liệu ổn định bằng bộ điều áp và bộ giảm rung động.

### Các bộ phận chính

- Bình nhiên liệu
- Cụm bơm nhiên liệu
- Bơm nhiên liệu
- Lưới lọc của bơm nhiên liệu
- Bộ lọc nhiên liệu
- Bộ điều áp
- ống phân phối
- Vòi phun
- Bộ giảm rung động

(1/1)

### Bơm nhiên liệu

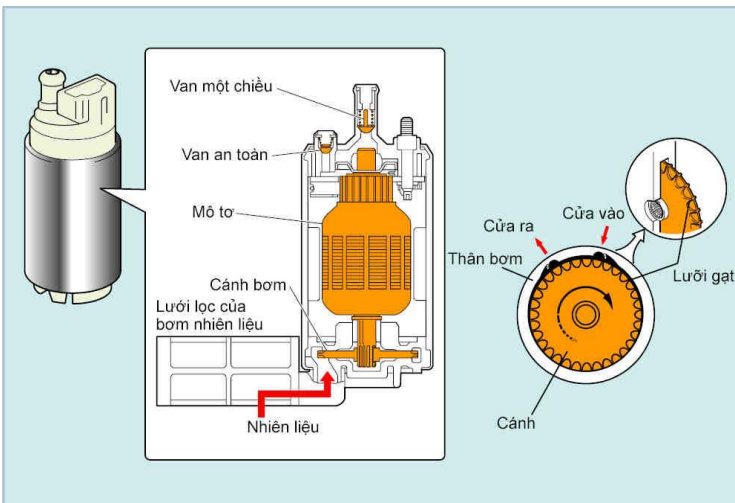
Bơm nhiên liệu được lắp trong bình nhiên liệu và được kết hợp với bộ lọc nhiên liệu, bộ điều áp, bộ đo nhiên liệu, v.v... Cánh bơm được mô tơ quay để nén nhiên liệu.

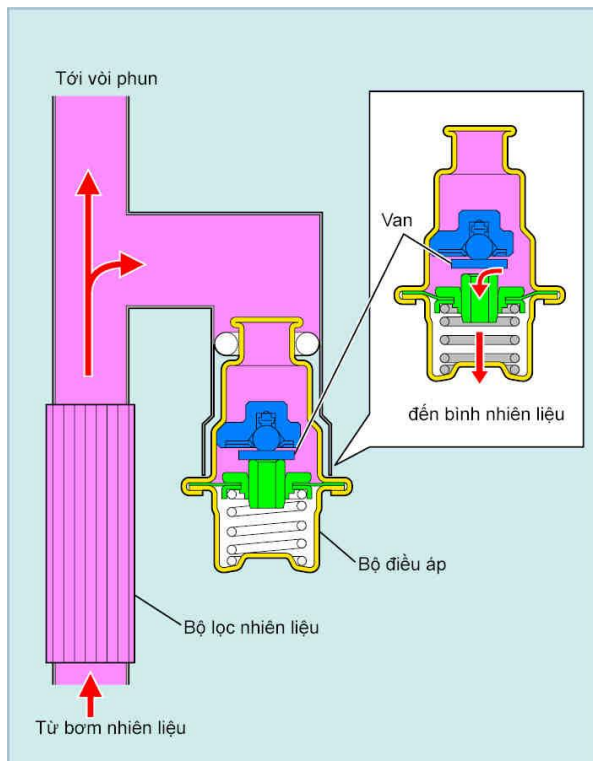
Van một chiều đóng lại khi bơm nhiên liệu dừng để duy trì áp suất trong đường ống nhiên liệu và làm cho việc khởi động động cơ dễ dàng hơn.

Nếu không có áp suất dư, dễ xảy ra hiện tượng khoá hơi ở nhiệt độ cao, làm cho việc khởi động lại khó khăn.

Van an toàn mở ra khi áp suất ở phía cửa ra trở nên quá cao, nhằm ngăn chặn áp suất nhiên liệu trở nên quá cao này.

(1/1)





### Bộ điều áp

Bộ điều áp này điều chỉnh áp suất nhiên liệu vào vòi phun ở 324 kPa (3,3 kgf/cm<sup>2</sup>). (Các giá trị này có thể thay đổi tùy theo kiểu của động cơ).

Ngoài ra, bộ điều áp còn duy trì áp suất dư trong đường ống nhiên liệu cũng như cách thức duy trì ở van một chiều của bơm nhiên liệu.

Có hai loại phương pháp điều chỉnh nhiên liệu.

#### 1. Loại 1

Loại này điều chỉnh áp suất nhiên liệu ở một áp suất không thay đổi.

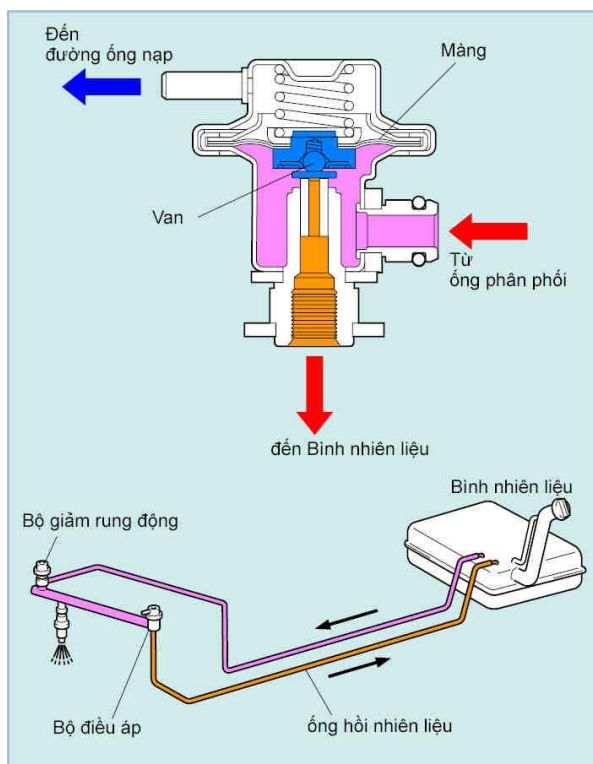
Khi áp suất nhiên liệu vượt quá lực ép của lò xo trong bộ điều áp, van này mở ra để trả nhiên liệu trở về bình nhiên liệu và điều chỉnh áp suất.

#### GỢI :

Lỗ phun của vòi phun có độ chân không gây ra bởi chân không của đường ống nạp, nó hút nhiên liệu ra.

Độ chân không này luôn luôn thay đổi tùy theo các tình trạng của động cơ. Vì vậy, đối với loại này ECU động cơ tính toán lượng phun nhiên liệu trong thời gian phun theo sự thay đổi của độ chân không trong đường ống nạp để đảm bảo cho vòi phun phun nhiên liệu thích hợp.

(1/2)



#### 2. Loại 2

Loại này có ống phân phối liên tục điều chỉnh áp suất nhiên liệu để giữ cho áp suất nhiên liệu cao hơn áp suất được xác định từ áp suất đường ống nạp.

Hoạt động cơ bản cũng giống như loại 1, nhưng độ chân không của đường ống nạp được đặt vào buồng trên của màng chắn, áp suất nhiên liệu được điều chỉnh bằng cách thay đổi áp suất nhiên liệu khi van mở ra theo độ chân không của đường ống nạp.

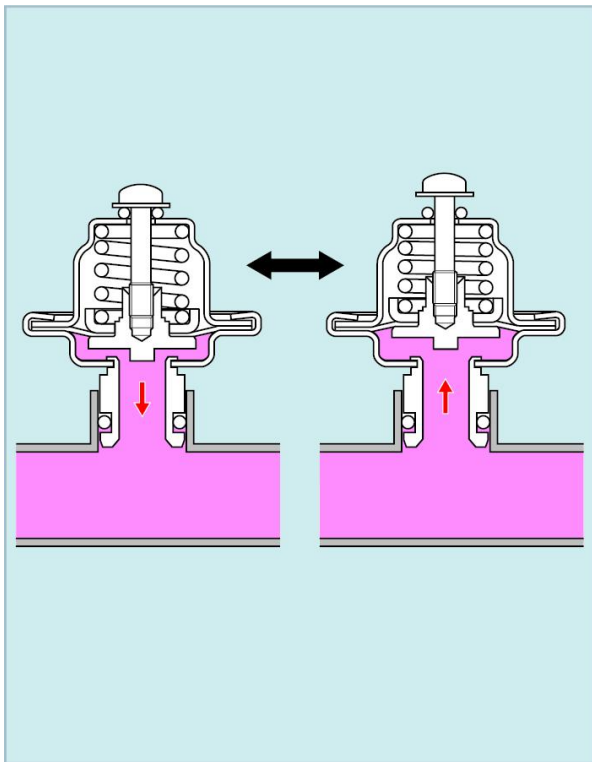
Nhiên liệu được trả về bình nhiên liệu qua ống hồi nhiên liệu.

#### GỢI Ý:

Lỗ phun của vòi phun có độ chân không gây ra bởi chân không của đường ống nạp, nó hút nhiên liệu ra.

