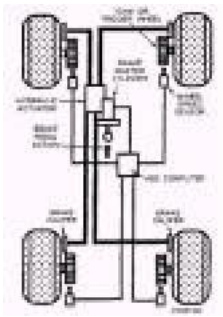
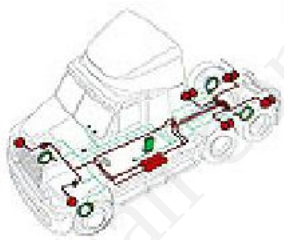
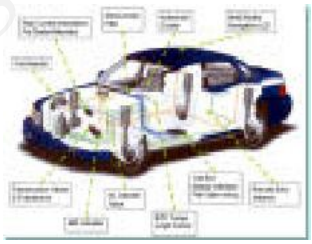
PGS-TS Đỗ Văn Dũng

Hệ thống điện và điện tử trên ôtô hiện đại







HỆ THỐNG ĐIỆN THÂN XE &
ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG TRÊN Ô TÔ

TP. HCM - 2007

cuu duong than cong . com

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: HỆ THỐNG THÔNG TIN TRÊN ÔTÔ Trang

1.1. TỔNG QUÁT VỀ HỆ THỐNG THÔNG TIN TRÊN ÔTÔ 1

1.1.1. Tổng quan về hệ thống thông tin trên ôtô..... 2
1.1.2. Cấu trúc tổng quát và phân loại hệ thống thông tin trên ôtô.....
1.1.3. Các yêu cầu của hệ thống thông tin trên ô tô .....

1.2. THÔNG TIN DẠNG TƯƠNG TỰ (ANALOG).....

1.2.1. Đồng hồ và cảm biến báo áp suất nhớt .....
1.2.2. Đồng hồ nhiên liệu .....
1.2.3. Đồng hồ và cảm biến báo nhiệt độ nước làm mát .....
1.2.4. Đồng hồ báo tốc độ động cơ.....
1.2.5. Đồng hồ và cảm biến báo tốc độ xe .....
1.2.6. Đồng hồ ampere .....
1.2.7. Các mạch đèn cảnh báo.....

1.3. THÔNG TIN DẠNG SỐ (DIGITAL)

1.3.1. Cấu trúc cơ bản.....
1.3.2. Các dạng màn hình .....
1.3.3. Sơ đồ tiêu biểu.....

CHƯƠNG 2: HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG VÀ TÍN HIỆU

2.1 HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG

2.1.1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại.....
2.1.2. Các chức năng và thông số cơ bản .....
2.1.3. Cấu tạo bóng đèn.....
2.1.4. Một số sơ đồ mạch điều khiển hệ thống chiếu sáng .....

2.2 HỆ THỐNG TÍN HIỆU

2.2.1. Hệ thống còi và chuông nhạc.....
2.2.2. Hệ thống báo rẽ và báo nguy .....
2.2.3. Một số sơ đồ hệ thống tín hiệu trên xe toyota.....
2.2.4. Hệ thống đèn phanh, đèn kích thước .....
2.2.5. Hệ thống báo sự cố hệ thống đèn tín hiệu .....

CHƯƠNG 3: CÁC HỆ THỐNG PHỤ

Bản quyền © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM
cuu duong than cong . com

3.1 HỆ THỐNG LAU RỬA KÍNH

3.1.1. Giới thiệu chung.....
3.1.2. Các bộ phận.....
3.1.3. Hoạt động .....

3.2 HỆ THỐNG KHÓA CỬA

3.2.1. Công dụng và các chức năng của hệ thống khóa cửa
3.2.2. Cấu tạo các bộ phận.....
3.2.3. Nguyên lý hoạt động.....

3.3 HỆ THỐNG NÂNG HẠ KÍNH (POWER WINDOW)

3.3.1. Công dụng .....
.....
3.3.2. Đặc điểm .....
3.3.3. Cấu tạo .....
3.3.4. Sơ đồ mạch điện trên xe Toyota Cressida .....

3.4 HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN GHẾ.....

3.4.1. Công dụng.....
3.4.2. Cấu tạo .....
3.4.3. Nguyên lý hoạt động.....

3.5 HỆ THỐNG SẤY KÍNH.....

3.5.1. Công dụng .....
3.5.2. Đặc điểm .....
3.5.3. Sơ đồ mạch điện .....

CHƯƠNG 4: ĐIỀU KHIỂN TRUYỀN LỰC TỰ ĐỘNG

4.1 CẤU TRÚC CƠ BẢN CỦA HỆ THỐNG TRUYỀN LỰC TỰ ĐỘNG ĐIỆN (ECT):.....

4.1.1. Biến mô .....
4.1.2. Cụm bánh răng hành tinh .....
4.1.3. Hệ thống điều khiển thủy lực:.....
4.1.4. Hệ thống điều khiển điện tử.....

4.2 SƠ ĐỒ, NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG VÀ THUẬT TOÁN ĐIỀU KHIỂN

4.2.1. Sơ đồ, nguyên lý hoạt động.....
4.2.2. Thuật toán điều khiển .....

Bản quyền © Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM
cuu duong than cong . com

4.3 CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA CÁC PHẦN TỬ CƠ BẢN TRONG HỆ THỐNG.....

4.3.1. Biến mô.....
4.3.2. Cụm bánh răng hành tinh.....
4.3.3. Hệ thống điều khiển thủy lực.....
4.3.4. Hệ thống điều khiển điện tử.....

CHƯƠNG 5: HỆ THỐNG PHANH ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ

5.1 ĐẠI CƯƠNG VỀ HỆ THỐNG PHANH CHỐNG BÓ CỨNG BÁNH XE ABS.....

5.1.1. Tổng quan.....
5.1.2. Lịch sử phát triển.....

5.2 PHÂN LOẠI HỆ THỐNG ABS THEO KIỂU ĐIỀU KHIỂN.....

5.2.1. Điều khiển theo ngưỡng trượt.....
5.2.2. Điều khiển độc lập hay phụ thuộc.....
5.2.3. Điều khiển theo kênh.....

5.3 CÁC PHƯƠNG ÁN BỐ TRÍ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN CỦA ABS

5.3.1. Phương án 1.....
5.3.2. Phương án 2.....
5.3.3. Phương án 3.....
5.3.4. Các phương án 4, 5 và 6.....
5.3.5. Một số sơ đồ bố trí thực tế.....

5.4 CẤU TRÚC HỆ THỐNG PHANH ABS:.....

5.5 QUÁ TRÌNH ĐIỀU KHIỂN CỦA ABS.....

5.5.1. Yêu cầu của hệ thống điều khiển ABS.....
5.5.2. Phạm vi điều khiển của ABS.....
5.5.3. Chu trình điều khiển của ABS.....
5.5.4. Tín hiệu điều khiển ABS.....
5.5.5. Quá trình điều khiển của ABS.....
5.5.6. Chức năng làm trễ sự gia tăng moment xoay xe.....

5.6 SƠ ĐỒ, CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA CÁC PHẦN TỬ VÀ HỆ THỐNG .....

5.6.1. Các cảm biến.....

Bản quyền © Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM
cuu duong than cong . com

5.6.2. Hộp điều khiển điện tử (ECU) .....
5.6.3. Bộ chấp hành thủy lực .....

5.7 ABS KẾT HỢP VỚI CÁC HỆ THỐNG KHÁC .....

5.7.1. Giới thiệu chung.....
5.7.2. Hệ thống ABS kết hợp với hệ thống EBD và BAS .....
5.7.3. ABS kết hợp với hệ thống traction control (TRC).....
5.7.4. Hệ thống ổn định xe bằng điện tử (ESP) .....

CHƯƠNG 6: ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG AN TOÀN

6.1 PHÂN LOẠI VÀ CẤU TRÚC CƠ BẢN .....

6.1.1. Hệ thống túi khí (SRS).....
6.1.2. Hệ thống điều khiển dây an toàn .....

6.2 SƠ ĐỒ, CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CÁC PHẦN TỬ VÀ HỆ THỐNG

6.2.1. Sơ đồ, cấu tạo và hoạt động các phần tử và hệ thống túi khí loại e ....
6.2.2. Túi khí loại SRS điều khiển bằng cơ khí (M).....
6.2.3. Cấu tạo và hoạt động của các phần tử hệ thống điều khiển dây an toàn

CHƯƠNG 7: ĐIỀU KHIỂN CHẠY TỰ ĐỘNG BẰNG ĐIỆN TỬ – CRUISE CONTROL SYSTEM (CCS) .....

7.1 KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG CHẠY TỰ ĐỘNG .....

7.1.1. Vai trò của hệ thống điều khiển chạy tự động .....
7.1.2. Thành phần của CCS .....
7.1.3. Cách sử dụng hệ thống CCS.....

7.2 CÁC YÊU CẦU VỀ TÍNH NĂNG CỦA CCS

7.3 HOẠT ĐỘNG CỦA CCS

7.4 NGUYÊN LÝ ĐIỀU KHIỂN

7.4.1. Sơ đồ nguyên lý .....
7.4.2. Sơ đồ mạch và sơ đồ khối .....
7.4.3. Thuật toán điều khiển chạy tự động .....

7.5 CÁC BỘ PHẬN CHÍNH CỦA CCS

7.5.1. Các cảm biến tốc độ (sensor).....
7.5.1. Bộ điều khiển.....
7.5.2. Bộ phận dẫn động (actuator).....

Bản quyền thuộc Trường ĐH Sư phạm kỹ thuật TP. HCM
cuu duong than cong . com

CHƯƠNG 1: HỆ THỐNG THÔNG TIN TRÊN ÔTÔ

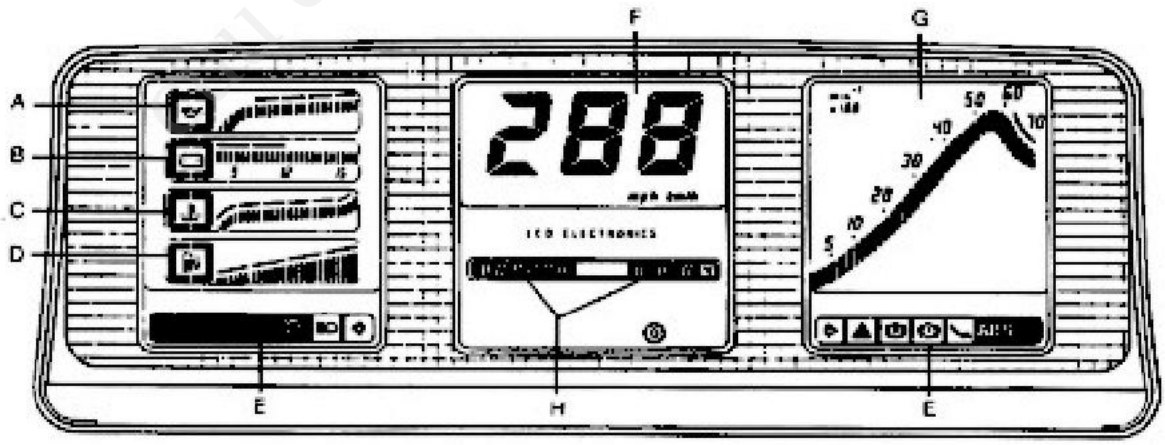
1.1. TỔNG QUÁT VỀ HỆ THỐNG THÔNG TIN TRÊN ÔTÔ

1.1.1. Tổng quan về hệ thống thông tin trên ôtô

Hệ thống thông tin trên xe bao gồm các bảng đồng hồ (tableau), màn hình và các đèn báo giúp tài xế và người sửa chữa biết được thông tin về tình trạng hoạt động của các hệ thống chính trong xe.

Thông tin có thể truyền đến tài xế qua 2 dạng: tương tự (tableau kim) và số (tableau hiện số).

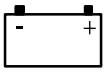
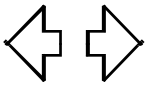
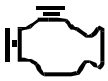
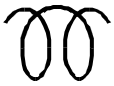
Trên một số loại xe người ta cũng dùng tiếng nói để truyền thông tin đến tài xế.



A- Báo áp lực nhớt
B- Báo điện áp
C- Báo nhiệt độ nhớt
D- Báo mực xăng
E: Các đèn báo
F- Tốc độ xe
G- Tốc độ động cơ
H- Hành trình

Hình 1.1 Cấu tạo bảng tableau loại thường và loại hiện số.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

	Đèn báo phanh tay	**T-BELT**	Đèn báo thắt dây an toàn chưa đúng vị trí
	Đèn báo chưa thắt dây an toàn		Đèn báo lọc nhiên liệu bị bẩn, nghẹt
	Đèn báo nạp		Đèn báo mực nước làm mát thấp
	Đèn báo áp lực nhớt thấp		Đèn báo rẽ
	Đèn báo mực nhớt động cơ		Đèn báo nguy
	Đèn báo lỗi (điều khiển động cơ)		Đèn báo xông
	Đèn báo có cửa chưa đóng chặt		Đèn báo pha

Hình 1.2 Các loại đồng hồ chỉ thị bằng kim và các ký hiệu trên bảng đồng hồ.

1.1.2. Cấu trúc tổng quát và phân loại hệ thống thông tin trên ôtô

1.1.2.1. Cấu trúc tổng quát

Bao gồm các đồng hồ sau:

a- *Đồng hồ tốc độ xe (speedometer)*

Đồng hồ tốc độ xe dùng để hiển thị tốc độ xe chạy theo kilomet hoặc dặm (mile). Nó thường được tích hợp với đồng hồ đo quãng đường (*odometer*) để báo quãng đường xe đã đi từ lúc xe bắt đầu hoạt động và đồng hồ hành trình (*tripmeter*) để đo các khoảng cách ngắn giữa điểm đi và điểm đến.

b- *Đồng hồ tốc độ động cơ (tachometer)*

Hiển thị tốc độ động cơ (tốc độ trục khuỷu) theo *v/p* (vòng/phút) hay *rpm*.

c- *Vôn kế*

Chỉ thị điện áp accu hay điện áp ra của máy phát. Loại này hiện nay không còn trên tableau nữa.

d- *Đồng hồ áp lực nhớt:* Chỉ thị áp lực nhớt của động cơ.

e- *Đồng hồ nhiệt độ nước làm mát:* Chỉ thị nhiệt độ nước làm mát động cơ.

f- *Đồng hồ báo nhiên liệu:* Chỉ thị mức nhiên liệu có trong thùng chứa.

g- *Đèn báo áp suất nhớt thấp.*

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Chỉ thị áp suất nhớt động cơ thấp dưới mức bình thường.

h- *Đèn báo nạp*

Báo hệ thống nạp hoạt động không bình thường (máy phát hư).

i- *Đèn báo pha*

Báo đèn đầu đang ở chế độ chiếu xa.

j- *Đèn báo rẽ*

Báo rẽ phải hay trái.

k- *Đèn báo nguy hoặc ưu tiên.*

Đèn này được bật khi muốn báo nguy hoặc xin ưu tiên. Lúc này cả hai bên đèn rẽ phải và trái sẽ chớp.

l- *Đèn báo mức nhiên liệu thấp.*

Báo nhiên liệu trong thùng nhiên liệu sắp hết.

m- *Đèn báo hệ thống phanh.*

Báo đang kéo phanh tay, dầu phanh không đủ hay bố phanh quá mòn.

n- *Đèn báo cửa mở.*

Báo có cửa chưa được đóng chặt.

o- *Đèn báo lỗi của các hệ thống điều khiển:* phanh chống hãm cứng ABS, hệ thống điều khiển động cơ CHECK ENGINE, hệ thống kiểm soát lực kéo TRC...

p- *Đèn báo vị trí tay số của hộp số tự động: P-R-N-D-1-2*

Bản quyền © Trường DH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM

1.1.2.2. Phân loại

Hệ thống thông tin trên ôtô có hai dạng:

a. ***Thông tin dạng tương tự***

Thông tin dạng tương tự (*analog*) trên ôtô thường hiển thị thông qua các loại đồng hồ chỉ báo bằng kim.

b. ***Thông tin dạng số***

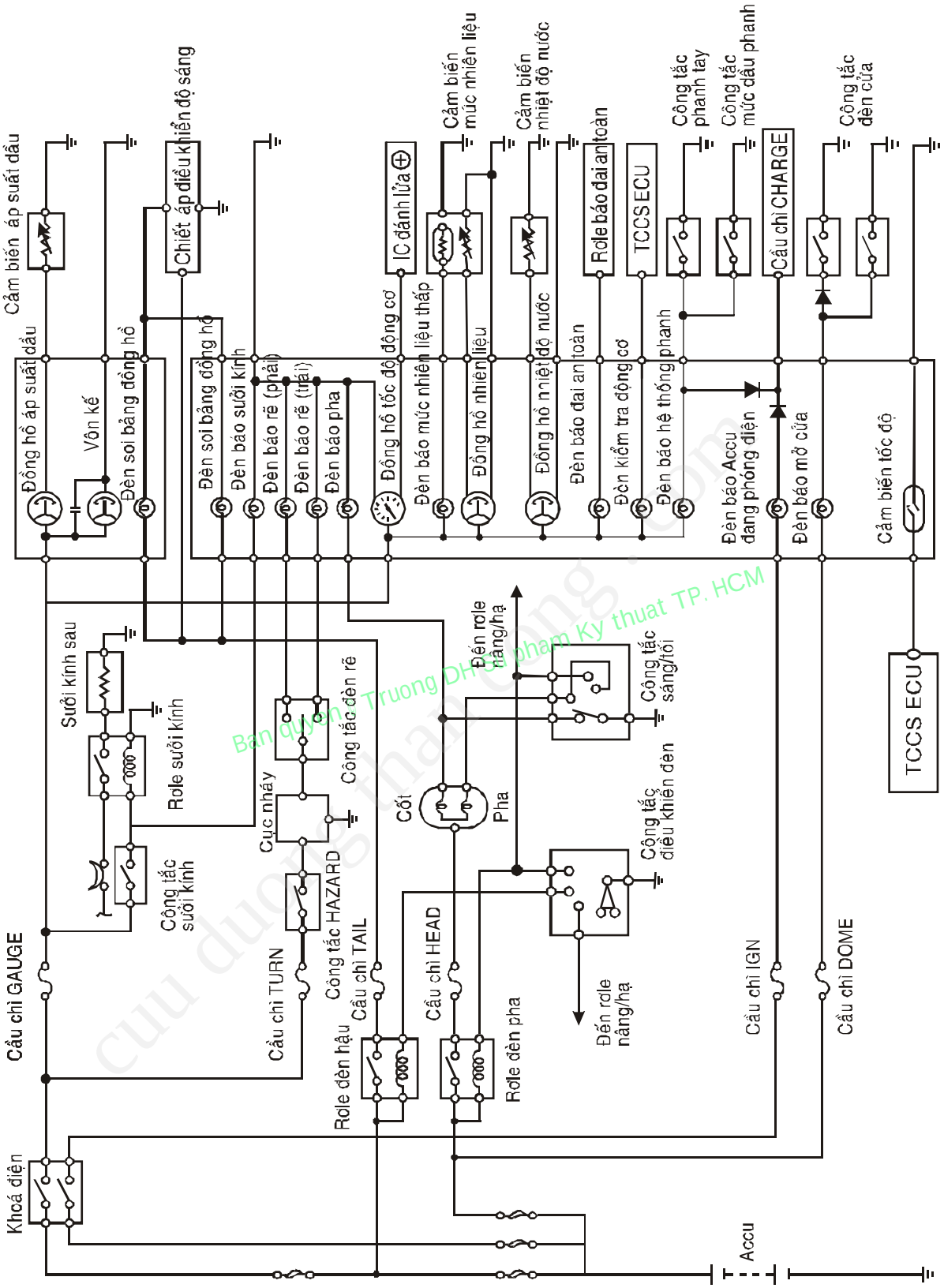
Thông tin dạng số: (digital) sử dụng các tín hiệu từ các cảm biến khác nhau và tính toán dựa trên các tín hiệu này để xác định tốc độ xe, rồi hiển thị chúng ở dạng số hay các đồ thị dạng cột.

1.1.3. Các yêu cầu của hệ thống thông tin trên ô tô

Do đặc thù trong hoạt động của ôtô, hệ thống thông tin trên ôtô ngoài yêu cầu tính mỹ thuật phải đảm bảo:

- Độ bền cơ học.
- Chịu được nhiệt độ cao.
- Chịu được độ ẩm.
- Có độ chính xác cao.
- Không làm chói mắt tài xế.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

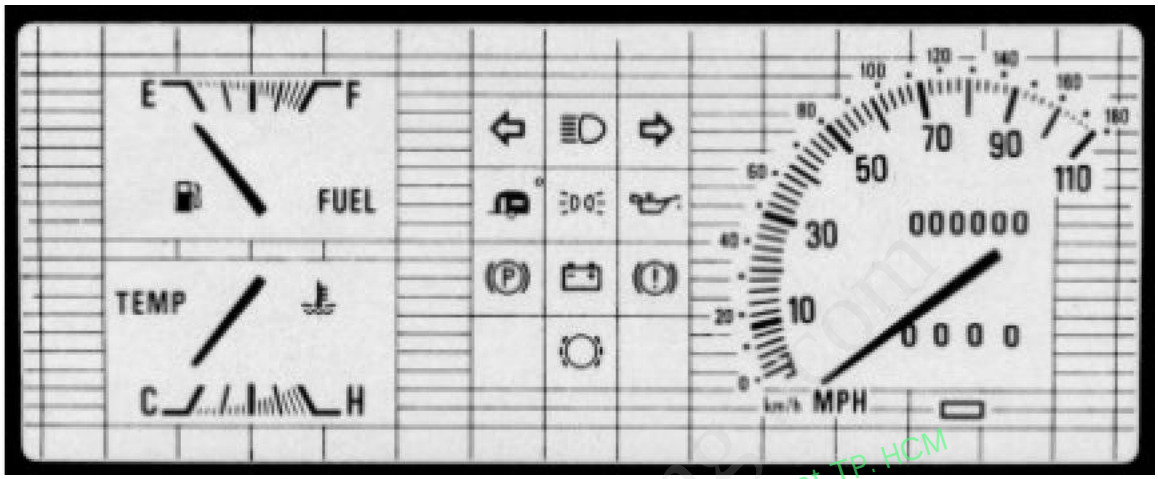


Hình 1.3 Sơ đồ mạch của một tableau loại tương tự

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

1.2. THÔNG TIN DẠNG TƯƠNG TỰ (ANALOG)

Hệ thống thông tin dạng tương tự bao gồm các đồng hồ dạng kim và các đèn báo để kiểm tra và theo dõi hoạt động của một số bộ phận quan trọng của động cơ cũng như toàn xe.



Hình 1.4 Tableau dạng tương tự với chỉ thị bằng kim.

Ban quyen © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM

Trong hệ thống thông tin loại này thường có các đồng hồ dưới đây:

1.2.1. Đồng hồ và cảm biến báo áp suất dầu

Đồng hồ áp suất nhớt báo áp suất nhớt trong động cơ giúp phát hiện hư hỏng trong hệ thống bôi trơn. Đồng hồ áp suất nhớt thường là loại đồng hồ kiểu lưỡng kim.

Cấu tạo

Đồng hồ loại này thường gồm hai phần: cảm biến áp lực nhớt, được lắp vào cac-te của động cơ hoặc lắp ở lọc nhớt và đồng hồ (bộ phận chỉ thị) được bố trí ở bảng tableau trước mặt tài xế. Đồng hồ và cảm biến mắc nối tiếp với nhau và đấu vào mạch sau công tắc máy.

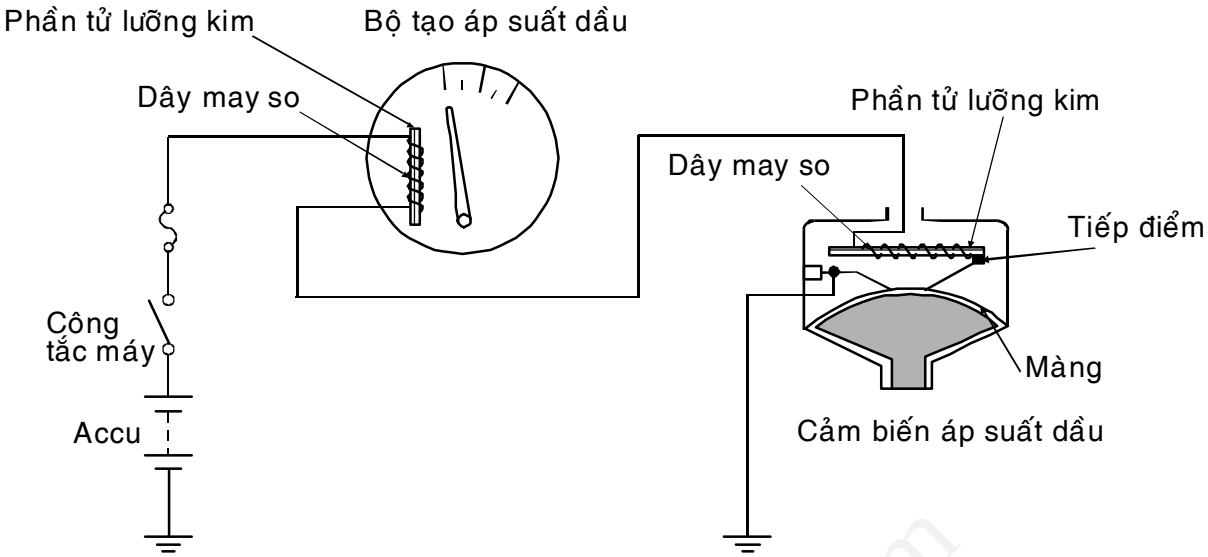
Cảm biến chuyển sự thay đổi áp suất nhớt thành tín hiệu điện để đưa về đồng hồ đo. Đồng hồ là bộ phận chỉ thị áp suất nhớt ứng với các tín hiệu điện thay đổi từ cảm biến. Thang đo đồng hồ được phân độ theo đơn vị kg/cm^2 hoặc *bar*.

Trên các ôtô ngày nay, ta có thể gặp bốn loại đồng hồ áp suất dầu nhớt: loại nhiệt điện, loại từ điện, cơ khí và loại điện tử. Ở đây chỉ giới thiệu hai loại là đồng hồ nhiệt điện và từ điện.

Đồng hồ áp suất nhớt kiểu nhiệt điện.

Cấu tạo: Cấu tạo của đồng hồ được trình bày trên hình 1.5.

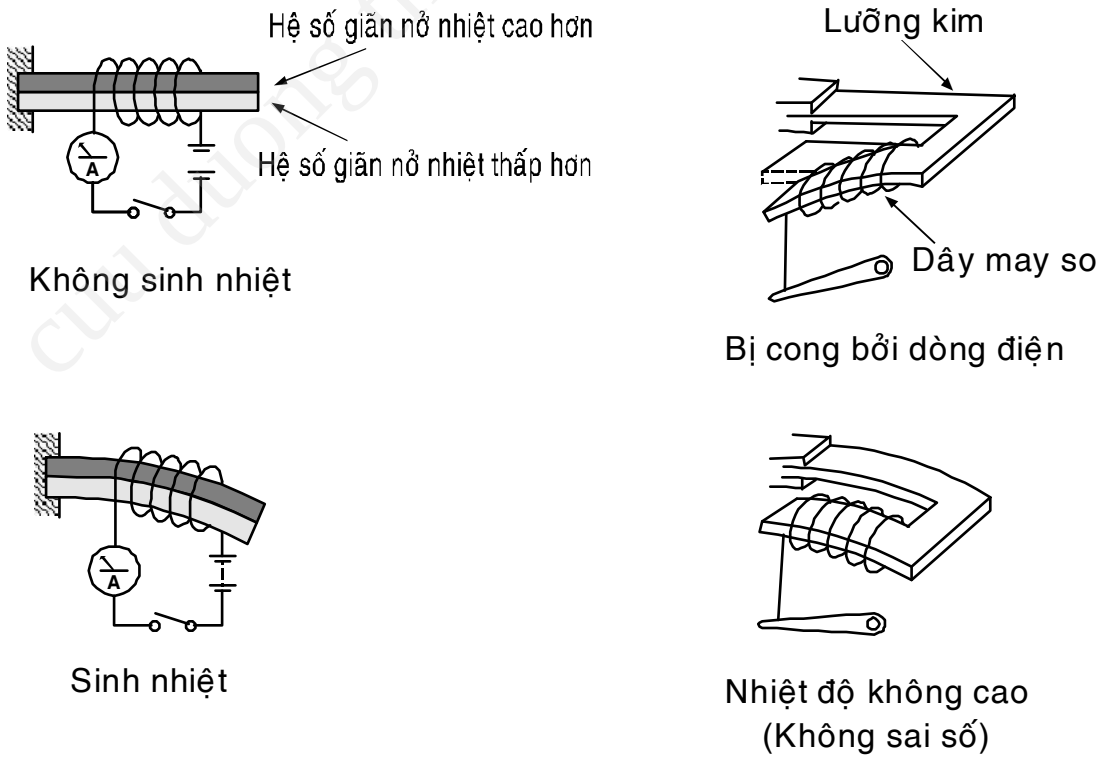
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn



Hình 1.5 Sơ đồ cấu tạo đồng hồ áp suất nhớt.

Nguyên lý hoạt động: khi cho dòng điện đi qua một phần tử lưỡng kim được chế tạo bằng cách liên kết hai loại kim loại hoặc hợp kim có hệ số giãn nở nhiệt khác nhau khiến phần tử lưỡng kim cong khi nhiệt tăng. Đồng hồ bao gồm một phần tử lưỡng kim kết hợp với một dây may so (nung). Phần tử lưỡng kim có hình dạng như hình 1.6. Phần tử lưỡng kim bị cong do ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường không làm sai đồng hồ.

Hoạt động:



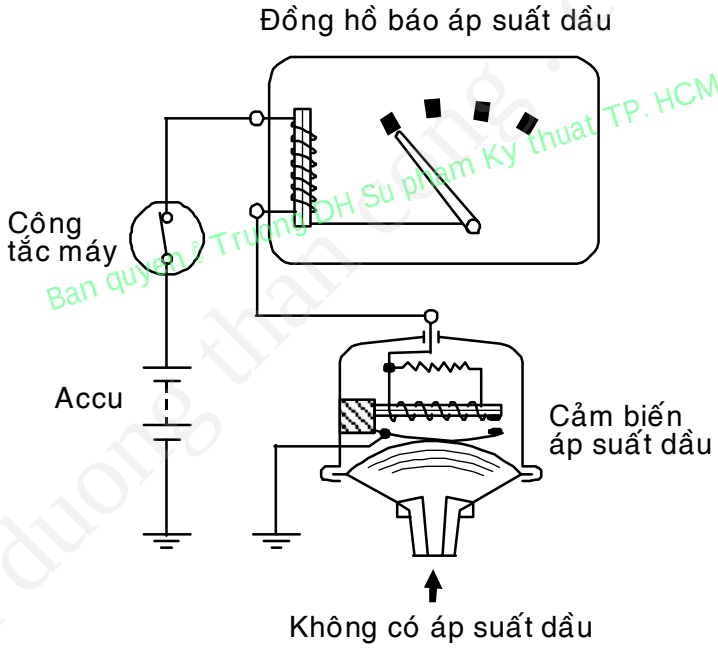
Hình 1.6 Hoạt động của phần tử lưỡng kim.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn

Áp suất nhớt thấp/không có áp suất nhớt.

Phần tử lưỡng kim ở cảm biến áp suất nhớt có gắn một tiếp điểm. Độ dịch chuyển của kim đồng hồ tỉ lệ với dòng điện chạy qua dây may so. Khi áp suất nhớt bằng không, tiếp điểm mở, không có dòng điện chạy qua khi bật công tắc máy. Vì vậy, kim vẫn chỉ không.

Khi áp suất nhớt thấp, màng đẩy tiếp điểm làm nó tiếp xúc nhẹ, nên dòng điện chạy qua dây may so của cảm biến. Vì lực tiếp xúc của tiếp điểm yếu, tiếp điểm sẽ lại mở ra do phần tử lưỡng kim bị uốn cong do nhiệt sinh ra. Tiếp điểm sẽ mở ra sau một thời gian rất ngắn có dòng điện chạy qua nên nhiệt độ của phần tử lưỡng kim trên đồng hồ không tăng và nó bị uốn ít. Vì vậy, kim sẽ lệch nhẹ.

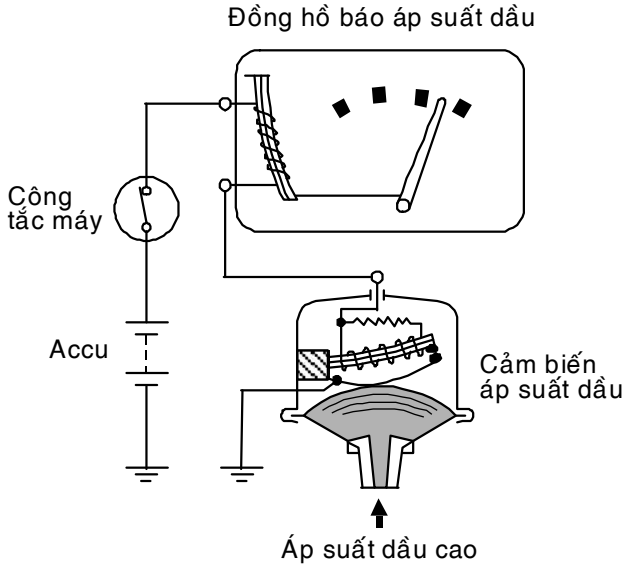


Hình 1.7 Hoạt động của đồng hồ nhiệt điện khi áp suất nhớt thấp/nhỏ.

Áp suất nhớt cao.

Khi áp suất nhớt tăng, màng đẩy tiếp điểm mạnh hơn, nâng phần tử lưỡng kim lên. Vì vậy, dòng điện sẽ chạy qua lưỡng kim trong một thời gian dài. Tiếp điểm sẽ chỉ mở khi phần tử lưỡng kim uốn lên trên. Dòng điện chạy qua đồng hồ áp suất nhớt trong thời gian dài cho đến khi tiếp điểm của cảm biến áp suất nhớt mở. Nhiệt độ phần tử lưỡng kim phía đồng hồ tăng làm tăng độ cong của nó, khiến kim đồng hồ lệch nhiều. Như vậy, độ cong của phần tử lưỡng kim trong đồng hồ tỉ lệ với độ cong của phần tử lưỡng kim trong cảm biến áp suất nhớt.

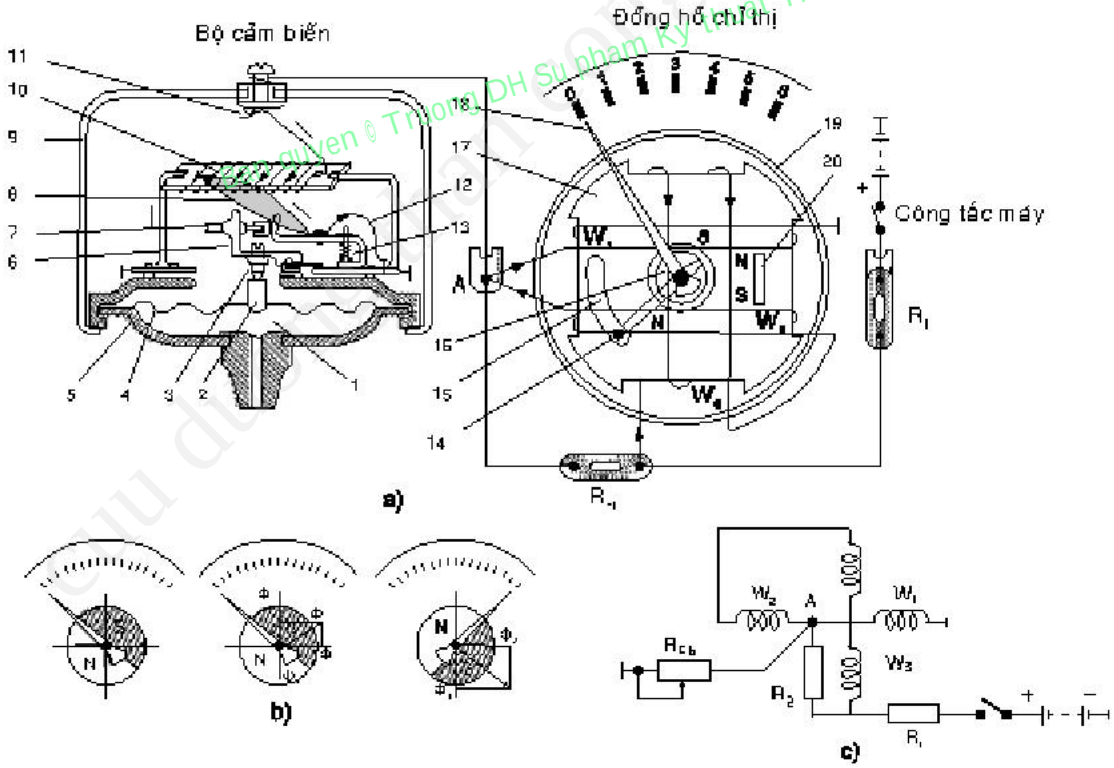
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplkt.edu.vn



Hình 1.8 Hoạt động của đồng hồ nhiệt điện khi áp suất nhớt cao.

Đồng hồ áp suất nhớt loại từ điện.

***Cấu tạo*:** Cấu tạo đồng hồ loại này được trình bày trên hình 1.9.



Hình 1.9 Đồng hồ áp suất dầu nhờn loại từ điện.

Chú thích hình vẽ 1.9:

a) Sơ đồ chung.

b) Véctơ từ thông tổng và vị trí kim đồng hồ ứng với các vị trí khác nhau.

c) Sơ đồ nguyên lý đấu dây.

1- Buồng áp suất *11- Lá đồng tiếp điện*

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

2- Chốt tì
3- và 7- Vít điều chỉnh
4- Màng
5- Vỏ bộ cảm biến
6- Tay đòn bẩy
8- Con trượt
9- Nắp bộ cảm biến
10- Cuộn điện trở của biến trở
R_{cb}- Điện trở của cảm biến.
12- Dây dẫn đồng
13- Lò xo.
14- Cần hạn chế kim đồng hồ.
15- Rãnh cong.
16 và 20- Nam châm vĩnh cửu
17- Khung chất dẻo
18- Kim.
19- Vỏ thép

Hoạt động:

Khi ngắt công tắc máy, kim lệch về phía vạch 0 trên thang đồng hồ. Kim đồng hồ được giữ ở vị trí này do lực tác dụng tương hỗ giữa hai nam châm vĩnh cửu 6 và 20.

Khi bật công tắc máy, trong các cuộn dây của đồng hồ và cảm biến xuất hiện những dòng điện chạy theo chiều mũi tên như hình vẽ 1.9.a và 1.9.c. Cường độ dòng điện, cũng như từ thông trong các cuộn dây phụ thuộc vào vị trí con trượt trên biến trở 10. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch đồng hồ và cảm biến *0,2A*.

Khi trong buồng áp suất 1 của bộ cảm biến có trị số áp suất $P = 0$ thì con trượt 8 nằm ở vị trí tận cùng bên trái của biến trở 10 (theo vị trí của hình vẽ), tức là điện trở R_{cb} có giá trị cực đại. Khi đó cường độ dòng điện trong cuộn W_1 sẽ cực đại, còn trong các cuộn dây W_2 và W_3 cực tiểu. Từ thông ϕ_1 và ϕ_2 của các cuộn W_1 và W_2 tác dụng ngược nhau, nên giá trị và chiều từ thông của chúng xác định theo hiệu $\phi_1 - \phi_2$.

Từ thông ϕ_3 do cuộn dây W_3 tạo ra sẽ tương tác với hiệu từ thông $\phi_1 - \phi_2$ dưới một góc lệch 90°.

Từ thông tổng ϕ_Σ của cả 3 cuộn dây sẽ xác định theo qui luật cộng vectơ. ϕ_Σ sẽ định hướng quay và vị trí của đĩa nam châm 16, cũng có nghĩa là xác định vị trí của kim đồng hồ trên thang số.

Khi bật công tắc mà áp suất trong buồng 1 bằng 0 thì từ thông tổng ϕ_Σ sẽ hướng dĩa nam châm trục quay đến vị trí sao cho kim đồng hồ chỉ vạch 0 của thang số. Khi áp suất trong buồng 1 tăng, màng 4 càng cong lên, đẩy đòn bẩy 6 quay quanh trục của nó. Đòn bẩy thông qua vít 7 tác dụng lên con trượt 8 làm cho nó dịch chuyển sang phải. Trị số điện trở của biến trở (hay R_{cb}) giảm dần, do đó cường độ dòng điện trong các cuộn dây W_1 và

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

W_2 cũng như từ thông do chúng sinh ra ϕ_1 và ϕ_2 tăng lên. Trong khi đó, dòng điện trong cuộn dây W_3 và từ thông ϕ_3 của nó giảm đi. Trong trường hợp này, giá trị và hướng của từ thông tổng ϕ_Σ thay đổi, làm cho vị trí của đĩa nam châm 16 cũng thay đổi và kim đồng hồ sẽ lệch về phía chỉ số áp suất cao.

Trong trường hợp áp suất $P = 10\ kg/cm^2$, con trượt sẽ ở vị trí tận cùng bên phải của biến trở 10, tức là điện trở của cảm biến $R_{cb} = 0$ (biến trở bị nối tắt) thì cuộn dây W_1 cũng bị nối tắt và dòng điện trong cuộn dây sẽ bằng 0, kim đồng hồ sẽ lệch về phía phải của thang số.

1.2.2. Đồng hồ nhiên liệu

Đồng hồ nhiên liệu có tác dụng báo cho người tài xế biết lượng xăng (dầu) có trong bình chứa. Có hai kiểu đồng hồ nhiên liệu, kiểu điện trở lưỡng kim và kiểu cuộn dây chữ thập.

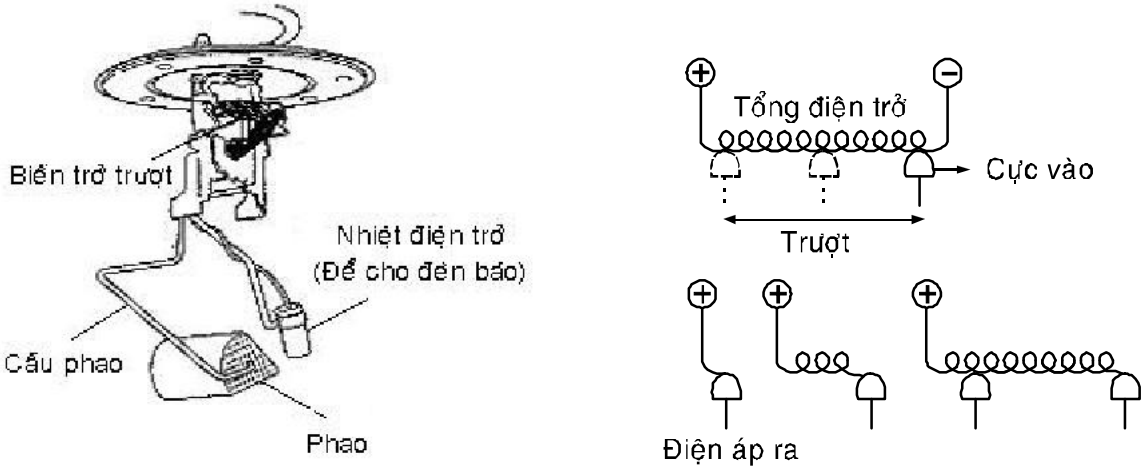
a. Kiểu điện trở lưỡng kim

Một phần tử lưỡng kim được gắn ở đồng hồ chỉ thị và một biến trở trượt kiểu phao được dùng ở cảm biến mức nhiên liệu.

Biến trở trượt kiểu phao bao gồm một phao dịch chuyển lên xuống cùng với mức nhiên liệu. Thân bộ cảm nhận mức nhiên liệu có gắn với điện trở trượt, và đòn phao nối với điện trở này. Khi phao dịch chuyển, vị trí của tiếp điểm trượt trên biến trở thay đổi làm thay đổi điện trở. Vị trí chuẩn của phao để đo được đặt hoặc là vị trí cao hơn hoặc là vị trí thấp hơn của bình chứa. Do kiểu đặt ở vị trí thấp chính xác hơn khi mức nhiên liệu thấp, nên nó được sử dụng ở những đồng hồ có dãi đo rộng như đồng hồ hiển thị số.

Khi bật công tắc máy ở vị trí ON, dòng điện chạy qua bộ ổn áp và dây may so trên đồng hồ nhiên liệu và được tiếp mass qua điện trở trượt ở bộ cảm nhận mức nhiên liệu. Dây may so trong đồng hồ sinh nhiệt khi dòng điện chạy qua làm cong phần tử lưỡng kim tỉ lệ với cường độ dòng điện. Kết quả là kim được nối với phần tử lưỡng kim lệch đi một góc.

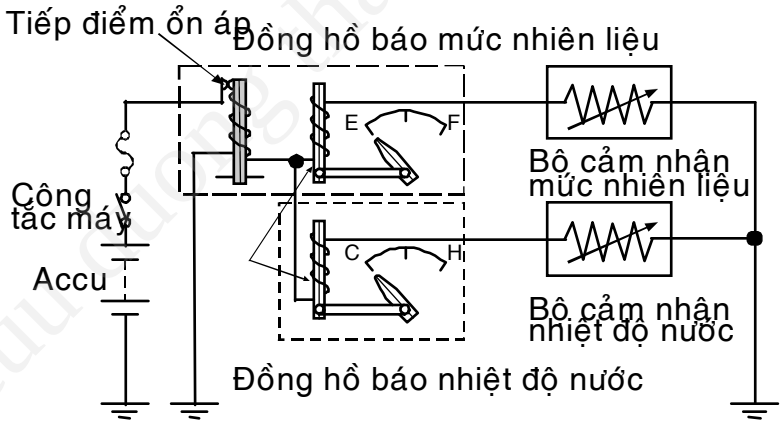
CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn



Hình 1.10 Bộ cảm nhận mức nhiên liệu dạng biến trở trượt kiểu phao.

Khi mức nhiên liệu cao, điện trở của biến trở nhỏ nên cường độ dòng điện chạy qua lớn. Do đó, nhiệt được sinh ra trên dây may so lớn và phần tử lưỡng kim bị cong nhiều làm kim dịch chuyển về phía chữ F (Full). Khi mực xăng thấp, điện trở của biến trở trượt lớn nên chỉ có một dòng điện nhỏ chạy qua. Do đó phần tử lưỡng kim bị uốn ít và kim dịch chuyển ít, kim ở vị trí E (empty).

Ban quyền © Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM



Hình 1.11 Đồng hồ nhiên liệu kiểu điện trở lưỡng kim.

Ổn áp:

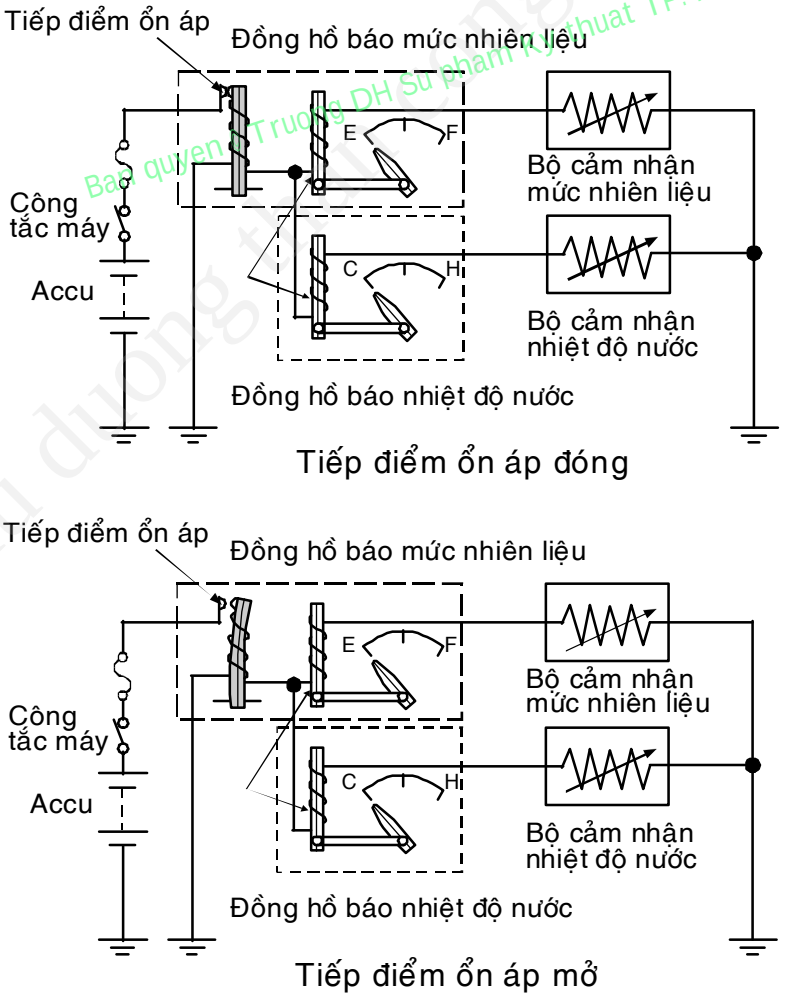
Độ chính xác của đồng hồ kiểu điện trở lưỡng kim bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi của điện áp cung cấp. Sự tăng hay giảm điện áp trên xe sẽ gây ra sai số chỉ thị trong đồng hồ nhiên liệu. Để tránh sai số này, một ổn áp lưỡng kim được gắn trong đồng hồ nhiên liệu để giữ áp ở một giá trị không đổi (khoảng 7V).

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

Ổn áp bao gồm một phần tử lưỡng kim có gắn tiếp điểm và dây may so để nung nóng phần tử lưỡng kim. Khi công tắc ở vị trí ON, dòng điện đi qua đồng hồ nhiên liệu và đồng hồ nhiệt độ nước làm mát qua tiếp điểm của ổn áp và phần tử lưỡng kim. Cùng lúc đó, dòng điện cũng đi qua may so của ổn áp và nung nóng phần tử lưỡng kim làm nó bị cong. Khi phần tử lưỡng kim bị cong, tiếp điểm mở và dòng điện ngừng chạy qua đồng hồ nhiên liệu và đồng hồ nhiệt độ nước làm mát. Khi đó, dòng điện cũng ngừng chạy qua dây may so của ổn áp. Khi dòng điện ngừng chạy qua dây may so, phần tử lưỡng kim sẽ nguội đi và tiếp điểm lại đóng.

Nếu điện áp accu thấp, chỉ có một dòng điện nhỏ chạy qua dây may so và dây may so sẽ nung nóng phần tử lưỡng kim chậm hơn, vì vậy tiếp điểm mở chậm. Điều đó có nghĩa là tiếp điểm sẽ đóng trong một thời gian dài. Ngược lại, khi điện áp accu cao, dòng điện lớn chạy qua tiếp điểm làm tiếp điểm đóng trong khoảng một thời gian ngắn.

Trong thực tế, ta có thể sử dụng IC 7807 cho mục đích ổn áp.



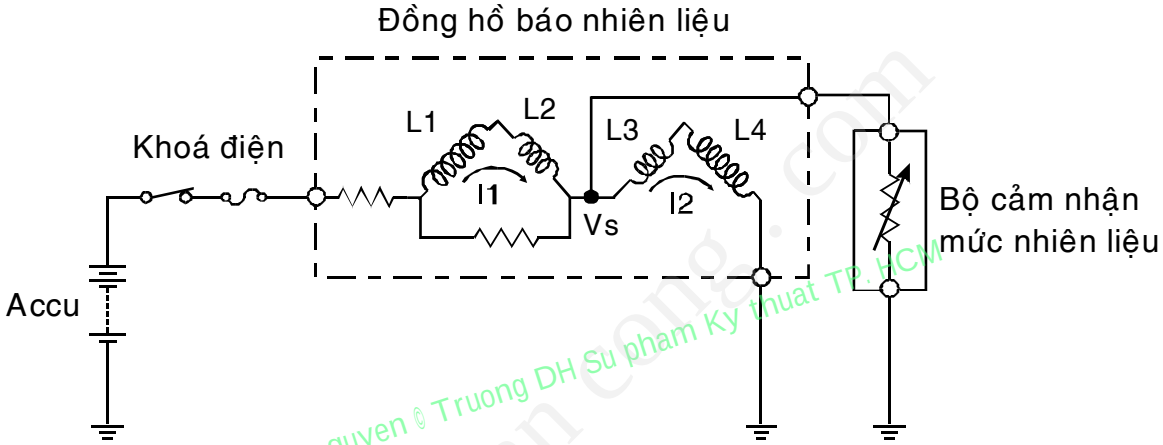
Hình 1.12 Hoạt động của đồng hồ kiểu điện trở lưỡng kim khi tiếp điểm ổn áp đóng/mở.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn

b. Kiểu cuộn dây chữ thập.

Đồng hồ nhiên liệu kiểu cuộn dây chữ thập là một thiết bị điện từ trong đó các cuộn dây được quấn bên ngoài một rotor từ theo bốn hướng, mỗi hướng lệch nhau 90°. Khi dòng điện qua cuộn dây bị thay đổi bởi điện trở của cảm biến mức nhiên liệu, từ thông được tạo ra trong cuộn dây theo bốn hướng thay đổi làm rotor từ quay và kim dịch chuyển.

Khoảng trống phía dưới rotor được điền đầy silicon để ngăn không cho kim dao động khi xe bị rung và kim không quay về vị trí E khi tắt công tắc máy.



Ban quyen © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM

Hình 1.13 Đồng hồ nhiên liệu kiểu cuộn dây chữ thập.

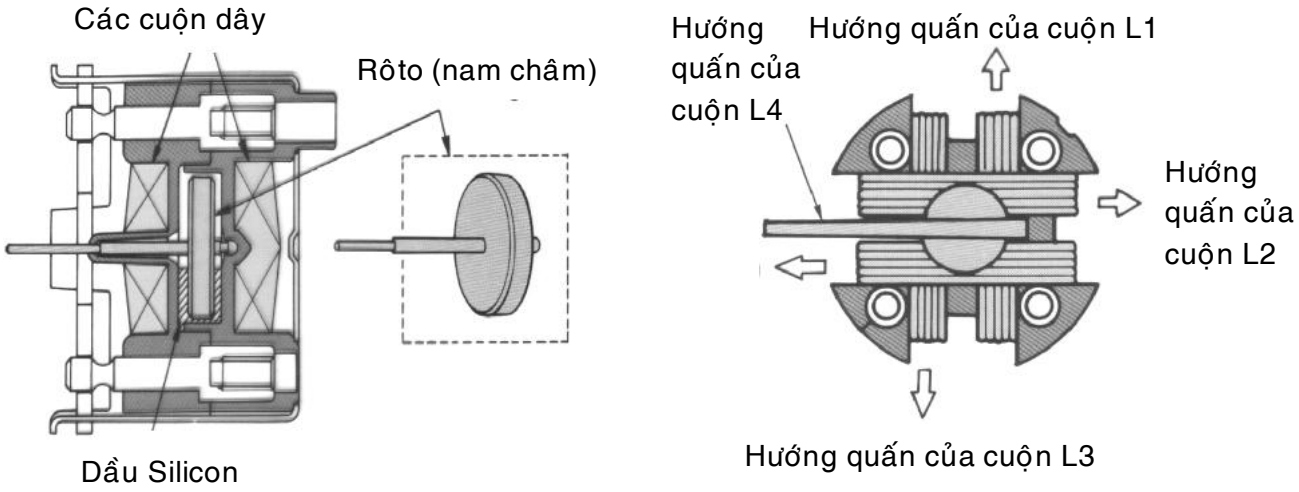
Đặc điểm của đồng hồ kiểu cuộn dây chữ thập (so sánh với kiểu lưỡng kim):

- Độ chính xác cao.
- Góc quay của kim rộng hơn.
- Đặc tính bám tốt.
- Không cần mạch ổn áp.
- Chỉ thị được lượng nhiên liệu khi khoá điện đã tắt.

Hoạt động:

Các cực bắc (N) và cực nam (S) được tạo ra trên rotor từ. Khi dòng điện chạy qua mỗi cuộn dây, từ trường sinh ra trên mỗi cuộn dây làm rotor từ quay và kim dịch chuyển.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn



Hình 1.14 Cấu tạo đồng hồ nhiên liệu kiểu cuộn dây chữ thập.

Cuộn L_1 và L_3 được quấn trên cùng một trục nhưng ngược hướng nhau, cuộn L_2 và L_4 được quấn ở trục kia lệch 90° so với trục L_1, L_3 (L_2 và L_4 cũng được quấn ngược chiều nhau).

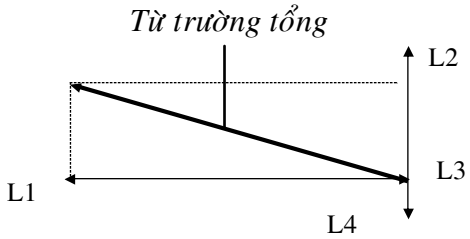
Khi công tắc ở vị trí ON, dòng điện chạy theo hai đường:

- Accu→ L_1 → L_2 → cảm biến mức nhiên liệu → mass.
- Accu→ L_1 → L_2 → L_3 → L_4 → mass.

Điện áp V_s thay đổi theo sự thay đổi điện trở của cảm biến mức nhiên liệu làm cường độ dòng điện I_1, I_2 thay đổi theo.

Khi thùng nhiên liệu đầy:

Do điện trở của bộ cảm nhận mức nhiên liệu nhỏ, nên có một dòng điện lớn chạy qua cảm biến mức nhiên liệu và chỉ có một dòng điện nhỏ chạy qua L_3 và L_4. Vì vậy từ trường sinh ra bởi L_3 và L_4 yếu. Từ trường hợp bởi L_1, L_2, L_3 và L_4 như hình 1.15.

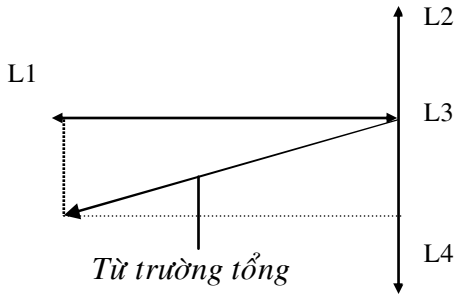


Hình 1.15 Hình biểu diễn từ trường tổng khi thùng nhiên liệu đầy

Khi thùng còn một nửa nhiên liệu:

Điện trở cảm biến mức nhiên liệu tăng nên dòng điện qua L_3 và L_4 tăng. Tuy nhiên, do số vòng dây của cuộn L_3 rất ít nên từ trường sinh bởi L_3 cũng rất nhỏ. Vì vậy, từ trường tổng sinh bởi các cuộn dây như hình 1.16.

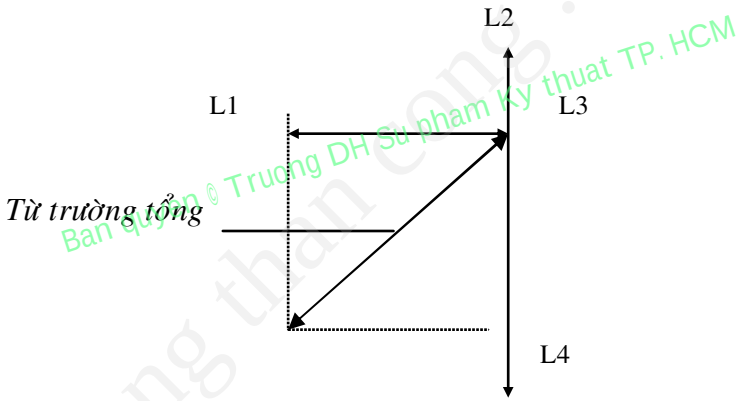
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn



Hình 1.16 Hình biểu diễn từ trường tổng khi thùng nhiên liệu còn ½.

Khi thùng nhiên liệu hết:

Điện trở bộ báo mức nhiên liệu lớn, nên cường độ dòng điện qua L_3 và L_4 lớn. Vì vậy từ trường tổng như hình 1.17.



Hình 1.17 Hình biểu diễn từ trường tổng khi hết nhiên liệu

Trên đa số các xe ngày nay, ngoài đồng hồ nhiên liệu còn có đèn báo sắp hết nhiên liệu.

1.2.3. Đồng hồ và cảm biến báo nhiệt độ nước làm mát

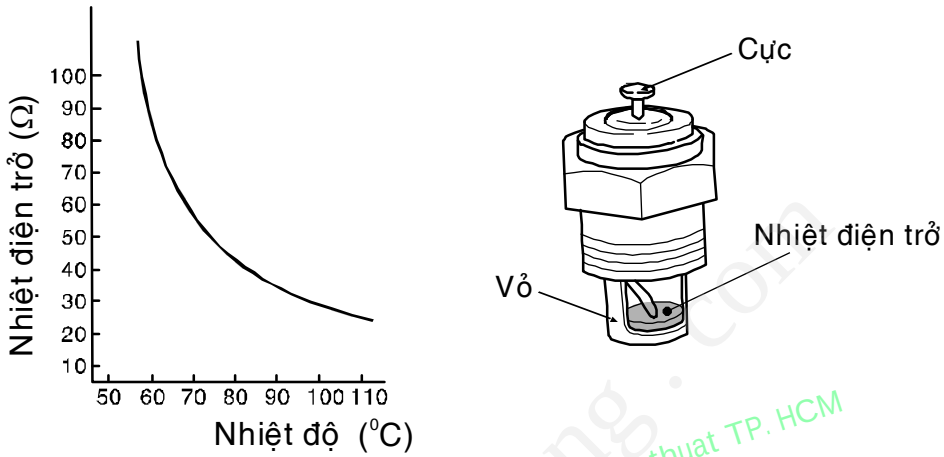
Đồng hồ nhiệt độ nước chỉ nhiệt độ nước làm mát trong áo nước động cơ. Có hai kiểu đồng hồ nhiệt độ nước: kiểu điện trở lưỡng kim có một phần tử lưỡng kim ở bộ chỉ thị và một biến trở (nhiệt điện trở) trong bộ cảm nhận nhiệt độ và kiểu cuộn dây chữ thập với các cuộn dây chữ thập ở đồng hồ chỉ thị nước làm mát.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

a. Kiểu điện trở lưỡng kim.

Bộ chỉ thị dùng điện trở lưỡng kim và cảm biến nhiệt độ là một nhiệt điện trở.

Nhiệt điện trở là một chất bán dẫn, nên thuộc loại hệ số nhiệt âm NTC (Negative Temperature Coefficient). Điện trở của nó thay đổi rất lớn theo nhiệt độ. Điện trở của nhiệt điện trở giảm khi nhiệt độ tăng.



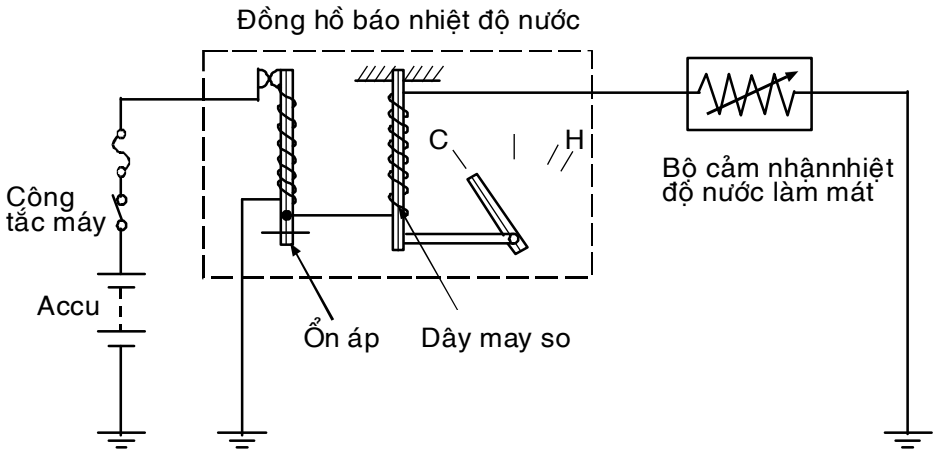
Hình 1.18 Cảm biến nhiệt độ nước làm mát và đặc tuyến.

Bản quyền thuộc Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM

Đồng hồ nhiệt độ nước kiểu điện trở lưỡng kim có nguyên lý hoạt động tương tự như đồng hồ nhiên liệu kiểu điện trở lưỡng kim.

Khi nhiệt độ nước làm mát thấp, điện trở cảm biến nhiệt độ nước cao và gần như không có dòng điện chạy qua. Vì vậy, dây may so chỉ sinh ra một ít nhiệt nên đồng hồ chỉ lệch một chút.

Khi nhiệt độ nước làm mát tăng, điện trở của cảm biến giảm, làm tăng cường độ dòng điện chạy qua và cũng tăng lượng nhiệt sinh ra bởi dây may so. Phần tử lưỡng kim bị uốn cong tỉ lệ với lượng nhiệt làm cho kim đồng hồ lệch về hướng chữ H (high).



Hình 1.19 Hoạt động của đồng hồ nước làm mát.

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn

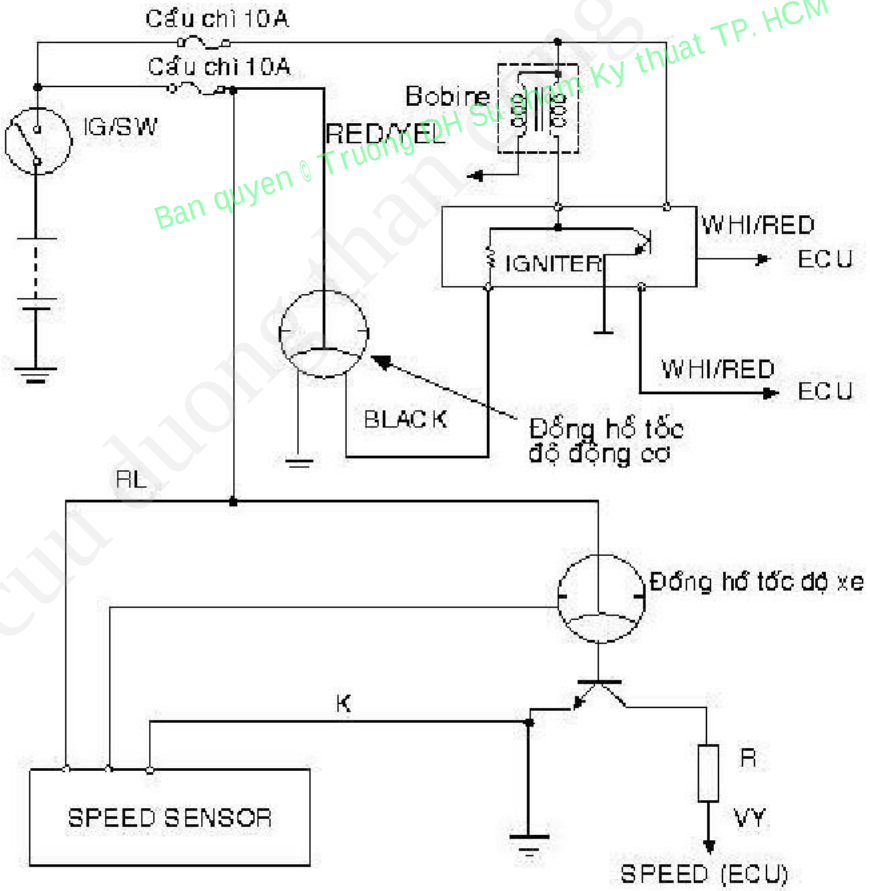
b. Kiểu cuộn dây chữ thập.

Cấu tạo và hoạt động của đồng hồ nhiệt độ nước làm mát kiểu cuộn dây chữ thập cũng giống với đồng hồ nhiên liệu kiểu cuộn dây chữ thập. Một phần rotor bị cắt nên kim hồi về đến vị trí nghỉ (phía lạnh) do trọng lượng của rotor khi tắt công tắc máy.

1.2.4. Đồng hồ báo tốc độ động cơ

Trong loại đồng hồ này, các xung điện tự cảm từ cuộn sơ cấp bobine (trong mỗi kỳ xuất hiện tia lửa) 200-400V, được giảm áp nhờ một điện trở khoảng 2-5kΩ) sẽ đưa tín hiệu đến đồng hồ. Tại đây, một mạch điện tử sẽ dựa vào tín hiệu này để điều khiển kim đồng hồ quay.

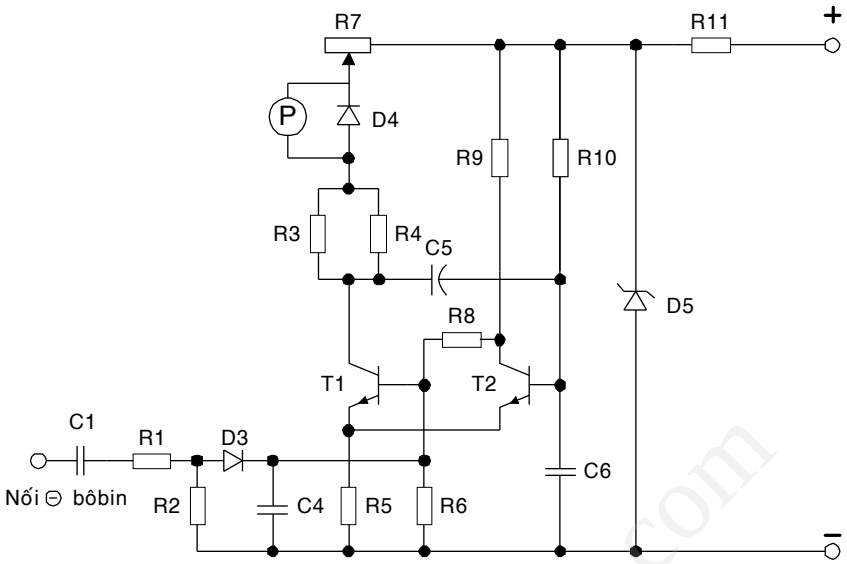
Sơ đồ đồng hồ đo tốc độ động cơ được trình bày trên hình 1.20, 1.21. Nó bao gồm một mạch tạo xung dao động ban đầu, mạch rung, đồng hồ P và mạch ổn áp với D5 và R11.



Hình 1.20 Sơ đồ đấu dây đồng hồ tốc độ động cơ (tachometer) và tốc độ xe (speedometer)

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

Mạch đồng hồ đo tốc độ động cơ loại điện tử



Hình 1.21 Sơ đồ đồng hồ đo tốc độ động cơ kiểu điện tử

Bản quyền © Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM

Mạch lọc xung ban đầu gồm điện trở R1, R2, tụ C1, C4 và diode D3. Đầu vào của mạch được nối với âm bôbin hoặc dây báo tốc độ động cơ trong IC đánh lửa. Mạch này sẽ chuyển tín hiệu dao động hình sin tắt dần trên bobine đánh lửa thành các xung bán sin dương.

Mạch dao động đơn hài gồm transistor T1 và T2 với mạch hồi tiếp cứng R5 và hồi tiếp mềm C5. Cực C của T1 được nối với cuộn dây của đồng hồ P. Điện trở R3 và R4 đóng vai trò cân bằng nhiệt. Để dòng qua đồng hồ liên tục, diode D4 được mắc song song với đồng hồ.

Khi bật công tắc máy, transistor T2 sẽ ở trạng thái bão hòa, nhờ dòng cực B chạy qua R10 – mối nối BE – R5. Khi đó, tụ C6 và C5 sẽ được nạp theo mạch:

$$\text{R7} - \text{Đồng hồ P} \begin{cases} \text{R4} \\ \text{R3} \end{cases} - \text{C5} \begin{cases} \text{BE T2} - \text{R5} - \text{mass} \\ \text{C6} - \text{mass} \end{cases}$$

Transistor T1 lúc này đang ở chế độ đóng vì điện áp giữa EB nhỏ hơn độ sụt áp trên R8. Khi động cơ bắt đầu hoạt động, xung điện áp (dao động tắt dần) của bobine đánh lửa đến ngõ vào của mạch. Xung này sau khi đi qua mạch lọc xung chỉ còn lại một nửa xung dương với biên độ thấp đến điện trở R6. Dòng qua R6 và mối nối BE của T1 làm nó chuyển sang trạng thái bão hoà. Dưới tác động của điện áp đã nạp trên tụ C5, transistor T2 chuyển sang trạng thái đóng. Thời gian transistor T2 ở trạng thái đóng phụ thuộc vào mạch phóng của C5:

+C5 – T1 – R5 – D5 – R10 – (–)C5

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

T2 sẽ chuyển sang trạng thái bão hòa trở lại tại thời điểm khi điện thế trên C5 thấp hơn giá trị mở mối nối BE. Như vậy, thời gian mà transistor T1 ở trạng thái bão hòa sẽ không đổi khi thay đổi tốc độ động cơ bởi t_1 chỉ phụ thuộc vào thông số của mạch nạp của tụ C5.

Nếu bỏ qua độ sụt áp trên T1 và T2 lúc bão hòa cũng như độ sụt áp trên diode thì quá trình dòng điện đi qua đồng hồ đo tốc độ điện tử có thể biểu diễn bởi hệ phương trình vi phân:

$$U = (R7 + Rp + R34 + R5)i + L\frac{di}{dt} \qquad 0 \le t \le t_1 \text{ (T1 mở)}$$

$$Rpi + Lp\frac{di}{dt} = 0 \qquad 0 \le t \le t_2 \text{ (T1 đóng)}$$

Trong đó:

U: điện áp ổn áp trên D5

Rp và *Lp*: điện trở và độ tự cảm của cuộn dây đồng hồ

i : dòng điện chạy qua đồng hồ

R34: điện trở tương đương của R3 và R4

Như vậy theo lý thuyết hiệu chỉnh gián đoạn, đồng hồ tốc độ động cơ loại điện tử là một thiết bị xung điện với các hệ số:

$k = 0$ $C = (R7+Rp+R34+R5)/Rp > 1$

Và thuộc nhóm 5 (xem phần lý thuyết hiệu chỉnh điện thế). Đối với nhóm này dòng điện trung bình qua đồng hồ là:

$$I_{tb} = \frac{U}{R_\Sigma}\gamma\left\{1 - \frac{(1-C)\left[1-\exp(-\gamma\tau)\right]\left[1-\exp(1-\gamma)\frac{\tau}{C}\right]}{\gamma\tau\left[1-\exp\left(-\left(\gamma+\frac{1-\gamma}{C}\right)\tau\right)\right]}\right\}$$

Trong đó :

$R_\Sigma = R7+Rp+R34+R5$: tổng trở

$\gamma = \frac{\tau_1}{T}$: thời gian xung tương đối

$\tau = \frac{T}{T_p}$: chu kỳ tương đối của hệ thống đánh lửa

T: chu kỳ đáng lửa ($T = \frac{120}{nZ}$)

Tp : hằng số thời gian của cuộn dây đồng hồ

$Tp = \frac{Lp}{Rp}$

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Vì giá trị chu kỳ tương đối của hệ thống đánh lửa $\tau >>1$ nhờ đó, bỏ qua các giá trị quá nhỏ trong biểu thức trên ta có:

$$I_{tb} = \frac{n.U.\tau_1}{30.R_\Sigma}$$ (trong trường hợp số xylanh Z = 4)

Như vậy dòng điện trung bình đi qua cuộn dây đồng hồ đo tỷ lệ thuận với với tốc độ động cơ.

Moment quay do dòng điện tạo ra lên kim đồng hồ.

$$M_d = K.I_{tb} = \frac{K.n.U.\tau_1}{30.R_\Sigma}$$

Moment cản tạo bởi lò xo xoắn tỷ lệ với góc quay α của kim

$$M_l = K_l.\alpha$$

Kim sẽ tiếp tục quay cho đến khi 2 moment bằng nhau

$$M_đ = M_l$$

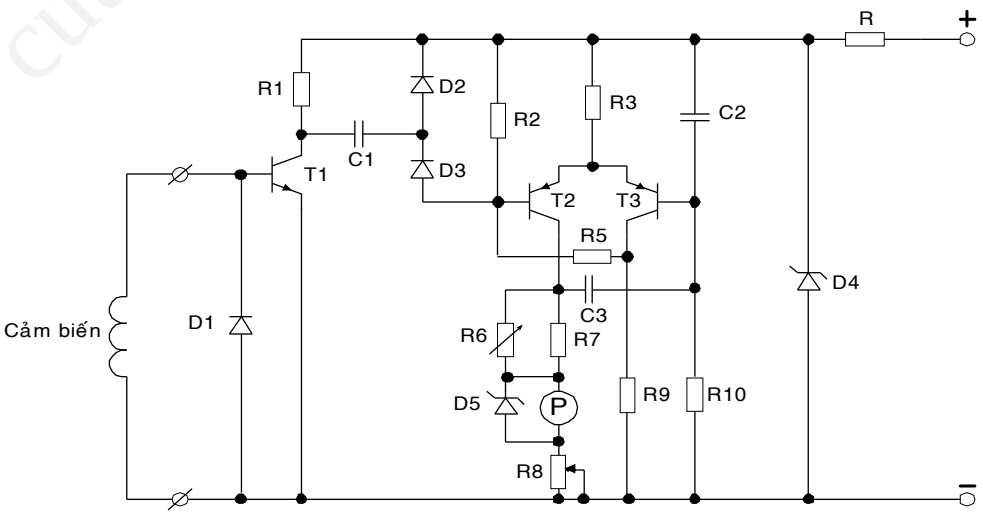
hay $$\frac{K.n.U.\tau_1}{30.R_\Sigma} = K_l.\alpha$$

$$\Rightarrow n = \frac{30.K_\ell.R_\Sigma}{K.U.\tau_1}\alpha = C.\alpha$$

C là hằng số đối với mạch cố định

Như vậy ta có thể kết luận tốc độ của trục khuỷu động cơ tỷ lệ thuận với góc quay của kim đồng hồ và thang chia của đồng hồ sẽ đều.

Trên một số xe người ta không dùng tín hiệu đánh lửa để đếm số vòng quay như sơ đồ trên (xe có động cơ diesel chẳng hạn) mà dùng cảm biến điện từ loại nam châm đứng yên đặt trên trục khuỷu (hoặc trục cam) hay lấy tín hiệu từ dây trung hòa của máy phát điện xoay chiều. Sơ đồ của loại vừa nêu được trình bày trên hình 1.22. Hoạt động của mạch này tương tự với sơ đồ trước.

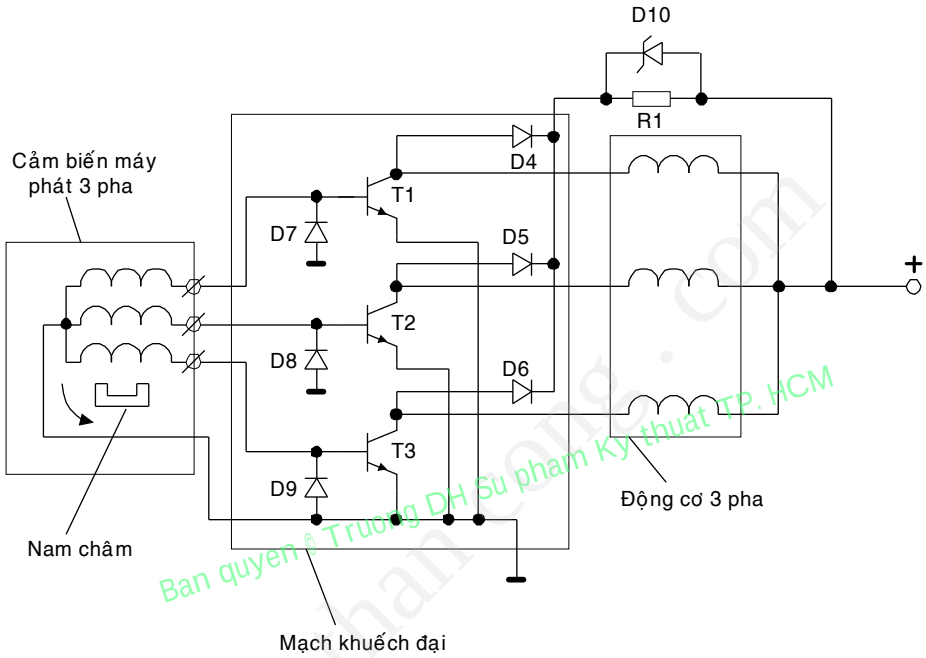


Hình 1.22. Sơ đồ mạch đồng hồ đo tốc độ động cơ dùng cảm biến điện từ

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Trên một số xe, người ta lấy tín hiệu từ máy phát xoay chiều hoặc cảm biến loại máy phát 3 pha để đo tốc độ động cơ hoặc tốc độ xe. Sơ đồ của loại này được trình bày trên hình 1.23.

Cảm biến là một máy phát ba pha, kích từ bằng nam châm vĩnh cửu. Để quay kim đồng hồ người ta bố trí một động cơ ba pha trên tableau. Dòng điện chạy qua các pha thông qua các transistor được điều khiển bởi các cuộn dây trong cảm biến.



Hình 1.23 Sơ đồ đồng hồ tốc độ xe kiểu máy phát-động cơ 3 pha

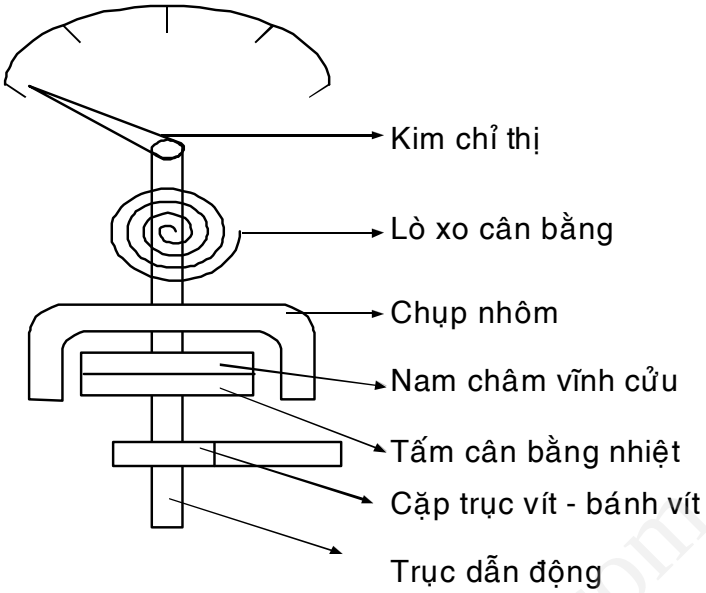
1.2.5. Đồng hồ và cảm biến báo tốc độ xe

a. Kiểu cáp mềm

Khi ôtô làm việc, trục cáp mềm truyền moment từ trục thứ cấp hộp số đến trục dẫn động kéo nam châm vĩnh cửu quay. Từ thông xuyên qua chụp nhôm làm phát sinh sức điện động, tạo dòng điện fucô trong chụp nhôm. Dòng fucô tác dụng với từ trường của nam châm làm chụp nhôm quay, kéo theo kim chỉ vận tốc tương ứng trên vạch chia của đồng hồ. Moment quay của chụp nhôm được cân bằng bởi lò xo.

Ban quyền @ Trường DH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn



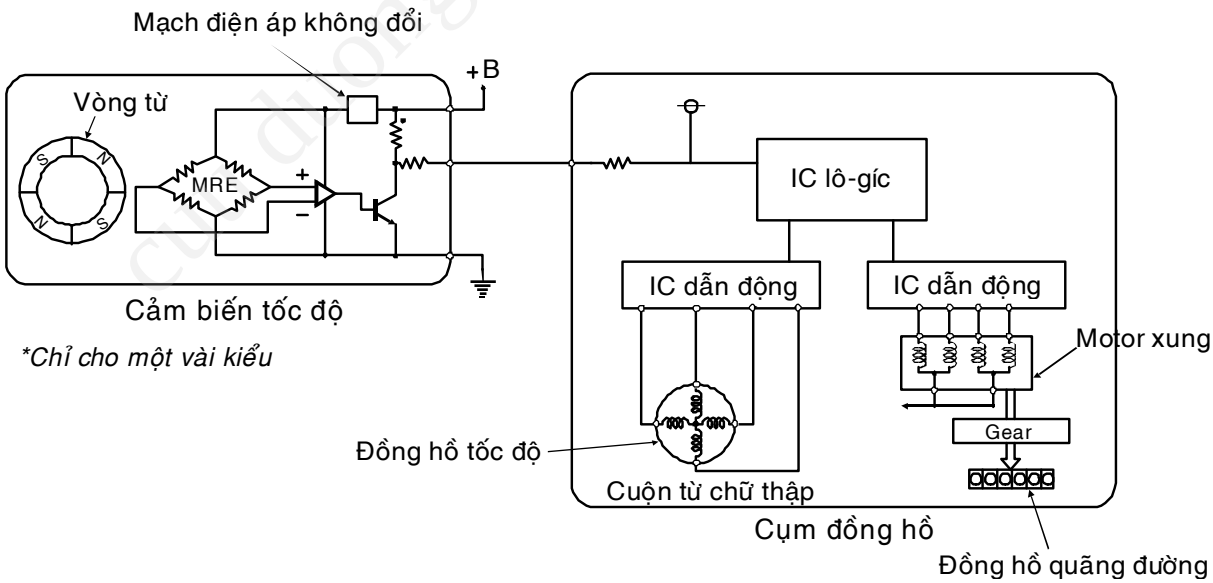
Hình 1.24 Đồng hồ tốc độ xe loại cáp mềm

Tấm cân bằng nhiệt để giảm bớt sai số do nhiệt của đồng hồ. Khi nhiệt độ tăng, từ trở của tấm cân bằng nhiệt tăng, từ thông qua nó giảm, phần lớn sẽ qua chụp nhôm để giữ cho dòng fucô trong chụp nhôm không đổi.

b. Đồng hồ tốc độ xe chỉ thị bằng kim.

Dựa trên cơ sở cảm biến tốc độ kiểu từ trở hoặc cảm biến Hall.

- *Mạch hệ thống*



Hình 1.25 Cấu tạo đồng hồ tốc độ chỉ thị bằng kim dựa trên cảm biến Hall.

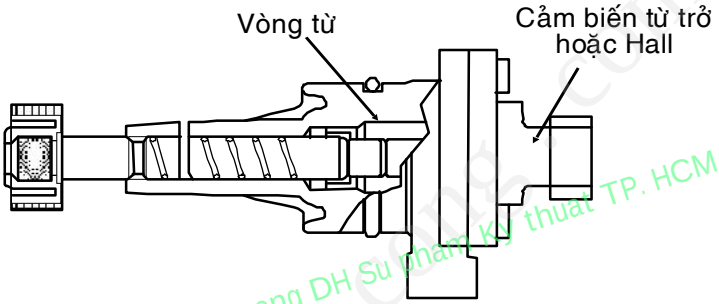
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

- *Cảm biến tốc độ*

Cảm biến tốc độ được gắn ở hộp số và được dẫn động ở bánh răng chủ động của công tơ mét. Cảm biến tốc độ bao gồm một cảm biến Hall gắn bên trong và một nam châm bốn cực.

Khi xe bắt đầu chuyển động và vòng nam châm bắt đầu quay, cảm biến tốc độ sẽ phát ra các tín hiệu xung. Có hai kiểu cảm biến tốc độ xe:

- Kiểu cảm biến điện từ.
- Kiểu cảm biến Hall hoặc từ trở (loại phổ biến).



Ban quyen © Truong DH Su phạm kỹ thuật TP. HCM

Hình 1.26 Cấu tạo cảm biến tốc độ.

1.2.6. Đồng hồ Ampere

Để theo dõi việc nạp điện cho accu trên ôtô người ta dùng đồng hồ Ampere (trong các xe đời cũ) hoặc đèn báo (trong các xe đời mới). Đồng hồ Ampere được mắc nối tiếp với mạch phụ tải và nó cho biết cường độ dòng điện nạp và phóng của accu bằng Ampere(A). Thường thì các Ampere điện từ được dùng phổ biến.

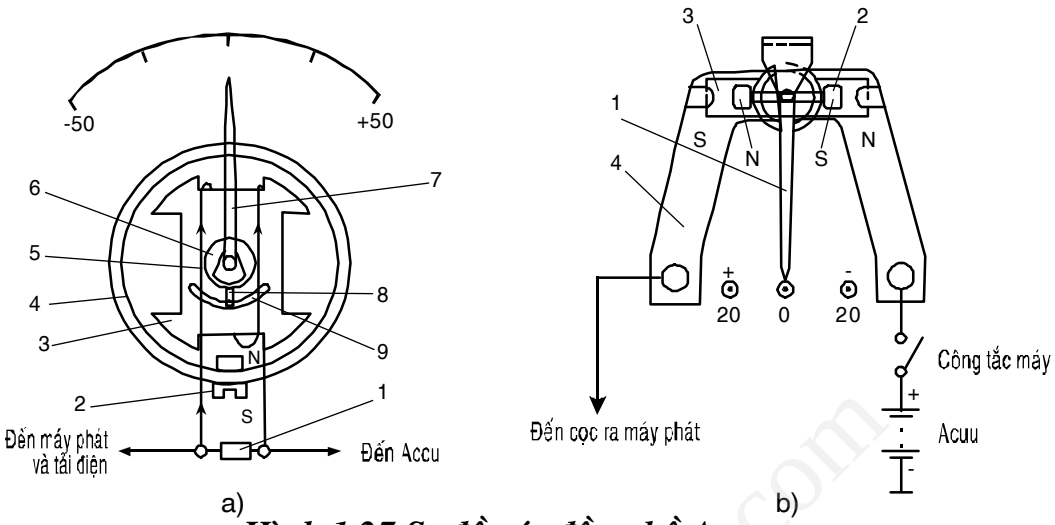
a. Đồng hồ Ampere loại điện từ loại nam châm quay

Cấu tạo:

Trên khung chất dẻo 3 có quấn cuộn dây 5 bằng loại dây đồng nhỏ. Song song với cuộn dây có mắc một điện trở shunt 1 bằng constant (hợp kim của sắt và nicken). Trên trục của kim nhôm gắn đĩa nam châm 6 và cần 8 có thể quay quanh trục trong một khoảng giới hạn bởi rãnh cong 9 của khung chất dẻo. Đai chắn từ 4 bảo vệ cho đồng hồ khỏi bị ảnh hưởng của nhiễu từ trường bên ngoài.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

Nguyên lý làm việc:



Hình 1.27 Sơ đồ các đồng hồ Ampere.

a. Đồng hồ Ampere kiểu điện từ loại nam châm quay.

b. Đồng hồ Ampere kiểu điện từ loại nam châm cố định.