Độ chân không này luôn luôn thay đổi theo các tình trạng của động cơ. Do đó, vì áp suất nhiên liệu của loại này được điều chỉnh liên tục bằng độ chân không của đường ống nạp để duy trì áp suất nhiên liệu cao hơn áp suất đặt trước để duy trì một lượng phun đã đặt trong thời gian phun.

(2/2)



### Bộ giảm rung động

Bộ giảm rung này dùng một màng ngăn để hấp thụ một lượng nhỏ xung của áp suất nhiên liệu sinh ra bởi việc phun nhiên liệu và độ nén của bơm nhiên liệu.

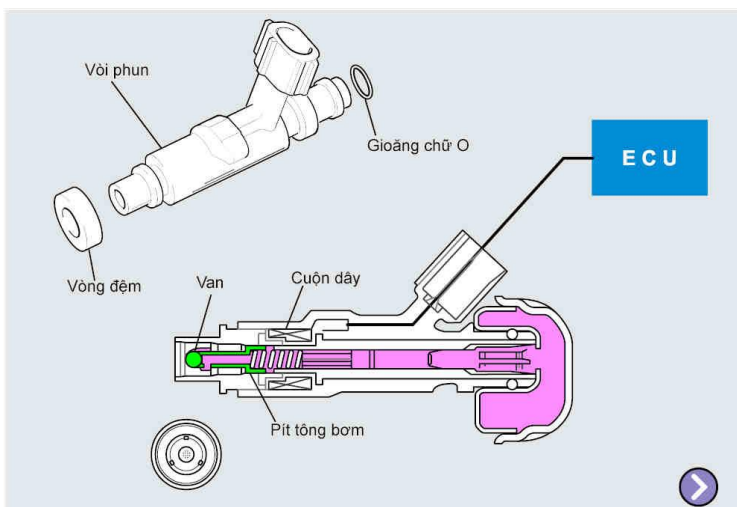
### GỢI Ý KHI SỬA CHỮA:

Có thể kiểm tra áp suất nhiên liệu dễ dàng bằng vít của bộ giảm rung.

### GỢI Ý:

Một số kiểu động cơ không có bộ giảm rung.

(1/1)



### Vòi phun

Vòi phun phun nhiên liệu vào các cửa nạp của các xi lanh theo tín hiệu từ ECU động cơ.

Các tín hiệu từ ECU động cơ làm cho dòng điện chạy vào cuộn dây điện từ, làm cho pít tông bơm bị kéo, mở van để phun nhiên liệu.

Vì hành trình của pít tông bơm không thay đổi, lượng phun nhiên liệu được điều chỉnh tại thời điểm dòng điện chạy vào cuộn điện từ này.

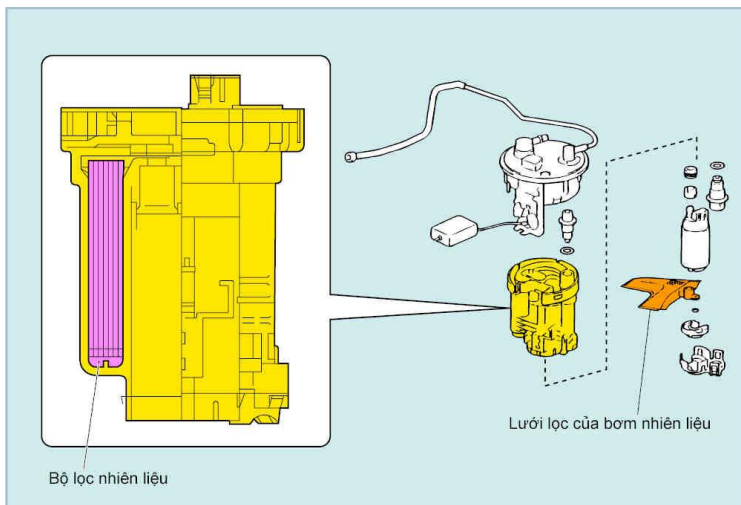
### GỢI Ý KHI SỬA CHỮA:

Sử dụng gioăng chữ O:

- Không được dùng lại gioăng chữ O này.
- Khi lắp gioăng chữ O, trước hết phải bôi nó bằng một lớp xăng mới.
- Khi lắp vòi phun vào ống phân phối, phải cẩn thận không được làm hỏng gioăng chữ O này.

Với vòi phun đã được lắp vào ống phân phối, phải xoay vòi phun bằng tay. Nếu nó không quay được trơn tru, tức là gioăng chữ O này đã bị hỏng.

(1/1)



## Bộ lọc nhiên liệu/ lưới lọc của bơm nhiên liệu

### 1. Bộ lọc nhiên liệu

Bộ lọc nhiên liệu khử bụi bẩn và các tạp chất trong nhiên liệu được bơm lên bởi bơm nhiên liệu.

### 2. Lưới lọc của bơm nhiên liệu

Lưới lọc của bơm nhiên liệu khử bụi bẩn và các tạp chất ra khỏi nhiên liệu trước khi đi vào bơm nhiên liệu.

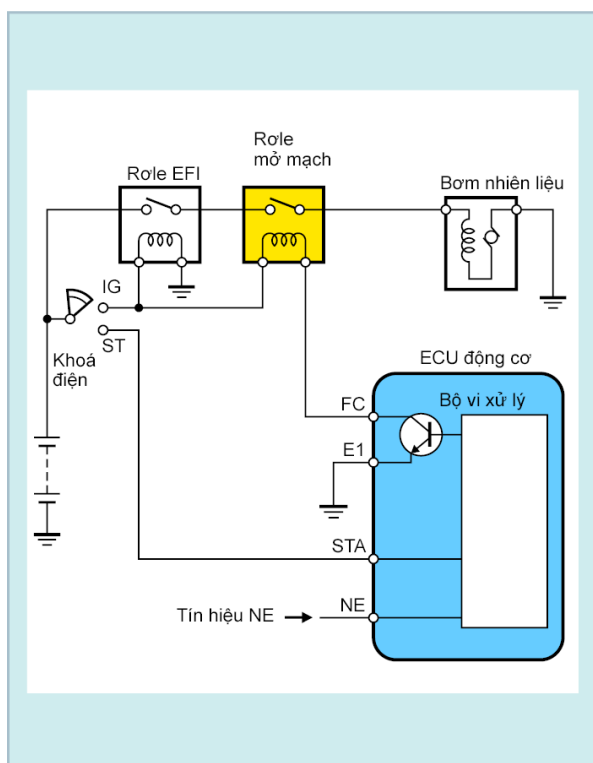
### GỢI Ý KHI SỬA CHỮA:

Nếu lọc nhiên liệu bị tắc, nó sẽ làm giảm áp suất nhiên liệu đưa vào vòi phun, làm cho việc khởi động động cơ khó khăn hoặc khả năng lái kém.

### GỢI Ý:

- Một số bơm nhiên liệu được lắp ở bên ngoài bình nhiên liệu.
- Trong một số kiểu xe, một bu lông nối hoặc các loại giắc nối nhanh được sử dụng để nối đường ống nhiên liệu.

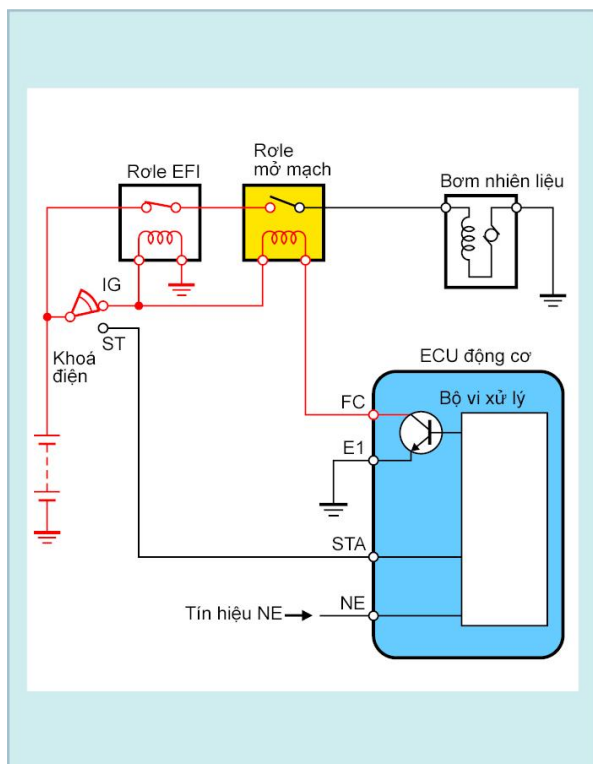
(1/1)



## Điều khiển bơm nhiên liệu

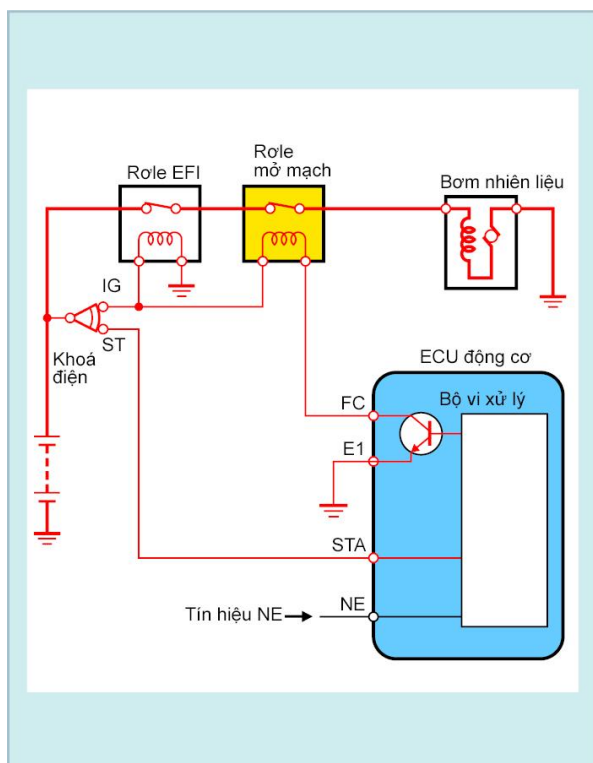
### 1. Hoạt động cơ bản

Bơm nhiên liệu chỉ hoạt động khi động cơ đang chạy. Thậm chí khi khoá điện được bật đến vị trí ON, nếu động cơ chưa nổ máy, thì bơm nhiên liệu sẽ không làm việc.