Khi không có dòng điện qua các cuộn dây, do tác dụng tương hỗ giữa các cực khác dấu của nam châm cố định 2 và đĩa nam châm 6, kim đồng hồ được giữ ở vị trí số 0 của thang đo. Khi có dòng điện chạy qua cuộn dây, xung quanh cuộn dây sẽ xuất hiện một từ trường có hướng vuông góc với từ trường của nam châm cố định 2. Tác dụng tương hỗ giữa hai từ trường tạo thành một từ trường tổng hợp có véc tơ xác định theo quy luật hình bình hành. Nam châm 6 và kim sẽ quay hướng theo chiều véc tơ của từ trường tổng hợp. Khi cường độ dòng điện trong cuộn dây tăng thì từ trường do nó sinh ra tăng, làm cho kim quay đi một góc lớn hơn, chỉ giá trị dòng điện không lớn. Khi chiều dòng điện trong cuộn dây thay đổi thì chiều của từ trường do nó sinh ra cũng thay đổi và kim đồng hồ sẽ lệch về phía khác.

b. Đồng hồ Ampere kiểu điện từ loại nam châm cố định

Cấu tạo:

Đồng hồ loại này gồm thanh dẫn 4 (bằng nhôm hay đồng), nam châm cố định 3, thanh thép non 2 gắn chặt với lõi quay và kim 1. Kim đồng hồ có đầu đối trọng, còn ổ trục của kim được bôi trơn bằng loại dầu đặc biệt.

Nguyên lý làm việc:

Nam châm 3 gây nhiễm từ cho thanh thép non 2 với các dấu cực ngược với dấu cực của nam châm. Do tác dụng tương hỗ giữa các cực khác dấu của nam châm và thanh thép non nên thanh thép, lõi quay và kim đồng hồ

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn

luôn luôn có xu hướng ổn định ở vị trí trung gian (ứng với vạch 0 của đồng hồ) khi không có dòng điện chạy qua thanh dẫn 4. Khi có dòng điện chạy qua thanh 4, thanh thép non 2 cùng với lõi quay sẽ hướng theo những đường sức sinh ra quanh thanh dẫn mà quay lệch đi một góc, làm cho kim đồng hồ lệch khỏi vị trí 0 và chỉ một giá trị tương ứng của dòng điện. Cường độ dòng điện qua thanh dẫn càng lớn thì từ thông của nó càng mạnh và kim càng quay đi một góc lớn hơn, chỉ dòng điện lớn.

Giá trị và chiều của góc quay kim phụ thuộc vào cường độ và chiều dòng điện trong thanh dẫn. Kim lệch về phía dấu cộng biểu thị accu được nạp, còn lệch về phía dấu trừ biểu thị accu phóng điện.

Trên những ôtô dùng đèn báo nạp thì ở bảng đồng hồ có bố trí một bóng đèn nhỏ mắc với cọc L của máy phát hoặc tiết chế. Nếu máy phát phát điện đèn báo sẽ tắt và ngược lại.

Các đồng hồ Ampere không được mắc nối tiếp vào mạch khởi động và mạch còi điện vì cường độ dòng điện dùng cho các phụ tải điện này lớn.

1.2.7. Các mạch đèn cảnh báo

Cảm biến báo nguy và đèn hiệu nhằm báo cho lái xe biết tình trạng làm việc của một số bộ phận như áp suất dầu trong hệ thống bôi trơn, nhiệt độ nước làm mát động cơ....

Cấu tạo

Cơ cấu báo hiệu này bao gồm hai bộ phận chủ yếu: bộ cảm biến báo nguy và đèn báo.

Cảm biến báo nguy là một loại công tắc tự động làm nhiệm vụ bật đèn ở bảng đồng hồ khi có sự thay đổi nguy hại đến điều kiện làm việc của động cơ ôtô.

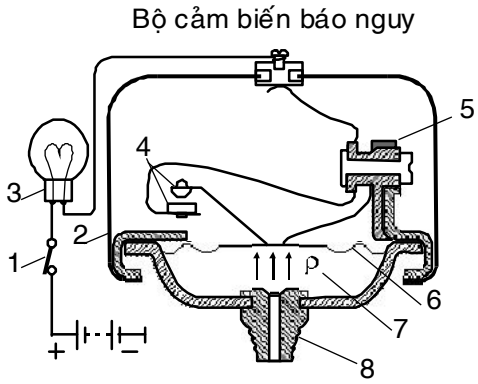
Các cơ cấu báo nguy thường gặp nhất là báo nguy áp suất dầu nhờn trong hệ thống bôi trơn động cơ và báo nguy nhiệt độ nước làm mát động cơ.

Cơ cấu báo nguy áp suất nhớt động cơ

Cơ cấu này báo hiệu trong trường hợp áp suất nhớt động cơ giảm tới mức có thể hư động cơ. Khi động cơ ôtô làm việc hoặc áp suất trong hệ thống bôi trơn giảm xuống thấp hơn *0,4 - 0,7 kg/cm*^{2} màng 6 (xem hình 1.28) nằm ở vị trí ban đầu, còn tiếp điểm 4 ở trạng thái đóng, đảm bảo thông mạch cho đèn báo 3. Khi công tắc 1 đóng, đèn báo 3 ở bảng đồng hồ sẽ sáng, báo hiệu sự giảm áp suất nhớt tới mức không cho phép.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn

Khi động cơ ôtô làm việc, nhớt từ hệ thống bôi trơn động cơ sẽ qua lỗ của núm 8 vào buồng 7 và khi áp suất dầu trong buồng 7 lớn hơn *0,4 – 0,7 kg/cm²* thì màng 6 sẽ cong lên, nâng cần tiếp điểm di động và tiếp điểm 4 mở ra, đèn báo 3 tắt.



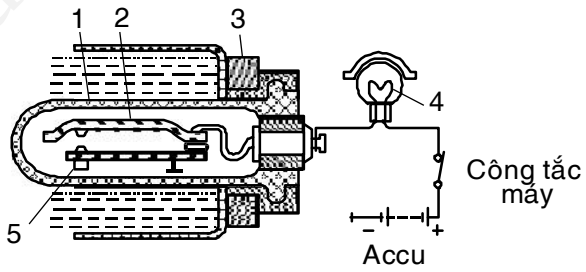
Hình 1.28 Cơ cấu báo nguy áp suất dầu bôi trơn động cơ.

1- Công tắc máy; 2- Nắp; 3- Đèn hiệu; 4- Các má vít bạc; 5- Giá tiếp điểm; 6- Màng áp suất; 7- Buồng áp suất; 8- Núm có ren.

Bản quyền © Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM

Cơ cấu báo nguy nhiệt độ nước làm mát động cơ

Cơ cấu này báo hiệu cho tài xế biết nhiệt độ nước cao quá mức cho phép trong hệ thống làm mát động cơ. Bộ cảm biến nước được vặn vào phía trên của két nước hoặc trên đường nước đi, còn đèn hiệu lắp ở bảng đồng hồ.



1- Chụp đồng 2- Thanh lưỡng kim 3- Vỏ bộ cảm biến
4- Đèn hiệu 5- Vít điều chỉnh.

Hình 1.29 Cơ cấu báo nguy nhiệt độ nước làm mát động cơ.

Cấu tạo của bộ cảm biến báo nguy nhiệt độ nước tương tự như bộ cảm biến của đồng hồ nhiệt độ nước loại xung điện, chỉ khác là trên thanh lưỡng kim không quấn dây điện trở và thanh lưỡng kim được lật ngược xuống sao cho khi bị biến dạng nó sẽ cong về phía dưới (về phía có xu hướng đóng tiếp điểm KK' lại).

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

Khi nhiệt độ nước làm mát động cơ thấp thì tiếp điểm KK' ở trạng thái mở và đèn hiệu 4 tắt. Khi nhiệt độ nước làm mát tăng, thanh lưỡng kim 2 bị nóng nó sẽ biến dạng và ở nhiệt độ $96^oC \pm 3^oC$ thì tiếp điểm KK' đóng, đèn hiệu 4 sáng lên.

1.3. THÔNG TIN DẠNG SỐ (DIGITAL)

1.3.1. Cấu trúc cơ bản

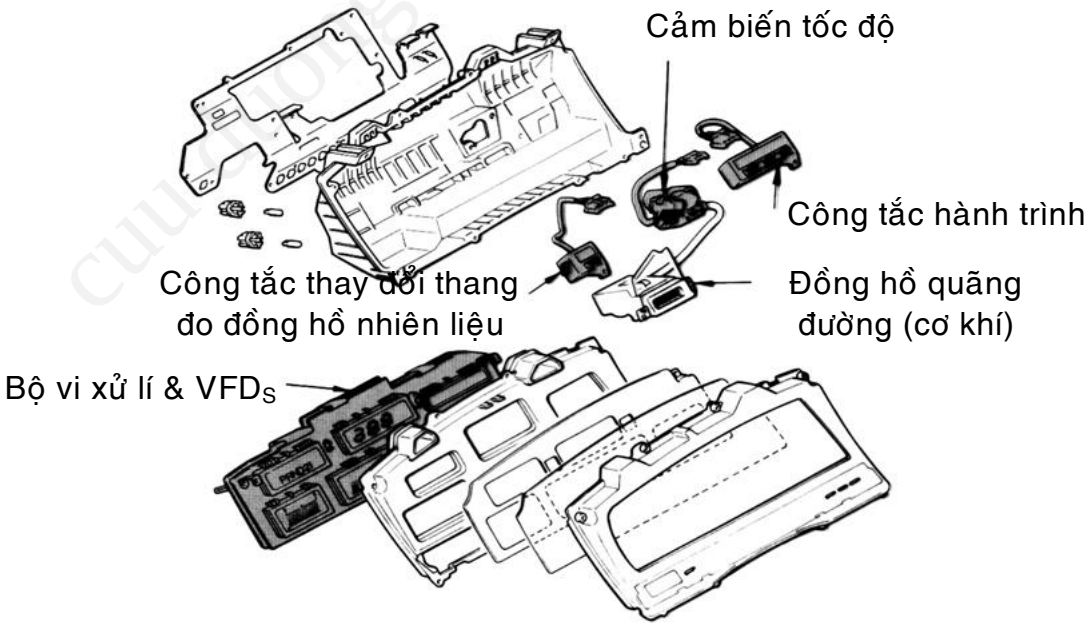
Màn hình hiển thị số trong mỗi đồng hồ thường dùng một VFD - Vacuum Fluorescent Display (màn hình huỳnh quang chân không), một vài điốt đèn LED phát sáng hoặc một LCD - **L**iquid **C**rystal **D**isplay (màn hình tinh thể lỏng). Kiểu VFD được sử dụng phổ biến trong các đồng hồ hiển thị số trong các xe đời mới.

Đồng hồ hiển thị số có các đặc điểm sau:

- Dễ xem.
- Chính xác cao.
- Độ tin cậy cao nhờ hiển thị số, không có chi tiết chuyển động quay.
- Hiển thị tốt nhất cho mỗi đồng hồ.

Bản quyền Trường DH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM

Dưới đây sẽ mô tả bảng đồng hồ màn hình điện tử kiểu VFD trên xe TOYOTA CRESSIDA.



Hình 1.30 Bảng đồng hồ màn hình điện tử kiểu VFD trên xe TOYOTA CRESSIDA

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

1.3.2. Các dạng màn hình

1.3.2.1. Màn hình huỳnh quang chân không VFD

Bao gồm 20 đoạn huỳnh quang nhỏ được sử dụng trong đồng hồ tốc độ xe để hiển thị tốc độ xe dưới dạng số.

Cấu tạo.

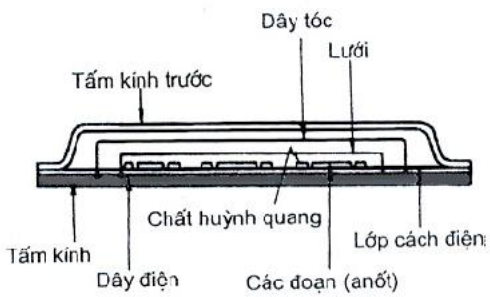
Màn hình huỳnh quang chân không hoạt động giống như ống triod và bao gồm 3 phần:

- Một bộ dây tóc (cathod).
- 20 đoạn (anod) được phủ chất huỳnh quang .
- Một lưới được đặt giữa anod và cathod để điều khiển dòng điện.

Tất cả các chi tiết này được đặt trong một buồng kính phẳng đã hút hết khí.

Anod gắn trên tấm kính, các dây điện nối với các đoạn anod nằm trực tiếp trên mặt tấm kính, một lớp cách điện phủ lênh tấm kính và các đoạn huỳnh quang nằm ở phía trên lớp cách điện.

Các đoạn được phủ chất huỳnh quang sẽ phát sáng khi bị các điện tử đập vào. Phía trên anod là một lưới điều khiển được làm bằng kim loại đặc biệt và phía trên lưới là cathod một bộ dây tóc làm bằng dây tungsten mỏng được phủ vật liệu phát ra điện tử khi bị nung nóng.

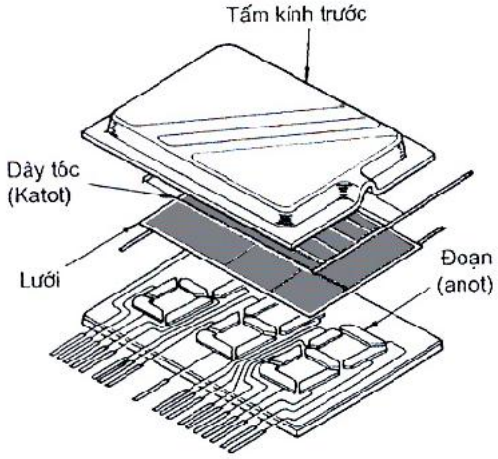


Hình 1.31 Cấu tạo màn hình huỳnh quang chân không.

Hoạt động

Khi dòng điện chạy qua các dây tóc, dây tóc bị nung tới khoảng 600°C và vì vậy nó phát ra các điện tử.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn



Hình 1.32 Màn hình huỳnh quang chân không.

Nếu sau đó điện áp dương được cấp cho các đoạn huỳnh quang nó sẽ hút các điện tử từ dây tóc. Các điện tử này sau đó sẽ chạy vào các đoạn huỳnh quang rồi xuống mass, sau đó quay lại các dây tóc kết thúc một chu kỳ.

Khi điện tử từ dây tóc đập vào đoạn huỳnh quang, chất huỳnh quang sẽ phát sáng (phải cấp điện áp dương cho các đoạn huỳnh quang). Nếu không cấp điện áp cho chúng, chúng sẽ không phát sáng.

Chức năng của lưới là để đảm bảo các điện tử đập đều lên tất cả các đoạn huỳnh quang. Do lưới luôn có điện áp dương tại mọi thời điểm, nên tất cả các phần tử của nó đều hút các điện tử được phát ra từ dây tóc. Do đó khi điện tử xuyên qua lưới và đập vào anốt chúng sẽ được chia đều.

1.3.2.2. Màn hình tinh thể lỏng (LCD – liquid christal display)

Dùng LED làm linh kiện hiển thị có nhược điểm là tiêu thụ dòng lớn. Do đó, ngày nay người ta dùng các bộ hiển thị tinh thể lỏng. Chúng thuộc loại linh kiện quang điện bán dẫn.

Ở các chất lỏng thông thường, các phân tử sắp xếp một cách ngẫu nhiên. Còn ở tinh thể lỏng, các phần tử được sắp xếp có định hướng. Khi đặt tinh thể lỏng vào trong một điện trường, thì các phần tử của chúng (hình elip) sẽ sắp xếp theo trật tự nhất định. Vì vậy, nếu chiếu ánh sáng vào tinh thể lỏng thì ánh sáng xuyên qua không bị phản xạ và mắt ta không phát hiện được gì. Khi có dòng điện chạy qua tinh thể lỏng, các hạt dẫn sẽ va chạm với các phần tử làm cho các phần tử bị sắp xếp hỗn loạn, mất trật tự và do đó nếu có ánh sáng chiếu vào thì ánh sáng sẽ bị tán xạ, làm cho tinh thể lỏng sáng chói nên mắt ta nhìn thấy được.

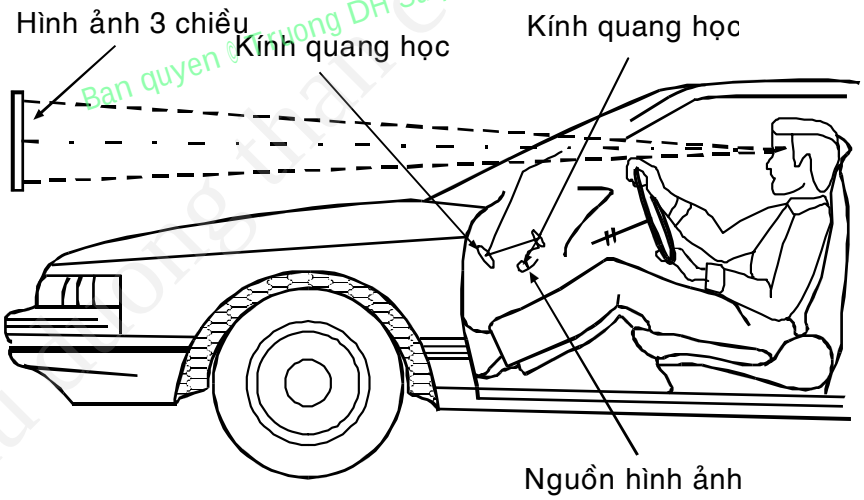
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

1.3.2.3. Màn hình phía trước (HUD _ head up display)

Màn hình phía trước cho phép hiển thị những dữ liệu tầm nhìn phía trước đầu của người lái. Màn hình này được sử dụng trong ngành công nghiệp máy bay quân sự được hơn 20 năm và gần đây đã sử dụng cho ngành ôtô. Điểm thuận lợi chính của màn hình ba chiều là người lái không cần quan sát thường xuyên bảng tableau. Nó được sử dụng đầu tiên trong ngành ôtô vào năm 1988 ở kiểu xe Nissan Silvia và nổi bật nhất là kiểu xe Oldsmobile Cutlass Supreme 1988.

Hệ thống làm việc như sau: tốc độ và nguồn cảm biến khác được kích hoạt bởi các electron, sau đó tín hiệu được truyền vào ống huỳnh quang để kích hoạt những phần trong 7 phần số hay kí hiệu đồng hồ trong ống. Sau đó các phần tử quang học sẽ xuất ra ánh sáng từ những phần này đến kính chắn gió của xe. Người lái có thể nhìn thấy hình ảnh thực giống như đang nổi gần phía trước xe.

Ban quyen @ Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM



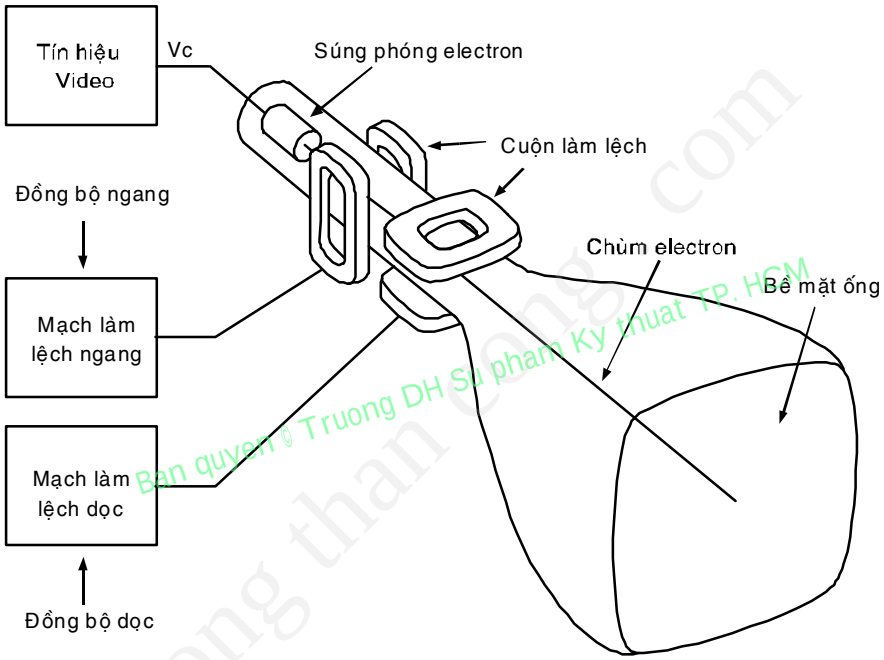
Hình 1.33 Màn hình phía trước, hiển thị hình ảnh thực của xe

1.3.2.4. Ống tia cực đèn hình (*CRT- cathode-ray tube*).

Những thiết bị màn hình được mô tả trong phần trên đều có những giới hạn của nó. Những ký tự trên màn hình chỉ giới hạn trong số các phần tử phát sáng. Do đó, những cảnh báo như “kiểm tra động cơ “ hoặc “ áp lực nhớt” là những thông báo cố định dù có được hiển thị hay không, tùy thuộc vào điều kiện động cơ. Chính vì vậy, màn hình sử dụng CRT đang được áp dụng trên các ôtô đời mới.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Hình 1.34 mô tả một CRT điển hình. Nó là một ống thuỷ tinh được hút chân không, có một bề mặt phẳng được phủ bằng vật liệu phát quang phosphorescent. Bề mặt này là bề mặt hoặc mặt trên đó hiển thị thông báo. Phần đuôi là một cấu trúc phức tạp gọi là súng phóng electron. Thiết bị này tạo một chùm electron được tăng tốc đến màn hình và hội tụ tại một điểm trên màn hình. Một hệ thống các cuộn dây dưới dạng nam châm điện tạo nên hiện tượng hội tụ electron. Dòng electron được hội tụ gọi là "chùm".

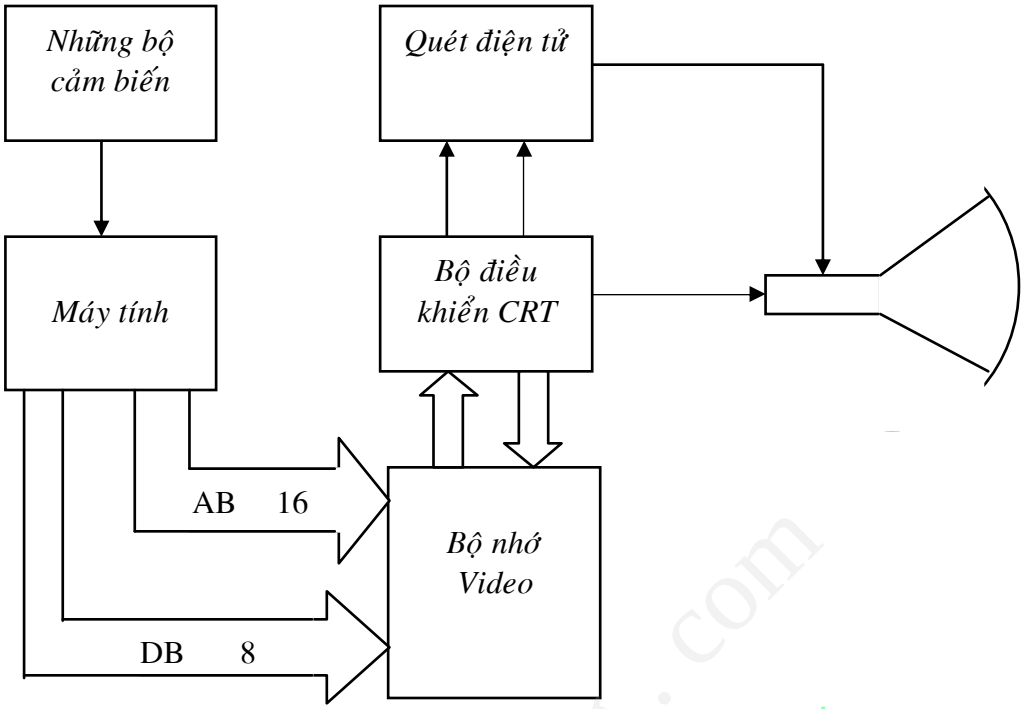


Hình 1.34 CRT và những mạch có liên quan.

Chùm electron tạo nên một điểm sáng trên màn hình. Cường độ ánh sáng tương ứng với dòng hạt của chùm electron. Dòng này được kiểm soát bởi một điện áp (Ve), được gọi là tín hiệu Video, trên một điện cực được đặt gần súng phóng electron.

Trong một đèn hình điển hình, điện áp Video và xung đồng bộ được tạo trong một mạch đặc biệt gọi là bộ kiểm soát CRT. Sơ đồ khối cho hoạt động hệ thống màn hình CRT với bộ kiểm soát được trình bày trên hình 1.35.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn



Hình 1.35 Tableau ô tô với CRT.

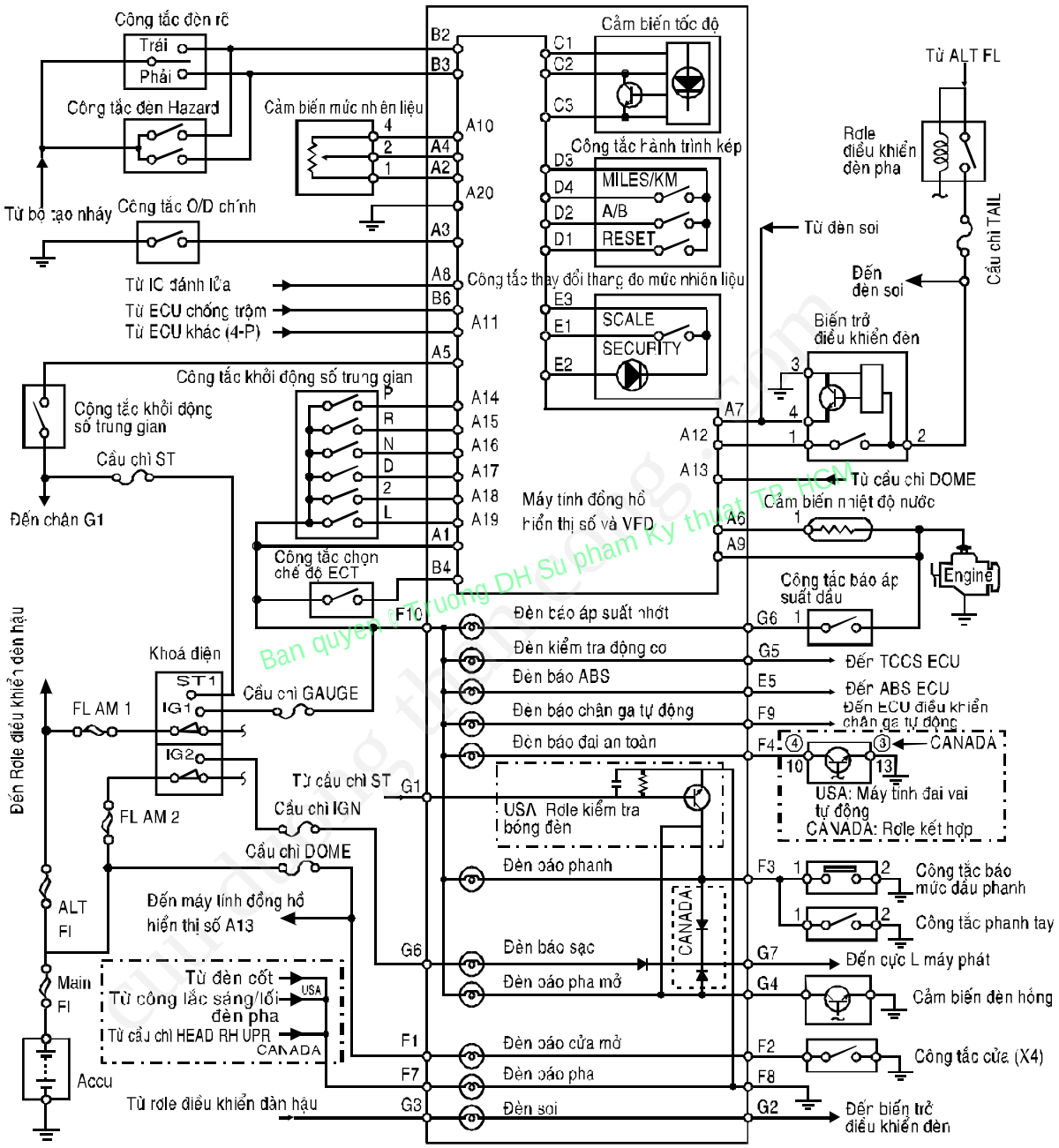
Ban quyen © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM

Máy tính của tableau với bộ kiểm soát đèn hình thông qua các bus địa chỉ và dữ liệu (DB và AB), và thông qua một kết nối liên tục dọc một đường dây đánh dấu UART (bộ nhận/truyền bất đồng bộ) dữ liệu được gởi trên DB được lưu trong một bộ nhớ đặc biệt gọi là Video RAM. Bộ nhớ này lưu trữ dữ liệu digital được hiển thị theo kiểu chữ - số hoặc hình ảnh trên màn hình CRT. Bộ điều khiển CRT chứa dữ liệu từ Video RAM và chuyển đổi nó thành tín hiệu video tương ứng (Vc). Cùng lúc, bộ điều khiển CRT tạo đồng bộ dọc và ngang cần thiết để vận hành bộ phận raster đồng bộ với tín hiệu video.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

1.3.3. Sơ đồ tiêu biểu

Trên hình 1.36 trình bày sơ đồ tableau hiện số trên xe Toyota Cressida



Hình 1.36 Sơ đồ tableau số trên xe Toyota CRESSIDA

1.4 Hệ thống định vị và dẫn đường (Navigation system)

Sinh viên tìm tài liệu trên Internet.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

CHƯƠNG 2: HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG VÀ TÍN HIỆU

Hệ thống chiếu sáng – tín hiệu trên ôtô giúp tài xế có thể nhìn thấy chướng ngại vật trên đường trong điều kiện ánh sáng hạn chế, dùng để báo các tình huống dịch chuyển để mọi người xung quanh nhận biết. Ngoài ra, hệ thống chiếu sáng – tín hiệu còn hiển thị tình trạng hoạt động của các hệ thống trên ôtô đến tài xế thông qua bảng tableau và soi sáng không gian trong xe.

2.1. HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG

2.1.1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại

Nhiệm vụ:

Hệ thống chiếu sáng nhằm đảm bảo đủ ánh sáng cho người lái và hành khách trên trong điều kiện vận hành không đủ ánh sáng.

Yêu cầu:

Hệ thống chiếu sáng phải đáp ứng 2 yêu cầu:

- Có cường độ sáng đủ lớn.
- Không làm lóa mắt tài xế xe chạy ngược chiều.

Phân loại:

Nếu phân loại treo vị trí ta có chiếu sáng trong xe (đèn trần, soi sáng capô...) và chiếu sáng ngoài (đèn đầu, đèn đuôi...).

Trong loại thứ hai, căn cứ vào đặc điểm của phân bố chùm ánh sáng trên mặt đường, người ta phân thành 2 loại hệ thống chiếu sáng ngoài:

- Hệ thống chiếu sáng kiểu châu Âu và kiểu Mỹ.

2.1.2. Các thông số cơ bản và chức năng

a. Thông số cơ bản:

Khoảng chiếu sáng: là chiều dài lớn nhất của vùng ánh sáng phát ra tính từ đèn đầu.

- Khoảng chiếu sáng khi bật pha (xa) từ *180 – 250m.*
- Khoảng chiếu sáng khi bật cốt (gần) từ *50 – 75m.*

Cường độ ánh sáng:

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplkt.edu.vn

Cường độ ánh sáng là năng lượng để phát xạ ánh sáng ở một khoảng cách nhất định. Năng lượng ánh sáng có liên quan đến nguồn sáng và cường độ ánh sáng được đo bằng đơn vị *c.d* (candelas). Trước kia, đơn vị *c.p* (candle power) cũng được áp dụng: ***1 c.d = 1 c.p.***

Tổng các hạt ánh sáng rơi trên 1 bề mặt được gọi cường độ chiếu sáng, được đo bằng đơn vị *lux* (hoặc metre-candles). Một bề mặt được chiếu sáng với cường độ *1 lux* (hay *1 metre-candles*) khi 1 bóng đèn có cường độ ánh sáng *1 c.d* đặt cách *1 m* từ màn chắn thẳng đứng. Khi gia tăng khoảng cách, cường độ chiếu sáng sẽ giảm. Cường độ chiếu sáng tỷ lệ nghịch với bình phương khoảng cách tính từ nguồn sáng. Điều này có nghĩa là khi khoảng cách chiếu sáng tăng gấp đôi thì cường độ ánh sáng trên bề mặt mà ánh sáng phát ra sẽ giảm xuống bằng ¼ cường độ ánh sáng ban đầu. Vì vậy, nếu cần một ánh sáng có cường độ lớn nhất như lúc ban đầu thì năng lượng cung cấp cho đèn phải tăng lên gấp 4 lần.

b. Chức năng các loại đèn:

Hệ thống chiếu sáng là một tổ hợp gồm nhiều loại đèn chức năng, bao gồm:

Đèn kích thước trước và sau xe (side & rear lamps): Dùng để báo kích thước trước và sau xe khi chạy ban đêm hoặc khi đậu.

Đèn đầu (head lamps - main driving lamps): Dùng để chiếu sáng không gian phía trước xe giúp tài xế có thể nhìn thấy trong đêm tối hay trong điều kiện tầm nhìn hạn chế.

Công suất định mức của đèn đầu:

Ở chế độ chiếu xa là *45 – 70W*. Ở chế độ chiếu gần là *35 – 40W*.

Đèn sương mù (fog lamps):

Trong điều kiện sương mù, nếu sử dụng đèn pha chính có thể tạo ra vùng ánh sáng chói phía trước, có thể gây chói mắt cho tài xế các xe chạy ngược chiều và người đi đường. Đèn sương mù sẽ giúp giảm được tình trạng này. Điện áp cung cấp cho đèn sương mù thường được lấy sau relay đèn kích thước.

Đèn sương mù phía sau (rear fog guard): Đèn này dùng để báo hiệu cho các xe phía sau nhận biết trong điều kiện có sương mù hoặc tầm nhìn hạn chế do thời tiết. Điện áp cung cấp cho đèn này được lấy sau đèn cốt (dipped beam). Một đèn báo cũng có thể được gắn vào tableau để báo hiệu cho tài xế khi đèn sương mù phía sau hoạt động.

Đèn lái phụ (auxiliary driving lamps): Đèn này được nối với nhánh đèn pha chính, dùng để tăng cường độ chiếu sáng khi bật đèn pha. Nhưng khi có xe đối diện đến gần, đèn này phải được tắt thông qua một công tắc riêng để tránh gây chói mắt tài xế xe chạy ngược chiều.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Công tắc chớp pha (headlamp flash switch): Công tắc đèn chớp pha được sử dụng để ra hiệu cho các xe khác mà không phải bật công tắc đèn chính.

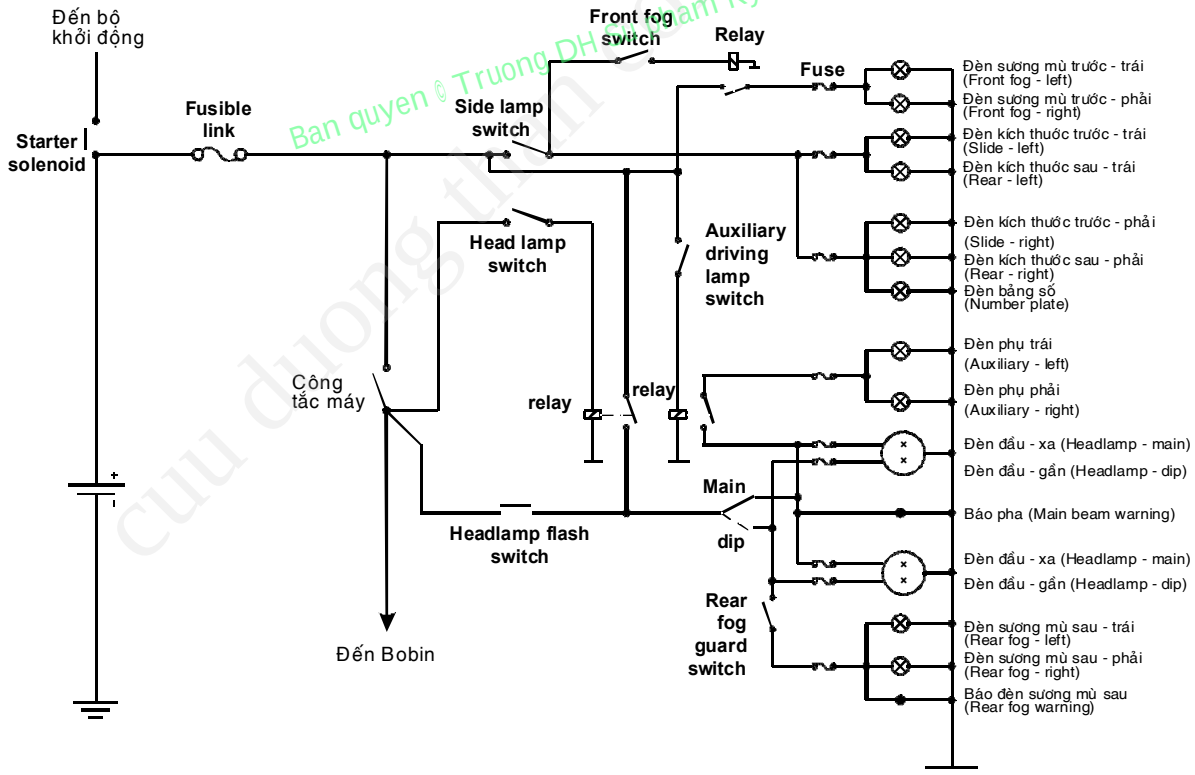
Đèn lùi (reversing lamps): Đèn này sẽ sáng khi xe gài số lùi nhằm báo hiệu cho các xe khác và người đi đường.

Đèn phanh (brake lights): Dùng để báo cho tài xế xe sau biết để giữ khoảng cách an toàn khi đạp phanh.

Đèn báo trên tableau (warning indicators): Dùng để hiển thị các thông số, tình trạng hoạt động của các hệ thống, bộ phận trên xe và báo lỗi (hay báo nguy) khi các hệ thống trên xe hoạt động không bình thường.

Đèn báo đứt bóng (lamp failure indicator): Trên một số xe người ta lắp mạch báo cho tài xế biết khi có một bóng đèn phía đuôi bị đứt hay sụt áp trên mạch điện làm đèn mờ. Đèn báo này được đặt trên tableau và sáng lên khi có sự cố về mạch hay đèn.

Đèn trần (room light): Đèn trần dùng để soi sáng salon xe vào ban đêm khi cần. Nó cũng được thiết kế cho chế độ tự động để báo cửa chưa đóng kín.



Hình 2.1: Sơ đồ mạch điện chiếu sáng trên ôtô

Trên hình 2.1 trình bày sơ đồ đấu dây của một hệ thống chiếu sáng căn bản trên ô tô. Cần lưu ý rằng, các bóng đèn được đấu song song và các dây mass thường được nối chung cho một cụm bóng đèn. Vì vậy, trong trường hợp thiếu mass (do khoen bắt mass tiếp xúc không tốt với thân xe hoặc bị gỉ), dòng điện sẽ chạy qua

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

phía dây mass còn tốt nên một số bóng sẽ được đấu nối tiếp: ví dụ bật đèn rẽ nhưng đèn kich thước chớp.

2.1.3. Cấu tạo bóng đèn

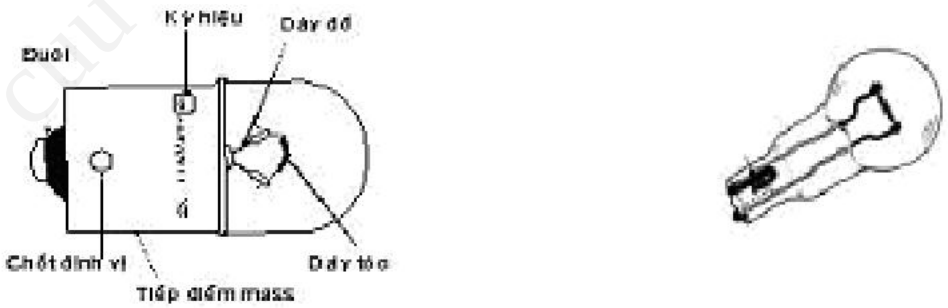
Ánh sáng từ đèn phát ra là nhờ vào một dây tóc phát sáng hoặc có dòng điện đi xuyên qua ống thủy tinh được hút chân không hoặc chứa loại khí đặt biệt bên trong.

Phần lớn trên xe đều sử dụng loại bóng đèn phát sáng bằng dây tóc, nhưng trên các phương tiện giao thông công cộng thường sử dụng loại bóng đèn huỳnh quang để chiếu sáng bên trong xe. Các loại bóng đèn huỳnh quang có ưu điểm là nguồn sáng được phát tán đều ra trong khu vực lớn, tránh làm cho hành khách bị mỏi mắt và tránh bị chói như ở đèn dây tóc.

Trong những năm gần đây, trên xe đã bắt đầu sử dụng đèn phóng khí xenon với độ chiếu sáng tốt hơn, ít chói mắt tài xế ngược chiều nhưng lượng điện tiêu hao ít hơn. Các đèn đuôi cũng sử dụng tổ hợp các đèn LED thế hệ mới chứ không xài bóng dây tóc nữa.

Đèn dây tóc:

Vỏ đèn làm bằng thủy tinh, bên trong chứa dây điện trở làm bằng volfram. Dây volfram được nối với hai dây dẫn để cung cấp dòng điện đến. Hai dây dẫn này được gắn chặt vào nắp đậy bằng đồng hay nhôm. Bóng đèn được hút chân không với mục đích loại bỏ không khí để tránh oxy hoá và làm bốc hơi dây tóc (oxy trong không khí tác dụng với volfram ở nhiệt độ cao gây ra hiện tượng đen bóng đèn và sau một thời gian rất ngắn, dây tóc sẽ bị đứt).



Hình 2.2: Bóng đèn loại dây tóc

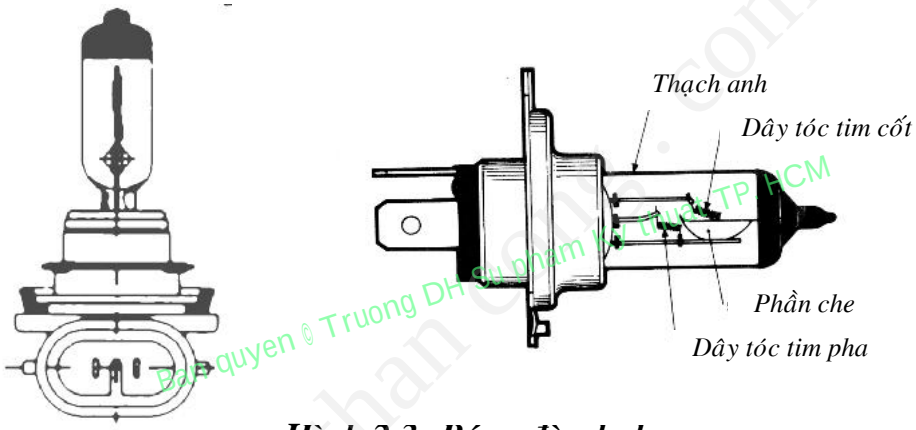
Khi hoạt động ở một điện áp định mức, nhiệt độ dây tóc lên đến 2.300^{o}C và tạo ra ánh sáng trắng. Nếu cung cấp cho đèn một điện áp thấp hơn định mức, nhiệt độ dây tóc và ánh sáng phát ra sẽ giảm xuống. Ngược lại, nếu cung cấp cho đèn một điện áp cao hơn, chẳng bao lâu sẽ làm bốc hơi dây volfram, gây ra hiện tượng đen bóng đèn và đốt cháy cả dây tóc.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

Dây tóc của bóng đèn công suất lớn (như đèn đầu) được chế tạo để hoạt động ở nhiệt độ cao hơn. Cường độ ánh sáng sẽ tăng thêm khoảng 40% so với đèn dây tóc thường bằng cách điền đầy vào bóng đèn một lượng khí trơ (argon) với áp suất tương đối nhỏ.

***Bóng đèn halogen**:*

Suốt quá trình hoạt động của bóng đèn thường, sự bay hơi của dây tóc tungsten là nguyên nhân làm vỏ thủy tinh bị đen làm giảm cường độ chiếu sáng. Mặc dù có thể giảm được quá trình này bằng cách đặt dây tóc trong một bóng thủy tinh có thể tích lớn hơn. Tuy nhiên, cường độ ánh sáng của bóng đèn loại này vẫn bị giảm nhiều sau một thời gian sử dụng.



Hình 2.3: Bóng đèn halogen

Vấn đề nêu trên đã được khắc phục với sự ra đời của bóng đèn halogen, có công suất và tuổi thọ cao hơn bóng đèn thường. Đây là loại bóng đèn có nhiều ưu điểm so với đèn dây tóc kiểu cũ. Đèn halogen chứa khí halogen như iode hoặc brôm. Các chất khí này tạo ra một quá trình hoá học khép kín với hiện tượng thăng hoa của iodur volfram: iode kết hợp với vonfram (tungsten) bay hơi ở dạng khí thành iodur vonfram. Hỗn hợp khí này thăng hoa khi gặp vỏ thủy tinh thạch anh với nhiệt độ vừa đủ để hỗn hợp không bám vào mà chuyển động thăng hoa sẽ mang hỗn hợp này trở về vùng khí nhiệt độ cao xung quanh tim đèn. Ở đó, nó sẽ tách thành 2 chất: vonfram bám trở lại tim đèn và các phần tử khí halogen được giải phóng trở về dạng khí. Quá trình tái tạo này không chỉ ngăn chặn sự đổi màu bóng đèn mà còn giữ cho tim đèn luôn hoạt động ở điều kiện tốt trong một thời gian dài.

Bóng đèn halogen phải được chế tạo để hoạt động ở nhiệt độ cao hơn 2500°C. Ở nhiệt độ này khí halogen mới bốc hơi. Người ta sử dụng phần lớn thủy tinh thạch anh để làm vỏ bóng đèn vì loại vật liệu này chịu được nhiệt độ và áp suất rất cao (khoảng 5 đến 7 bar) làm cho dây tóc đèn sáng hơn. Thêm vào đó, một ưu điểm nữa của bóng halogen là chỉ cần một tim đèn nhỏ hơn so với bóng thường cho phép điều chỉnh tiêu điểm chính xác hơn so với

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

bóng bình thường. Cần lưu ý rằng, khi tháo bóng halogen ta không được chạm tay vào phần thuỷ tinh thạch anh, nếu chạm, tuổi thọ của bóng sẽ giảm.

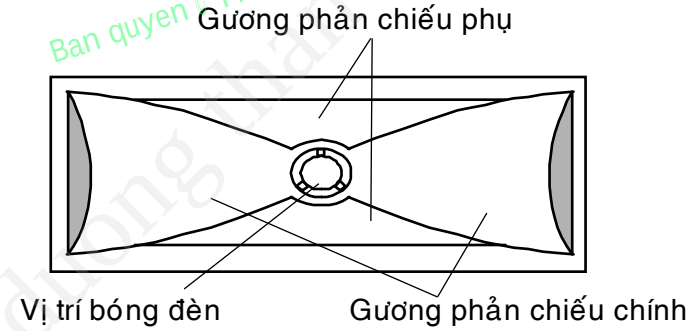
Gương phản chiếu (chóa đèn):

Chức năng của gương phản chiếu là định hướng lại các tia sáng phát ra từ tim đèn. Một gương phản chiếu tốt sẽ tạo ra sự phản xạ, đưa tia sáng đi rất xa từ phía đầu xe.

Bình thường, gương phản chiếu có hình dạng parabol, bề mặt được đánh bóng và phủ một lớp vật liệu phản xạ ánh sáng tốt như bạc (hay nhôm). Để tạo ra sự chiếu sáng tốt, dây tóc đèn phải được đặt chính xác ngay tại tiêu điểm của gương nhằm tạo ra các tia sáng song song. Nếu tim đèn đặt ở các vị trí ngoài tiêu điểm sẽ làm tia sáng đi trệch hướng, có thể làm lóa mắt người điều khiển xe ngược chiều.

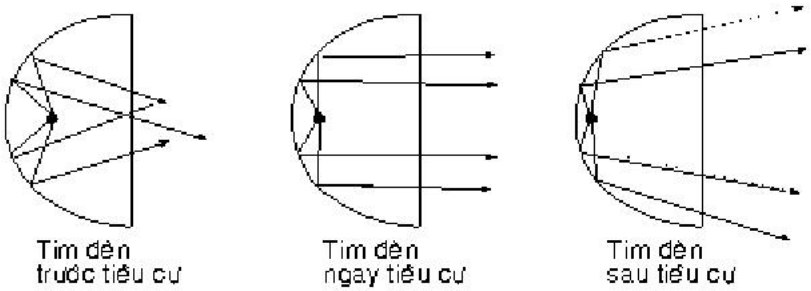
Đa số các loại xe đời mới thường sử dụng chóa đèn có hình chữ nhật, loại chóa đèn này bố trí gương phản chiếu theo phương ngang có tác dụng tăng vùng sáng theo chiều rộng và giảm vùng sáng phía trên gây lóa mắt người đi xe ngược chiều.

Ban quyen @ Truong DH Su pham Ky thuat TP HCM
cuu duong than cong . com



Hình 2.4: Chóa đèn hình chữ nhật

Cách bố trí tim đèn được chia làm 3 loại: loại tim đèn đặt trước tiêu cự, loại tim đèn đặt ngay tiêu cự và tim đèn đặt sau tiêu cự (hình 2.5).

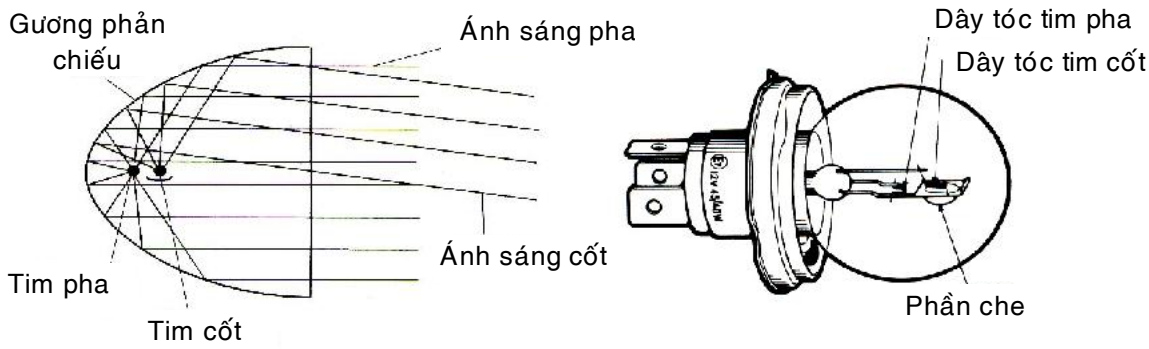


Hình 2.5: Cách bố trí tim đèn

Như ở trên đã đề cập, đèn đầu hiện nay có 2 loại: hệ châu Âu (hình 2.6) và hệ Mỹ (hình 2.7).

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn http://www.hcmute.edu.vn

➢ ***Hệ châu Âu***:

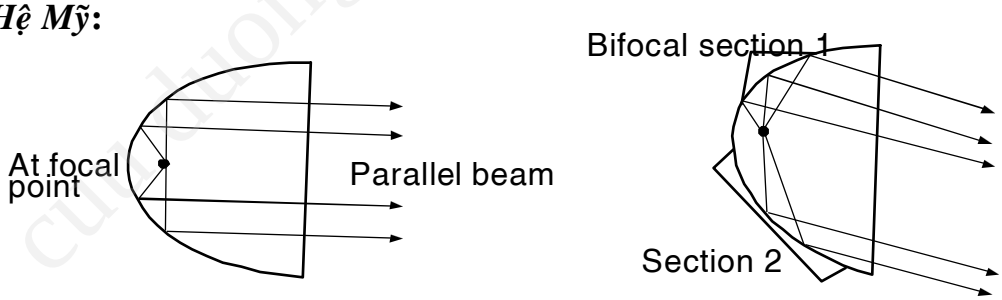


Hình 2.6: Đèn hệ châu Âu

Dây tóc ánh sáng gần (đèn cốt) gồm có dạng thẳng được bố trí phía trước tiêu cự, hơi cao hơn trục quang học và song song trục quang học, bên dưới có miếng phản chiếu nhỏ ngăn không cho các chùm ánh sáng phản chiếu làm loá mắt người đi xe ngược chiều. Dây tóc ánh sáng gần có công suất nhỏ hơn dây tóc ánh sáng xa khoảng 30-40%. Tấm phản chiếu nhỏ bị cắt phần bên trái một góc 15^0, nên phía phải của đường được chiếu sáng rộng và xa hơn phía trái.

Hình dạng đèn thuộc hệ châu Âu thường có hình tròn, hình chữ nhật hoặc hình có 4 cạnh. Các đèn này thường có in số "2" trên kính. Đặc trưng của đèn kiểu châu Âu là có thể thay đổi được loại bóng đèn và thay đổi cả các loại thấu kính khác nhau phù hợp với đường viền ngoài của xe.

➢ ***Hệ Mỹ*:**



Hình 2.7: Đèn hệ Mỹ

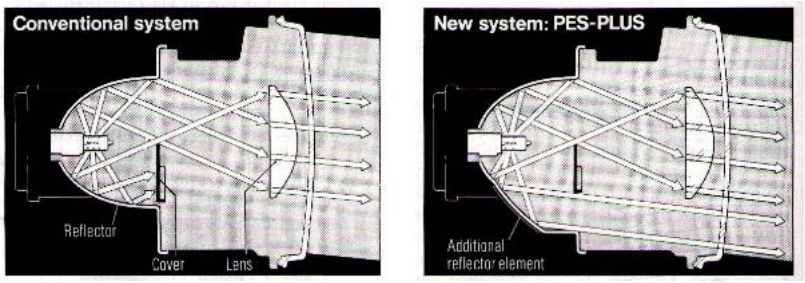
Đối với hệ Mỹ, hai dây tóc ánh sáng xa và gần có hình dạng giống nhau và bố trí ngay tại tiêu cự của chóa. Dây tóc ánh sáng xa được đặt tại tiêu điểm của chóa, dây tóc ánh sáng gần nằm lệch phía trên mặt phẳng trục quang học để cường độ chùm tia sáng phản chiếu xuống dưới mạnh hơn. Một số xe còn sử dụng hệ chiếu sáng 4 đèn pha. Khi bật ánh sáng pha, cả 4 đèn sáng, khi bật cốt chỉ sáng 2 bóng.

e. Thấu kính đèn:

Thấu kính của đèn là một khối gồm nhiều hình lăng trụ có tác dụng uốn cong và phân chia tia sáng chiếu ra từ đèn theo đúng hướng mong muốn. Việc thiết kế

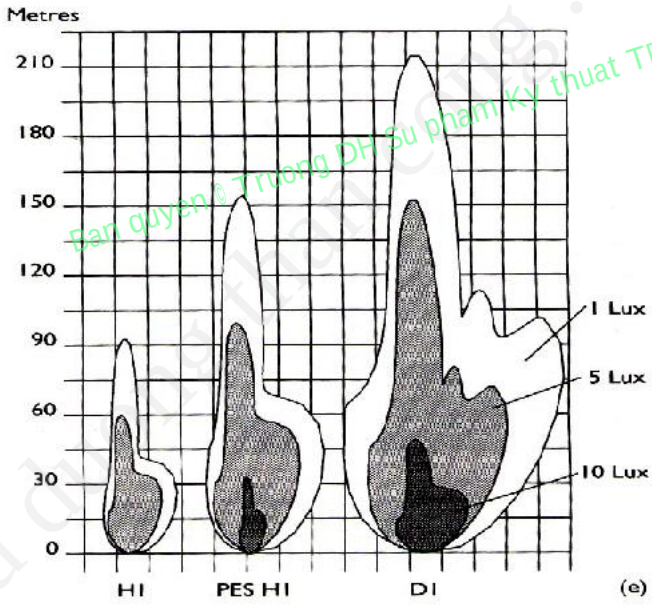
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

thấu kính nhằm mục đích thỏa mãn cả hai vị trí chiếu sáng gần và xa. Yêu cầu của đèn pha chính là ánh sáng phát ra phải đi xuyên qua một khoảng cách xa trong khi đèn pha gần chỉ phát ra tia sáng ở mức độ thấp hơn và phát tán tia sáng ở gần phía trước đầu xe.



Hình 2.8: Cấu trúc đèn đầu loại cũ và mới

Cường độ ánh sáng vùng trước đèn đầu được phân bố theo quy luật trên hình 2.9:



Hình 2.9:Đồ thị phân bố cường độ sáng trên mặt đường

Hiện nay, hình dạng chụp đèn trên các xe đời mới rất đa dạng, mang tính thẩm mỹ và được cải tiến nhiều nhằm tăng cường độ sáng và khoảng cách chiếu sáng.

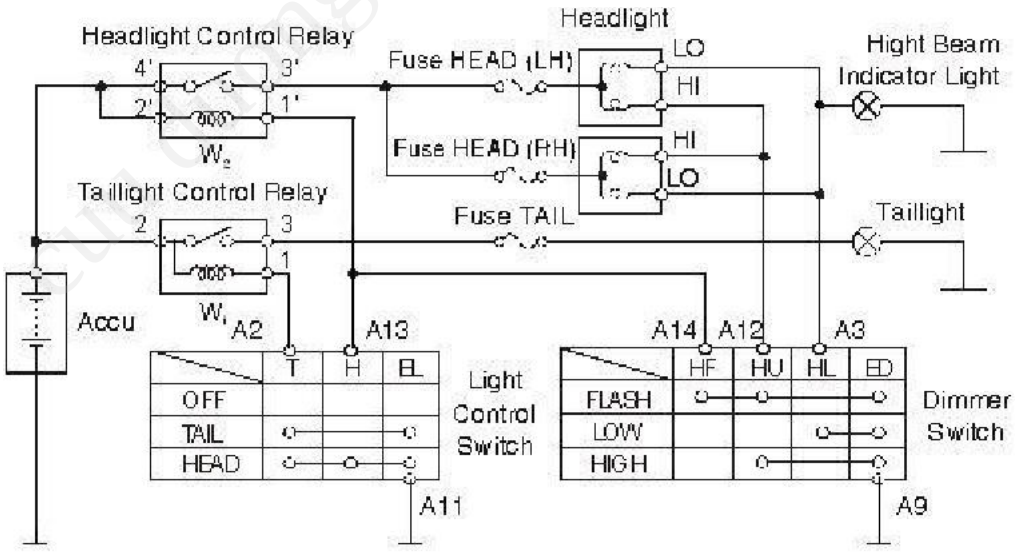
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

Hình 2.10: Hình dạng đèn đầu trên các loại xe đời mới

2.1.4. Một số sơ đồ mạch điều khiển hệ thống chiếu sáng

Mạch điện của hệ thống chiếu sáng trên xe được chia làm hai loại, phụ thuộc vào cách cung cấp điện áp đến bóng đèn đầu: dương chờ và âm chờ.

a. Sơ đồ công tắc điều khiển đèn loại dương chờ:



Hình 2.11: Sơ đồ công tắc điều khiển đèn đầu loại dương chờ

Hoạt động: Khi bật công tắc LCS (Light Control Switch) ở vị trí TAIL: Dòng điện đi từ: ⊕ accu → W_1 → A_2 → A_{11} → mass, cho dòng từ: ⊕ accu → cọc 4', 3' → cầu chì → đèn → mass, đèn đờmi (kích thước) sáng.

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

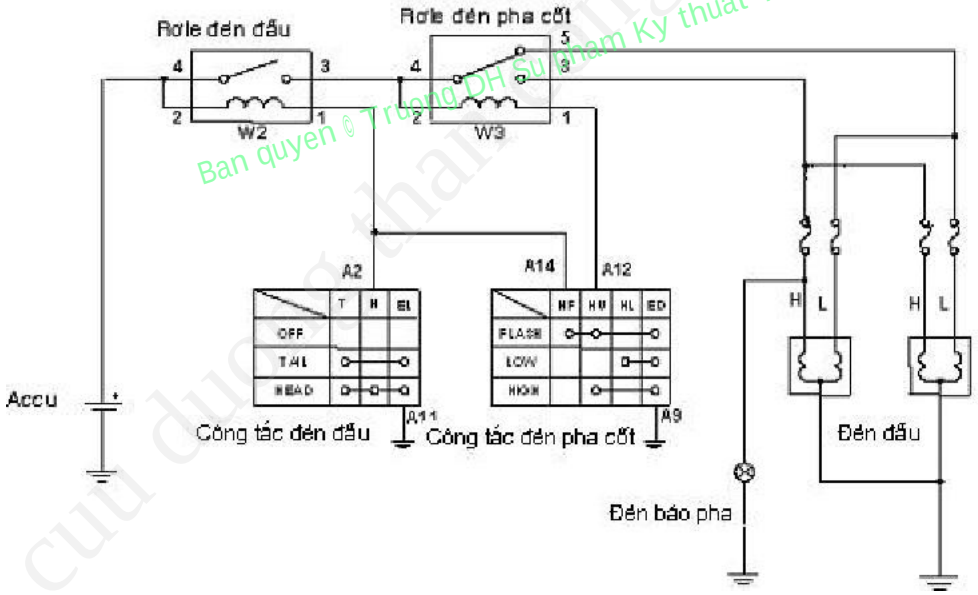
Khi bật công tắc sang vị trí HEAD, mạch đèn đờmi vẫn sáng bình thường, đồng thời có dòng từ: ⊕ accu → W_2 → A_{13} → A_{11} → mass, rơle đóng 2 tiếp điểm 3 và 4 lúc đó có dòng từ: ⊕ accu → 4', 3' → cầu chì → đèn pha hoặc cốt, nếu công tắc đảo pha ở vị trí HU, đèn pha sáng lên. Nếu công tắc đảo pha ở vị trí HL đèn cốt sáng lên.

Khi bật FLASH: ⊕ accu → W_2 → A_{14} → A_{12} → A_9 → mass, đèn pha sáng lên. Do đó đèn flash không phụ thuộc vào vị trí bậc của công tắc LCS.

Đối với loại dương chờ ở đèn đầu tức âm chờ ở công tắc, đèn báo pha được nối với tim đèn cốt. Lúc này, do công suất của bóng đèn báo pha rất nhỏ (< 5W) nên tim đèn cốt đóng vai trò dây dẫn để đèn báo pha sáng lên trong lúc mở đèn pha.

Một số xe dùng rơle để thay cho công tắc chuyển đổi pha cốt để tăng độ bền của công tắc.

b. Sơ đồ công tắc điều khiển đèn loại âm chờ:



Hình 2.12: Sơ đồ mạch điều khiển đèn kiểu âm chờ

Trong trường hợp này, nguyên lý làm việc của mạch như sau:

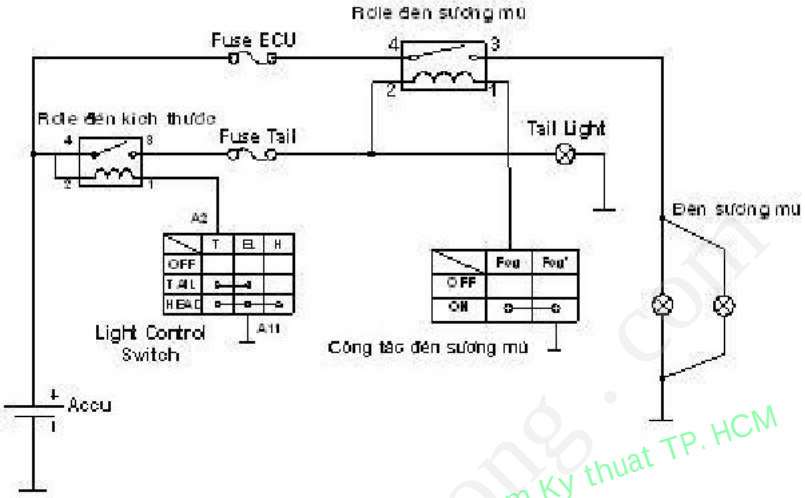
Khi bậc công tắc LCS ở vị trí HEAD đèn đờmi sáng, đồng thời có dòng: ⊕ accu → W_2 → A_{13} → A_{11} → mass, rơle đóng 2 tiếp điểm 3 và 4 lúc đó có dòng từ: ⊕ accu→ 4, 3 → W_3 → A_{12}. Nếu công tắc chuyển pha ở vị trí HL, dòng qua cuộn dây không về mass được nên dòng điện đi qua tiếp điểm thường đóng 4, 5 (của dimmer relay) → cầu chì → tim đèn cốt → mass, đèn cốt sáng lên. Nếu công tắc đảo pha ở vị trí HU, dòng qua cuộn W_3 → A_{12} → mass, hút tiếp điểm 4 tiếp xúc với tiếp điểm 3, dòng qua tiếp điểm

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

4, 3 → cầu chì → tim đèn pha → mass, đèn pha sáng lên. Lúc này đèn báo pha sáng, do được mắc song song với đèn pha.

c. Sơ đồ công tắc điều khiển đèn sương mù

Mạch này được trang bị chủ yếu trên các xe sử dụng ở những nơi có sương mù.



Hình 2.13: Sơ đồ công tắc điều khiển đèn sương mù

Trong sơ đồ đấu dây trên, đèn sương mù được kết nối với hệ thống đèn đờmi và hoạt động như sau:

Khi bật công tắc sang vị trí TAIL thì cọc A_2 sẽ được nối mass cho dòng từ: ⊕ accu → rơle đèn Taillight → cuộn rơle đèn sương mù cuộn dây → mass, làm tiếp điểm đóng lại cho dòng đi từ: ⊕ accu → rơle đèn sương mù → công tắc đèn sương mù và nằm chờ tại đây, khi bật công tắc đèn sương mù thì có dòng qua đèn → mass, đèn sương mù sáng lên.

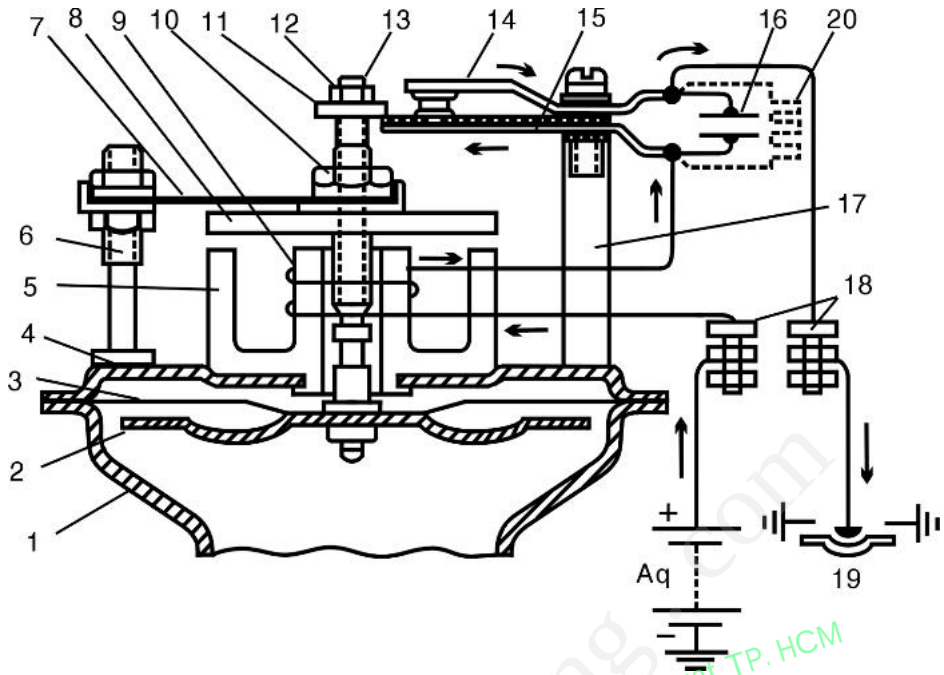
2.2. HỆ THỐNG TÍN HIỆU

2.2.1. Hệ thống còi và chuông nhạc

Còi và chuông nhạc được xếp vào hệ thống tín hiệu vì các tín hiệu âm thanh do còi và chuông nhạc phát ra nhằm mục đích chủ yếu để báo cho người đi đường và tài xế các xe khác sự có mặt hoặc hướng dịch chuyển của xe đang chạy nhằm đảm bảo an toàn giao thông.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplkt.edu.vn

a. Còi điện:



Hình 2.14: Cấu tạo còi

1. Loa còi 2. Khung thép 3. Màng thép 4. Vỏ còi 5. Khung thép
6. Trụ đứng 7. Tấm thép lò xo 8. Lõi thép từ 9. Cuộn dây 10. Ốc hãm
11. Ốc điều chỉnh 12. Ốc hãm 13. Trụ điều khiển 14. Cần tiếp điểm tĩnh
15. Cần tiếp điểm động 16. Tụ điện 17. Trụ đứng của tiếp điểm
18. Đầu bắt dây còi 19. Núm còi 20. Điện trở phụ

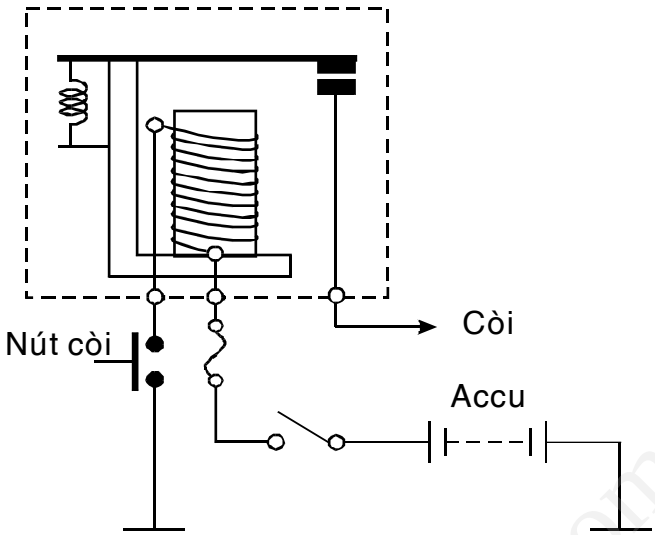
Nguyên lý hoạt động:

Khi bật công tắc máy và nhấn còi: ⊕ Accu → cuộn dây→ tiếp điểm KK' → công tắc còi →mass, cuộn dây từ hóa lõi thép, hút lõi thép kéo theo trục điều khiển màng rung làm tiếp điểm KK' mở ra → dòng qua cuộn dây mất → màng rung đẩy lõi thép lên → KK' đóng lại. Do đó, lại có dòng qua cuộn dây. Sự đóng mở của tiếp điểm làm trục màng rung dao động với tần số *250 – 400 Hz* → màng rung tác động vào không khí, phát ra tiếng kêu.

Tụ điện hoặc điện trở được mắc song song tiếp điểm KK' để bảo vệ tiếp điểm khỏi bị cháy khi dòng điện trong cuộn dây bị ngắt (*C = 0,14 – 0,17μF).*

Rơle còi: Trường hợp mắc nhiều còi thì dòng điện qua công tắc còi rất lớn (*10 – 25A*) nên dễ làm hỏng công tắc còi. Do đó rơle còi được sử dụng dùng để giảm dòng điện qua công tắc (khoảng *0,1A* khi sử dụng rơle còi).

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn



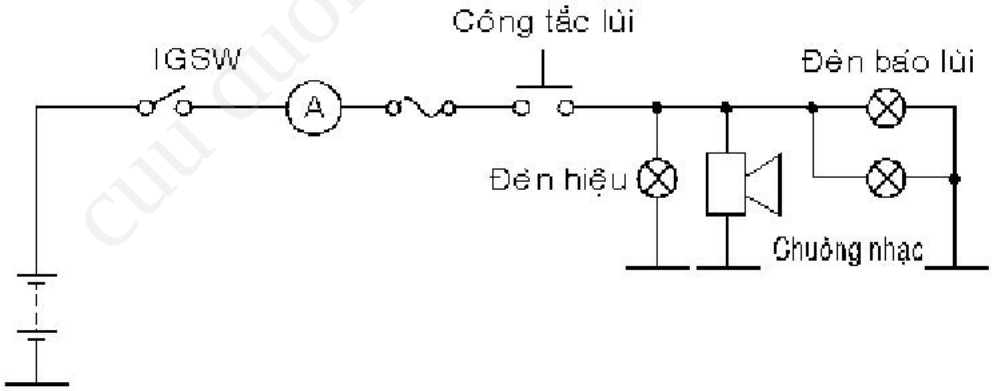
Hình 2.15: Rơ le còi

Khi nhấn nút còi: ⊕ Accu → nút còi → cuộn dây mass, từ hóa lõi thép hút tiếp điểm đóng lại: ⊕ Accu → cầu chì → khung từ → lõi thép → tiếp điểm → còi → mass, còi phát tiếng kêu.

b. Chuông nhạc:

Khi ôtô chạy lùi các đèn báo lùi được bật tự động và kết hợp với chuông nhạc.

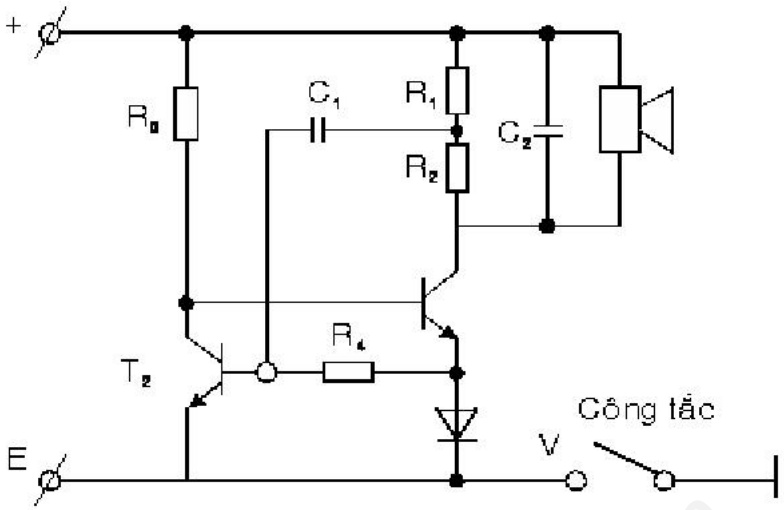
Sơ đồ mạch điện:



Hình 2.16: Sơ đồ hệ thống tín hiệu đèn và chuông nhạc.

Ban quyen © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM
cuu duong than cong . com

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn http://www.hcmute.edu.vn



Hình 2.17: Sơ đồ mạch chuông nhạc

Khi gài số lùi công tắc lùi đóng lại, có dòng nạp cho tụ theo 2 nhánh:

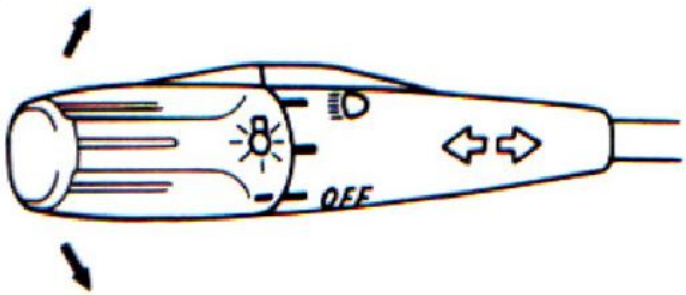
Từ: ⊕ Accu → R_1→ C_1→ cực BE của transistor T_2 → R_4→ diode D→ mass, dòng điện phân cực thuận cho T_2 dẫn, T_1 khóa. Khi C_1 được nạp đầy làm T_2 khóa, T_1 dẫn cho dòng: ⊕ Accu → chuông → T_1 → mass, làm chuông kêu, khi T_1 dẫn thì C_1 phóng nhanh qua T_1 → R_4 → âm tụ, làm T_1 mở nhanh, T_2 khoá nhanh, khi tụ T_1 phóng xong thì nó lại được nạp, T_2 dẫn, T_1 khoá...

Ban quyền Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM

2.2.2. Hệ thống báo rẽ và báo nguy

a. Công tắc đèn báo rẽ:

Công tắc đèn báo rẽ được bố trí trong công tắc tổ hợp nằm dưới tay lái, gạt công tắc này sang phải hoặc sang trái sẽ làm cho đèn báo rẽ phải hay trái.

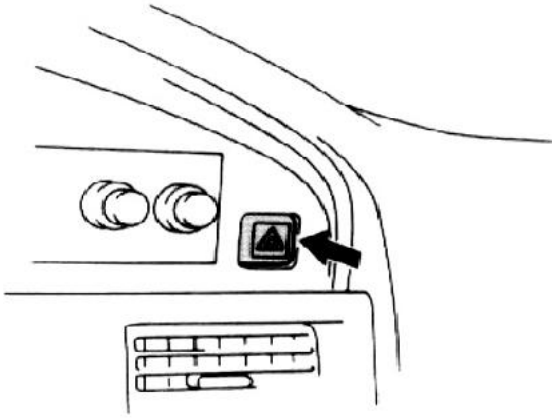


Hình 2.18: Công tắc đèn báo rẽ

b. Công tắc đèn báo nguy

Khi bật công tắc đèn báo nguy nó sẽ làm cho tất cả các đèn báo rẽ đều nháy.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn



Hình 2.19: Vị trí công tắc đèn báo nguy

c. Bộ tạo nháy

Bộ tạo nháy làm cho các đèn báo rẽ nháy theo một tần số định trước. Bộ tạo nháy dùng cho cả đèn báo rẽ và báo nguy. Bộ tạo nháy có nhiều dạng: cơ điện, cơ bán dẫn hoặc bán dẫn tuần hoàn.

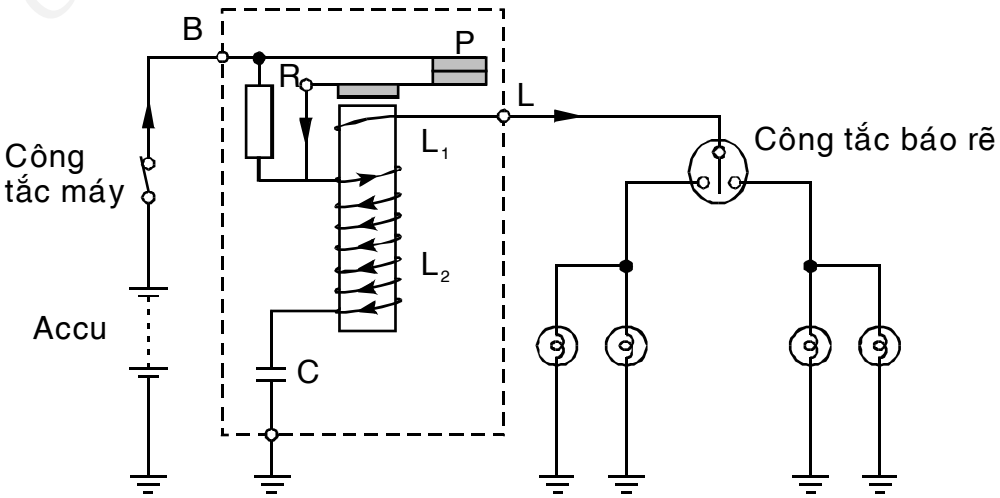
Bản quyền Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM

➢ ***Bộ tạo nháy kiểu cơ - điện***

Bộ tạo nháy này (hình 2.20) bao gồm một tụ điện, các cuộn dây L_1, L_2 và các tiếp điểm. Dòng điện đến đèn báo rẽ chạy qua cuộn L_1 và dòng điện qua tụ băng qua cuộn L_2. Cuộn L_1 và L_2 được quấn sao cho khi tụ điện được nạp, hướng vào từ trường trong hai cuộn khử lẫn nhau và khi tụ điện đang phóng hướng của từ trường trong hai cuộn kết hợp lại. Các tiếp điểm được đóng bởi lực lò xo. Một điện trở mắc song song với các tiếp điểm để tránh phóng tia lửa giữa các tiếp điểm khi bộ tạo nháy hoạt động.

Nguyên lý hoạt động:

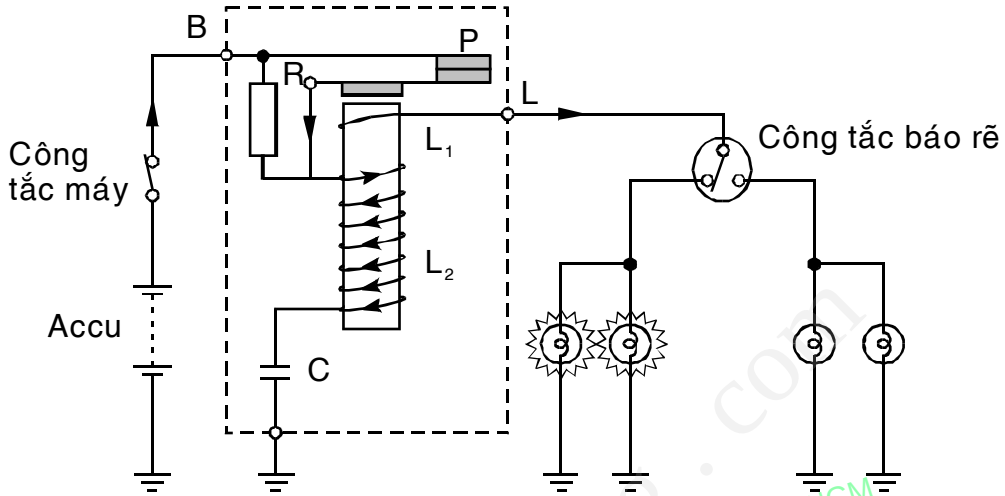
Khi bật công tắc máy, dòng điện từ accu đến tiếp điểm và đến tụ điện qua cuộn L_2 nạp cho tụ, tụ được nạp đầy.



Hình 2.20: Hoạt động của bộ nháy cơ - điện khi bật công tắc máy.

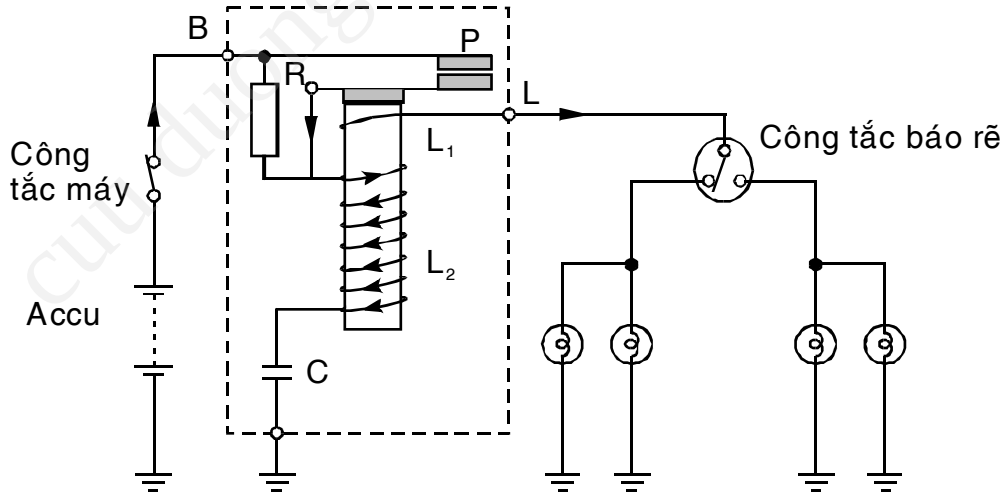
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn

Khi công tắc báo rẽ bật sang phải hoặc sang trái, dòng điện từ accu đến tiếp điểm, qua cuộn L_1 đến công tắc báo rẽ sau đó đến các đèn báo rẽ. Khi dòng điện dòng điện chạy qua cuộn L_1, ngay thời điểm đó trên cuộn L_1 sinh ra một từ trường làm tiếp điểm mở.



Hình 2.21: Hoạt động của bộ nháy cơ điện khi công tắc đèn báo rẽ bật.

Khi tiếp điểm mở, tụ điện bắt đầu phóng điện vào cuộn L_2 vào L_1, đến khi tụ phóng hết điện, từ trường sinh ra trên hai cuộn giữ tiếp điểm mở. Dòng điện phóng ra từ tụ điện và dòng điện từ accu (chạy qua điện trở) đến các bóng đèn báo rẽ, nhưng do dòng điện quá nhỏ đèn không sáng.



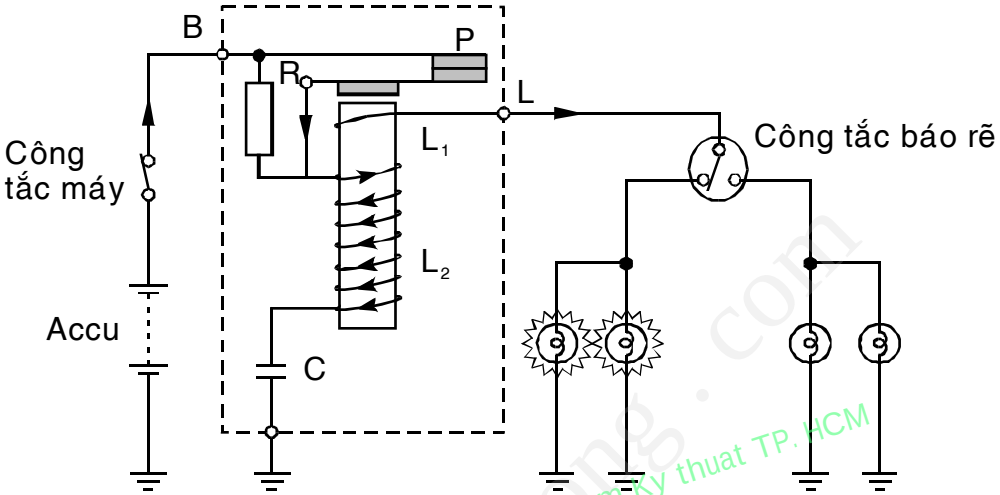
Hình 2.22: Tiếp điểm mở, tụ điện phóng

Khi tụ phóng hết điện, tiếp điểm lại đóng cho phép dòng điện tiếp tục chạy từ accu qua tiếp điểm đến cuộn L_1 rồi đến các đèn báo rẽ làm chúng sáng. Cùng lúc đó dòng điện chạy qua cuộn L_2 để nạp cho tụ. Do hướng dòng điện qua L_1 và L_2 ngược nhau, từ trường sinh ra trên hai cuộn khử

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

lẫn nhau và giữ cho tiếp điểm đóng đến khi tụ nạp đầy. Vì vậy, đèn vẫn sáng. Khi tụ được nạp đầy, dòng điện ngưng chạy trong cuộn L_2 và từ trường sinh ra trong L_1 lại làm tiếp điểm tiếp tục mở, đèn tắt.

Chu trình trên lặp lại liên tục làm các đèn báo rẽ nháy ở một tần số nhất định.

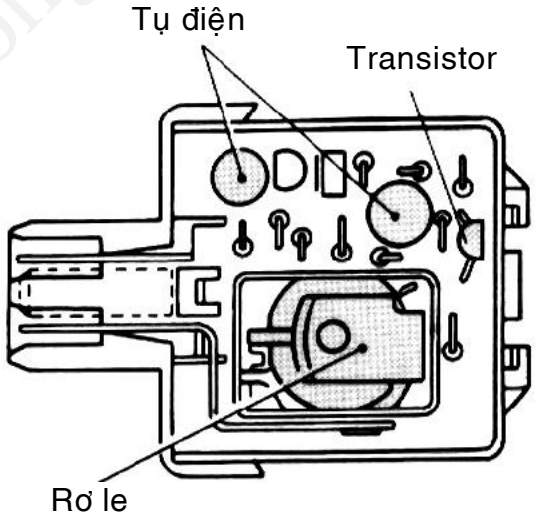


Hình 2.23: Tiếp điểm đóng (đèn báo rẽ sáng)

Ban quyen © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM

➢ ***Bộ tạo nháy kiểu cơ - bán dẫn***

Một rơle nhỏ để làm các đèn báo rẽ nháy và một mạch transitor để đóng ngắt rơle theo một tần số định trước được kết hợp thành bộ tạo nháy kiểu bán transitor.



Hình 2.24: Bộ tạo nháy kiểu cơ – bán dẫn

➢ ***Bộ tạo nháy kiểu bán dẫn:***

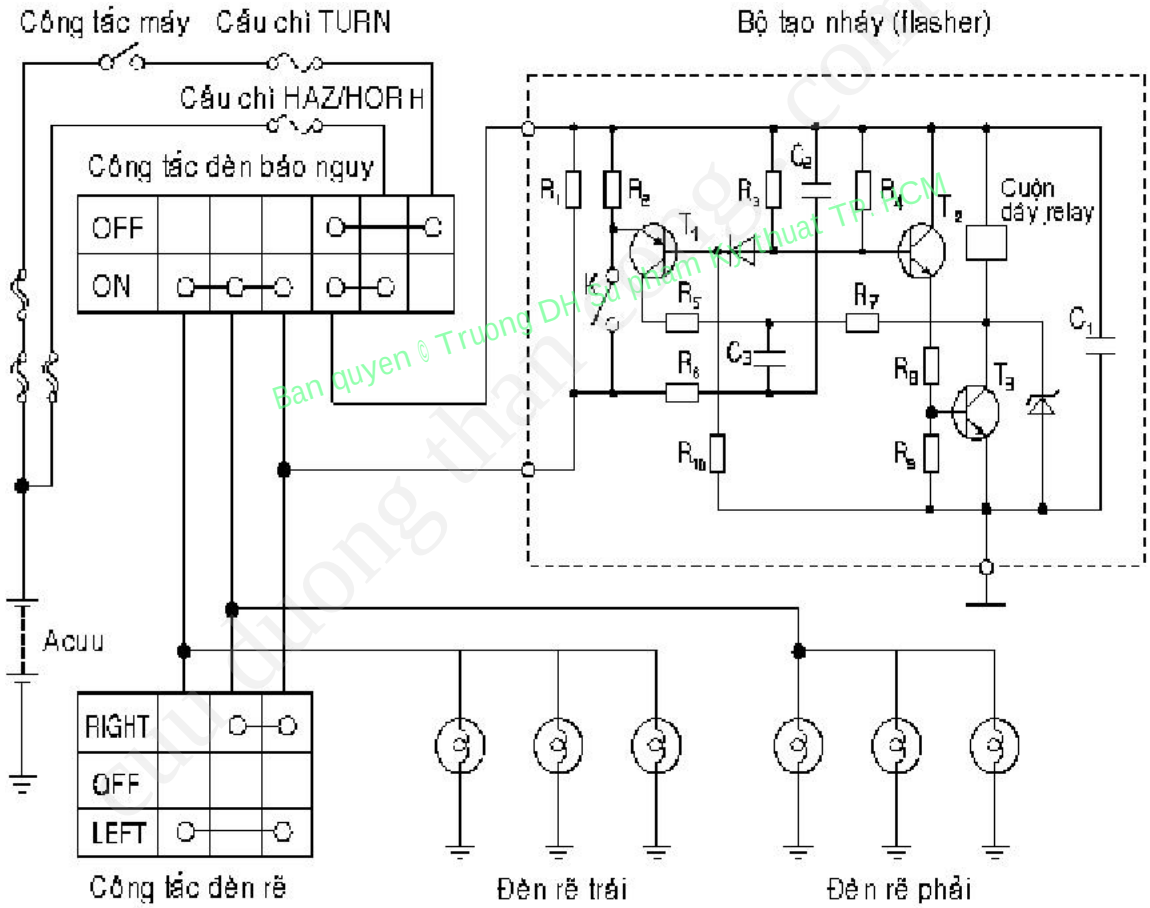
Bộ tạo nháy kiểu bán dẫn thường là một mạch dao động đa hài dùng 2 transisitor.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

Hoạt động: Trên hình 2. 25 trình bày hoạt động bộ tạo nháy.