### (1) Khoá điện ở vị trí ON:

Khi bật khoá điện ở vị trí IG, rơle EFI bật mở.

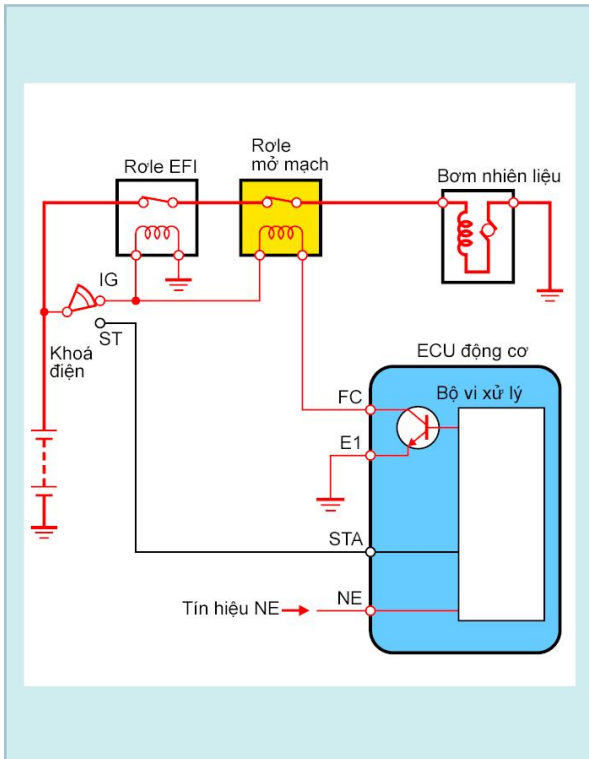


### (2) Khoá điện ở vị trí START:

Khi động cơ quay khởi động, một tín hiệu STA (tín hiệu máy khởi động) được truyền đến ECU động cơ từ cực ST của khoá điện.

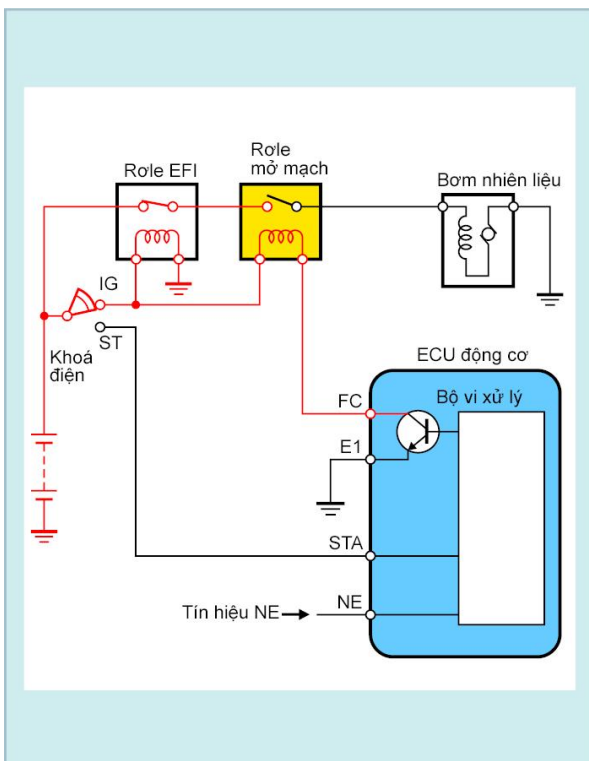
Khi tín hiệu STA được đưa vào ECU động cơ, động cơ bật ON tranzito này và rơle mở mạch được bật ON. Sau đó, dòng điện được chạy vào bơm nhiên liệu để vận hành bơm.





### (3) Động cơ quay khởi động/nổ máy

Cùng một lúc khi động cơ quay khởi động, ECU động cơ nhận tín hiệu NE từ cảm biến vị trí của trục khuỷu, làm cho tranzito này tiếp tục duy trì hoạt động của bơm nhiên liệu.

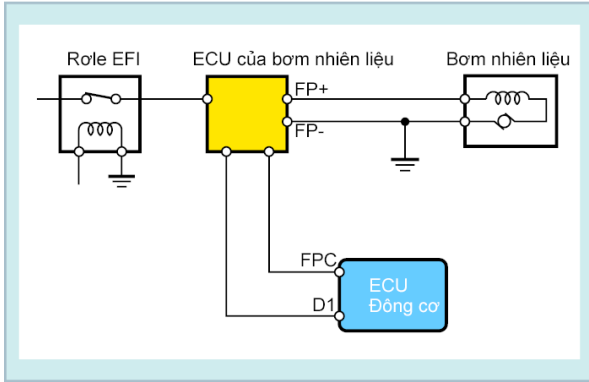


### (4) Nếu động cơ tắt máy:

Thậm chí khi khoá điện bật ON, nếu động cơ tắt máy, tín hiệu NE sẽ không còn được đưa vào ECU động cơ, nên ECU động cơ sẽ ngắt tranzito này, nó ngắt role mở mạch, làm cho bơm nhiên liệu ngừng lại.







### GỢI :

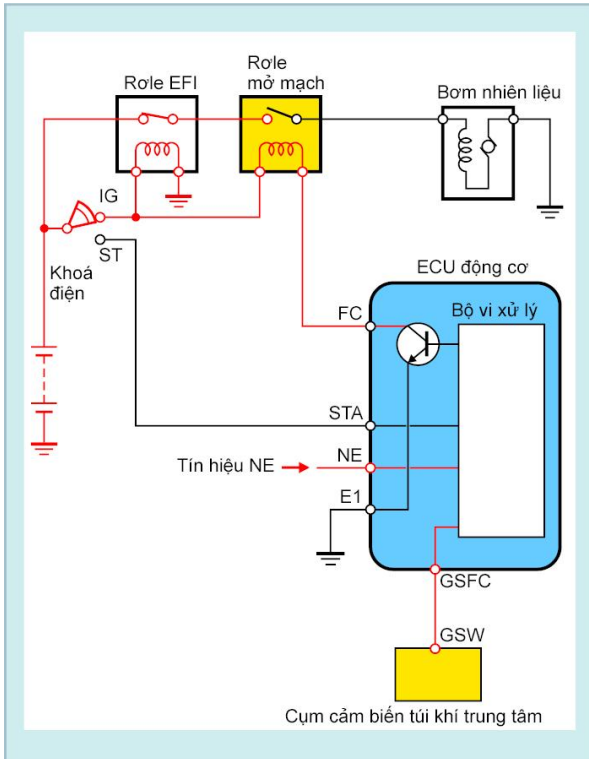
#### **Điều khiển Bật/Tắt bằng cách điều chỉnh tốc độ (bằng ECU động cơ và ECU của bơm nhiên liệu)**

Một số kiểu xe điều khiển tốc độ của bơm nhiên liệu bằng ECU của bơm nhiên liệu thay cho role mở mạch, role và điện trở điều khiển bơm nhiên liệu.

Ngoài ra, loại điều khiển này còn có chức năng chẩn đoán hệ thống bơm nhiên liệu.

Khi phát hiện một sự cố, một tín hiệu được truyền đi từ ECU của bơm nhiên liệu đến cực DI của ECU động cơ.

(3/5)



### **3. Hệ thống ngắt bơm nhiên liệu:**

Ở một số xe có một cơ cấu để điều khiển làm ngừng hoạt động của bơm nhiên liệu trong các điều kiện sau đây để duy trì an toàn.