Khi gạt công tắc đèn báo rẽ gạt hoặc báo nguy, điện thế dương được cung cấp cho mạch, nhờ sự phóng nạp của các tụ điện, các transistor T_1 và T_2 sẽ lần lượt đóng mở theo chu kỳ. Khi T_2 dẫn làm T_3 dẫn theo cho phép dòng điện đi qua cuộn dây relay → hút tiếp điểm K đóng làm đèn sáng.

Nếu bất kỳ một bóng đèn báo rẽ nào bị cháy tải tác dụng lên bộ nháy giảm xuống dưới giá trị tiêu chuẩn làm cho thời gian phóng nạp tụ nhanh hơn bình thường. Vì vậy, tần số nháy của đèn báo rẽ cũng như đèn trên tableau trở nên nhanh hơn báo cho tài xế biết một hay nhiều bóng đèn đã bị cháy.



Hình 2.25: Sơ đồ mạch điện đèn báo rẽ, báo nguy và bộ tạo nháy bán dẫn

d. Một số mạch báo rẽ khác

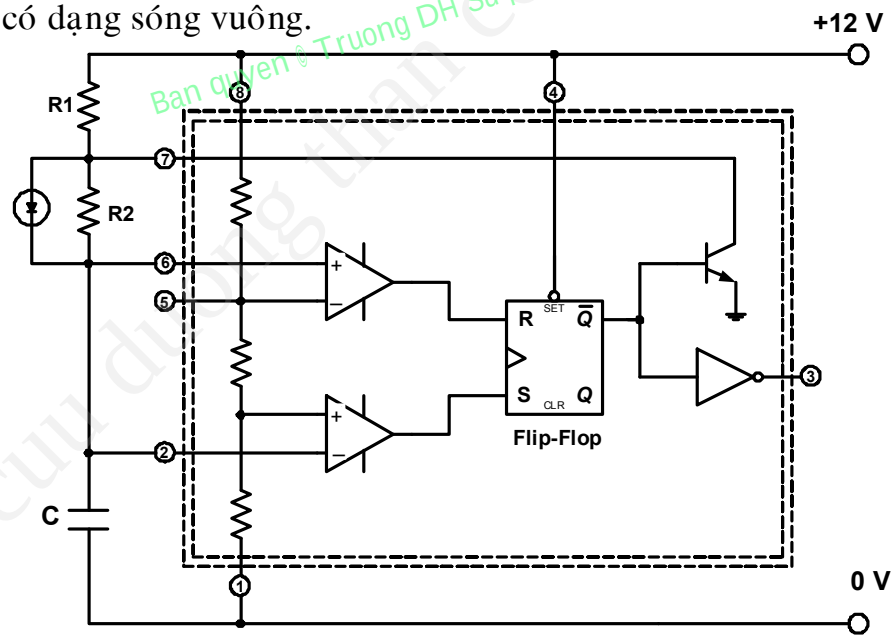
➢ **Mạch báo rẽ dùng IC 555:**

Mạch định thời 555 có thể được dùng làm mạch tạo xung vuông theo cấu hình mạch cơ bản cho trong hình 2. 27. Trong mạch này ngõ vào kích khởi chân 2 (Trigger) được ngắn mạch với chân 6 (chân điện áp ngưỡng Theshold) và điện trở định thời R_2 được nối giữa chân 6 với chân 7 (chân phóng điện Discharge).

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

Trên hình 2.26, ngay khi cung cấp điện lần đầu cho mạch này, điện áp trên tụ C bằng 0V nên mạch ở trạng thái ban đầu như sau: R = 0, S = 1, Q -bù của R-S Flipflop ở logic 0, transistor ngưng dẫn và ngõ ra chân 3 của IC 555 có mức điện áp cao. Tụ C bắt đầu nạp điện theo hàm mũ qua điện trở R_1 qua diode D cho đến khi diện áp trên C tăng đến giá trị 2/3 V_{CC} (lúc điện áp trên tụ C tăng quá 1/3 V_{CC}, mạch so sánh dưới đổi trạng thái và ta có R = S = 0 nên R-S flipflop vẫn giữa nguyên trạng thái cũ và ngõ ra chân 3 cũng vậy). Ở thời điểm này mạch so sánh trên đổi trạng thái nên R = 1 (S = 0), R-S flipflop đổi trạng thái nghĩa là Q -bù ở logic 1 phân cực transistor dẫn bảo hoà và ngõ ra chân 3 chuyển trạng thái xuống mức điện áp thấp. Tụ C phóng điện qua R_2 rồi qua chân 7 (chân Discharge) và transistor cho đến khi điện áp trên tụ giảm xuống còn 1/3 V_{CC}. Ở thời điểm này ngõ ra mạch so sánh dưới chuyển trạng thái nên S = 1 (R = 0) làm cho Q-bù của R-S Flipflop chuyển trạng thái xuống logic 0, ngõ ra chân 3 chuyển trạng thái lên mức cao và transistor ngưng dẫn. Tụ C bắt đầu nạp điện trở lại cho đến 2/3 V_{CC} qua R_1. Quá trình sẽ tiếp tục như đã mô tả, tụ C liên tục nạp điện qua R_1 và phóng điện qua R_2 nên chân ngõ ra 3 có dạng sóng vuông.

Ban quyen @ Truong DH Su phạm kỹ thuật TP. HCM
cuu duong than cong . com



Hình 2.26: Sơ đồ chức năng IC 555

Tần số hoạt động của mạch chủ yếu xác định bởi R_2 và tụ C.

$$T = T_1 + T_2$$

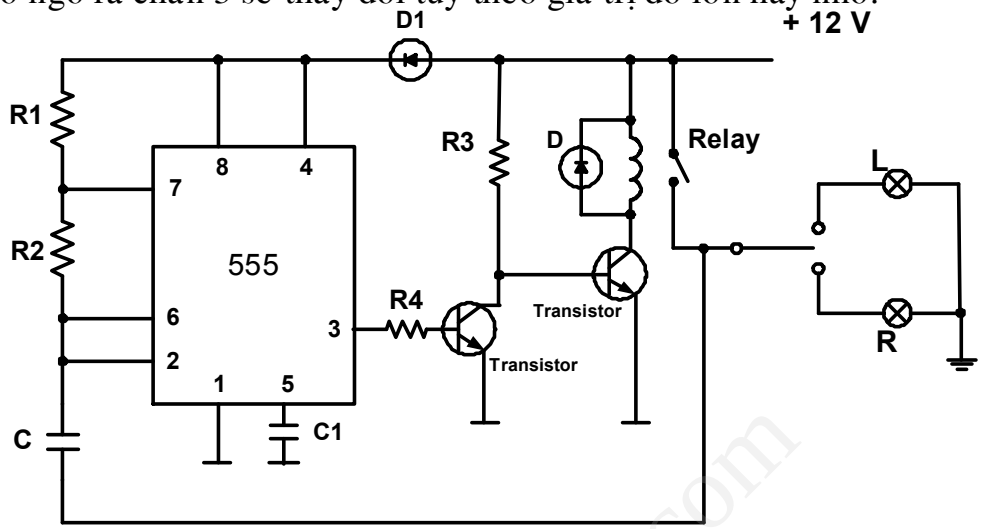
Trong đó: T - Chu kỳ

T_1 - Thời gian nạp của tụ $T_1 = (R_1 + R_2).\ C.\ ln2$

T_2 - Thời gian xả của tụ $T_2 = R_2.\ C.\ ln2$

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Để thuận tiện hơn khi tính toán ta thay R_2 bằng cách thay vào một biến trở, như thế tần số ở ngõ ra chân 3 sẽ thay đổi tuỳ theo giá trị đó lớn hay nhỏ.

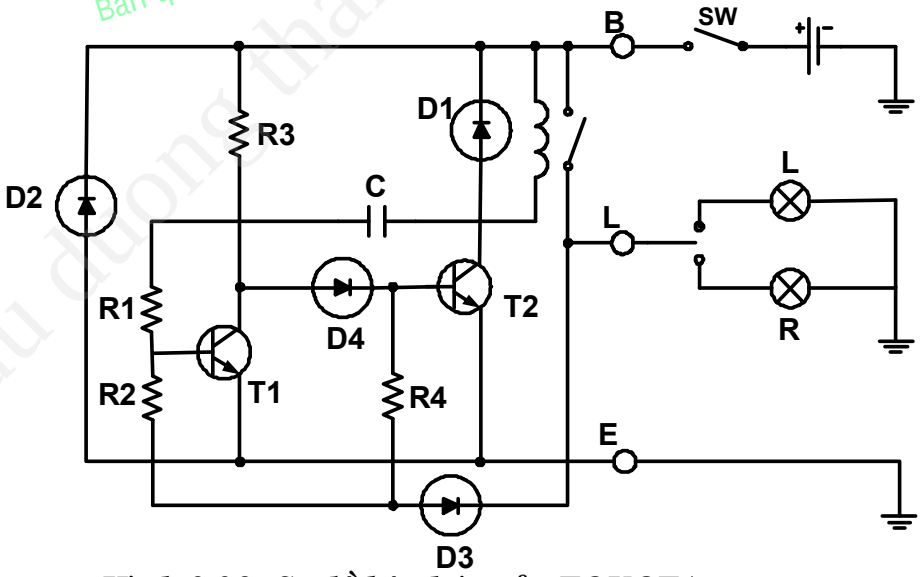


Hình 2.27: Sơ đồ mạch chớp dùng IC

Sơ đồ mạch thực tế của bộ chớp dùng IC555 trên hình 2.27 khác với sơ đồ nguyên lý tạo dao động của IC555 ở chỗ là chân tụ điện được nối mass qua bóng đèn.

Ban quyền Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM

➢ **Mạch báo rẽ kiểu vi mạch:**



Hình 2.28: Sơ đồ bộ chớp của TOYOTA

Khi bật công tắt rẽ (turn signal), chân L được nối mass, có dòng nạp qua tụ như sau: ⊕ accu→ W→ C → R_1 → R_2 → D_3 → L → đèn → mass, dòng này phân cực thuận cho T_1 làm T_1 dẫn, T_2 khóa. Khi tụ đã được nạp no, lúc này dòng qua R_1, R_2 mất. T_1, T_2 dẫn. Cho dòng lớn qua cuộn dây W làm mặt vít K đóng lại, đèn sáng lên đồng thời T_2 mở và tụ C bắt đầu phóng từ dương tụ→ T_2 → mass → âm tụ làm T_1 đóng, T_2 mở nhanh. Khi

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

tụ C phóng xong, dòng bắt đầu nạp lại, T_1 dẫn T_2 khóa, vít mở, đèn tắt (tần số chớp của đèn *120 lần/phút*).

Công dụng linh kiện:

D_1 : Dập xung sức điện động tự cảm của cuộn dây W, bảo vệ T_2

D_2: Dập xung âm

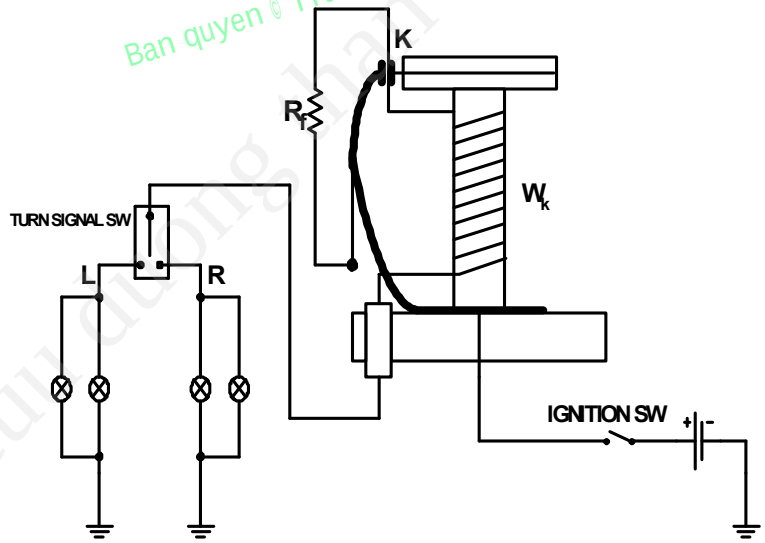
D_3: Ngăn dòng ngược

D_4: Giảm dòng rò

- **Mạch tín hiệu kiểu điện từ:**

Khi bật công tắc rẽ (rẽ sang trái hoặc phải, có dòng từ: ⊕ accu→ SW→ dây điện trở R_f → K→ W→ L→ đèn → mass. Lúc này dòng qua bóng đèn phải qua dây điện trở và điện trở phụ nên đèn không sáng, nhưng nó làm dây điện trở nóng lên, chùng ra, làm mặt vít k đóng lại cho dòng lớn qua đèn, làm đèn sáng lên. Lúc này dây điện trở và điện trở phụ bị ngắn mạch nên nó nguội đi co lại, mặt vít K mở, đèn tắt. Tần số đóng ngắt này được giới hạn trong khoảng 60-120 lần / phút.

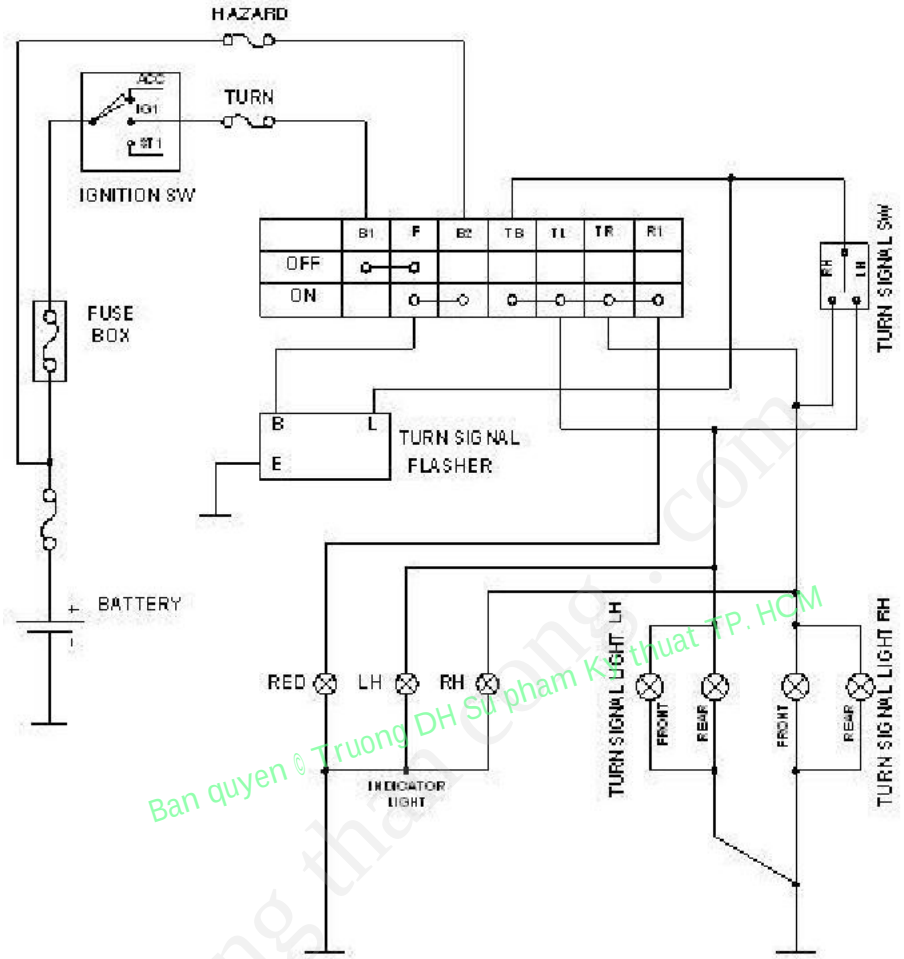
Ban quyen © Truong DH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM
cuu duong than cong . com



Hình 2.29: Sơ đồ rơle báo rẽ kiểu điện từ

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

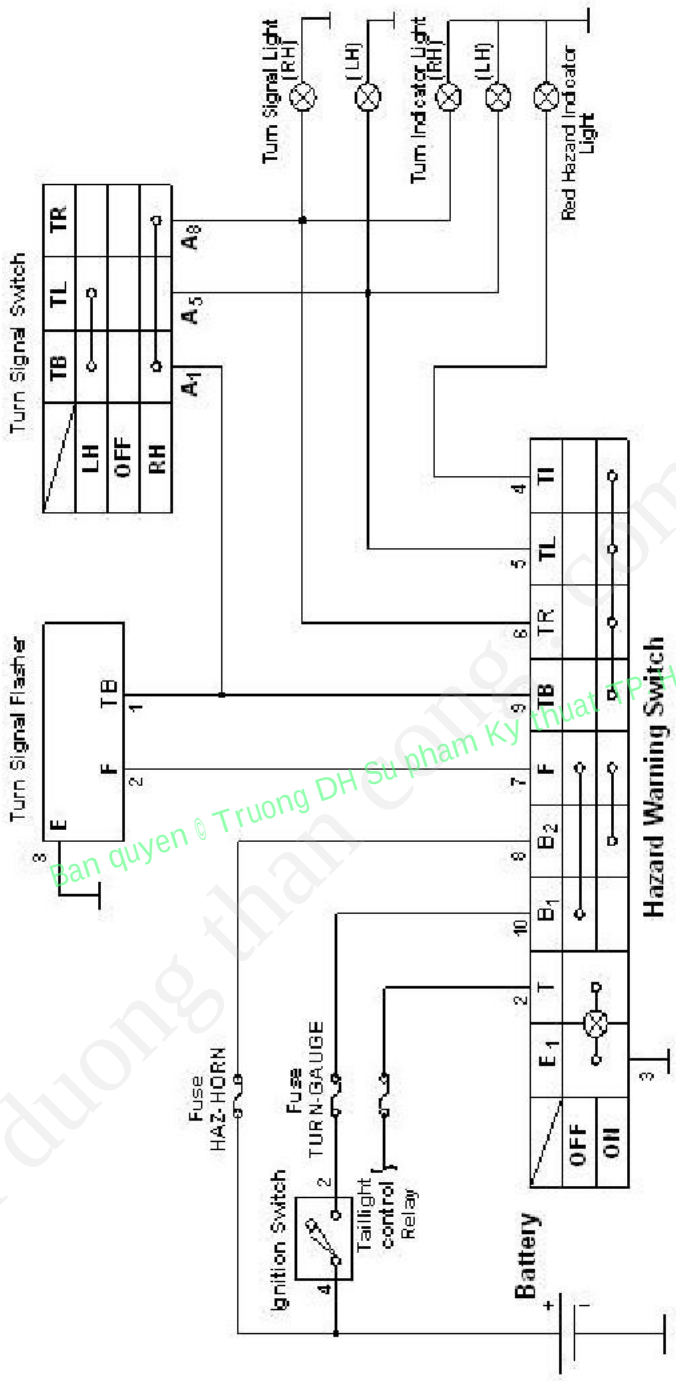
2.2.3. Một số sơ đồ hệ thống tín hiệu trên xe TOYOTA



Hình 2.30: Sơ đồ hệ thống tín hiệu trên xe TOYOTA COROLLA

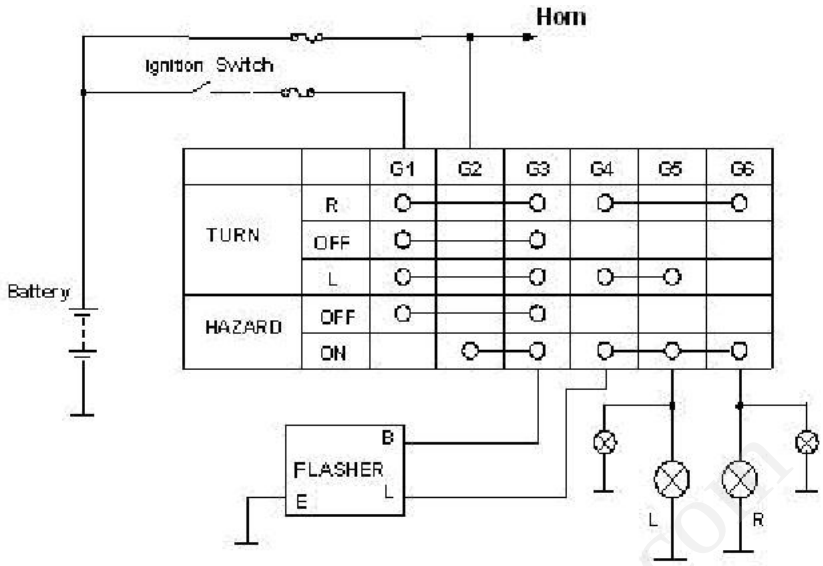
Ban quyen © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM
cuu duong than cong . com

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn https://fb.com/tailieuduhoc



Hình 2.31: Sơ đồ hệ thống tín hiệu trên xe TOYOTA HIACE

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn



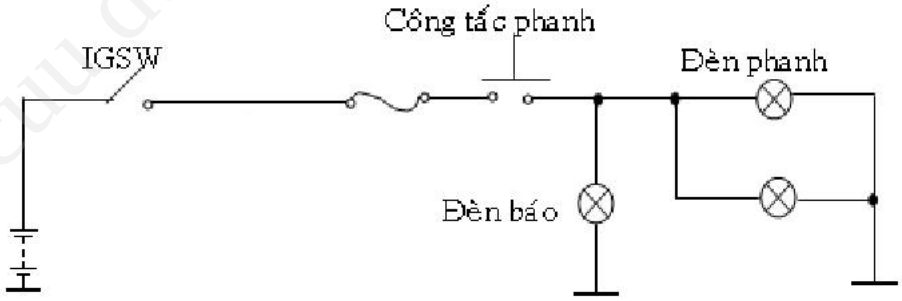
Hình 2. 32: Công tắc báo nguy TOYOTA

Bản quyền © Truong DH Su phạm kỹ thuat TP. HCM

2.2.4. Hệ thống đèn phanh, đèn kích thước:

a. Hệ thống đèn phanh:

Đèn này được bố trí sau xe và có độ sáng cao để ban ngày có thể nhìn rõ. Mỗi ôtô phải có hai đèn phanh và tự động bật bằng công tắc đặc biệt khi người lái xe đạp bàn đạp phanh. Màu qui định của đèn phanh là màu đỏ. Công tắc đèn phanh tùy thuộc vào phương pháp dẫn động phanh (phanh cơ khí, khí nén hay dầu) mà có kết cấu kiểu cơ khí hay kiểu màng hơi.



Hình 2.33: Sơ đồ đèn phanh.

b. Hệ thống đèn kích thước:

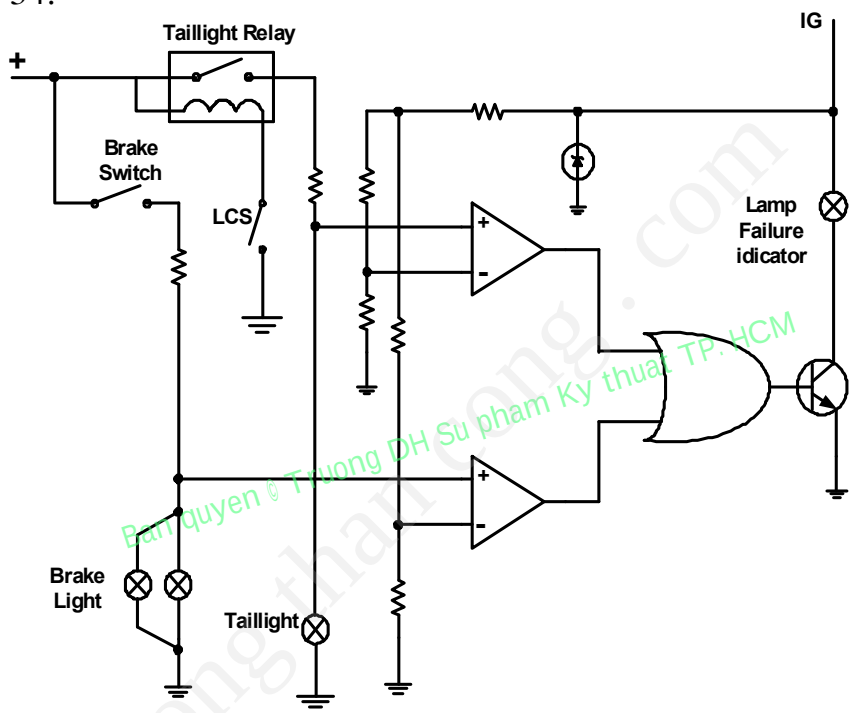
Đèn kích thước được lắp sau xe, trước xe, bên hông xe, trên nắp cabin để chỉ báo chiều rộng, chiều dài và chiều cao xe. Các đèn kích thước thường dùng kính khuyếch tán màu đỏ có công suất mỗi bóng là *10W*.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplkt.edu.vn

2.2.5. Hệ thống báo sự cố hệ thống đèn tín hiệu

Để báo đứt bóng đèn hoặc đèn bị mờ do bị sụt áp trên đường dây ở các điểm nối người ta dùng mạch báo hư bóng đèn (lamp failure circuit). Trên xe hơi, mạch này thường có hai loại phổ biến: loại dùng mạch điện tử và loại dùng công tắc lưỡi gà (reed switch).

Sơ đồ nguyên lý của mạch Lamp Failure điện tử được trình bày trên hình 2-34:



Hình 2.34: Sơ đồ nguyên lý của mạch báo hư đèn (Electronic Lamp Failure Unit)

Đa số các mạch báo hư đèn kiểu điện tử đều dựa trên nguyên lý cầu Wheatstone kết hợp với mạch khuyếch đại thuật toán (OPAMP) mắc theo kiểu so sánh. Một trong các điện trở của cầu là đoạn dây dẫn thường làm bằng sắt và được mắc nối tiếp với bóng đèn. Đoạn dây này có điện trở cực nhỏ để không ảnh hưởng đến độ sáng của bóng đèn. Nó cũng đóng vai trò một cảm biến dòng (current sensor). Để báo hư hỏng cho nhiều mạch đèn (thường là mạch đèn phanh và đèn kích thước) ta phải sử dụng nhiều mạch so với các ngõ ra nối vào cổng logic OR để điều khiển đèn báo đứt bóng trên tableau qua transistor. Ngõ vào trừ của của OPAMP được đặt một điện áp cố định (điện áp so) nhờ cầu phân áp và diod Zener. Ngõ vào cộng của OPAMP được cấp điện áp của cầu phân áp thứ hai gồm đoạn dây so dòng và bóng đèn kích thước hoặc đèn phanh. Khi các bóng đèn bị đứt hoặc mờ do điện trở tiếp xúc thì điện áp ở các ngõ vào cộng sẽ tăng. Điện áp ở ngõ vào cộng lúc này lớn hơn điện áp ở ngõ vào trừ, làm ngõ ra của một trong 2 OPAMP hoặc của cả 2 OPAMP

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

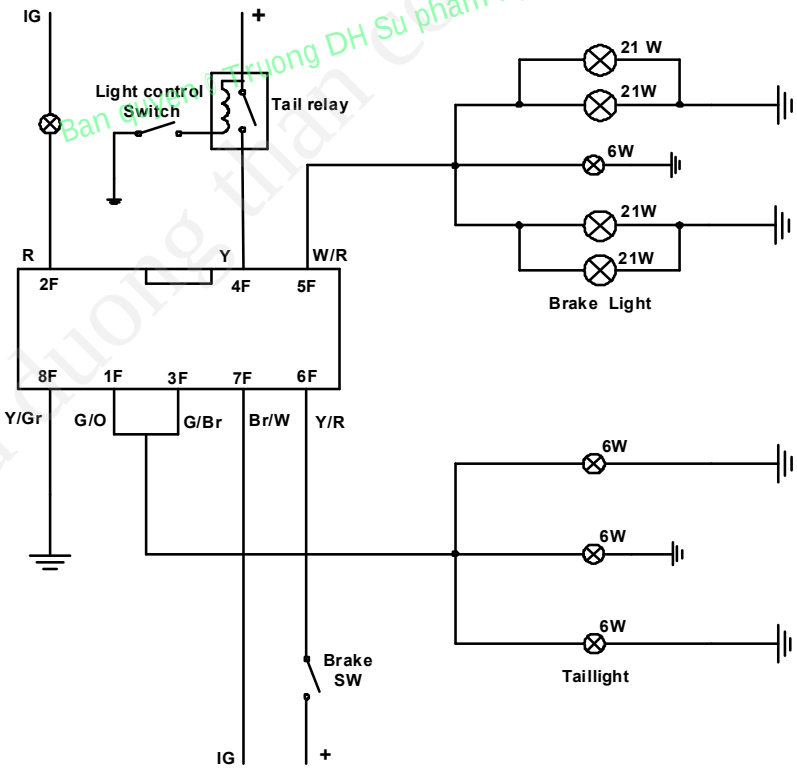
lên mức cao. Tín hiệu này của 2 OPAMP được đưa vào ngõ vào của cổng logic OR.

Ta có bảng chân trị của cổng logic OR

OP_1	OP_2	OR
1	0	1
0	1	1
1	1	1
0	0	0

Nhìn vào bảng chân trị ta thấy: lúc hư một hay nhiều bóng đèn, ngõ ra của cổng logic OR sẽ ở mức 1, khiến transistor dẫn và đèn báo hỏng bóng trên tableau sẽ sáng, báo tài xế biết để khắc phục.

Trên hình 2.35 trình bày sơ đồ đấu dây của bộ lamp failure trên xe Toyota.

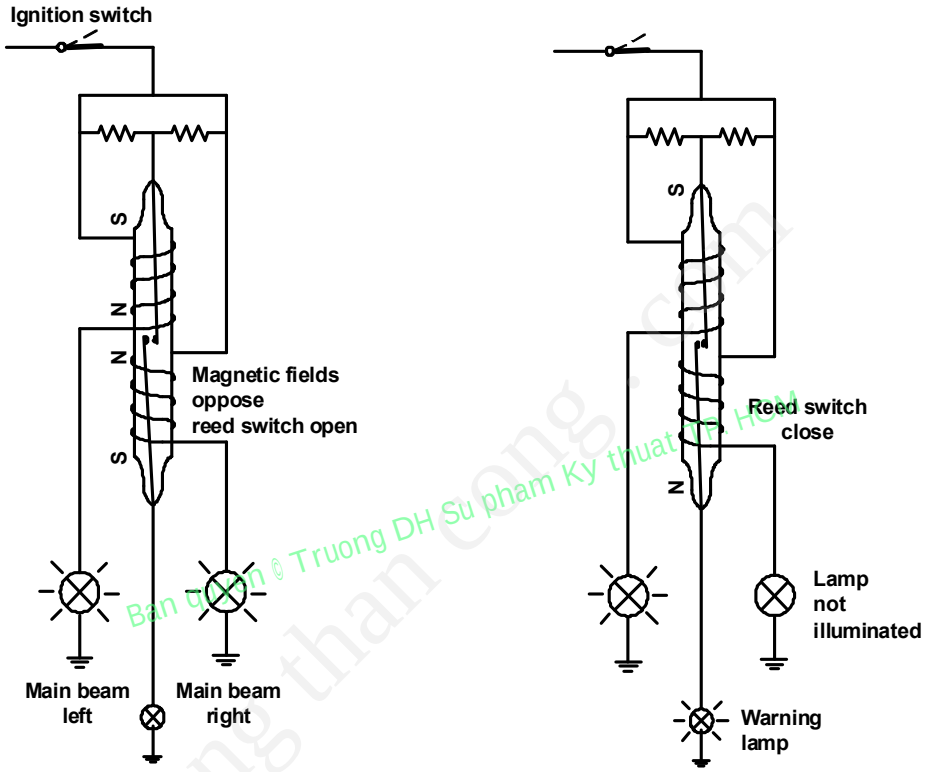


Hình 2.35: ***Sơ đồ đấu dây hộp báo hư bóng xe Toyota***

Các mạch báo hư đèn dùng công tắc lưỡi gà thường được dùng trên các xe đời cũ. Hình 2.36 trình bày sơ đồ mạch báo hư bóng loại dùng công tắc lưỡi gà. Các vòng dây quấn trên ống thuỷ tinh của công tắc lưỡi gà sẽ đóng vai trò cảm biến dòng qua bóng đèn vì chúng được mắc nối tiếp với bóng đèn. Khi bật

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

công tắc máy, dòng điện qua hai cuộn dây đến đèn. Do hai cuộn dây quấn ngược chiều nhau nên từ trường tạo ra từ hai cuộn dây khử lẫn nhau và không có dòng điện đến đèn báo đứt. Trường hợp có một trong hai bóng đèn bị đứt, sẽ không có dòng đến một trong hai cuộn dây, từ trường tạo ra sẽ hút tiếp điểm cung cấp dòng điện đến làm sáng đèn báo trên tableau.

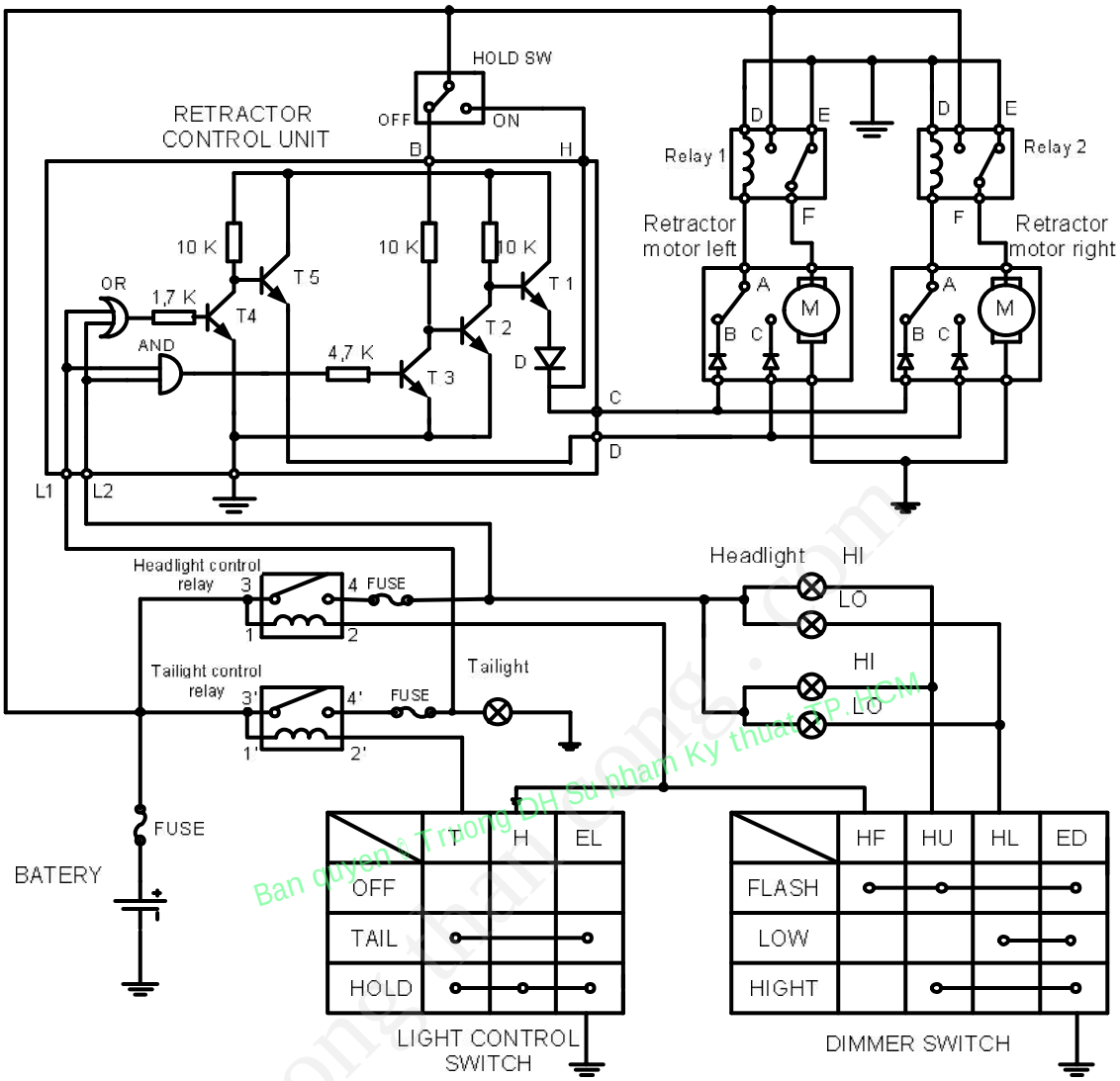


Hình 2.36: Sơ đồ nguyên lý của mạch báo đứt bóng dùng công tắc lưỡi gà

2.3 Mạch nâng hạ và tự động bật đèn đầu

Mạch nâng hạ đèn đầu (headlamp retractor) được trang bị trên một số ô tô. Sơ đồ mạch của hệ thống này được trình bày trên hình 2.37:

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn



Hình 2.37: Sơ đồ mạch nâng hạ đèn đầu

Nguyên lý hoạt động:

Đèn đầu có hai hành trình nâng-hạ.

Khi nâng đèn: Đèn nâng khi công tắc điều khiển đèn từ vị trí TAIL chuyển sang HEAD hoặc công tắc chớp pha (Flash) được bật. Lúc này, dương accu được đưa về mạch điều khiển điện tử qua chân L_1, L_2 làm cho cổng AND ở mức cao. Kết quả là: Tr_3 dẫn →Tr_2 ngắt→ Tr_1 mở nên có dòng điện đi từ: +Accu →cầu chì →công tắc HOLD→ Tr_1→B→A→cuộn dây relay 1, 2→mass, làm các tiếp điểm relay 1, 2 chuyển từ E sang D. Lúc này có dòng: +accu→cầu chì→D→F→động cơ điện→mass. Làm môtơ quay và đèn được nâng lên. Khi đèn được nâng lên hoàn toàn, công tắc hạn chế chuyển từ B sang C chuẩn bị cho hành trình sau. Các tiếp điểm 1, 2 của relay 1, 2 trở về vị trí cũ.

Khi công tắc HOLD chuyển về ON, dòng trực tiếp đi qua công tắc hạn và relay, làm relay đóng lại và đèn được nâng lên.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

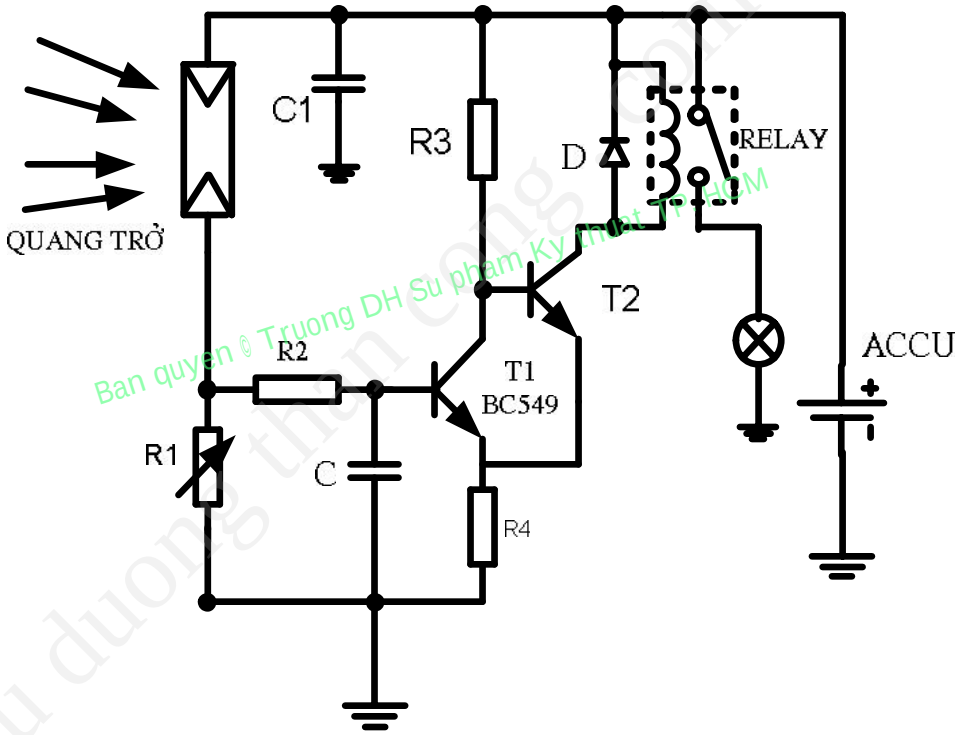
Khi hạ đèn:

Đèn hạ khi công tắc từ TAIL sang OFF, dương accu không còn đưa đến mạch điều khiển làm cổng OR ở mức thấp. Kết quả là: Tr_4 khoá→ Tr_5 dẫn. Lúc này, dòng điện sẽ đi từ: +accu→công tắc HOLD → Tr_5 →C→A→cuộn dây relay 1, 2 →mass. Tiếp điểm relay 1,2 đóng→động cơ điện hoạt động → đèn đầu được hạ xuống. Khi đèn đã hạ xuống hoàn toàn, công tắc hạn chế hành trình chuyển từ C→B.

Khi công tắc HOLD từ ON về OFF và công tắc điều khiển đèn ở OFF, không có dương accu cấp cho chân L_1, L_2 nên đèn cũng sẽ được hạ xuống.

Mạch tự động mở đèn pha:

Sơ Đồ:



Ban quyền © Truong DH Su pham Ky thuat TP.HCM
cuu duong than cong . com

Hình 2.38: Mạch tự động mở đèn đầu

Nguyên Lý Hoạt Động:

Khi trời sáng: Cường độ ánh sáng cao làm quang trở có điện trở nhỏ, khiến dòng qua nó lớn →T_1 dẫn→T_2 ngắt. Relay không hoạt động nên đèn không được bật.

Khi trời tối: thì cường độ ánh sáng yếu dần, làm cho quang trở có điện trở lớn khiến dòng qua nó giảm. Khi đó transistor T_1 ngắt và T_2 dẫn. Có dòng qua cuộn dây của các relay→T_2→mass→làm relay đóng lại→đèn sáng lên.

Tụ C_1: chống nhiễu nguồn.