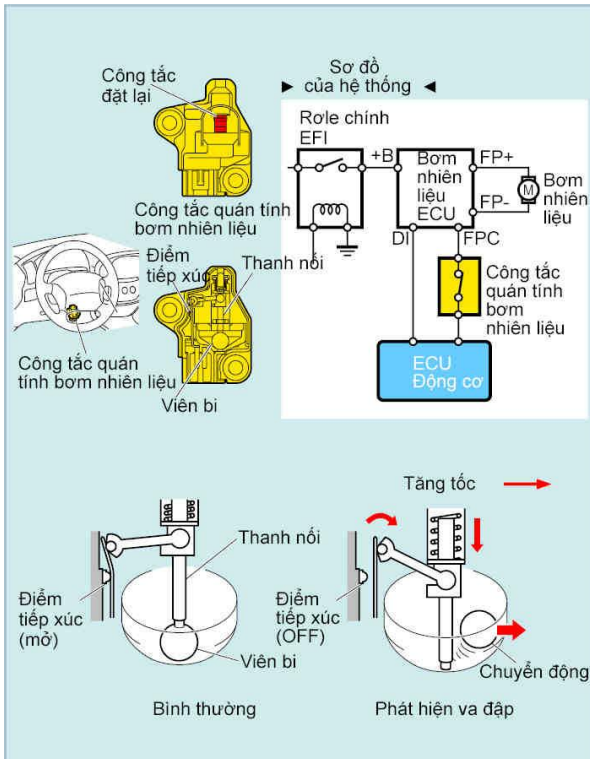
#### **(1) Khi túi khí nổ.**

Khi túi khí SRS của lái xe, của hành khách phía trước phồng lên, việc điều khiển ngắt nhiên liệu làm bơm nhiên liệu không hoạt động.

Khi ECU động cơ phát hiện một tín hiệu phồng lên của túi khí từ cụm cảm biến túi khí trung tâm, ECU động cơ sẽ ngắt role mở mạch để ngừng hoạt động của bơm nhiên liệu.

Sau khi điều khiển ngắt bơm nhiên liệu, việc điều khiển này sẽ được loại bỏ bằng cách tắt khoá điện về vị trí OFF, làm cho bơm nhiên liệu làm việc trở lại.

(4/5)



## (2) Khi xe bị đâm hoặc bị lật:

Khi xe bị đâm, công tắc quán tính của bơm nhiên liệu sẽ ngắt bơm nhiên liệu để giảm thiểu sự rò rỉ nhiên liệu.

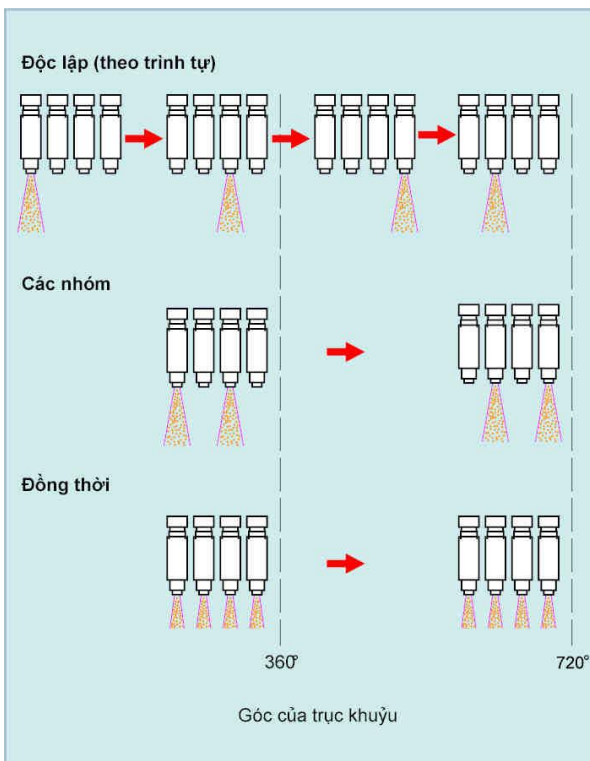
Công tắc quán tính của bơm nhiên liệu được đặt giữa ECU bơm nhiên liệu và ECU động cơ.

Khi viên bi trong công tắc này dịch chuyển vì có va đập, công tắc này bị tách khỏi tiếp điểm để xoay nó về vị trí OFF và ngừng hoạt động của bơm nhiên liệu.

Sau khi cắt nhiên liệu, đẩy công tắc về vị trí ban đầu để ngừng việc điều khiển cắt nhiên liệu, làm cho bơm nhiên liệu hoạt động trở lại.

(5/5)

## Điều chỉnh thời gian phun



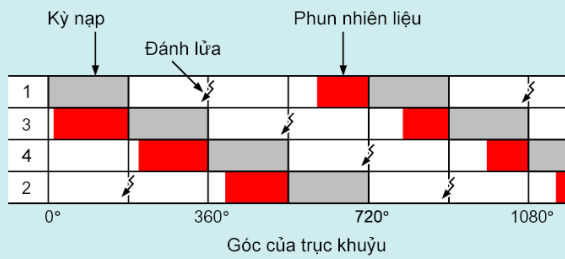
## Các phương pháp phun nhiên liệu và thời điểm phun

Các phương pháp phun nhiên liệu bao gồm phun nhiên liệu độc lập cho từng xi lanh, hoặc phun nhiên liệu đồng thời vào tất cả các xi lanh. Thời điểm phun cũng khác nhau, như phun ở thời điểm được xác định hoặc phun theo sự thay đổi của lượng không khí nạp hoặc tốc độ của động cơ.

Phương pháp phun nhiên liệu cơ bản và thời điểm phun như sau. Ngoài ra, khi lượng phun càng lớn thì thời điểm bắt đầu phun càng nhanh.

(1/1)

### Độc lập (theo trình tự)



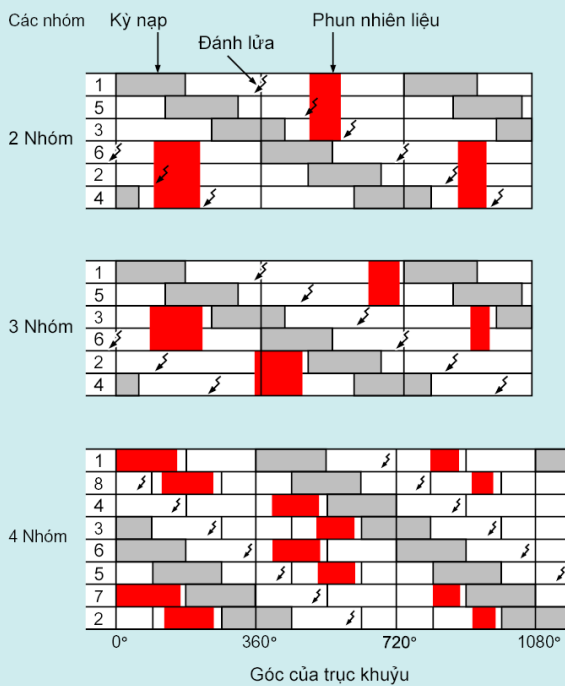
## 1. Độc lập (theo trình tự)

Nhiên liệu được phun độc lập cho từng xi lanh mỗi lần sau 2 vòng quay của trục khuỷu.

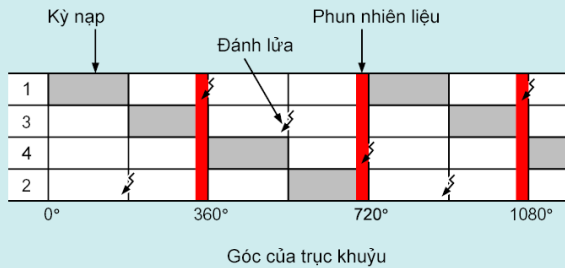
## 2. Theo nhóm

Nhiên liệu được phun cho mỗi nhóm mỗi lần sau 2 vòng quay của trục khuỷu.

- Hai nhóm
- Ba nhóm
- Bốn nhóm



#### Đồng thời

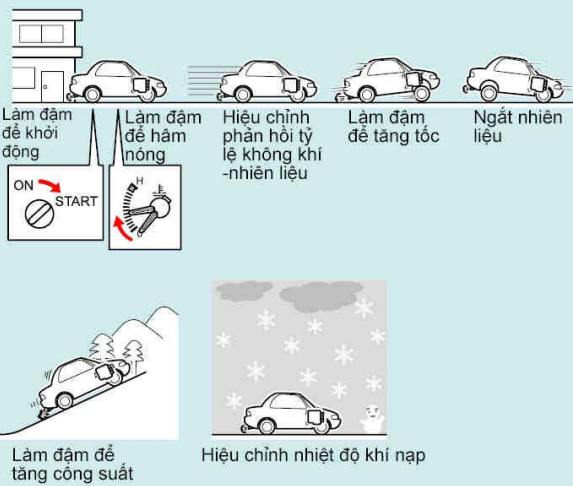


### 3. Đồng thời

Nhiên liệu được phun đồng thời vào các xi lanh tương ứng một lần sau mỗi vòng quay của trục khuỷu. Lượng nhiên liệu cần thiết để đốt cháy được phun trong 2 lần phun.

(1/1)

Thời gian phun =  
Thời gian phun cơ bản + Thời gian phun hiệu chỉnh



#### Điều chỉnh thời gian phun nhiên liệu

ECU động cơ làm thay đổi lượng phun nhiên liệu bằng cách thay đổi thời gian phun của vòi phun.

Thời gian phun nhiên liệu thực tế được xác định bằng 2 mục sau.

1. Thời gian phun nhiên liệu cơ bản được xác định bằng lượng khí nạp và tốc độ động cơ.
2. Các thời gian phun hiệu chỉnh khác nhau được xác định bằng các cảm biến khác nhau.