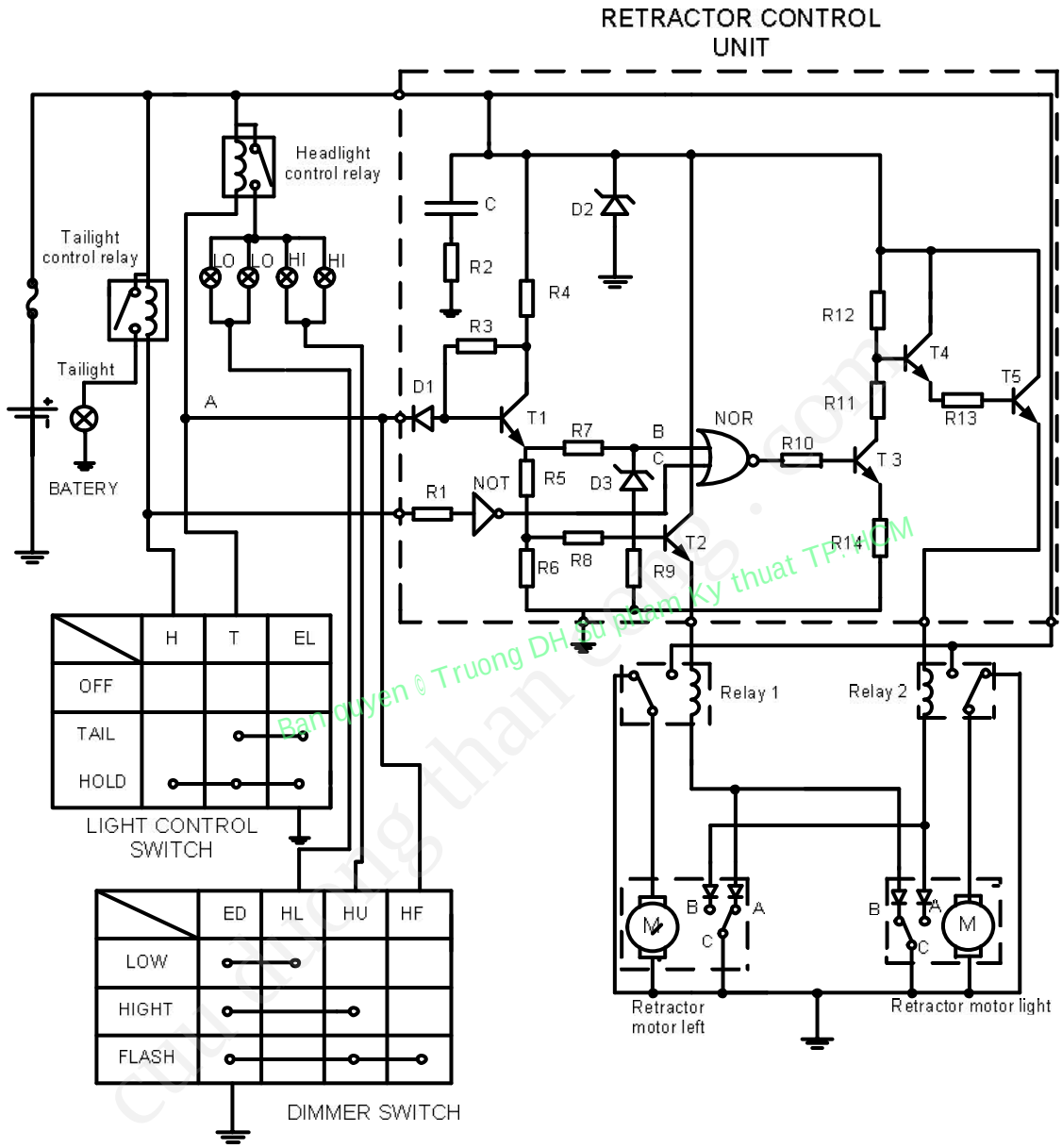
Tụ C_2: chống nhiễu do ánh sáng. Nếu có một vật che ánh sáng tạm thời quét qua quang trở thì hệ thống vẫn không mở do tụ nạp chưa đầy.

R_1: biến trở dùng để điều chỉnh độ nhạy.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Một số sơ đồ tham khảo:

a.**Sơ Đồ Mạch Nâng Hạ**:



Hình 2.39: Mạch nâng hạ đèn loại khác

❖ **Nguyên lý hoạt động:**

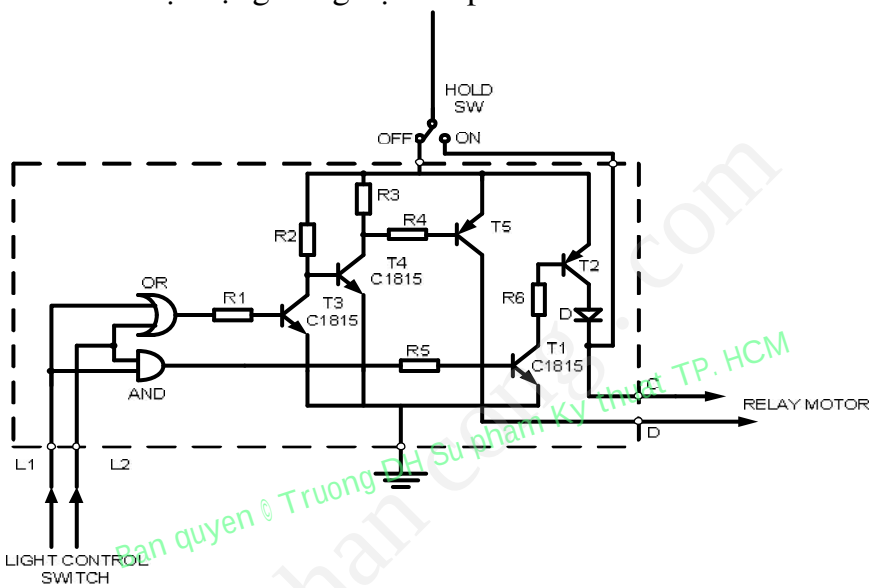
Khi công tắc đèn ở vị trí OFF: đèn đờmi không sáng, cổng NOR đầu B ở mức 0 (B(0)), C(0)→Y(1), nên T_3 không dẫn. Khi công tắc đèn ở vị trí OFF→TAIL: đèn đờmi sáng, cổng NOR: B(0), C(1)→Y(0), cho nên T_3 dẫn với dòng nhỏ. Khi công tắc đèn ở vị trí TAIL→HEAD: T_1 dẫn→T_2 dẫn có dòng từ: +accu→T_2 →W_1→A→C→mass, các relay đóng lại và đèn được nâng lên. Đèn đờmi vẫn sáng. Cổng NOR B(1), C(1)→ Y(0), cho nên T_3 dẫn. Khi công tắc đèn ở vị trí HEAD→TAIL: T_1 ngắt→T_2 ngắt nhưng đèn chưa hạ do cổng NOR B(1), C(1)→ Y(0), cho nên T_3 dẫn. Khi công tắc đèn ở vị trí từ TAIL→OFF: T_1 ngắt→T_2 ngắt,

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

cổng NOR B(0), C(0)→Y(0)→ T_3 ngắt →T_4 dẫn→T_5 dẫn có dòng từ: +accu→T_5→W_2→B→C→mass, làm các relay đóng lại nên đèn hạ xuống.

Khi bật công tắc ở vị trí Flash: điểm A được nối mass nên T_1, T_2 dẫn có dòng từ: +accu→T_2 →W_1→A→C→mass, đèn nâng lên. Ngược lại, khi công tắc nhả ra, T_4, T_5 dẫn, có dòng từ: +accu→T_5→W_2→B→C→mass. Các relay đóng, đèn được hạ xuống.

Một bộ điều khiển khác được trình bày trên hình 2.40. Bộ điều khiển này cũng có 2 hành trình hoạt động nâng hạ đèn pha.

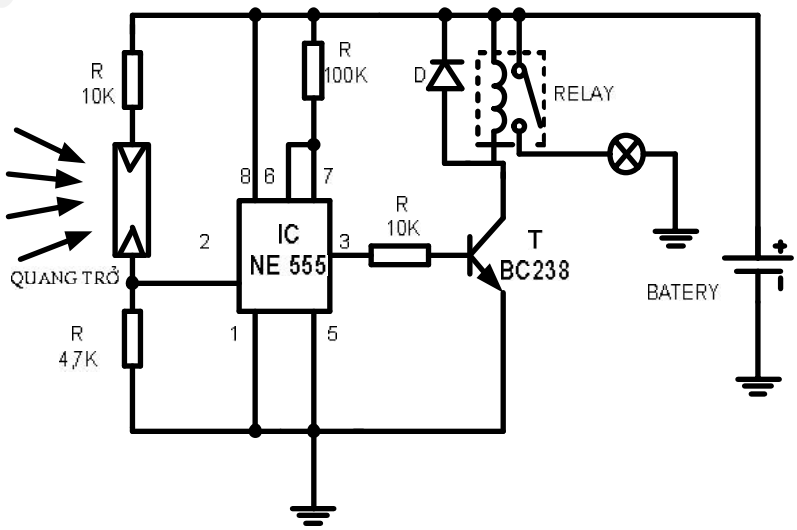


Hình 2.40: Cấu tạo bộ điều khiển nâng hạ đèn pha

❖ **Nguyên lý hoạt động:**

Khi đèn nâng: L_1, L_2 có dòng được đưa đến, cổng AND ở mức cao →T_1 dẫn→T_2 dẫn→đèn được nâng lên. Khi đèn hạ: L_1, L_2 mất dòng nên 2 đầu vào của cổng OR ở mức thấp →T_3 ngắt→T_4 dẫn→T_5 dẫn→đèn được hạ xuống.

Sơ Đồ Tự Động Mở Đèn Pha dùng IC 555:



Hình 2.41: Mạch tự động mở đèn dùng IC 555

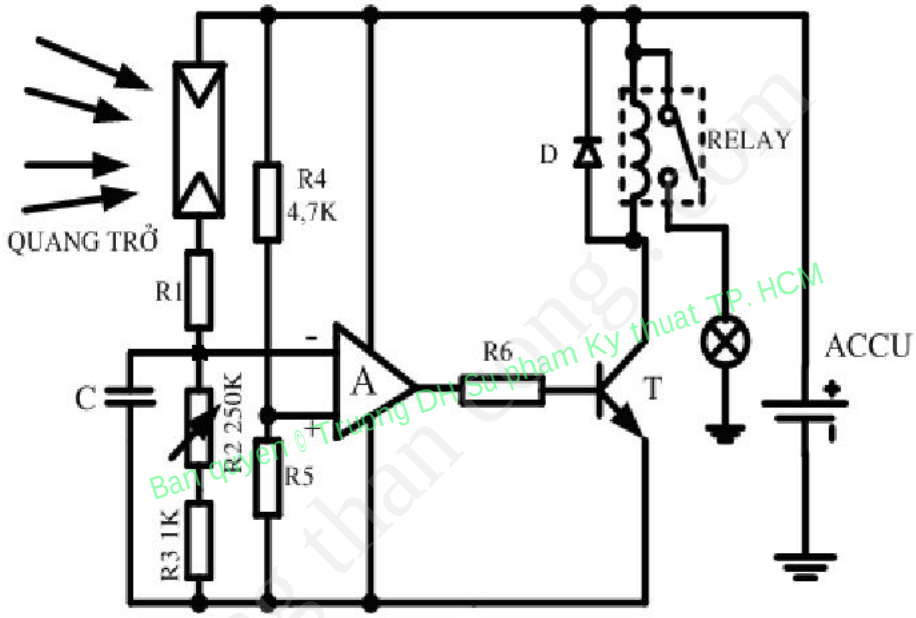
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn

❖ **Nguyên Lý Hoạt Động:**

Khi trời sáng: điện trở của quang trở nhỏ→ điện áp đặt vào chân 2 của IC lớn →điện thế ở chân 3 của IC nhỏ nên transistor T không dẫn→relay không đóng→đèn không sáng.

Khi trời tối: điện trở của quang trở lớn→ điện áp đặt vào chân 2 của IC nhỏ →điện thế ở chân 3 của IC lớn→ nên transistor T dẫn→relay đóng→đèn sáng.

Một sơ đồ khác dùng để tự động mở đèn nhờ OP-AMP được trình bày trên hình 2.42.



Hình 2.42: Mạch tự động mở đèn dùng OP-AMP

❖ **Nguyên Lý Hoạt Động:**

Khi trời sáng: điện trở của quang trở nhỏ, điện áp đặt vào ngõ vào – của OP-AMP lớn hơn điện áp định mức ở ngõ vào + nên ngổ ra của OP-AMP ở mức thấp→T không dẫn→relay hở→đèn không sáng.

Khi trời tối: điện trở của quang trở lớn, nên điện áp đặt vào ngõ vào – của OP-AMP nhỏ hơn điện áp định mức ở ngõ vào + nên ngõ ra của OP-AMP ở mức cao→T dẫn→relay đóng→đèn sáng.

R_2: biến trở dùng để điều chỉnh độ sáng mà hệ thống bắt đầu hoạt động.

D: dập xung sức điện động tự cảm của relay.

C: chống nhiễu.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

CHƯƠNG 3: CÁC HỆ THỐNG PHỤ

3.1. HỆ THỐNG LAU RỬA KÍNH

3.1.1. Giới thiệu chung

Trên ôtô thường dùng các kiểu hệ thống gạt nước và rửa kính (hoặc đôi khi rửa đèn pha).

a. Gạt nước:

Hệ thống gạt nước thường có những chế độ làm việc như sau:

- Gạt nước một tốc độ.
- Gạt nước hai tốc độ.
- Gạt nước gián đoạn (INT).
- Gạt nước gián đoạn có hiệu chỉnh thời gian dừng.
- Gạt nước kết hợp với rửa kính.

b. Rửa kính:

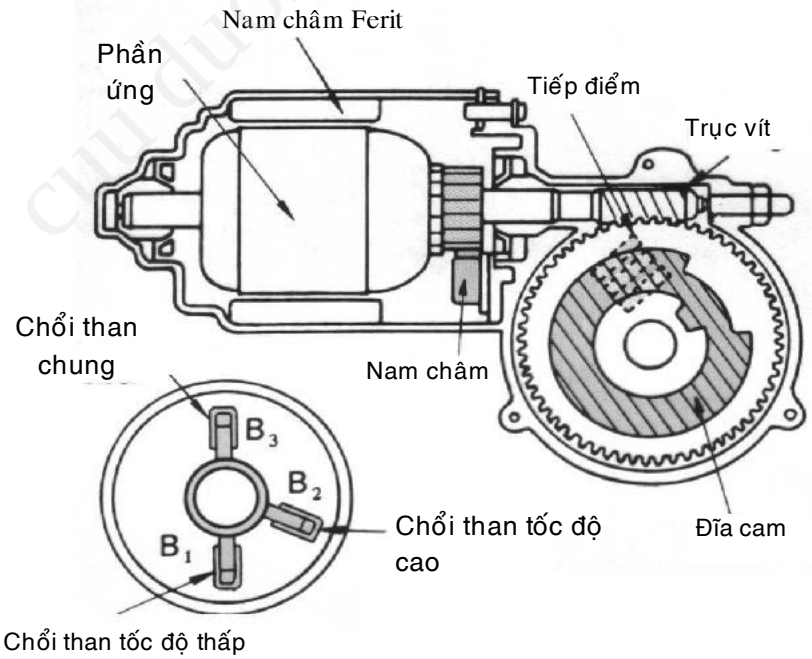
- Motor rửa kính trước và rửa kính sau riêng rẽ.
- Rửa kính trước và rửa kính sau dùng chung một motor.

Bản quyền © Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM

3.1.2. Các bộ phận

Hệ thống gạt nước và rửa kính bao gồm các bộ phận sau:

3.1.2.1. Motor gạt nước



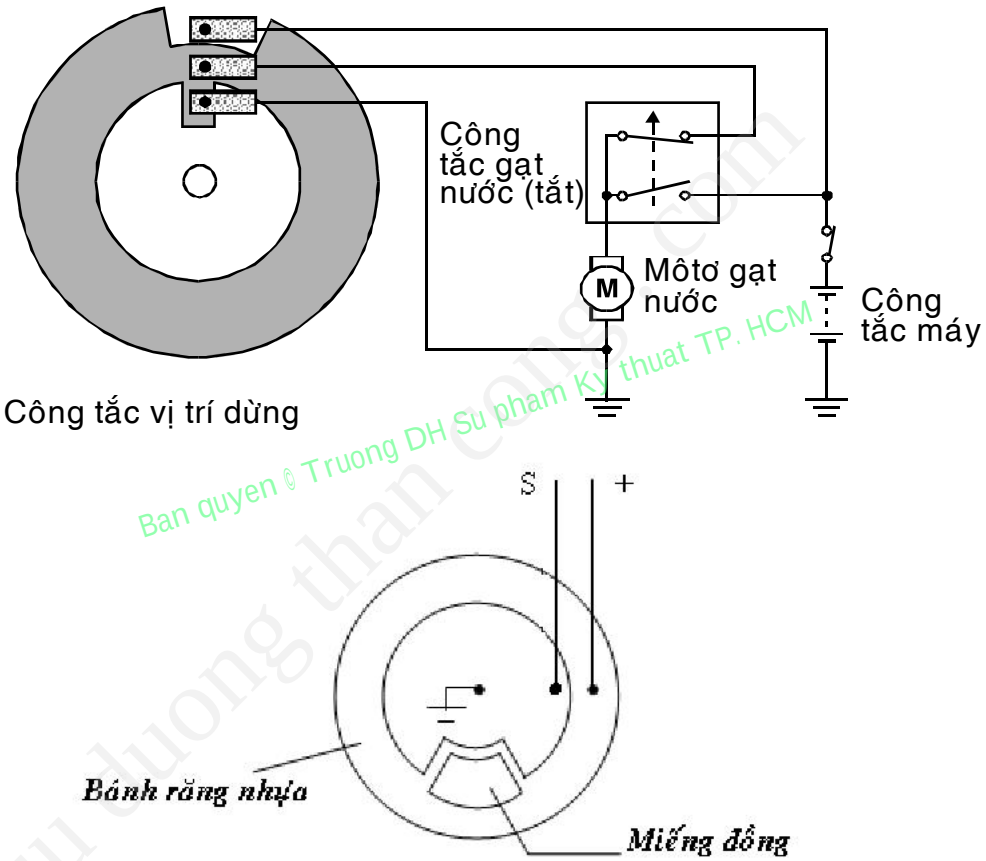
Hình 3.1 Cấu tạo motor gạt nước

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Động cơ điện với mạch kích từ bằng nam châm vĩnh cửu được dùng cho các motor gạt nước. Motor gạt nước bao gồm một motor và cơ cấu trục vít – bánh vít để giảm tốc độ của motor. Công tắc dừng tự động được gắn trên bánh vít để cần gạt nước dừng tại một vị trí cuối khi tắt công tắc gạt nước ở bất kỳ thời điểm nào, nhằm tránh giới hạn tầm nhìn tài xế.

Một motor gạt nước thường sử dụng ba chổi than: Chổi tốc độ thấp, chổi tốc độ cao và chổi dùng chung (để nối mass hoặc nối dương).

a. Công tắc dừng tự động



Ban quyen © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM
cuu duong than cong . com

Hình 3.2: Công tắc điều khiển dừng tự động loại mass chờ (trên) và dương chờ (dưới)

Công tắc dừng tự động bao gồm một đĩa đồng có khoét rãnh và ba tiếp điểm. Ở vị trí OFF của công tắc gạt nước, tiếp điểm giữa được nối với chổi than tốc độ thấp của motor gạt nước qua công tắc. Nhờ vậy, mặc dù ngắt công tắc, motor sẽ tiếp tục quay đến điểm dừng nhờ đường dẫn thông qua tiếp điểm tì trên lá đồng. Ở điểm dừng, hai đầu chổi than của motor được nối với nhau tạo ra mạch hãm điện động, ngăn không cho motor tiếp tục quay do quán tính.

b. Tốc độ motor

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Motor gạt nước là loại motor điện một chiều kích từ bằng nam châm vĩnh cửu có 2 tốc độ hoạt động LOW (thấp) và HIGH (cao) nhờ cách đấu dây trong rotor. Vì vậy motor có 3 chổi than: một chổi than chung, chổi than tốc độ thấp và chổi than tốc độ cao.

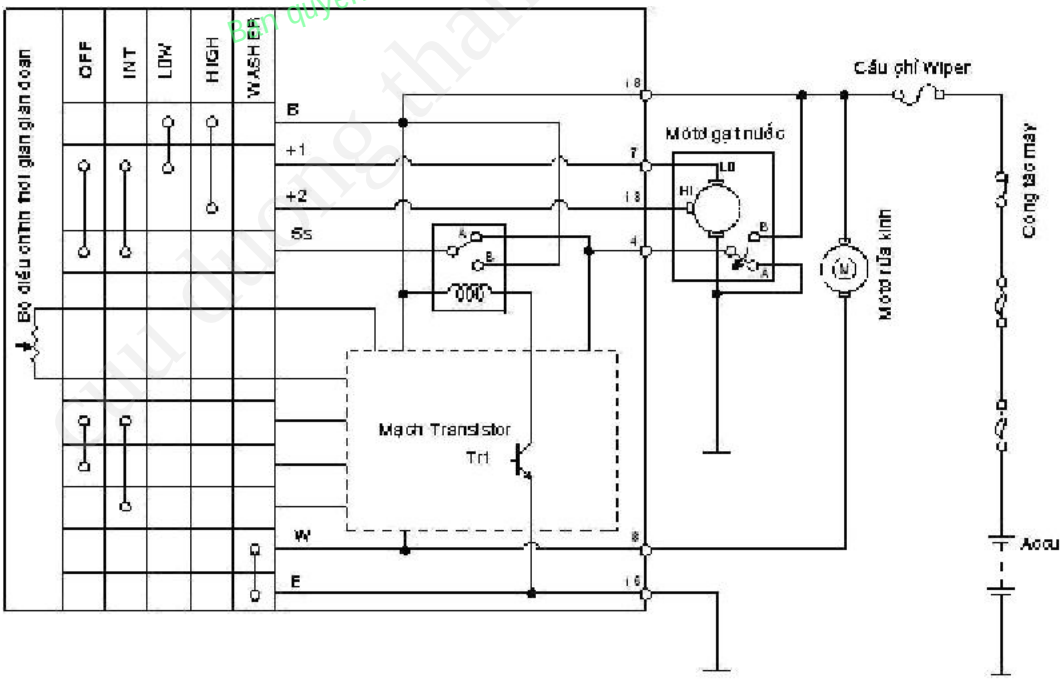
3.1.2.2. Relay gạt nước gián đoạn

Relay này có tác dụng làm gạt nước hoạt động gián đoạn. Ngày nay, kiểu relay gắn trong công tắc gạt nước được sử dụng rộng rãi. Một relay nhỏ và một mạch điện tử bao gồm transitor, các tụ điện và điện trở được kết hợp trong relay gián đoạn. Thực chất nó là một mạch định thời. Dòng điện chạy qua motor gạt nước được điều khiển bởi relay tương ứng với tín hiệu từ công tắc gạt nước làm motor gạt nước quay gián đoạn.

Ở một vài kiểu xe, thời gian gián đoạn có thể điều chỉnh được.

3.1.3. Hoạt động

3.1.3.1. Công tắc gạt nước ở vị trí LOW/MIST



Hình 3.3: Sơ đồ mạch điện khi công tắc gạt nước ở vị trí LOW/MIST

Khi công tắc ở vị trí LOW hay MIST, dòng điện chạy đến chổi tốc độ thấp của mô tơ gạt nước như sơ đồ dưới và gạt nước hoạt động ở tốc độ thấp.

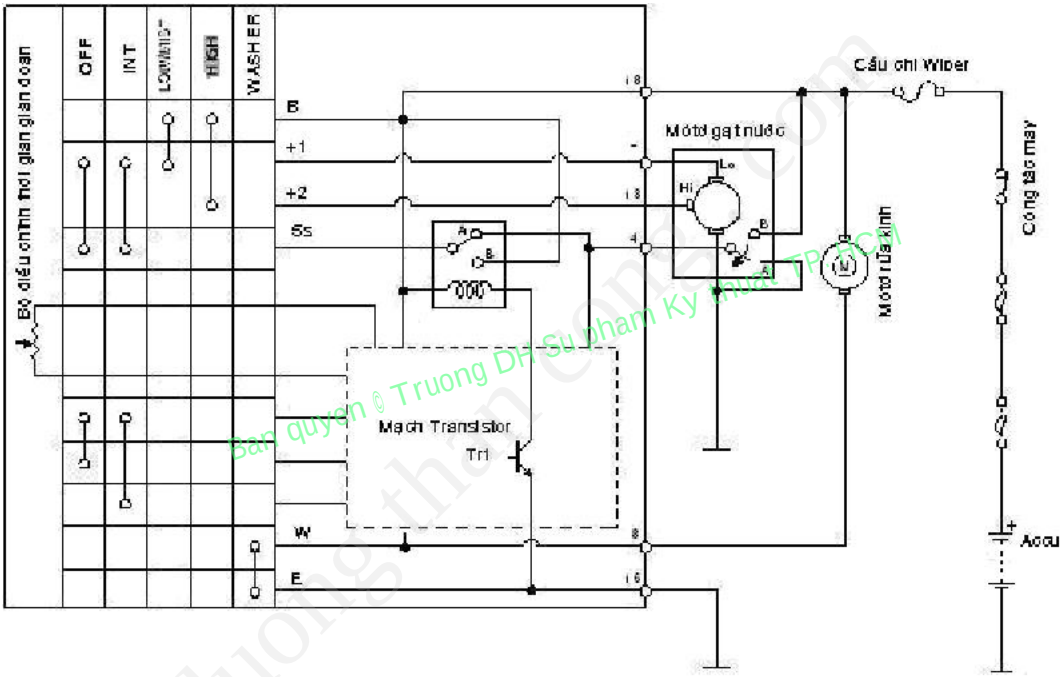
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

Accu + → chân18 → tiếp điểm LOW/MIST công tắc gạt nước → chân 7 → motor gạt nước (LO) → mass.

3.1.3.2. Công tắc gạt nước ở vị trí HIGH

Khi công tắc gạt nước ở vị trí HIGH, dòng điện tới chổi tốc độ cao của motor (HI) như sơ đồ dưới và motor quay ở tốc độ cao.

Accu + → chân18 → tiếp điểm HIGH của công tắc gạt nước → chân 13 → motor gạt nước (HIGH) → mass.



Hình 3.4: Sơ đồ mạch điện khi công tắc gạt nước ở vị trí HIGH

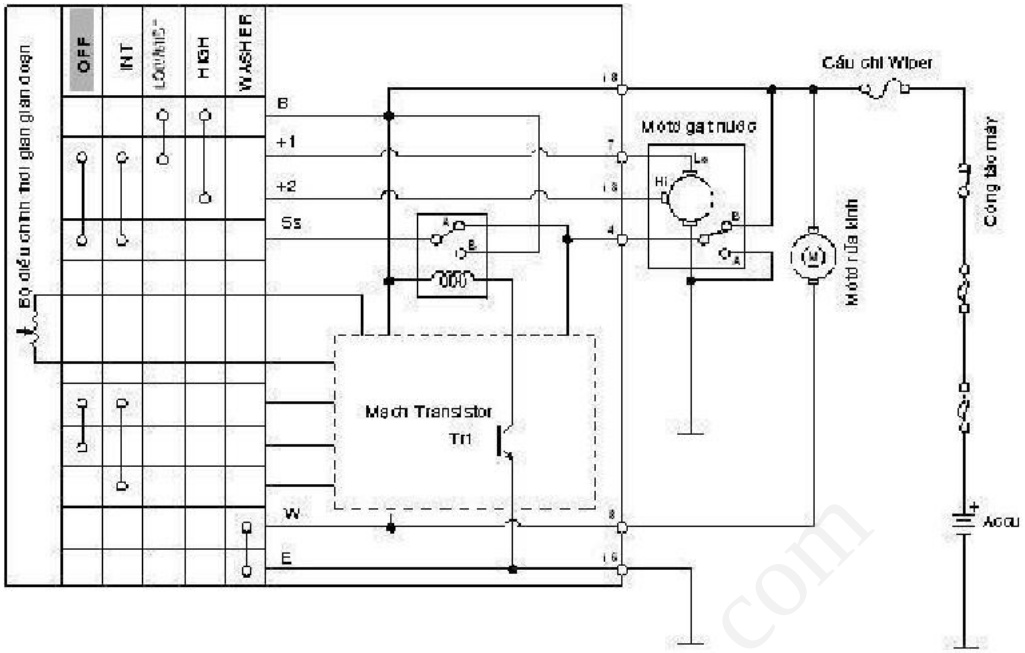
3.1.3.3. Công tắc gạt nước ở vị trí OFF

Nếu tắt công tắc gạt nước trong khi motor gạt nước đang quay, dòng điện sẽ chạy đến chổi tốc độ thấp của motor gạt nước qua công tắc như hình 3.5 và gạt nước tiếp tục hoạt động ở tốc độ thấp.

Accu + → tiếp điểm B công tắc cam → cực 4 → tiếp điểm relay → các tiếp điểm OFF công tắc gạt nước → cực 7 → motor gạt nước (LOW) → mass.

Khi gạt nước đến vị trí dừng, tiếp điểm công tắc cam quay từ phía B sang phía A và motor dừng lại.

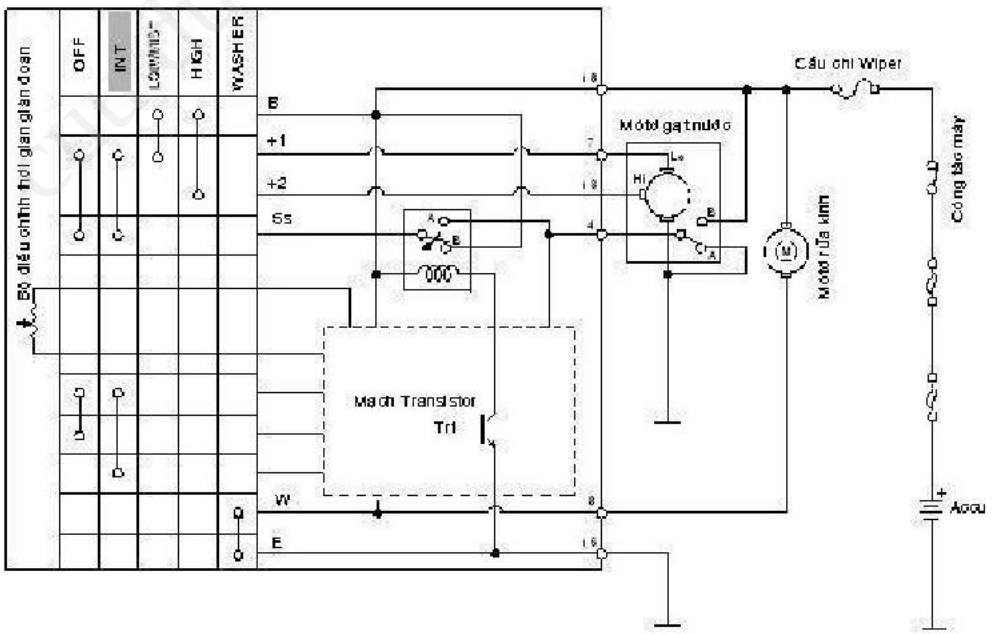
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn



Hình 3.5: Sơ đồ mạch điện khi công tắc gạt nước ở vị trí OFF

3.1.3.4. Công tắc gạt nước tại vị trí INT (Vị trí gián đoạn)

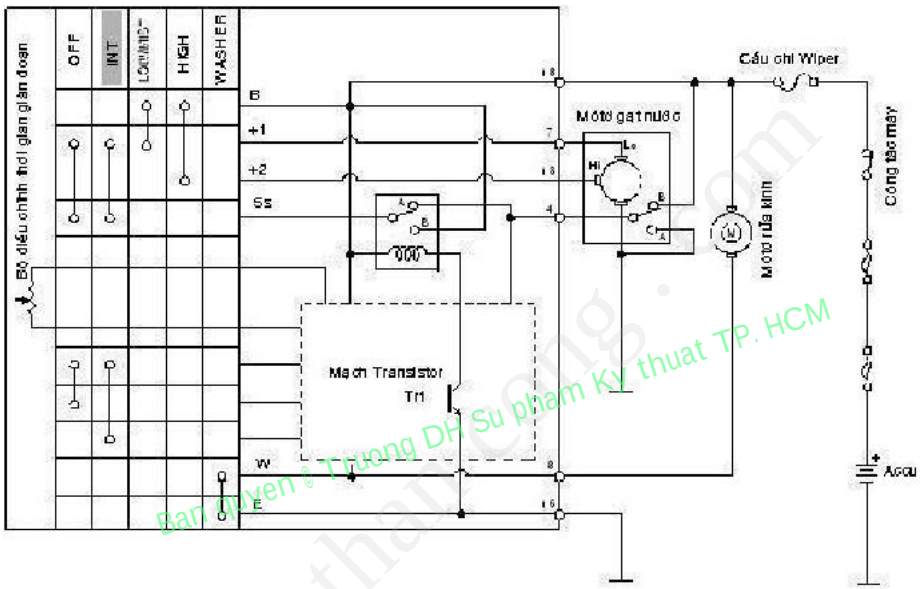
Khi công tắc gạt nước dịch đến vị trí INT, Tr1 bật trong một thời gian ngắn làm tiếp điểm relay chuyển từ A sang B: Accu + → chân18 → cuộn relay Tr1→ chân 16→mass. Khi các tiếp điểm relay đóng tại B, dòng điện chạy đến motor (LO) và motor bắt đầu quay ở tốc độ thấp: Accu + → chân18 → tiếp điểm B relay → các tiếp điểm INT của công tắc gạt nước → chân 7 → motor gạt nước LO → mass.



Hình 3.6: Sơ đồ mạch điện khi công tắc gạt nước ở vị trí INT

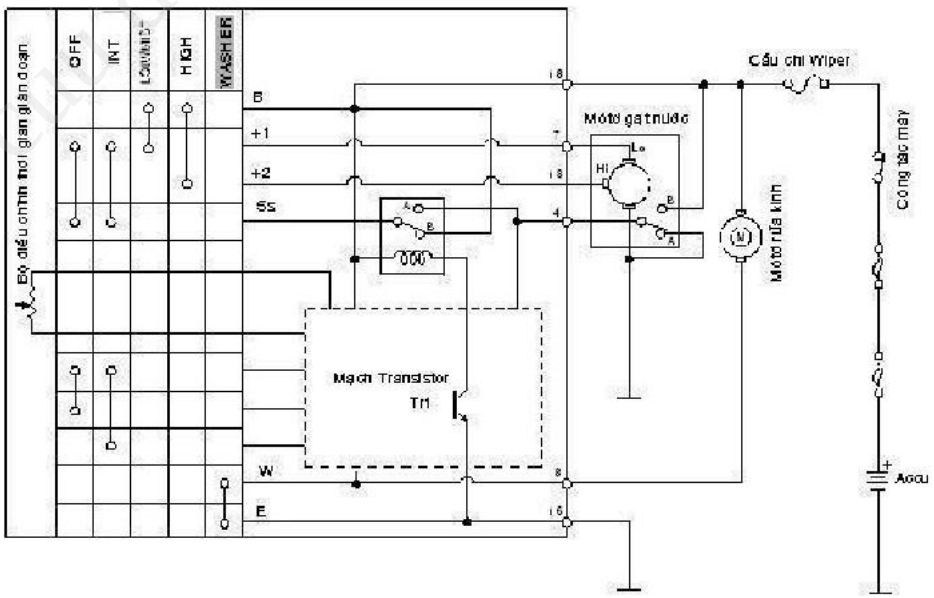
CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Tr1 nhanh chóng tắt, làm tiếp điểm của relay lại quay ngược từ B về A. Tuy nhiên, một khi motor bắt đầu quay tiếp điểm của công tắc cam bật từ vị trí A sang vị trí B nên dòng điện tiếp tục chạy qua chổi tốc độ thấp của motor và gạt nước hoạt động ở tốc độ thấp: Accu + → tiếp điểm B công tắc cam → chân số 4 → tiếp điểm A relay → chân 7 → motor gạt nước LO → mass. Khi gạt nước đến vị trí dừng tiếp điểm của công tắc cam lại gạt từ B về A làm dừng motor. Một thời gian xác định sau khi gạt nước dừng Tr1 lại bật trong thời gian ngắn, làm gạt nước lập lại hoạt động của nó.



Hình 3.7: Sơ đồ mạch điện khi công tắc gạt nước ở vị trí INT.

3.1.3.5. Công tắt rửa kính bật ON:



Hình 3.8: Sơ đồ mạch điện khi công tắc gạt nước ở vị trí ON

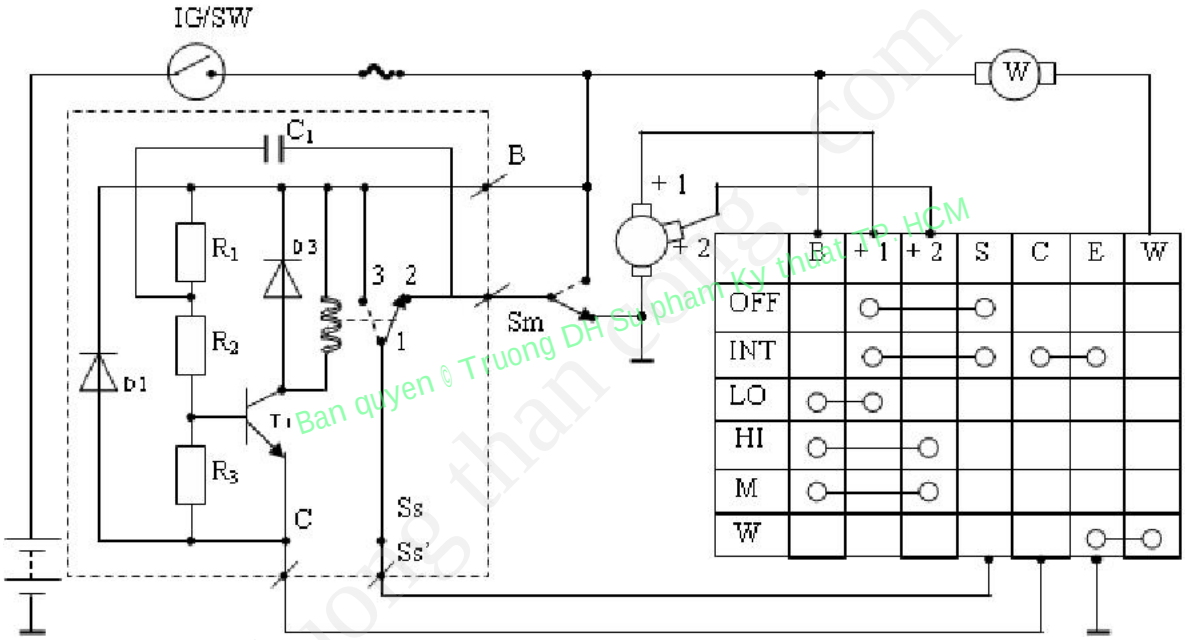
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Khi công tắt rửa kính bật ON, dòng điện chạy đến motor rửa kính: Accu + → motor rửa kính → chân số 8 → tiếp điểm công tắc rửa kính → chân 16 → mass.

Trong trường hợp gạt nước nối với rửa kính, Tr1 bật trong thời gian xác định khi motor rửa kính hoạt động làm gạt nước hoạt động, ở tốc độ thấp một hoặc hai lần. Thời gian Tr1 bật là thời gian nạp điện cho tụ trong mạch transistor. Thời gian nạp lại điện cho tụ phụ thuộc vào thời gian bật công tắc rửa kính.

Các sơ đồ mạch điện trên một số xe

Sơ đồ mạch điện gạt và phun nước TOYOTA CAMRY



Hình 3.9: Sơ đồ mạch điện gạt và phun nước TOYOTA CAMRY

b. Nguyên lý hoạt động

Thường thì tiếp điểm (1) và (2) nối nhau. Khi có dòng điện chạy qua cuộn dây relay, tiếp điểm (1) từ (2) nối sang (3).

*** Ở chế độ INT**: Chân C được nối mass qua công tắc, do đó, có dòng từ (+) → IG → B → R_1 → nạp tụ C_1 → (2) → Sm → mass. Khi tụ C_1 nạp no, có dòng qua R_1, R_2, R_3, phân cực thuận T_1, làm cho T_1 dẫn → có dòng điện qua cuộn dây, làm cho vít (1) bỏ (2) nối (3) cung cấp dòng từ: (+) → (3) → Ss → S → (+1) → (+1) motor → mass ⇨ mô tơ quay, lúc này tụ phóng. Khi mô tơ quay đến điểm dừng, Sm nối mass, tụ lại nạp, T_1 khóa, mô tơ ngừng hoạt động. Khi tụ nạp no, motor lại quay và quá trình lặp lại.

*** Chế độ High:**

Dương (+) từ bình accu → IG → cầu chì → B → (+2) → chổi than tốc cao độ (HI) → mass mô tơ quay nhanh→ cần gạt làm việc ở chế độ nhanh.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

*** Chế độ Low:**

Dương (+) từ accu → IG → cầu chì → B → (+1) → chổi than (LO) → motor → mass → mô tơ quay → cần gạt hoạt động ở chế độ chậm.

*** Mist:**

Dương (+) từ accu → IG → cầu chì → B → (+2) → chổi than (HI) → mô tơ quay → cần gạt hoạt động ở chế độ nhanh.

*** Chế độ Washer:**

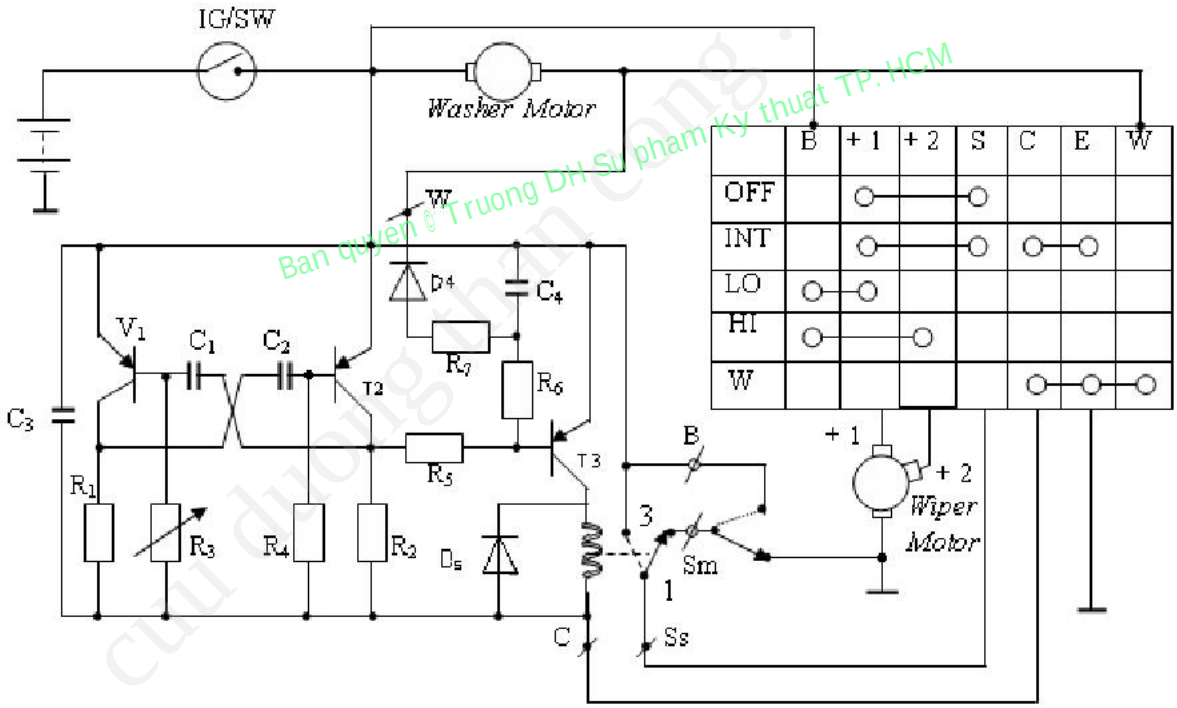
Dương (+)→ IG → cầu chì → mô tơ phun nước → W → E → mass → mô tơ phun nước hoạt động.

*** Chế độ Off:**

Motor vẫn cứ tiếp tục hoạt động khi đến điểm dừng, Sm bỏ mass nối (+)→ mô tơ ngừng hoạt động.

Sơ đồ mạch điện gạt và phun nước NISSAN BLUE BIRD

a. Sơ đồ mạch điện



Hình 3.10: Sơ đồ mạch điện gạt và phun nước của xe NISSAN BLUEBIRD

*** Int:**

Lúc này cụm điện tử (intermittent relay) sẽ nối mass. Giả sử T_1 dẫn trước, cho dòng qua chân C. T_1 và T_2 là 2 transitor hoàn toàn giống nhau, nhưng do sai số chế tạo nên một transistor dẫn sớm hơn. Giả sử T_1 dẫn trước, dòng chạy như sau:

I_{BT1} : (+) → C_1 → CT_2 → R_2 → mass

I_{CT1} : (+)→ T_1 →R_1 →mass.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Điện áp (+) đặt vào chân B_{V2} làm T_2 khóa → V_3 dẫn → cho dòng qua cuộn dây, làm (1) nối (3), mô tơ quay. Khi tụ C_1 nạp no, T_1 khóa. C_2 lại được nạp khiến T_2 dẫn, T_3 khóa, mô tơ ngừng hoạt động.

* **Washer:** Khi bật sang vị trí WASHER, chân W được nối mass→ mô tơ phun nước hoạt động, đồng thời T_3 dẫn → mô tơ gạt nước quay ở tốc độ (LOW).