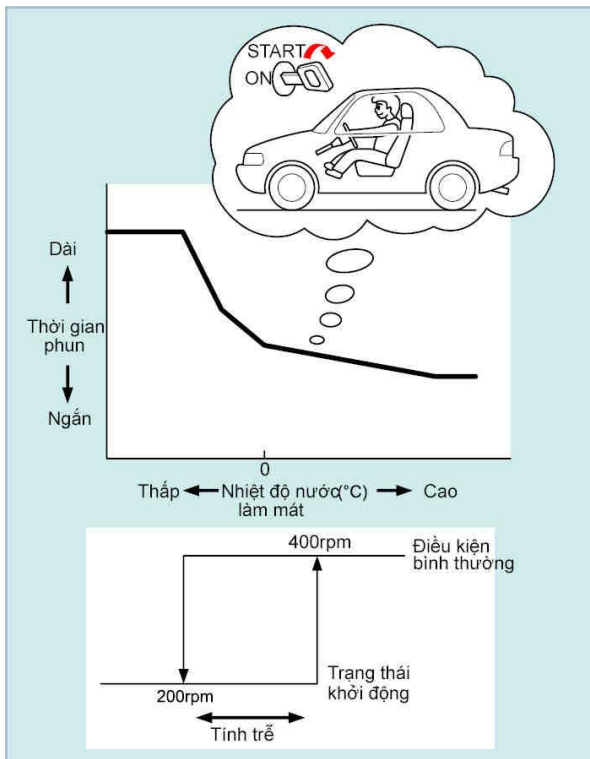
Thời gian phun mà ECU động cơ cuối cùng truyền vào vòi phun được bổ sung các hiệu chỉnh thời gian phun cơ bản.

Có các hiệu chỉnh sau:

- Làm ấm để khởi động
- Làm ấm để hâm nóng
- Hiệu chỉnh phản hồi tỷ lệ không khí - nhiên liệu (chỉ có ở một số kiểu xe)
- Làm ấm để tăng tốc
- Cắt nhiên liệu
- Làm ấm để tăng công suất
- Các hiệu chỉnh khác

• Các hiệu chỉnh và tín hiệu khác nhau

Cảm biến	Tín hiệu	Thời gian phun cơ bản	Các hiệu chỉnh khác nhau					
			Làm đậm để khởi động	Làm đậm để hâm nóng	Hiệu chỉnh phản hồi tỷ lệ không khí-nhiên liệu	Làm đậm để tăng tốc	Cắt nhiên liệu	Làm đậm để tăng công suất
Cảm biến lưu lượng khí nạp/ Cảm biến áp suất đường ống nạp	VG / PIM	○						○
Cảm biến vị trí trục khuỷu	NE	○					○	○
Cảm biến vị trí trục cam	G	○					○	○
Cảm biến nhiệt độ nước	THW		○	○				
Cảm biến vị trí bướm ga	IDL						○	
	VTA				○	○		○
Cảm biến oxy	OX1A, OX1B				○			



## Các hiệu chỉnh khác nhau

### 1. Làm đậm để khởi động

Không thể tính được thời gian phun cơ bản bằng lượng không khí nạp vì tốc độ của động cơ thấp và sự thay đổi của lượng không khí nạp rất lớn trong lúc khởi động. Vì lý do này, thời gian phun nhiên liệu lúc khởi động được xác định bằng nhiệt độ nước làm mát.

Nhiệt độ của nước làm mát được bộ cảm biến nhiệt độ nước phát hiện.

Nhiệt độ nước càng thấp thì việc bốc hơi nhiên liệu càng kém. Do đó, phải làm cho hỗn hợp không khí - nhiên liệu đậm hơn bằng cách kéo dài thời gian phun.

ECU động cơ xác định rằng động cơ đang được khởi động khi tốc độ của động cơ là 400 vòng/phút hoặc thấp hơn.

Ngoài ra, khi tốc độ của động cơ đột ngột giảm xuống dưới 400 vòng/phút do tải trọng đặt lên động cơ đột ngột tăng lên, tính trễ sẽ được sử dụng để ngăn không cho ECU động cơ xác định rằng động cơ đã nổ máy đang được khởi động lại, trừ khi tốc độ động cơ hạ xuống dưới 200 vòng/phút.

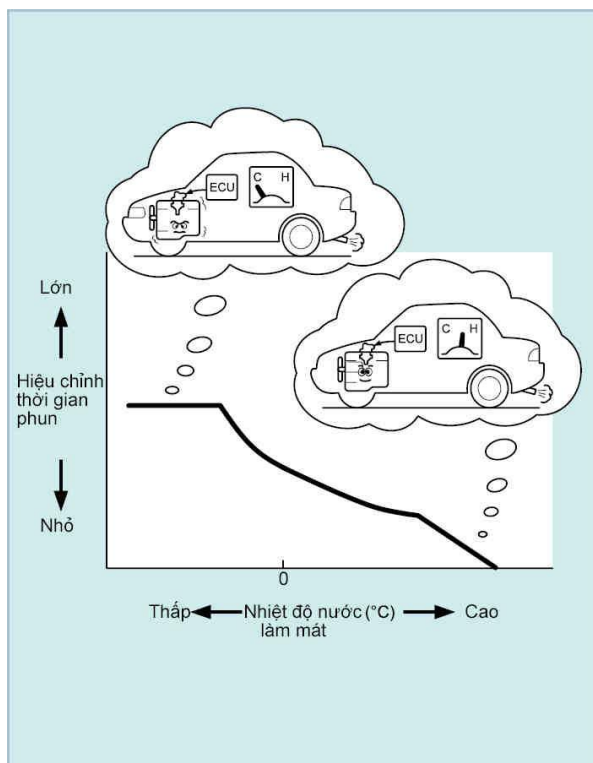
### GỢI Ý KHI SỬA CHỮA:

Khi cảm biến nhiệt độ nước có sự cố, điều đó có thể coi là khả năng khởi động kém.

### THAM KHẢO:

Để tăng khả năng khởi động trong khi động cơ nguội, loại EFI cũ có một vòi phun khởi động lạnh và công tắc định thời khởi động lạnh và vòi phun điều chỉnh để tăng lượng nhiên liệu lúc khởi động.

(1/11)



## 2. Làm đậm để hâm nóng

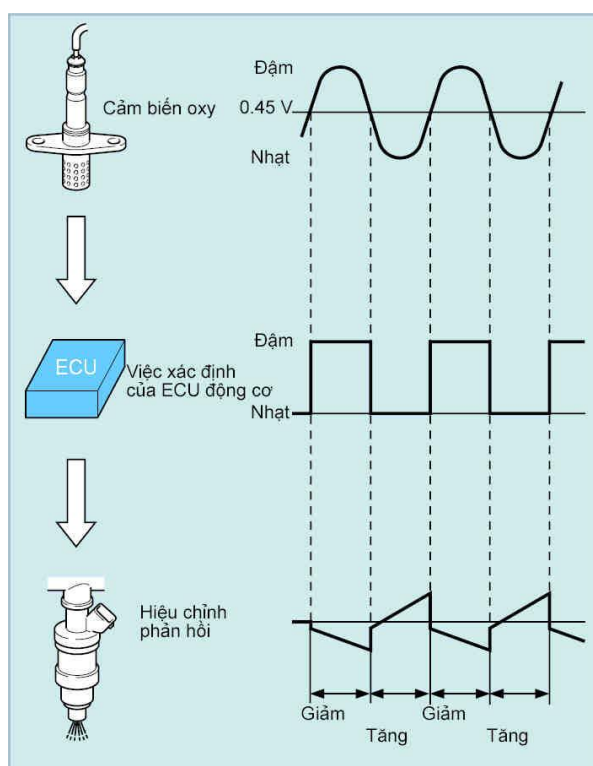
Lượng phun nhiên liệu được tăng lên vì sự bay hơi của nhiên liệu kém trong khi động cơ còn lạnh. Khi nhiệt độ nước làm mát thấp, thời gian phun nhiên liệu được tăng lên để làm cho hỗn hợp không khí - nhiên liệu đậm hơn nhằm đạt được khả năng làm việc trong thời gian động cơ còn nguội.

Việc hiệu chỉnh tối đa dài gấp đôi nhiệt độ bình thường.

### GỢI Ý KHI SỬA CHỮA:

Khi cảm biến nhiệt độ nước có sự cố, điều này được coi là khả năng làm việc kém.

(2/11)



## 3. Hiệu chỉnh phản hồi tỷ lệ không khí - nhiên liệu (cho hầu hết các kiểu xe)

Khi có các dao động không lớn về tải trọng của động cơ hoặc tốc độ của động cơ, như là khi chạy không tải hoặc chạy ở tốc độ không đổi sau khi được hâm nóng, nhiên liệu (hỗn hợp không khí-nhiên liệu gần với tỷ lệ không khí - nhiên liệu lý thuyết) được cung cấp căn cứ vào lượng không khí nạp.

Các hiệu chỉnh sau đây được thực hiện khi xe chạy ở tốc độ không đổi sau khi được hâm nóng.

### (1) Điều khiển phản hồi bằng cảm biến oxy (điều khiển phản hồi tỷ lệ không khí-nhiên liệu):

ECU động cơ xác định thời gian phun cơ bản để đạt được tỷ lệ không khí-nhiên liệu lý thuyết. Tuy nhiên một độ lệch nhỏ của tỷ lệ không khí-nhiên liệu lý thuyết xảy ra theo các tình trạng thực tế của động cơ, các thay đổi theo thời gian, và các điều kiện khác.

Do đó, cảm biến oxy phát hiện nồng độ của oxy trong khí xả để xác định xem thời gian phun nhiên liệu hiện tại có phải là tỷ lệ không khí - nhiên liệu lý thuyết dựa vào lượng khí nạp không.

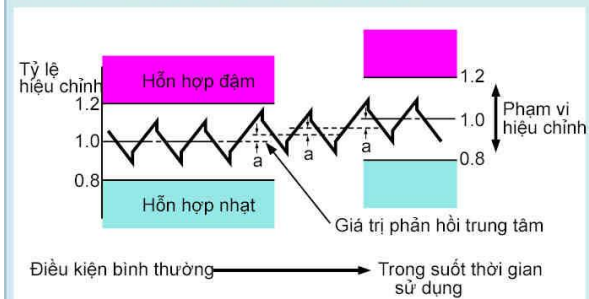
Nếu ECU động cơ xác định từ các tín hiệu của cảm biến oxy rằng tỷ lệ không khí - nhiên liệu đậm hơn tỷ lệ không khí - nhiên liệu lý thuyết, nó sẽ rút ngắn thời gian phun để làm cho hỗn hợp không khí - nhiên liệu nhạt hơn. Ngược lại, nếu nó xác định rằng tỷ lệ không khí - nhiên liệu là nhạt, nó sẽ kéo dài thời gian phun để làm cho hỗn hợp không khí - nhiên liệu đậm hơn.

Hoạt động của việc điều khiển phản hồi nhằm duy trì tỷ lệ không khí - nhiên liệu trung bình ở tỷ lệ không khí - nhiên liệu lý thuyết bằng cách liên tiếp thực hiện các hiệu chỉnh nhỏ. (Điều này được gọi là một hoạt động "vòng khép kín").

(3/11)



#### Điều chỉnh tỷ lệ nhiên liệu - không khí đã biết

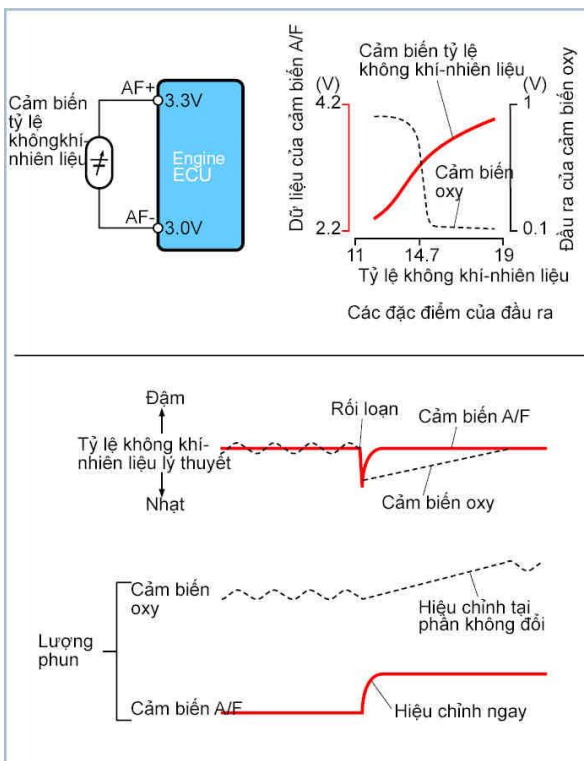


Để ngăn chặn việc bộ trung hoà khí xả quá nóng và để bảo đảm động cơ hoạt động tốt, sự phản hồi tỷ lệ không khí - nhiên liệu không xảy ra trong các điều kiện sau đây (hoạt động vòng-hở):

- Trong khi khởi động động cơ
- Trong khi làm đậm sau khởi động
- Trong khi làm đậm để tăng công suất
- Khi nhiệt độ nước làm mát ở dưới mức xác định.
- Khi sự cắt nhiên liệu xảy ra
- Khi tín hiệu nhậy tiếp tục dài hơn thời gian xác định.

Điểm giữa (a) sẽ thay đổi trong khi điều chỉnh phản hồi này theo thời gian trôi qua. Trong trường hợp này, điểm giữa này buộc phải quay về trung tâm. Nếu không, nó sẽ làm cho việc phản hồi đi ra ngoài phạm vi hiệu chỉnh của việc điều khiển phản hồi. Điều này được gọi là việc điều chỉnh tỷ lệ không khí-nhiên liệu đã biết hoặc hiệu chỉnh nhiên liệu dài hạn.

(4/11)



#### (2) Điều khiển phản hồi bằng cảm biến tỷ lệ không khí-nhiên liệu (cảm biến A/F):

Điện áp đầu ra của cảm biến oxy thay đổi nhanh quanh tỷ lệ không khí - nhiên liệu lý thuyết như được trình bày trong hình minh họa (phía trên).

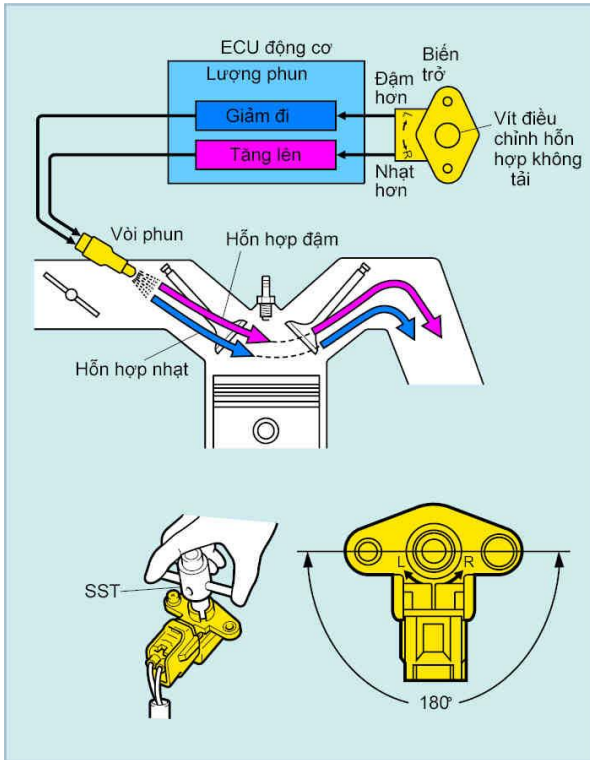
Dữ liệu của cảm biến A/F mà ECU động cơ đạt được, được hiển thị trong màn hình của máy chẩn đoán này. (Khi tỷ lệ không khí - nhiên liệu nhạt, điện áp này sẽ cao. Ngược lại điện áp này thấp khi tỷ lệ này đậm).

Do đó độ chính xác của việc phát hiện tỷ lệ không khí - nhiên liệu đã được cải thiện.

Nếu tỷ lệ không khí-nhiên liệu hiện thời thay đổi từ tỷ lệ không khí - nhiên liệu lý thuyết như thể hiện trong hình minh họa (phía dưới), ECU động cơ tiếp tục hiệu chỉnh tỷ lệ không khí-nhiên liệu bằng tín hiệu của cảm biến oxy.

Tuy nhiên, đối với cảm biến A/F, ECU động cơ liên tục hiệu chỉnh bằng cách xác định mức thay đổi từ tỷ lệ không khí - nhiên liệu lý thuyết.

(5/11)

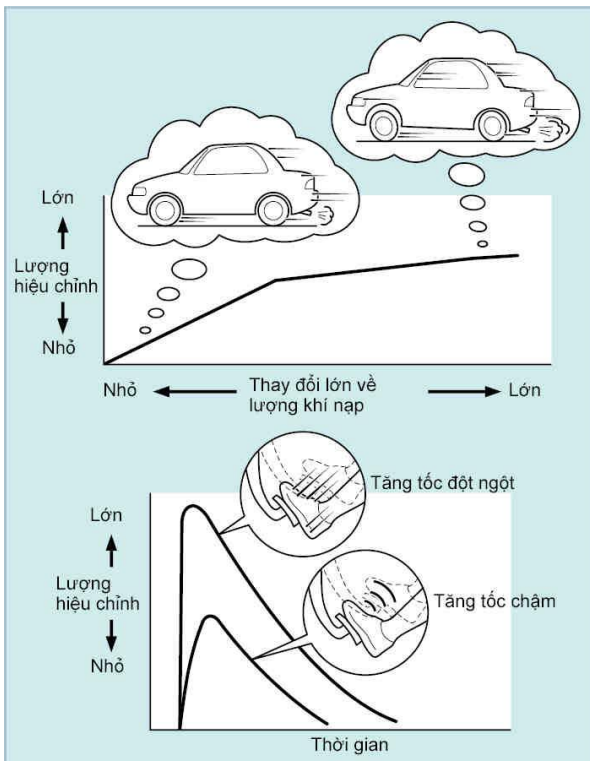


(3) Việc hiệu chỉnh khí xả CO đối với các xe không có cảm biến oxy hoặc cảm biến A/F:

Đối với các xe không có cảm biến oxy hoặc cảm biến A/F, có thể sử dụng một biến trở để điều chỉnh nồng độ của CO (%) trong thời gian chạy không tải.