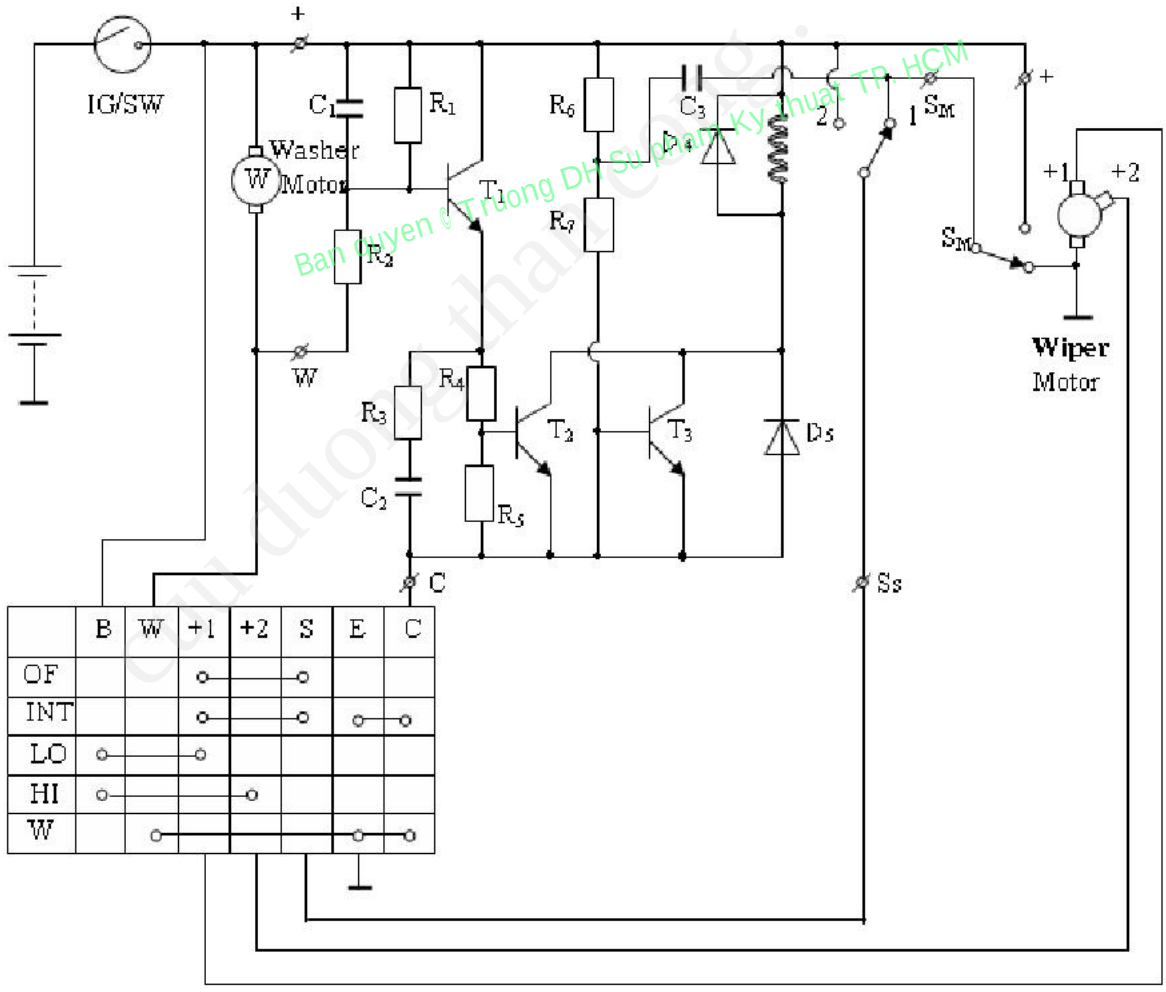
* **Low:** Dương từ bình accu → IG → B→ (+1) chổi than (LOW) → mass → mô tơ quay ở tốc độ thấp.

* **High**: Dương từ accu → IG → B → (+2) → chổi than (HI) → mass → mô tơ quay ở tốc độ cao.

* **Off**: Mô tơ tiếp tục quay đến điểm dừng, Sm bỏ mass nối (+) ⇨ hãm điện động → mô tơ ngừng hoạt động.

Sơ đồ mạch điện gạt và phun nước của xe TOYOTA PREVIA

a. Sơ đồ mạch điện



Hình 3.12: Sơ đồ mạch điện gạt và phun nước của xe TOYOTA PREVIA

b. Nguyên lý hoạt động

- Ở tốc độ LOW hoặc HIGH, nguồn sẽ cung cấp cho chổi than (+1) hoặc (+2)

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

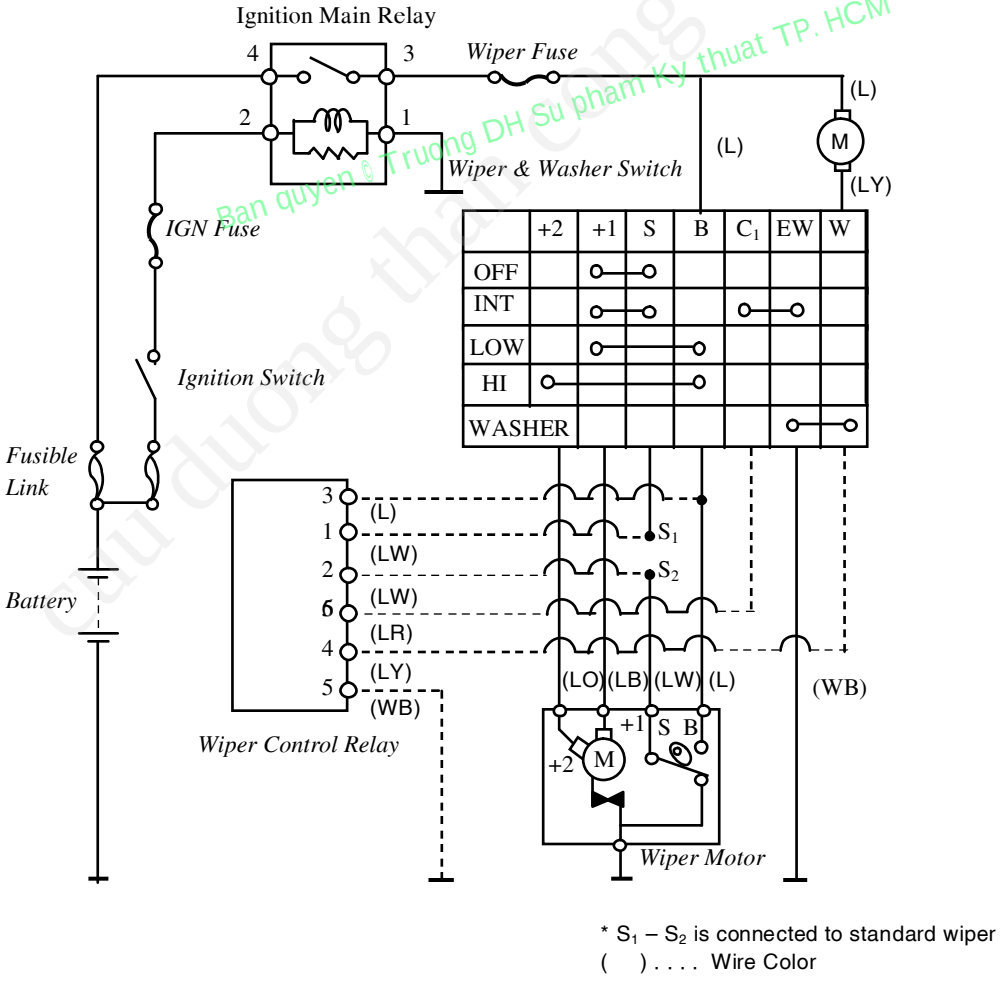
- Ở vị trí OFF, do vít (1) nối (3) và Sm nối (+), nên mô tơ vẫn quay đến vị trí dừng, Sm nối mass nên có hiện tượng hãm điện động → motor ngừng quay.

- Ở vị trí INT, lúc này chân C được nối mass qua công tắc, tụ C_3 được nạp: Ig/Sw → R_6 → C_3 → Sm → mass. Khi tụ nạp no, có dòng qua R_7 về mass, dòng này phân cực thuận cho T_3, làm cho T_3 dẫn ⇨ có dòng qua cuộn dây ⇨ vít (3) nối (2) ⇨ cung cấp dòng cho motor. Lúc này chân Sm nối (+) nên tụ C_3 phóng qua T_3 về âm tụ. Khi đến điểm dừng, Sm nối mass, C_3 lại được nạp, T_3 lại dẫn ⇨ mô tơ lại quay...

- Khi rửa kính, chân W được nối mass, nên có dòng qua R_2, phân cực thuận T_1 ⇨ T_1 dẫn, T_2 dẫn, cho dòng qua cuộn dây, nếu motor gạt nước đang ở vị trí OFF thì nó sẽ hoạt động ở tốc độ LOW: (+) → Ig/Sm → cọc 2 → cọc 3 → Ss → S → (+1) → (+1) motor → mass.

Sơ đồ mạch điện TOYOTA CRESSIDA

a. Sơ đồ mạch điện gạt và phun nước kính trước TOYOTA CRESSIDA



Hình 3.13: Sơ đồ mạch điện gạt và phun nước kính trước xe TOYOTA CRESSIDA

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

❖ ***Nguyên lý hoạt động:***

Khi bật công tắc máy (IG): dòng (+)→ IG → cầu chì công tắc máy (IGN fuse) → cuộn dây → mass ⇨ relay đóng.

- **Low:**

Dương (+)→cầu chì (fusible link) → Rơ le chính công tắc máy (Ignition Main relay) → cầu chì gạt nước (Wiper fuse) → (B) → (+1) → chổi than (+1) → công tắc giới hạn dòng → mass → motor quay → cần gạt hoạt động ở chế độ thấp (LOW).

-**High :**

Dương (+)→ (fusible link) → rơ le chính công tắc máy (Ignition Main Relay)→ (B) → (+2) → chổi than (+2) → công tắc giới hạn dòng (Circuit breaker) → mass → mô tơ quay ⇨ cần gạt hoạt động nhanh (HIGH).

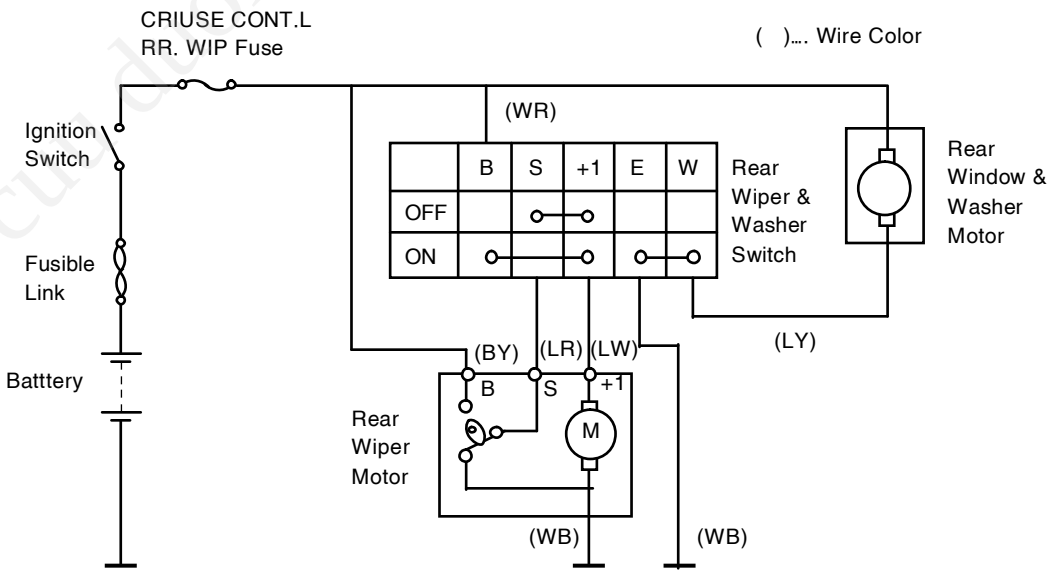
-**Int**: Chân (6) nối mass → cung cấp nguồn cho mạch (Intermittent) hoạt động lúc đó:(+) → rơ le chính công tắc máy → cầu chì Wiper → B → chân (3) khi đó (1) nối (3). Do đó, (+)→ (3) → (1) → S_1 → S → (+1) → mô tơ → mass ⇨ mô tơ quay ở chế độ chậm.

Khi quay đến điểm dừng, S bỏ mass nối (+)→ Mô tơ tạm ngừng hoạt động.

- **Off**: (Giống như mạch trên).

- **Washer**: W nối EW mô tơ phun nước làm việc. Lúc này chân 4 của Wiper Control relay cũng được nối mass cung cấp dòng từ chân (3) → (1) → S → (+1) mô tơ → mass ⇨ mô tơ quay ở tốc độ LOW.

b. Sơ đồ mạch điện gạt và phun nước của TOYOTA CRESSIDA kính sau (Rear Wiper and Washer)



Hình 3.14 : Sơ đồ mạch điện gạt và phun nước kính sau xe TOYOTA CRESSIDA

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

❖ ***Nguyên lý hoạt động***

+ On:

Dương từ accu → Fusible link → IG → cầu chì Wiper → B → (+1) → mô tơ → mass → mô tơ quay. Lúc này cần gạt hoạt động. Đồng thời motor cũng phun nước.

+ Off :

Mô tơ tiếp tục quay đến điểm dừng, S bỏ mass nối (+)→ hãm điện động → mô tơ ngừng hoạt động.

3.2. HỆ THỐNG KHÓA CỬA:

3.2.1. Công dụng và các chức năng của hệ thống khóa cửa:

a. Công dụng:

Hệ thống khoá cửa bằng điện (Power Door Locks) đảm bảo an toàn và thuận lợi cho người sử dụng xe khi khoá cửa.

b. Các chức năng:

Hệ thống khóa và mở tất cả các cửa khi các công tắc khóa cửa hoạt động.

- Việc mở và khóa được điều khiển bằng "Công tắc điều khiển khóa cửa"
- Chức năng khóa và mở bằng chìa.
- Chức năng mở hai bước.

  Trong chức năng mở bằng chìa có hoạt động mở một bước, chỉ cửa có cắm chìa mới mở được. Hoạt động mở hai bước làm các cửa khác cũng được mở.
- Chức năng chống quên chìa trong xe (không khóa cửa được bằng điều khiển từ xa trong khi vẫn có chìa cắm trong ổ khóa điện).
- Chức năng an toàn (khi rút chìa ra khỏi ổ khóa điện và cửa được khóa hoặc dùng chìa hoặc dùng điều khiển từ xa, không thể mở được cửa bằng công tắc điều khiển khóa cửa).
- Chức năng điều khiển cửa sổ điện sau khi đã tắt khóa điện (sau khi cửa người lái và cửa hành khách đóng và khóa điện tắt, cửa sổ điện vẫn có thể hoạt động thêm trong khoảng 60 giây nữa).

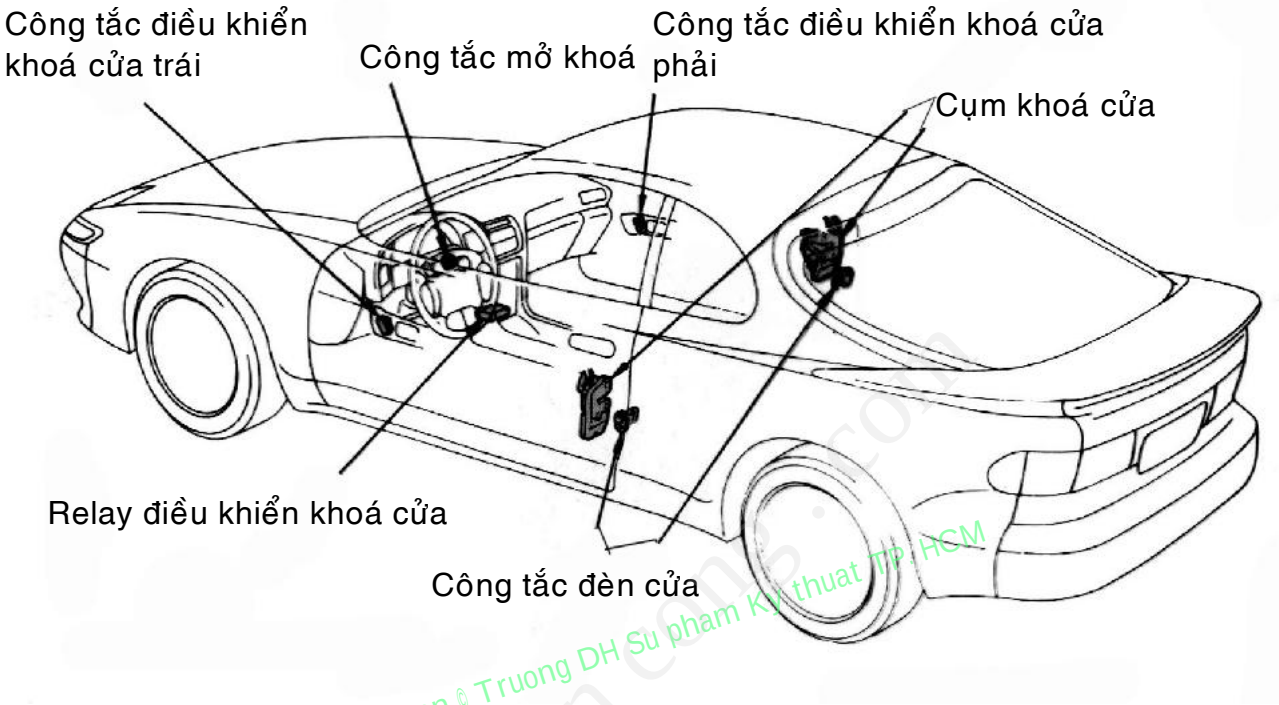
  Hệ thống khóa cửa sử dụng hoặc nam châm điện hoặc motor làm cơ cấu chấp hành. Ngày nay cơ cấu chấp hành kiểu motor được sử dụng phổ biến nhất.

Bản quyền © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM
cuu duong than cong . com

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn http://www.hcmute.edu.vn

3.2.2. Cấu tạo các bộ phận

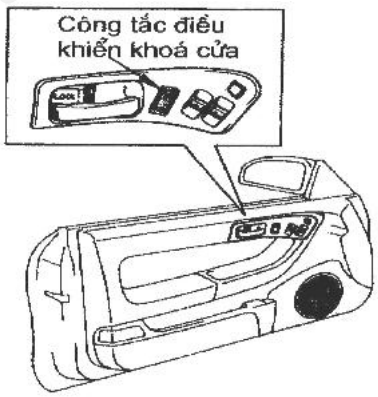
Hệ thống khóa cửa bao gồm các chi tiết sau đây:



Bản quyền © Truong DH Su pham Ky thuat TP HCM
cuu duong than cong . com

Hình 3.15: Các chi tiết trên hệ thống khoá cửa.

3.2.2.1. Công tắc điều khiển khóa cửa

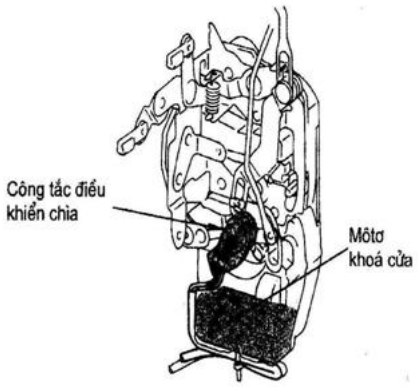


Hình 3.16: Công tắc điều khiển khóa cửa.

Công tắc điều khiển khóa cửa cho phép khóa và mở tất cả các cửa đồng thời chỉ một lần ấn. Nhìn chung, công tắc điều khiển khóa cửa được gắn ở tấm ốp trong ở cửa phía người lái, nhưng ở một số kiểu xe, thị trường, nó cũng được gắn ở tấm ốp trong ở cửa phía hành khách.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

3.2.2.2. Motor khóa cửa



Hình 3.17: Motor khóa cửa.

Motor khóa cửa là cơ cấu chấp hành để khóa cửa. Motor khóa cửa hoạt động, chuyển động quay được truyền qua bánh răng chủ động, bánh răng lồng không, trục vít đến bánh răng khóa, làm cửa khóa hay mở. Sau khi khóa hay mở cửa xong, bánh răng khóa được lò xo hồi vị đưa về vị trí trung gian. Việc này ngăn không cho motor hoạt động khi sử dụng núm khóa cửa và cải thiện cảm giác điều khiển.

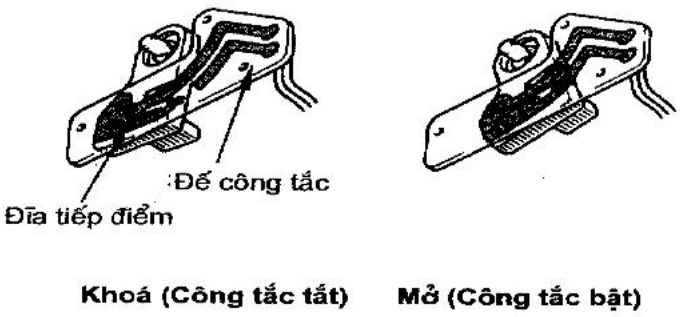
Đổi chiều dòng điện đến motor làm đổi chiều quay của motor. Nó làm motor khóa hay mở cửa.

3.2.2.3. Công tắc điều khiển chìa

Công tắc điều khiển chìa được gắn bên trong cụm khóa cửa.

Nó gửi tín hiệu khóa đến relay điều khiển khóa cửa, khi ổ khóa được điều khiển từ bên ngoài.

3.2.2.4. Công tắc vị trí khóa cửa



Hình 3.18: Công tắc vị trí khóa cửa

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn

Công tắc vị trí khóa cửa được gắn bên trong vị trí khóa cửa.

Công tắc này phát hiện trạng thái khóa cửa. Công tắc vị trí bao gồm một tấm tiếp điểm và đế công tắc. Khi bánh răng khóa ở phía mở, công tắc bật.

3.2.2.5. Công tắc báo không cắm chìa khoá vào công tắc máy

Hình 3.19: Công tắc báo không cắm chìa.

Công tắc này gắn ở giá đỡ trên trục lái chính. Nó phát hiện chìa đã được cắm vào ổ khóa điện hay chưa. Nó bật khi chìa đang cắm và tắt khi rút chìa.

3.2.2.6. Công tắc cửa:

Chức năng: Chống quên chìa, an toàn và điều khiển cửa sổ điện sau khi tắt khóa.

Công tắc này phát hiện cửa mở hay không. Nó bật khi cửa mở và tắt khi cửa đóng.

3.2.2.7. Công tắc điều khiển khóa cửa:

Relay điều khiển khóa cửa bao gồm hai relay và một IC. Hai relay này điều khiển dòng điện đến các motor khóa cửa. IC điều khiển hai relay này theo tín hiệu từ các công tắc khác nhau.

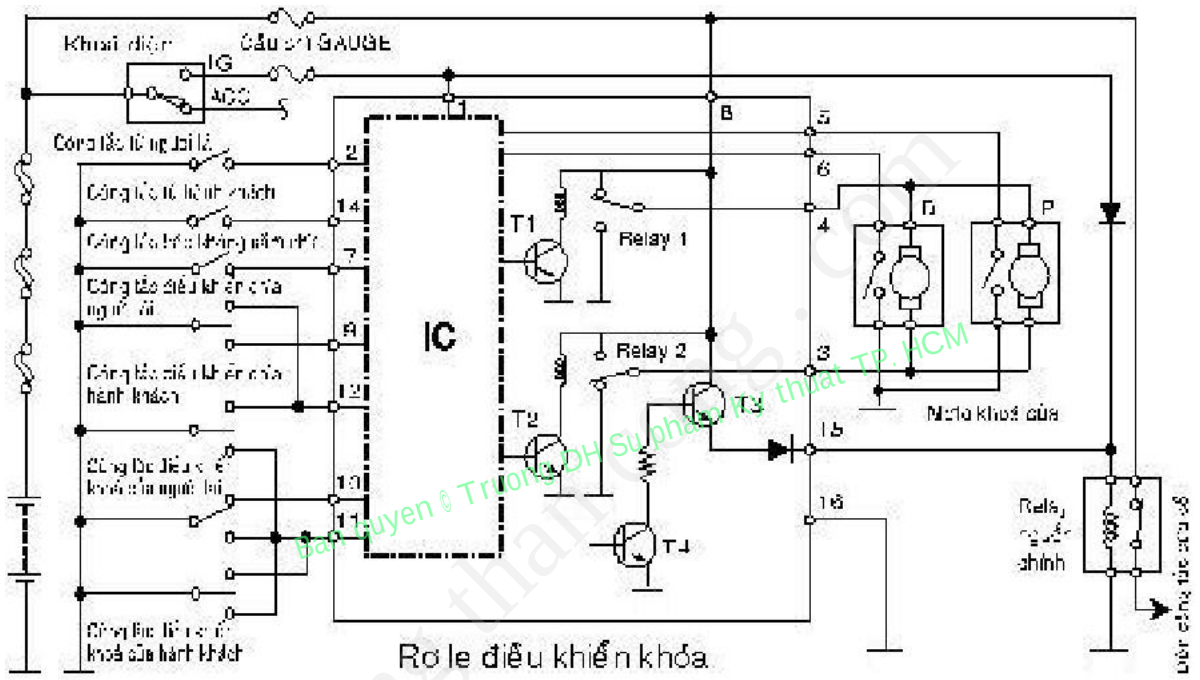
3.2.3. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG

Phần này mô tả hoạt động khóa và mở khóa của của các khóa cửa và từng chức năng của hệ thống khóa cửa. Cấu tạo của giắc nối relay điều khiển khóa cửa và cách đánh số chân có thể khác nhau tùy theo loại xe.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

3.2.3.1. Hoạt động khóa của khóa cửa

Khi cửa bị khóa do tín hiệu từ các công tắc khác nhau, Tr1 bên trong relay điều khiển khóa cửa được IC bật. Khi Tr1 bật, dòng điện qua cuộn dây relay số 1 làm bật relay số 1. Khi relay số 1 bật, dòng điện chạy qua motor khóa cửa như chỉ ra ở sơ đồ mạch điện dưới, khóa tất cả các cửa.

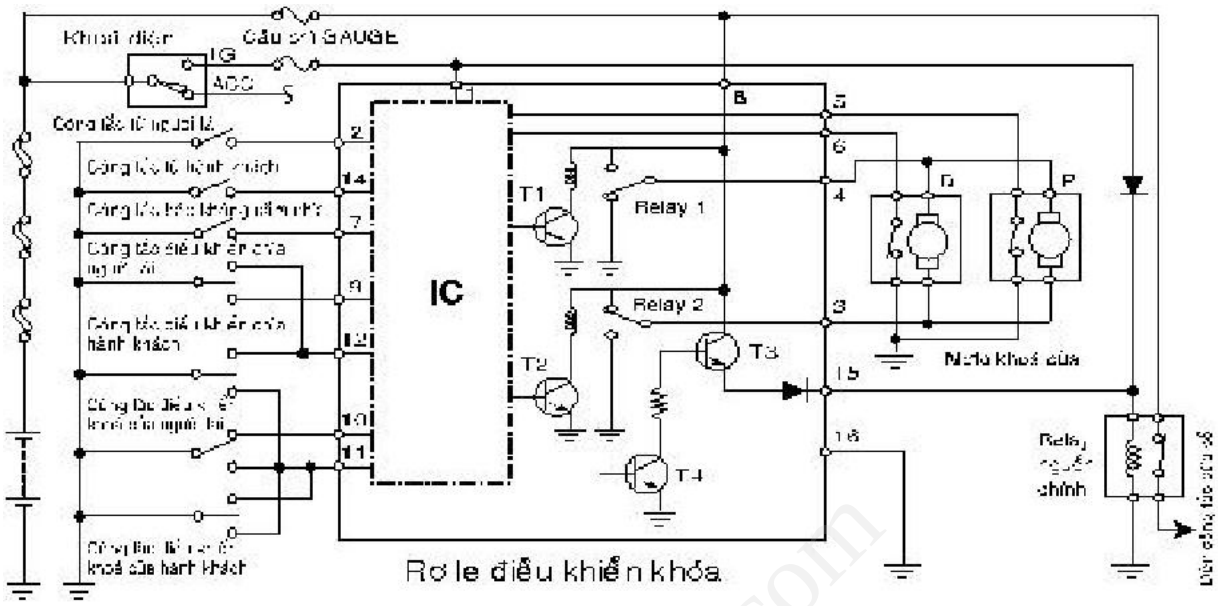


Hình 3.20: Sơ đồ hoạt động khóa của khóa cửa

3.2.3.2. Hoạt động mở khóa cửa

Khi các khóa được mở, Tr2 được bật bởi IC, khi Tr2 bật, relay số 2 bật và dòng điện chạy qua các mô tơ khóa cửa làm mở tất cả các khóa cửa.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn



Hình 3.21: Sơ đồ hoạt động mở của khóa cửa.

3.2.3.3. Khóa cửa bằng công tắc điều khiển khóa cửa

Khi công tắc điều khiển dịch đến Lock, chân 10 của relay điều khiển khoá cửa được nối mass qua công tắc điều khiển khoá cửa làm Tr1 bật trong khoảng 0,2 giây. Nó làm cho tất cả các cửa bị khoá.

3.2.3.4. Mở khoá bằng bằng công tắc điều khiển khoá cửa

Khi công tắc điều khiển khoá cửa dịch đến phía Unlock, chân 11 của relay điều khiển khoá cửa được nối mass qua công tắc điều khiển khoá cửa, bật Tr2 trong khoảng 0,2 giây, nó làm cho tất cả các khoá cửa mở.

3.2.3.5. Chức năng khoá cửa bằng chìa

Khi chìa khoá cửa quay sang phía Lock, chân 12 của relay điều khiển khoá cửa được nối mass qua công tắc điều khiển chìa, làm bật Tr1 trong 0,2 giây. Nó làm tất cả các cửa khoá.

3.2.3.6. Chức năng khoá cửa bằng chìa

Cửa phía người lái có thể bao gồm chức năng mở khoá 2 bước. Khi chìa cửa xoay sang vị trí Unlock, chân 11 của relay điều khiển được nối mass qua công tắc điều khiển chìa làm Tr2 bật trong khoảng 2 giây. Nó làm tất cả các cửa mở khoá.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

3.2.3.7. Chức năng mở khoá 2 bước (phía cửa người lái)

Chức năng này không có ở một vài thị trường. Khi chìa cắm ở cửa phía người lái xoay sang phía Unlock một lần, nó chỉ mở khoá cho người lái. Lúc này chân 9 của relay điều khiển khoá cửa được nối mass một lần qua công tắc điều khiển chìa, nhưng Tr2 không bật.

Khi chìa xoay sang phía Unlock hai lần liên tiếp trong khoảng 3 giây, chân 9 được nối mass hai lần, nên Tr2 bật trong khoảng 0,2 giây. Nó làm cho tất cả các khoá cửa đều mở.

3.2.3.8. Chức năng chống quên chìa

Chức năng này không có ở phía hành khách đối với một vài thị trường.

a. Khi chìa được cắm vào ổ khoá điện và cần khoá cửa bị ấn trong khi cửa mở, tất cả các cửa không khoá. Nghĩa là nếu chân 6 của relay điều khiển khoá cửa được mở bởi công tắc vị trí khoá cửa trong khi chân 7 được nối mass qua công tắc báo không cắm chìa và hai chân được nối mass qua công tắc cửa, Tr2 bật trong khoảng 0,2 giây. Nó làm cho các cửa không khoá.

b. Khi công tắc điều khiển khoá cửa dịch sang phía Lock với chìa cắm trong ổ khoá điện và cửa mở, tất cả các khoá cửa khoá tạm thời sau đó mở.

   Nghĩa là, nếu chân 10 của rơ le điều khiển khoá cửa được nối mass qua công tắc điều khiển khoá cửa trong khi chân 7 và chân 2 được nối mass, Tr1 bật trong khoảng 0,2 giây. Sau đó Tr2 bật khoảng 0,2 giây. Nó làm tất cả các khoá cửa khoá rồi lại mở.

c. Nếu cửa đóng với chìa cắm trong ổ khoá điện và ấn khoá cửa (khoá), có nghĩa nếu ấn cần khoá cửa ấn trong khoảng 0,2 giây hay lâu hơn trong khi các cửa không khoá nhờ hoạt động ở mục (a), sau đó đóng, các cửa được mở khoá sau 0,8 giây. Nếu lần đầu các cửa không mở khoá, chúng sẽ được mở khoá lại sau 0,8 giây nữa.

3.2.3.9. Chức năng an toàn

Chức năng này không có ở một vài model xe.

a. Nếu các cửa được khoá bởi một trong các hoạt động sau, các cửa sẽ không mở khoá ngay cả khi công tắc điều khiển khoá cửa di chuyển về phía Unlock.

   Cửa được khoá bằng chìa khi khoá điện ở vị trí khác với vị trí ON (bình thường khi chìa bị rút khỏi ổ khoá điện), và khi các cửa phía lái xe và hành khách được đóng.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Cửa phía người lái (hay cửa phìa hành khách) được khoá bằng phương pháp không dùng chìa (điều khiển từ xa) khi khoá điện ở vị trí khác vị trí ON, các cần khoá ở cửa người lái và cửa hành khách bị ấn và cửa phía hành khách (hay người lái) đóng.

b. Chức năng an ninh mất tác dụng khi một trong các hoạt động sau được thực hiện.

Khoá điện xoay đến vị trí ON.

Công tắc điều khiển chìa ở cửa người lái được xoay một lần đến vị trí Unlock.

Công tắc điều khiển khoá đến phía Unlock với cần khoá trên cửa hành khách và người lái được kéo lên.

3.2.3.10. Chức năng điều khiển cửa kính điện khi đã tắt khoá điện

Thông thường cửa sổ điện chỉ hoạt động khi khoá điện ở vị trí ON.

Tuy nhiên, với chức năng này, trước khi bất kỳ cửa nào được mở, cửa sổ điện có thể hoạt động trong vòng 60 giây ngay cả khi đã tắt khoá điện.

Chú ý: Tr4 và Tr3 bật khi khoá điện bật và điện áp ra 12V đến relay cửa sổ điện từ chân 15.

3.3. HỆ THỐNG NÂNG HẠ KÍNH (POWER WINDOW)

3.3.1. Công dụng

Nâng hạ kính xe nhờ motor điện một chiều.

3.3.2. Đặc điểm

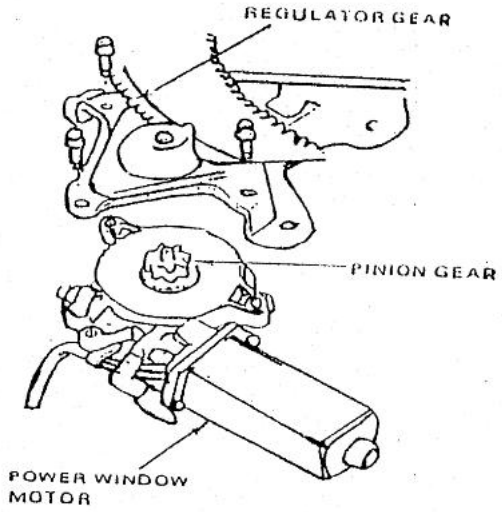
Sử dụng nam châm vĩnh cửu, motor nhỏ, gọn, dễ lắp ráp, bố trí motor quay được cả hai chiều khi ta đổi chiều dòng điện. Có thể nâng cao hoặc hạ thấp kính tùy ý.

3.3.3. Cấu tạo

3.3.3.1. Motor nâng hạ kính

Là động cơ điện một chiều kích từ bằng nam châm vĩnh cửu (giống như motor hệ thống gạt và phun nước).

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn



Hình 3.22: Motor nâng hạ cửa kính trên xe HONDA ACCORD.

3.3.3.2. Hệ thống điều khiển

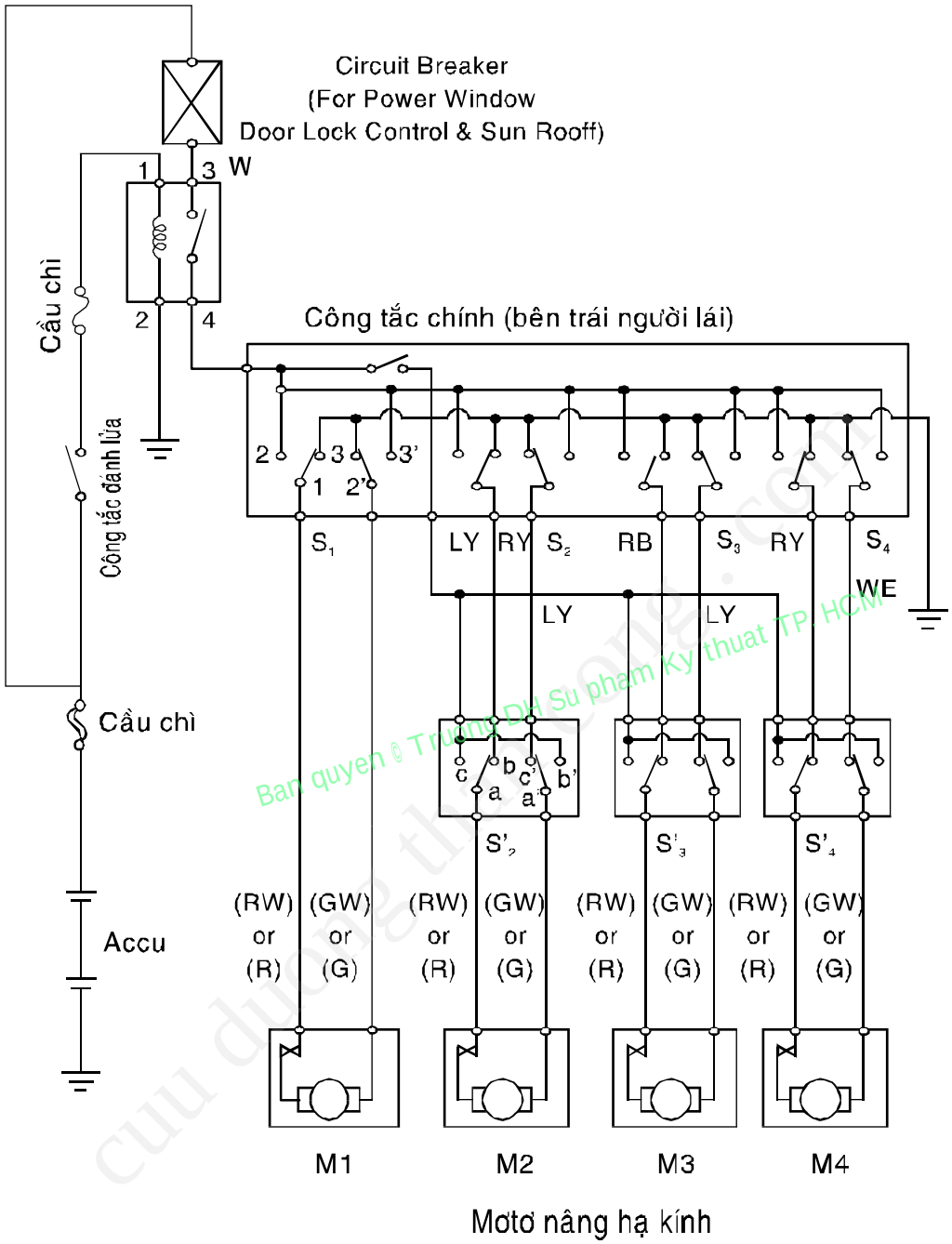
Gồm có một công tắc điều khiển nâng hạ kính, bố trí tại cửa bên trái người lái xe và mỗi cửa hành khách một công tắc.

- Công tắc chính (Main switch)
- Công tắc nâng hạ cửa tài xế (Driver's switch).
- Công tắc nâng hạ cửa trước nơi hành khách (Front passenger's switch).
- Công tắc phía sau bên trái (Left rear switch).
- Công tắc phía sau bên phải (Right rear swich).

3.3.4. Sơ đồ mạch điện trên xe TOYOTA CRESSIDA

3.3.4.1. Sơ đồ mạch điện:

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn



Hình 3.23: Sơ đồ mạch điện nâng hạ cửa trên xe TOYOTA CRESSIDA.

3.3.4.2. Nguyên lý hoạt động

Khi bật công tắc máy, dòng qua Power window relay, cung cấp nguồn cho cụm công tắc điều khiển nơi người lái (Power window master switch).

Nếu công tắc chính (Main switch) ở vị trí OFF thì người lái sẽ chủ động điều khiển tất cả các cửa.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

Cửa số M_1:

Bật công tắc sang vị trí down: lúc này (1) sẽ nối (2), motor sẽ quay kính hạ xuống.

Bật sang vị trí UP (1') nối (3') và (1) nối (3) dòng qua motor ngược ban đầu nên kính được nâng lên.

Tương tự, người lái có thể điều khiển nâng, hạ kính cho tất cả các cửa còn lại (công tắc S_2 , S_3 và S_4).

Khi công tắc chính được mở, người ngồi trong xe được phép sử dụng khoảng thông thoáng theo ý riêng (trường hợp xe không mở hệ thống điều hòa, đường không ô nhiễm, không ồn...).

Khi điều khiển quá giới hạn UP hoặc DOWN, vít lưỡng kim trong từng motor sẽ mở ra và việc điều khiển không hợp lý này được vô hiệu.

3.4. HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN GHẾ

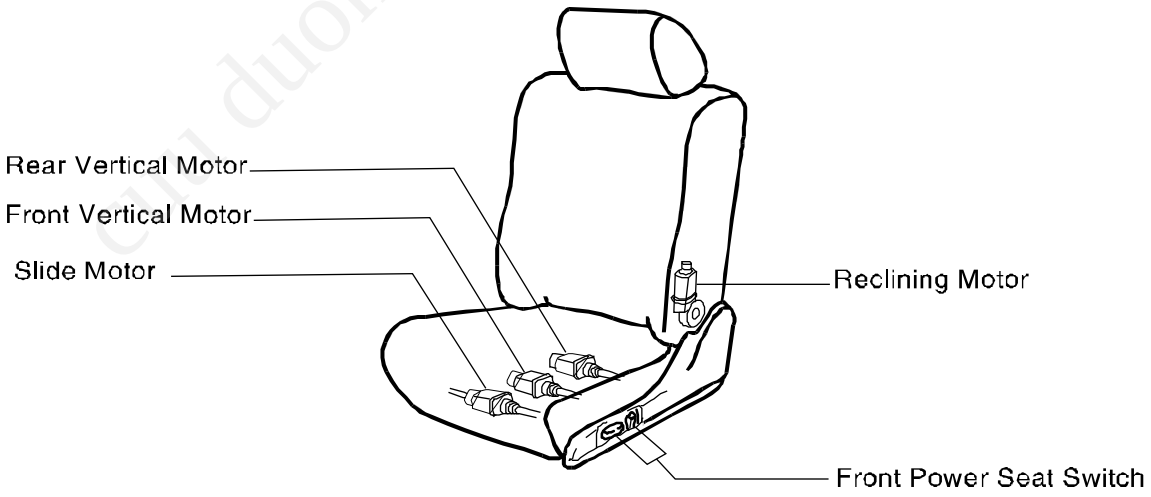
3.4.1. Công dụng

Hệ thống điều khiển ghế lái dùng để nâng hạ và di chuyển ghế trượt về trước hay phía sau tạo tư thế thoải mái cho người lái.

3.4.2. Cấu tạo

Gồm các motor di chuyển và các công tắc điều khiển.

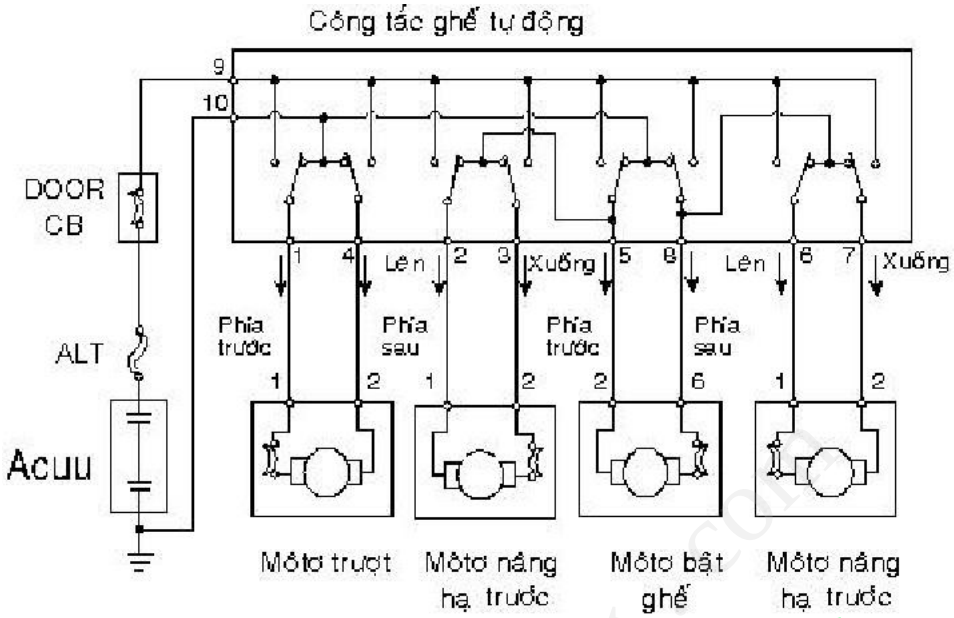
Bản quyền © Truong DH Sư phạm kỹ thuật TP. HCM
cuu duong than cong . com



Hình 3.24: Vị trí các mô tơ điều khiển ghế lái.