Xoay biến trở này về bên R làm cho nồng độ này đậm lên, và xoay về bên L để làm nó nhạt đi. Tuy nhiên đối với các xe có trang bị cảm biến oxy hoặc cảm biến A/F, việc điều chỉnh CO không cần thiết trong thời gian chạy không tải vì các xe này được tự động điều chỉnh đến tỷ lệ không khí - nhiên liệu thích hợp bằng tín hiệu của cảm biến.

(6/11)



#### 4. Làm đậm để tăng tốc

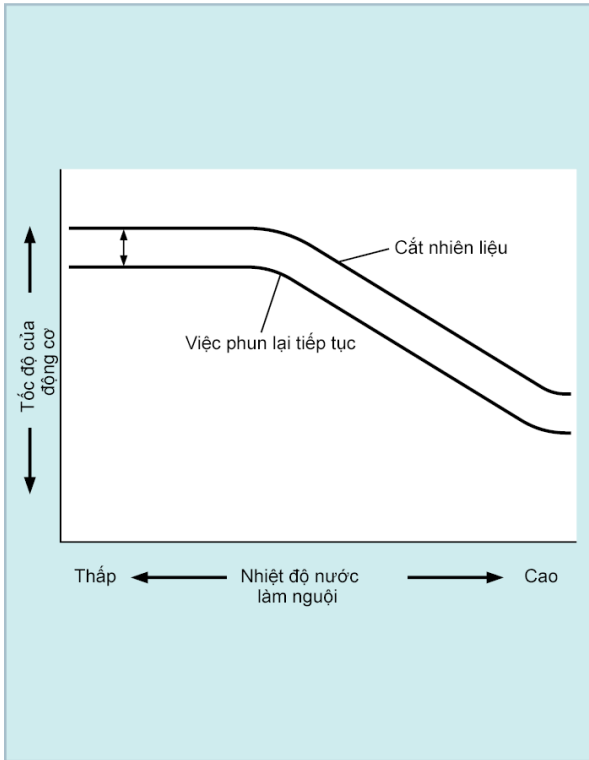
Khi tỷ lệ không khí - nhiên liệu trở nên nhạt, đặc biệt trong khi bắt đầu tăng tốc, vì một độ trễ của việc cung cấp nhiên liệu thường xảy ra trong lúc tăng tốc đối với việc thay đổi nhanh lượng không khí nạp khi đạp bàn đạp ga.

Vì vậy, thời gian phun được kéo dài để tăng khối lượng phun nhiên liệu dựa vào không khí nạp để tránh cho hỗn hợp không khí - nhiên liệu trở nên nhạt. Việc tăng tốc được xác định bằng tốc độ thay đổi góc mở bướm ga.

Việc hiệu chỉnh trong lúc tăng tốc tăng lên mạnh khi bắt đầu tăng tốc và sau đó giảm dần cho đến khi việc tăng này kết thúc.

Hơn nữa, việc tăng tốc càng nhanh thì lượng phun nhiên liệu càng lớn.

(7/11)



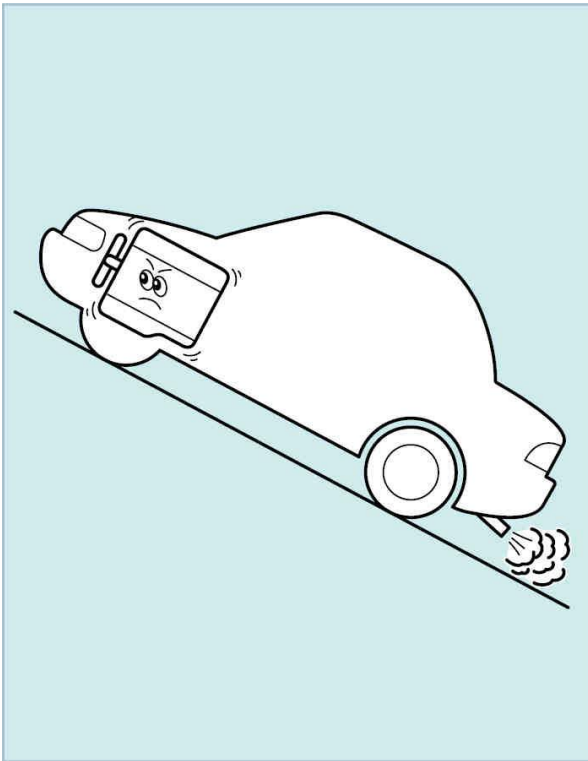
## 5. Cắt nhiên liệu

Trong thời gian giảm tốc, hoạt động phun nhiên liệu bị ngắt theo trạng thái giảm tốc để giảm các khí xả độc hại và tăng hiệu ứng hãm của động cơ. Sau đó việc điều khiển cắt nhiên liệu được thực hiện để ngừng phun nhiên liệu. Trạng thái giảm tốc được xác định từ độ mở van tiết lưu và tốc độ của động cơ. Khi van tiết lưu được đóng lại và tốc độ của động cơ cao, điều đó được xác định là xe đang giảm tốc.

### Điều khiển cắt nhiên liệu

Việc điều khiển cắt nhiên liệu làm ngừng phun nhiên liệu khi tốc độ của động cơ cao hơn tốc độ được xác định và van tiết lưu được đóng lại. Việc phun nhiên liệu sẽ lại tiếp tục khi tốc độ của động cơ giảm xuống đến tốc độ được xác định hoặc van tiết lưu được mở ra. Tốc độ cắt nhiên liệu của động cơ và tốc độ của động cơ để tiếp tục phun nhiên liệu sẽ tăng lên khi nhiệt độ nước làm nguội thấp. Ngoài ra tốc độ cắt nhiên liệu của động cơ và tốc độ của động cơ để tiếp tục phun nhiên liệu tăng lên khi công tắc của máy điều hòa bật mở để tránh cho tốc độ của động cơ bị giảm và chết máy. Cũng có một số kiểu động cơ, trong đó các tốc độ của động cơ sẽ giảm trong lúc phanh (nghĩa là khi công tắc báo dừng bật mở).

(8/11)



## 6. Làm đậm để tăng công suất

Vì có lượng không khí nạp lớn ứng với các tải trọng lớn, như khi leo đồi dốc, nên khó trộn đều nhiên liệu phun với không khí nạp. Và toàn bộ không khí nạp không được sử dụng hết trong lúc đốt cháy, làm cho không khí còn tồn dư.

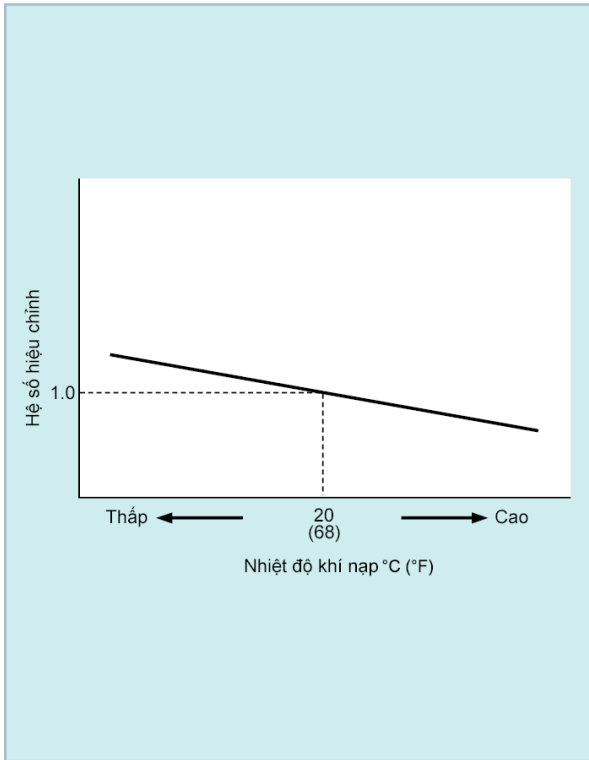
Vì vậy, lượng nhiên liệu nhiều hơn so với tỷ lệ không khí - nhiên liệu lý thuyết được phun để sử dụng hết không khí nạp trong khi đốt để tăng công suất.

Các tải trọng lớn được xác định bằng độ mở của cảm biến vị trí bướm ga, tốc độ của động cơ, và khối lượng không khí nạp (VG hoặc PIM).

Khối lượng không khí nạp (VG hoặc PIM) càng lớn hoặc tốc độ của động cơ càng lớn, thì tỷ lệ của lượng tăng này càng lớn.

Ngoài ra, mức này được tiếp tục tăng khi góc mở của bướm ga đạt đến một giá trị nào đó hoặc lớn hơn. Việc hiệu chỉnh mức độ tăng này xấp xỉ từ 10% đến 30%.

(9/11)



## 7. Hiệu chỉnh nhiệt độ của khí nạp

Tỷ trọng của không khí thay đổi theo nhiệt độ nó.

Vì vậy, phải thực hiện việc hiệu chỉnh để làm tăng hoặc giảm lượng nhiên liệu theo nhiệt độ của không khí nạp để tối ưu hóa tỷ lệ của hỗn hợp cần thiết cho các điều kiện hiện tại của động cơ.

Nhiệt độ của không khí nạp được phát hiện bởi cảm biến nhiệt độ khí nạp.

ECU động cơ được đặt nhiệt độ chuẩn của không khí nạp là 20°C (68°F).

Mức hiệu chỉnh này được xác định khi nhiệt độ tăng lên cao hơn hoặc giảm xuống thấp hơn nhiệt độ này.

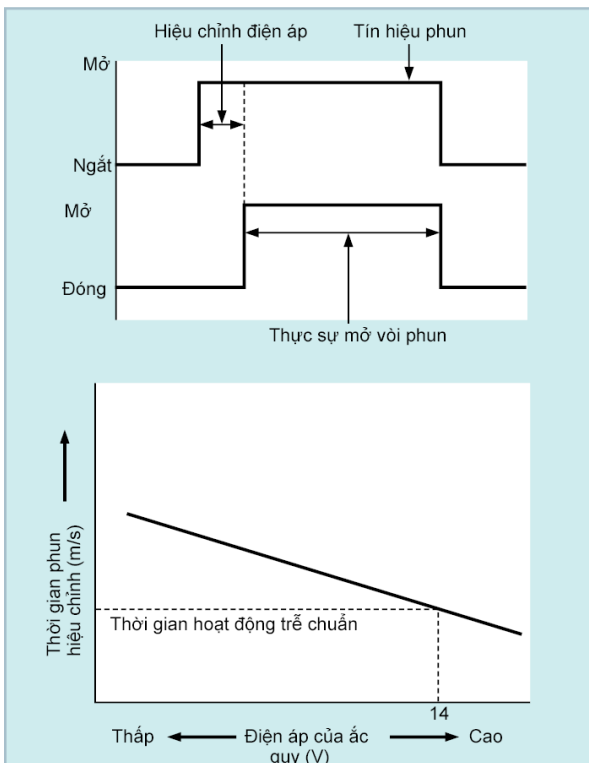
Khi nhiệt độ của không khí nạp thấp, lượng này được tăng lên vì tỷ trọng của không khí cao. Khi nhiệt độ này cao, mức này được giảm xuống vì tỷ trọng của không khí thấp.

Việc hiệu chỉnh mức tăng/giảm xấp xỉ 10%.

### L U :

Đối với các cảm biến lưu lượng khí nạp kiểu dây sậy, cảm biến lưu lượng khí nạp tự truyền một tín hiệu hiệu chỉnh đối với nhiệt độ của không khí nạp. Vì vậy không cần đến việc hiệu chỉnh nhiệt độ không khí.

(10/11)



## 8. Hiệu chỉnh điện áp

Có một mức trễ nhỏ giữa thời gian khi ECU động cơ truyền một tín hiệu bơm đến vòi phun, và thời gian khi vòi phun thực sự phun nhiên liệu. Nếu điện áp của ắc quy bị giảm mạnh, thì độ trễ này sẽ dài hơn.

Có nghĩa là thời gian vòi phun phun nhiên liệu ngắn hơn thời gian được ECU động cơ tính toán. Vì vậy tỷ lệ của không khí trở nên cao hơn (nói khác đi là nhạt hơn) so với tỷ lệ hỗn hợp mà động cơ yêu cầu. Vì vậy ECU động cơ điều chỉnh tỷ lệ này bằng cách làm cho thời gian phun của vòi phun dài hơn theo độ sụt điện áp của ắc quy.

(11/11)

## 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

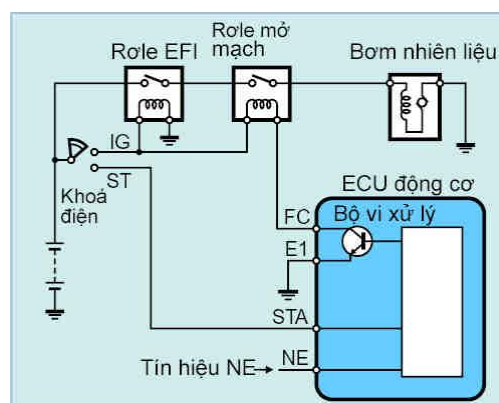
Những câu sau đây liên quan đến EFI. Hãy đánh dấu Đúng hoặc Sai cho mỗi câu sau đây.

No.	Câu hỏi	Đúng hoặc Sai	Các câu trả lời đúng
1.	ECU động cơ luôn luôn xác định lượng phun nhiên liệu thích hợp dựa vào các tín hiệu từ các cảm biến khác nhau.	<input type="radio"/> Đúng <input type="radio"/> Sai	<input type="text"/>
2.	Van một chiều của bơm nhiên liệu đóng lại để duy trì áp suất trong đường ống nhiên liệu khi bơm nhiên liệu ngừng hoạt động.	<input type="radio"/> Đúng <input type="radio"/> Sai	<input type="text"/>
3.	Bộ điều áp trong các kiểu xe hiện nay luôn luôn điều chỉnh áp suất nhiên liệu ở áp suất cao dựa vào áp suất trong đường ống nạp.	<input type="radio"/> Đúng <input type="radio"/> Sai	<input type="text"/>
4.	Bộ giảm rung hấp thụ xung động của áp suất nhiên liệu trong đường cấp nhiên liệu.	<input type="radio"/> Đúng <input type="radio"/> Sai	<input type="text"/>

## Câu hỏi- 2

Hình minh họa sau đây thể hiện mạch điều khiển bơm nhiên liệu. Đối với hoạt động của nó, hãy chọn câu nào là **Sai**.

- ☐ 1. ECU động cơ bật mở rơle mở mạch và bơm nhiên liệu làm việc trong khi khoá điện đang ở vị trí IG.
- ☐ 2. Tín hiệu STA được đưa vào ECU động cơ và bơm nhiên liệu làm việc trong khi khoá điện đang ở vị trí ST.
- ☐ 3. Tín hiệu NE được đưa vào ECU động cơ khi động cơ đang nổ máy và bơm nhiên liệu làm việc liên tục.
- ☐ 4. Nếu động cơ bị chết máy, bơm nhiên liệu ngừng làm việc vì tín hiệu NE không được đưa vào ECU động cơ cho dù khoá điện ở vị trí IG.





### Câu hỏi- 3

Những câu sau đây liên quan đến thời gian phun cơ bản. Hãy đánh dấu Đúng hoặc Sai cho mỗi câu sau đây.

No.	Câu hỏi	Đúng hoặc Sai		Các câu trả lời đúng
1.	Thời gian phun cơ bản được xác định bằng góc mở của bộ tăng tốc và tốc độ của động cơ.	<input type="radio"/>	Đúng <input type="radio"/>	Sai <input type="text"/>
2.	Thời gian phun hiệu chỉnh được tính theo tình trạng của động cơ do các cảm biến phát hiện.	<input type="radio"/>	Đúng <input type="radio"/>	Sai <input type="text"/>
3.	Thời gian phun thực = thời gian phun cơ bản + thời gian phun hiệu chỉnh	<input type="radio"/>	Đúng <input type="radio"/>	Sai <input type="text"/>
4.	Thời gian phun trở nên dài hơn bởi việc làm đậm để hâm nóng vì nhiên liệu khó bốc hơi trong khi động cơ còn lạnh.	<input type="radio"/>	Đúng <input type="radio"/>	Sai <input type="text"/>

### Câu hỏi- 4

Về các điều kiện để việc hiệu chỉnh phản hồi tỷ lệ không khí - nhiên liệu ngừng lại, hãy đánh dấu Đúng hoặc Sai cho mỗi câu sau đây.

No.	Câu hỏi	Đúng hoặc Sai		Các câu trả lời đúng
1.	Trong lúc khởi động động cơ.	<input type="radio"/>	Đúng <input type="radio"/>	Sai <input type="text"/>
2.	Sau khi hâm nóng động cơ (nhiệt độ nước làm mát : hơn 50°C (122°C))	<input type="radio"/>	Đúng <input type="radio"/>	Sai <input type="text"/>
3.	Trong khi hiệu chỉnh việc làm đậm để tăng tốc và làm đậm để tăng công suất.	<input type="radio"/>	Đúng <input type="radio"/>	Sai <input type="text"/>
4.	Trong khi điều khiển cắt nhiên liệu.	<input type="radio"/>	Đúng <input type="radio"/>	Sai <input type="text"/>
5.	Khi tín hiệu đến từ cảm biến oxy làm 0V (nhật) hơn 15 giây.	<input type="radio"/>	Đúng <input type="radio"/>	Sai <input type="text"/>

### Câu hỏi- 5

Những câu sau đây liên quan đến việc làm đậm để tăng tốc, hãy chọn câu nào là **Đúng**.

<input type="radio"/>	1. Việc tăng tốc được cảm biến tốc độ của xe phát hiện.
<input type="radio"/>	2. Đối với việc làm đậm để tăng tốc, nhiên liệu tăng lên mạnh khi bắt đầu tăng tốc và sau đó giảm dần cho đến khi việc giảm này kết thúc.
<input type="radio"/>	3. Việc tăng tốc càng nhanh, mức tăng khối lượng phun càng nhỏ.
<input type="radio"/>	4. Việc tăng tốc được phát hiện bởi cảm biến vị trí của trục cơ và cảm biến vị trí của trục cam.