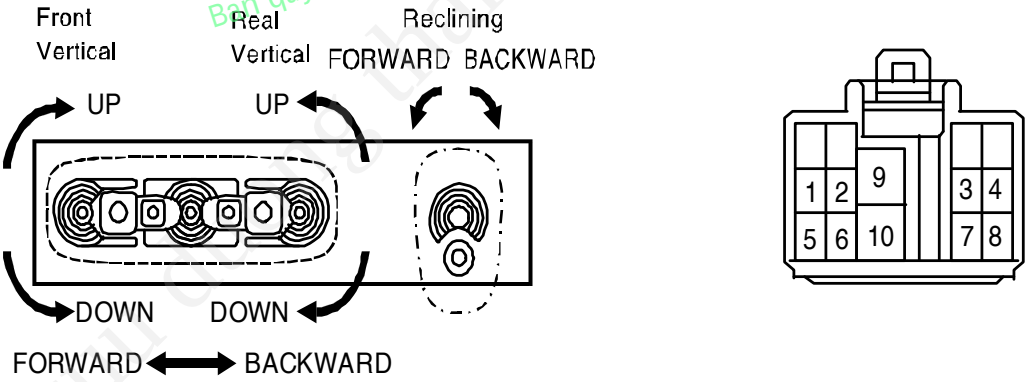
CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

Sơ đồ mạch điện:



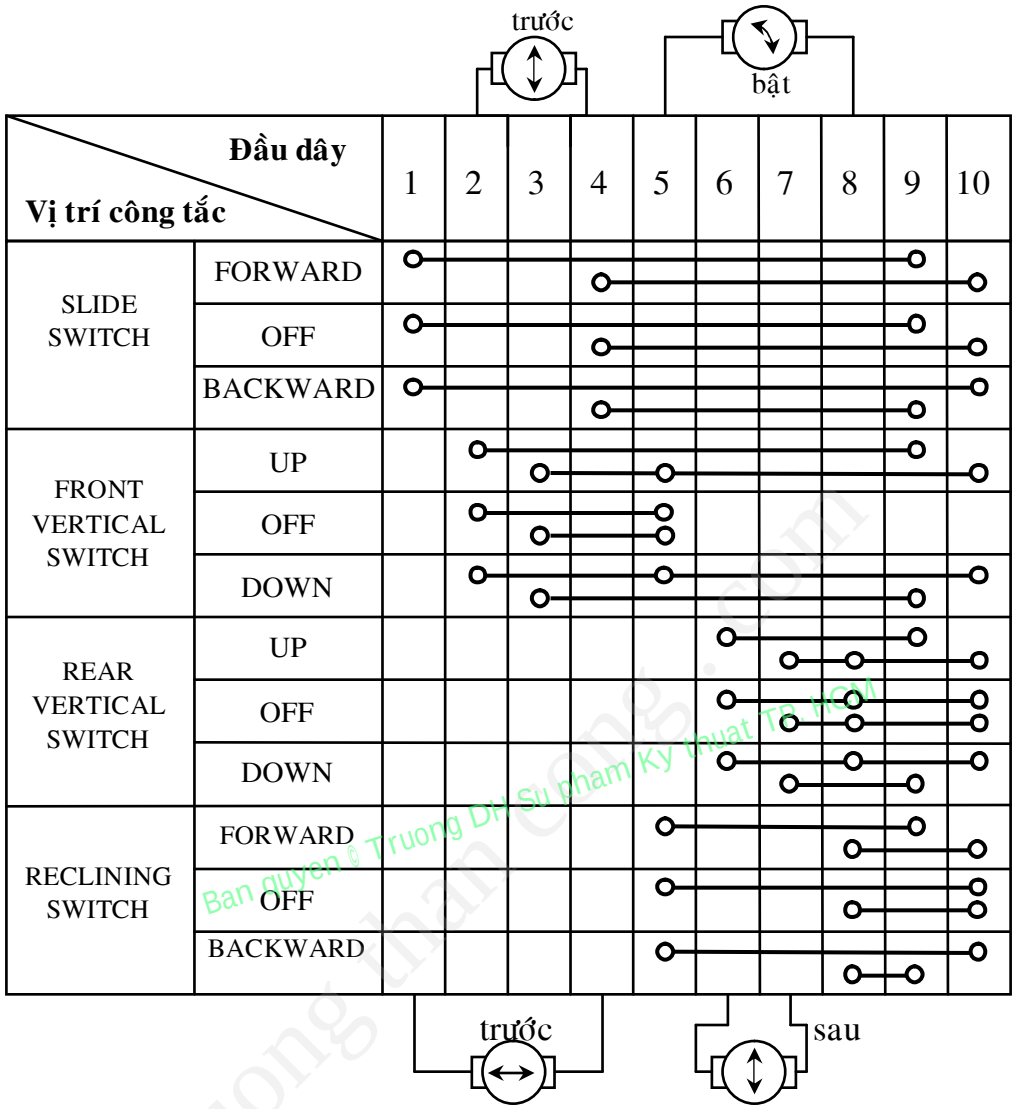
Hình 3.25: Sơ đồ mạch điện hoạt động nâng hạ ghế lái.

Công tắc điều khiển sự hoạt động của ghế:



Hình 3.26: Công tắc điều khiển sự hoạt động của ghế lái.

CuuDuongThanCong.com Thuvien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn



Hình 3.27: Bảng hoạt động của các công tắc ở các vị trí.

3.4.3. Nguyên lý hoạt động

Công tắc Slide Switch:

- Vị trí FORWARD 1 nối 9 và 4 nối 10 ghế chuyển động về phía trước
- Vị trí OFF: 1 nối 10 và 4 nối 10 ghế dừng lại.
- Vị trí BACKWARD: 1 nối 10 và 4 nối 9 ghế chuyển động về phía sau.

Công tắc Front Vertical Switch:

- Vị trí UP: 2 nối 9 và 3 nối 5 ghế lái được nâng lên.
- Vị trí OFF: 2 nối 5 và 3 nối 5 ghế lái dừng lại.
- Vị trí DOWN: 2 nối 5 và 3 nối 9 ghế lái được hạ xuống.

Công tắc Rear Vertical Switch:

- Vị trí UP: 6 nối 9 và 7 nối 8 ghế sau được nâng lên.
- Vị trí OFF: 6 nối 8 và 7 nối 8 ghế sau dừng lại.
- Vị trí DOWN: 6 nối 8 và 7 nối 9 ghế sau được hạ xuống.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Công tắc Reclining Switch:

- Vị trí FORWARD: 5 nối 9 và 5 nối 10 ghế bật về phía trước
- Vị trí OFF: 1 nối 10 và 4 nối 10 ghế dừng lại.

3.5. HỆ THỐNG SẤY KÍNH

3.5.1. Công dụng

Dùng sưởi nóng kính sau, làm tan sương bằng các điện trở, được bố trí giữa lớp kính sau. Các điện trở này được cung cấp dòng điện để nung nóng kính khi sương bám.

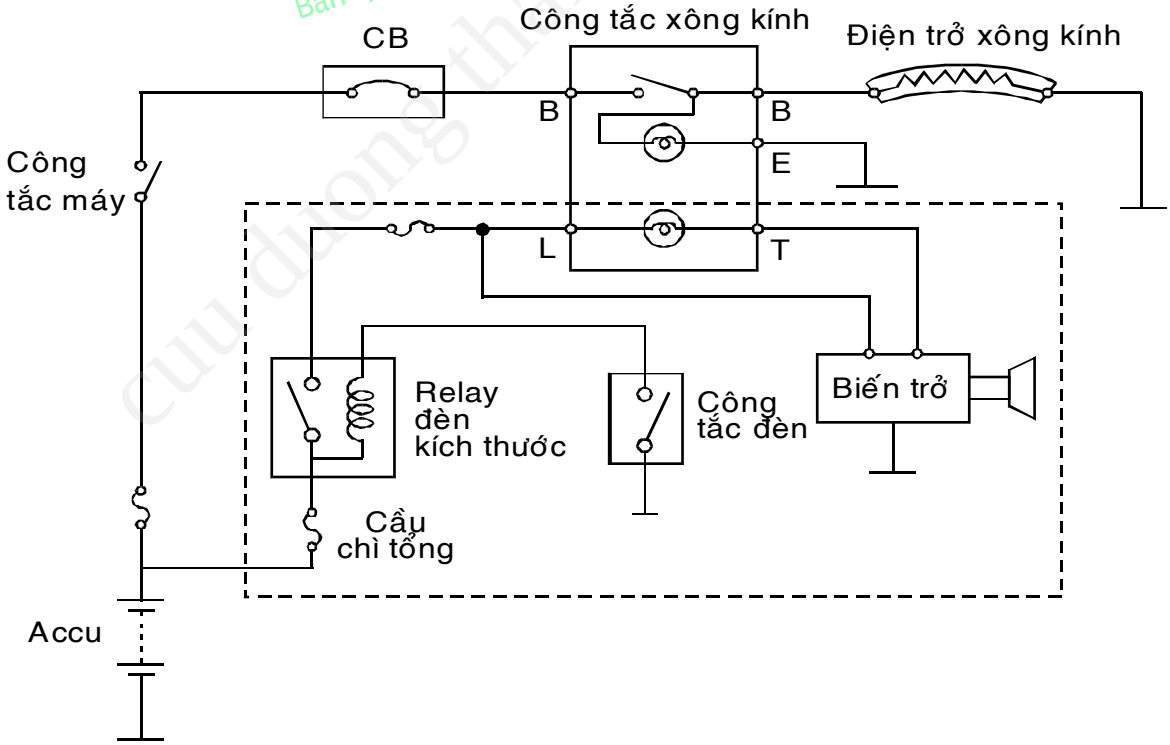
3.5.2. Đặc điểm

Hệ thống sử dụng nguồn dương (+) cung cấp trực tiếp qua cầu chì và relay xông kính (defogger relay), relay được điều khiển bởi công tắc xông kính (defogger switch) trên công tắc (defogger switch) có một đèn báo xông và một đèn soi công tắc.

3.5.3. Sơ đồ mạch điện

a. Sơ đồ mạch điện

Ban quyen © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM



Hình 3.28: Sơ đồ mạch điện xông kính.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

b. Nguyên lý hoạt động

Theo sơ đồ mạch điện, khi bật công tắc xông kính (defogger switch) điện trở xông nóng lên, đèn báo xông sáng.

Vào ban đêm mạch đèn kích thước (Tail) sẽ soi sáng công tắc qua biến trở điều chỉnh độ sáng.

Ban quyen © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM
cuu duong than cong . com

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

CHƯƠNG 4: ĐIỀU KHIỂN TRUYỀN LỰC TỰ ĐỘNG

4.1. CẤU TRÚC CƠ BẢN CỦA HỆ THỐNG TRUYỀN LỰC TỰ ĐỘNG ĐIỆN (ECT)

Hệ thống truyền lực tự động ECT là một hộp số tự động sử dụng các công nghệ điều khiển điện tử hiện đại để điều khiển hộp số. Bản thân hộp số tự động (trừ thân van) thực tế giống như hộp số điều khiển thủy lực hoàn toàn, nhưng nó còn bao gồm các chi tiết điện tử, các cảm biến, một ECU (bộ điều khiển điện tử) và vài cơ cấu chấp hành. Cấu tạo và chức năng của biến mô dùng trong ECT tương tự như biến mô với ly hợp khóa của hộp số điều khiển thủy lực hoàn toàn.

Cấu trúc cơ bản ECT bao gồm: Biến mô, cụm bánh răng hành tinh, hệ thống điều khiển thủy lực và hệ thống điều khiển điện tử.

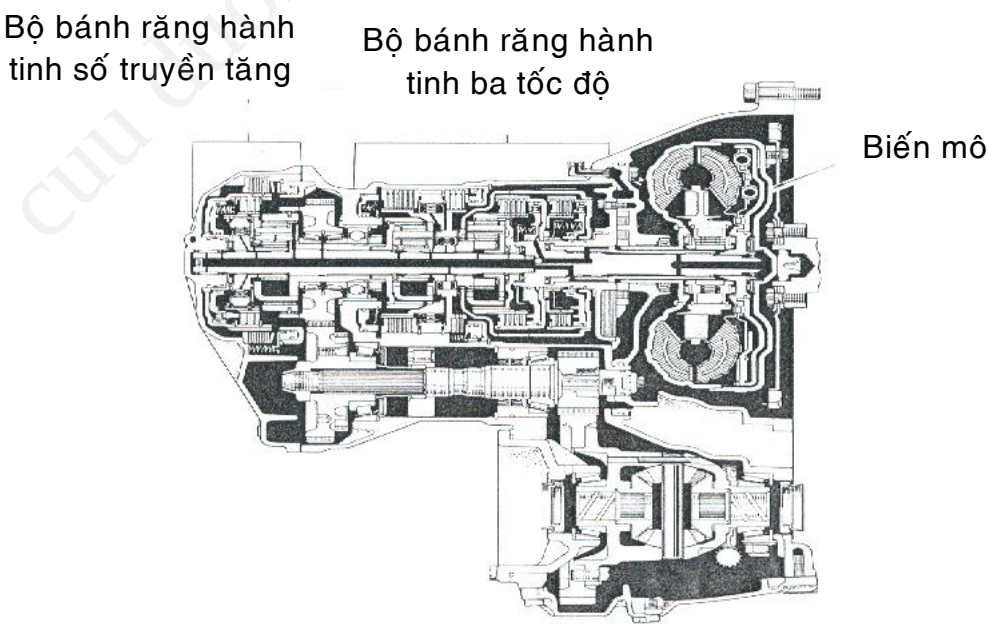
4.1.1. Biến mô:

Cấu tạo và chức năng của biến mô dùng trong ECT tương tự như biến mô với ly hợp khóa của hộp số điều khiển thủy lực hoàn toàn.

Ban quyen : Truong DH Sinhham Ky thuat TP. HCM

4.1.2. Cụm bánh răng hành tinh:

Cấu tạo và chức năng của cụm bánh răng hành tinh dùng trong ECT tương tự như của hộp số điều khiển thủy lực hoàn toàn.



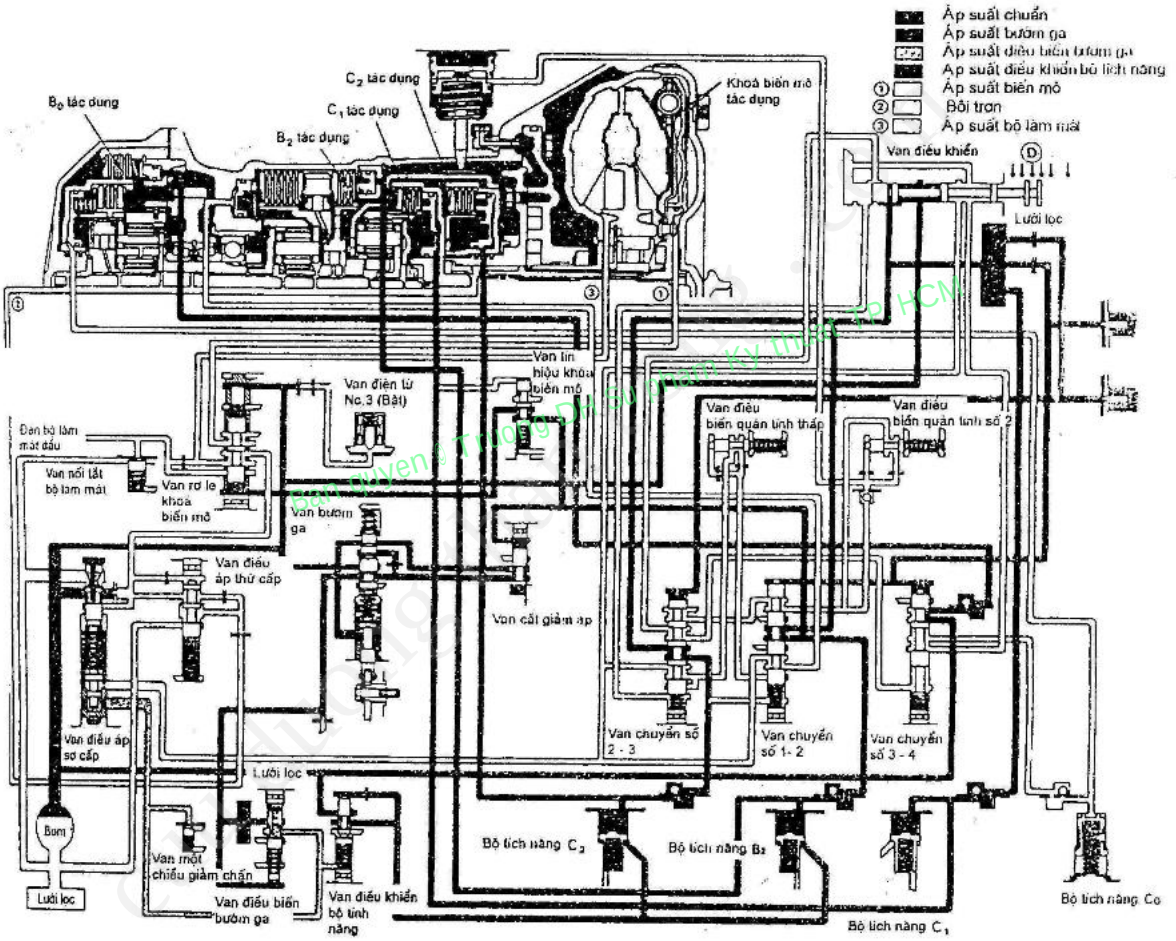
Hình 4.1: Vị trí cụm bánh răng hành tinh trong hộp số điều khiển tự động.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn https://fb.com/tailieudientucntt

4.1.3. Hệ thống điều khiển thủy lực:

Bơm dầu được sử dụng trong hệ thống điều khiển thủy lực về cơ bản giống như loại trong hộp số điều khiển thủy lực hoàn toàn. Nhưng trong thân van, các van điều khiển được thay đổi để điều khiển việc chuyển số và khóa biến mô.

Ngoài ra còn có thêm các van điện (ở những vị trí như hình vẽ dưới) để điều khiển các van này.



Hình 4.2: Mạch thủy lực hộp số (A140E) TOYOTA.

4.1.4. Hệ thống điều khiển điện tử

Hệ thống điều khiển điện tử là một hệ thống điều khiển bằng máy tính. Nó kiểm soát thời điểm chuyển số, thời điểm khóa biến mô thích hợp và điều khiển hộp số.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

a. Các cảm biến và công tắc:

Các cảm biến đóng vai trò thu thập các dữ liệu khác nhau để xác định thời điểm chuyển số và khóa biến mô thích hợp, và biến nó thành các tín hiệu điện rồi truyền đến ECU.

Các cảm biến sử dụng trong hộp số tự động bao gồm:

CẢM BIẾN	CHỨC NĂNG
Công tắc chọn chế độ hoạt động	Xác định thời điểm chuyển số và khóa biến mô sẽ áp dụng trong chế độ bình thường hay tải nặng
Công tắc khởi động trung gian	Phát hiện vị trí số (“L”, ”2”, và ”N”)
Cảm biến vị trí bướm ga	Phát hiện góc mở của bướm ga
Cảm biến nhiệt độ nước làm mát	Phát hiện nhiệt độ nước làm mát
Cảm biến tốc độ	Phát hiện tốc độ xe
Công tắc đèn phanh	Phát hiện mức độ đạp chân ga
Công tắc chính số truyền tăng	Ngăn không cho chuyển lên số truyền tăng nếu công tắc chính số truyền tăng tắt
ECU điều khiển chạy tự động	Khi tốc độ xe giảm xuống dưới tốc độ đặt trong hệ thống điều khiển chạy tự động, nó phát ra một tín hiệu hủy số số truyền tăng và hủy khóa biến mô

Bảng các cảm biến và công tắc trong hệ thống điều khiển điện tử.

b. ECU:

ECU quyết định thời điểm chuyển số và khóa biến mô dựa trên tín hiệu từ các cảm biến. Trên cơ sở các tín hiệu này, nó kích hoạt các van điện (đóng/mở) trong mạch dầu điều khiển.

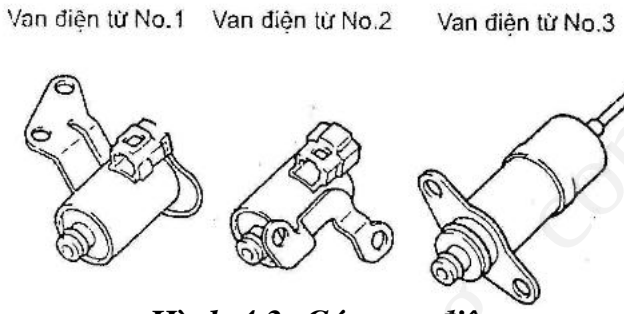
Có hai loại ECU hộp số (ECT và ECU). Một là loại ECU độc lập còn loại kia là loại ECU kết hợp với ECU động cơ (cụm này được gọi là ECU động cơ và hộp số).

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn

Truong DH SPKT TP. HCM http://www.hcmute.edu.vn

c. Các van điện:

Các van điện đóng hay mở đường dầu bên trong thân van theo tín hiệu ON (mở)/OFF (đóng) từ ECU để điều khiển van chuyển số và van khóa biến mô. Về cơ bản, ECT có ba van điện: Van điện No.1 và No.2 điều khiển thời đểm chuyển số (số 1,2,3 và số truyền tăng), trong khi van điện No.3 điều khiển ly hợp khóa biến mô.



Hình 4.3: Các van điện.

Bản quyền © Truong DH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM

4.2. SƠ ĐỒ, NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG VÀ THUẬT TOÁN ĐIỀU KHIỂN

ECT ECU có các chức năng sau:

a. Điều khiển thời điểm chuyển số.
b. Điều khiển thời điểm khóa biến mô.
c. Chẩn đoán .
d. Chức năng an toàn.
e. Các điều khiển khác (điều khiển chống nhất đầu khi chuyển số từ N sang D, điều khiển moment). Ở đây chỉ mô tả các chức năng A, D và E.

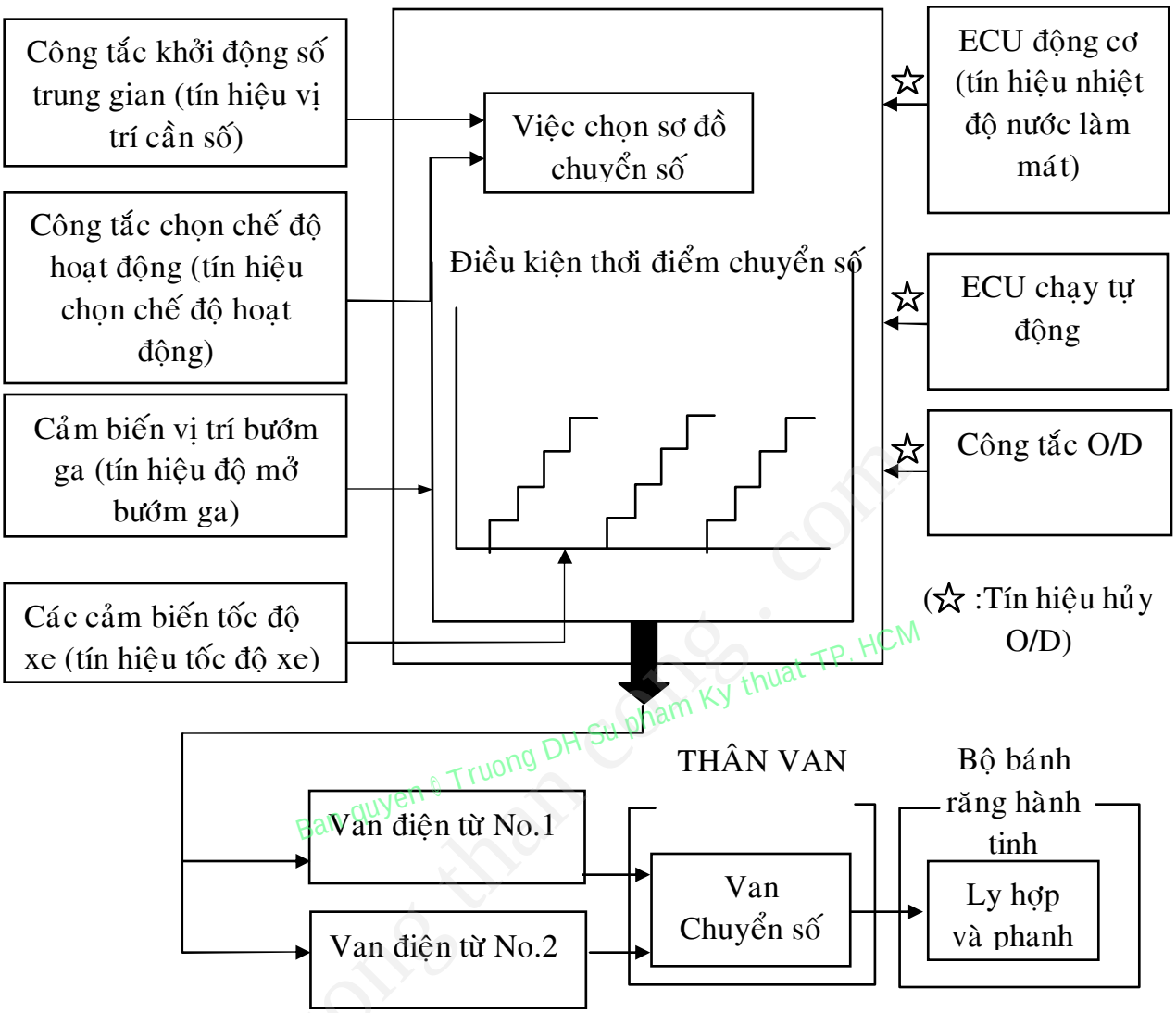
4.2.1. Sơ đồ, nguyên lý hoạt động:

4.2.1.1. Điều khiển thời điểm chuyển số:

ECU được lập trình với một sơ đồ chuyển số tối ưu trong bộ nhớ tương ứng với từng vị trí của cần số (D, 2 hay L) và chế độ hoạt động.

Dựa trên sơ đồ chuyển số thích hợp, ECU bật hay tắt van điện từ No.1 và No.2 theo tín hiệu tốc độ xe từ cảm biến tốc độ xe và tín hiệu góc mở bướm ga từ cảm biến vị trí bướm ga. Như vậy, ECU kích hoạt các van điện từ, đóng mở đường dầu đến các ly hợp và phanh, cho phép hộp số chuyển lên hay xuống số.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn



Hình 4.4 : Sơ đồ khối điều khiển thời điểm chuyển số.

4.2.1.2. Sơ đồ chuyển số:

Như trong bảng dưới, ECU được lập trình để lựa chọn sơ đồ chuyển số theo chế độ lái xe và vị trí cần số.

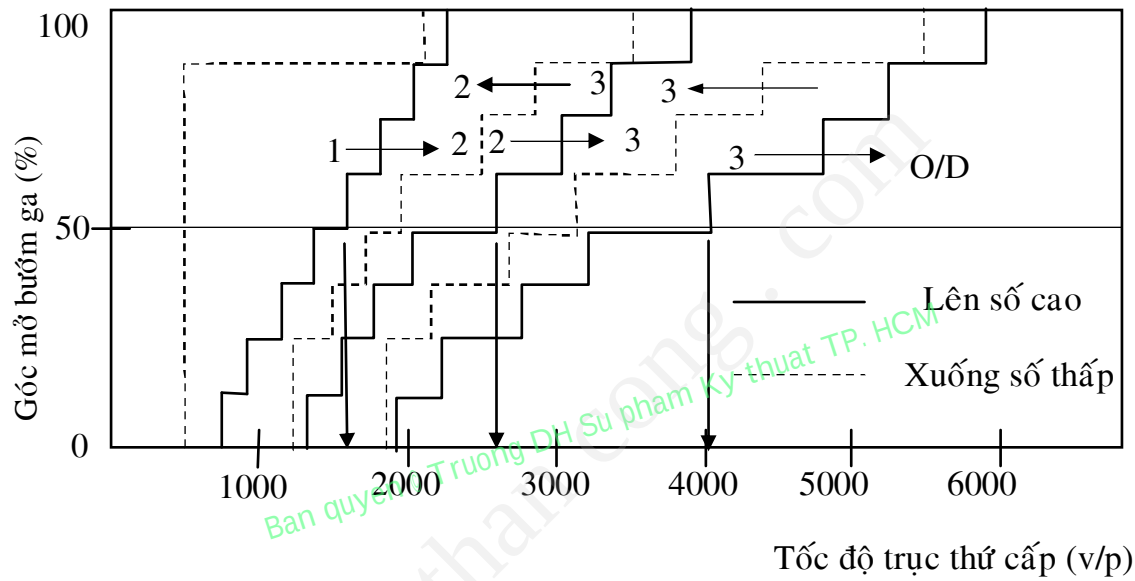
Chế độ lái xe / Vị trí cần số	Bình thường	Tăng tốc
Vị trí D	Sơ đồ chuyển số 1	Sơ đồ chuyển số 2
Vị trí 2	Sơ đồ chuyển số 3	_
Vị trí L	Sơ đồ chuyển số 4	_

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

a. Sơ đồ chuyển số S – 1 : Vị trí D, chế độ bình thường:

Tương ứng với chế độ lái xe trong thành phố, ngoại ô hay đường cao tốc. Phù hợp với tiêu hao nhiên liệu thấp và tính năng tăng tốc tốt.

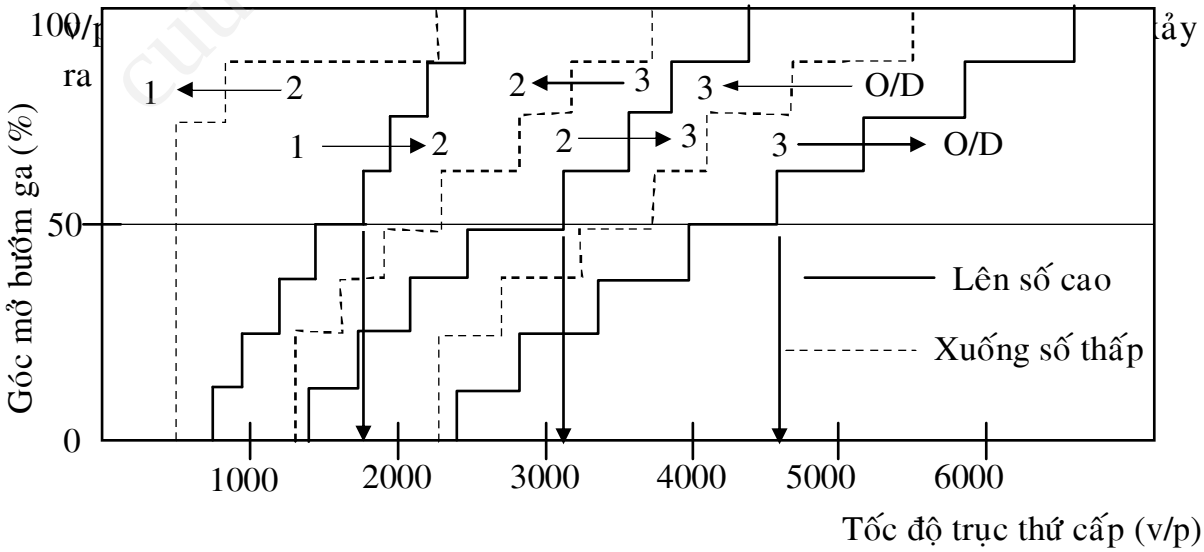
Ví dụ: sau khi bướm ga mở 50%, việc chuyển từ số 1 lên số 2 xảy ra khi tốc độ trục thứ cấp hộp số là 1.500 v/p, từ số 2 lên số 3 xảy ra tại 2.500 v/p và từ số 3 lên số truyền tăng xảy ra tại 4000 v/p.



Hình 4.5: Sơ đồ chuyển số S-1: vị trí D, chế độ bình thường.

b. Sơ đồ chuyển số S – 2 : vị trí D, chế độ tải nặng:

Đây là chế độ tốt nhất để tăng tốc. Vì lý do đó, tốc độ lên và xuống số cao hơn so với khi ở chế độ bình thường. Ví dụ: sau khi bướm ga mở 50%, việc chuyển từ số 1 lên số 2 xảy ra khi tốc độ trục thứ cấp hộp số là 1.800



Hình 4.6: Sơ đồ chuyển số S - 2: vị trí D, chế độ tải nặng.

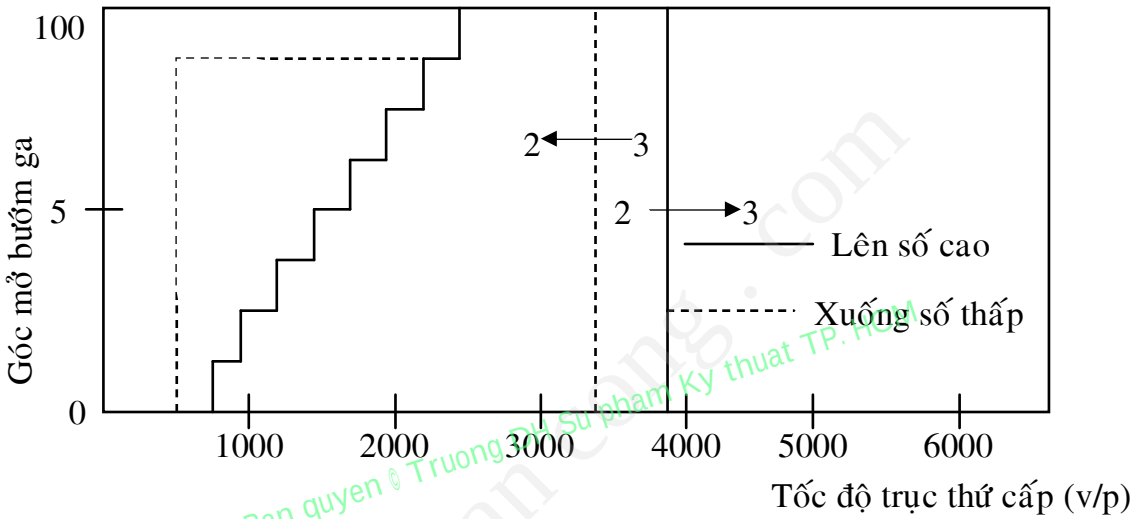
CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

c. Sơ đồ chuyển số S – 3: vị trí 2 :

Sơ đồ này tương ứng với vị trí 2 trong hộp số tự động loại thường.

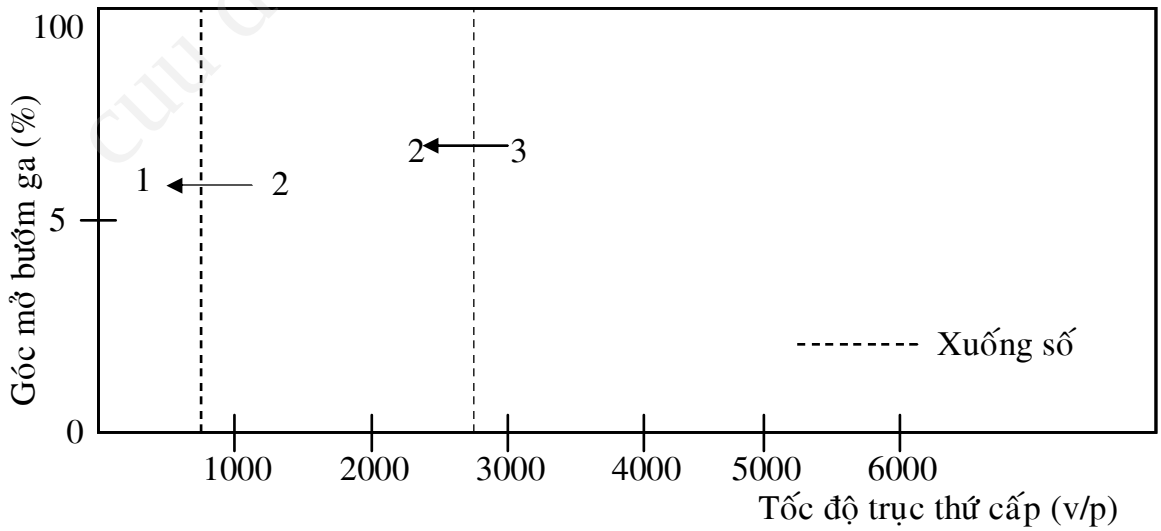
Khoảng tốc độ trong sơ đồ này rất rộng. Một ưu điểm khác là có thể phanh bằng động cơ khi xe chạy theo quán tính trên đường dốc.

Tuy nhiên, để cho động cơ không chạy quá nhanh, hộp số tự động chuyển sang số 3 nếu tốc độ trục thứ cấp tăng cao hơn một tốc độ nào đó.



Hình 4.7 : Sơ đồ chuyển số S – 3: vị trí 2.

d. Sơ đồ chuyển số S- 4: vị trí L *(không liên quan đến chế độ hoạt động)*



Hình 4.8: Sơ đồ chuyển số S – 4: vị trí L.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

4.2.1.3. Hủy số truyền tăng

Trong quá trình lái xe bình thường, ECT ECU chuyển lên số cao theo các sơ đồ chuyển số như trên, nhưng tùy theo trạng thái của các cảm biến sau, số truyền tăng bị cắt cho dù đang chạy trong số truyền tăng hay không.

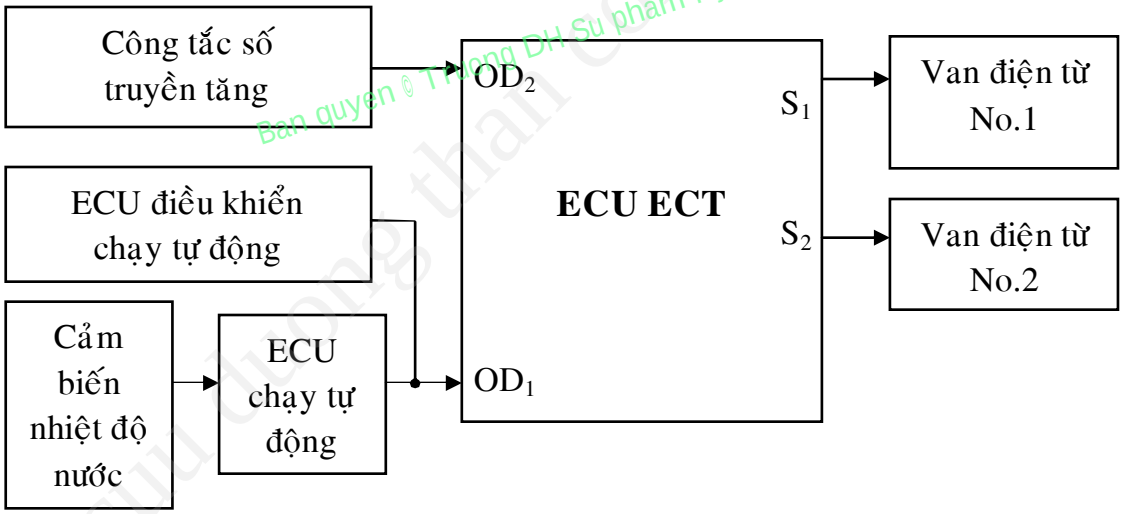
a. Công tắc số chính số truyền tăng

Nếu lái xe tắt công tắc này, số truyền tăng bị hủy và hộp số không chuyển lên số truyền tăng được. Nếu đang ở số truyền tăng, hộp số chuyển xuống số 3.

b. ECU điều khiển chạy tự động

Khi đang chạy ở số truyền tăng, nếu tốc độ xe giảm xuống khoảng 10 km/h thấp hơn tốc độ cố định trong bộ điều khiển chạy tự động, ECU chạy tự động gửi một tín hiệu đến ECT ECU để nhả số truyền tăng và tránh cho hộp số khỏi bị chuyển ngược lại số truyền tăng cho đến khi tốc độ xe đạt giá trị cố định trong bộ nhớ ECU chạy tự động.

Ban quyền © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM
cuu duong than cong . com

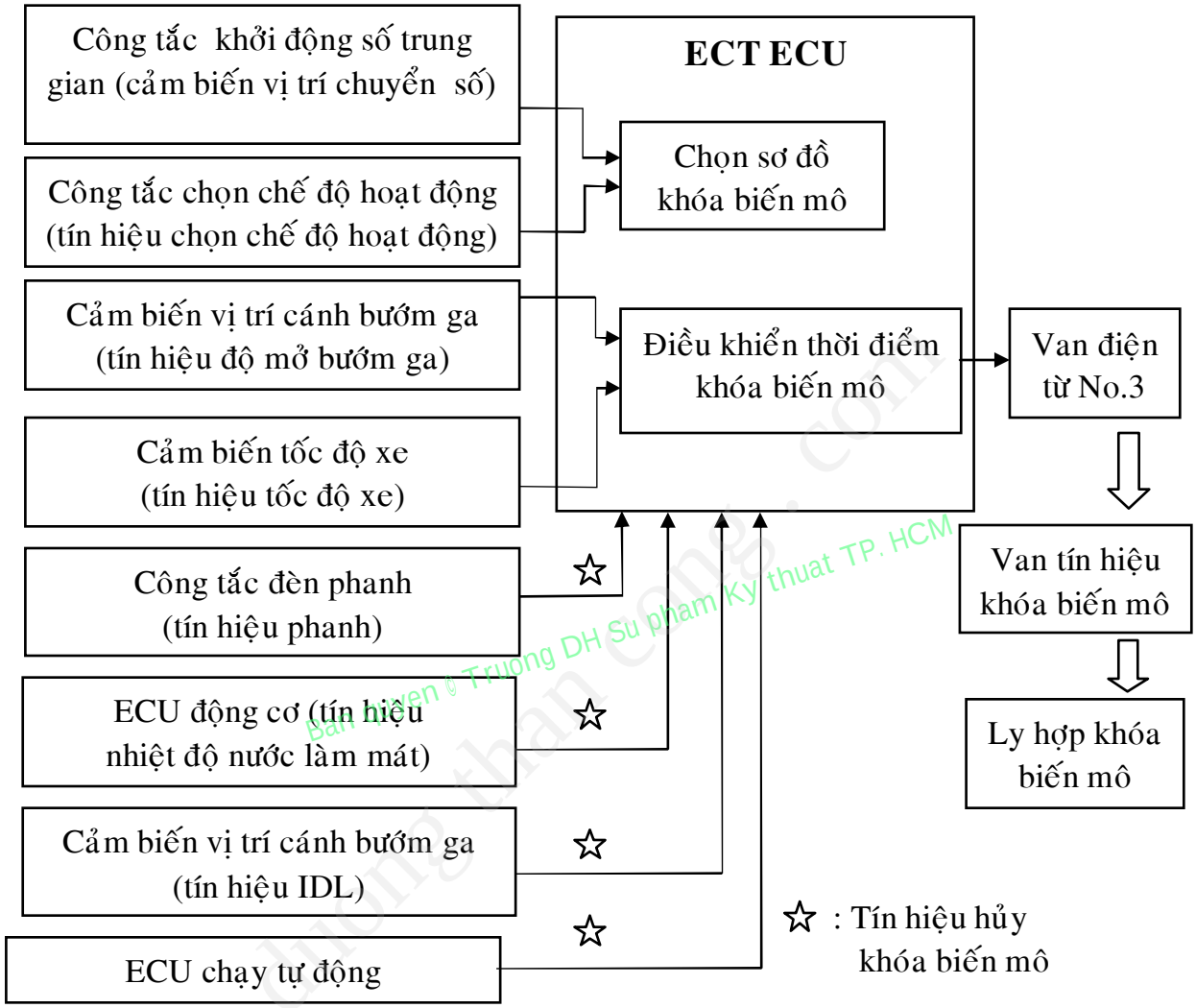


Hình 4.9 : Sơ đồ điều khiển thời điểm chuyển số.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

4.2.2. Thuật toán điều khiển:

4.2.2.1. Điều khiển khóa biến mô:



Hình 4.10: Sơ đồ điều khiển khoá biến mô.

ECT ECU được lập trình trong bộ nhớ của nó với một sơ đồ hoạt động của ly hợp khóa biến mô ứng với từng chế độ hoạt động (bình thường và tăng tốc). Dựa trên sơ đồ khóa biến mô này, ECT bật và tắt van điện từ No.3 theo tín hiệu tốc độ xe và tín hiệu góc mở bướm ga.

Phụ thuộc vào van điện từ No.3 bật hay tắt, van điều khiển khóa biến mô thực hiện việc chuyển giữa các đường dầu của áp suất tác dụng lên biến mô để ăn khớp hay nhả khớp ly hợp khoá biến mô.

4.2.2.2. Điều kiện khóa biến mô

ECT ECU sẽ bật van điện từ No.3 để kich hoạt hệ thống khóa biến mô nếu ba điều kiện sau xảy ra đồng thời.

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn

a) Xe đang chạy trong số 2 hay 3 hay số truyền tăng (vị trí D).

Phụ thuộc vào van điện từ No.3 bật hay tắt, van điều khiển khóa biến mô thực hiện việc chuyển giữa các đường dầu của áp suất tác dụng lên biến mô để ăn khớp hay nhả khớp ly hợp khóa biến mô.

b) Tốc độ xe bằng hay lớn hơn tốc độ tiêu chuẩn và góc mở bướm ga bằng hay lớn hơn một giá trị tiêu chuẩn.

c) ECU không nhận được tín hiệu hủy khóa biến mô cưỡng bức.

4.2.2.3. Điều khiển khóa biến mô

ECU điều khiển hệ thống khóa biến mô bằng cách làm cho nó ăn khớp tại tốc độ ở chế độ bình thường thấp hơn so với chế độ tải nặng.

ECU cũng điều khiển thời điểm khóa để giảm va đập khi chuyển số. Nếu chuyển xuống hay lên số trong khi hệ thống biến mô đang hoạt động, ECU sẽ làm mất tác dụng hệ thống khóa.

Điều này giúp làm giảm va đập khi chuyển số. Sau khi việc chuyển số xuống hay lên số kết thúc, ECU sẽ kích hoạt lại hệ thống khóa.

Có thể khóa biến mô trong số 2,3 và O/D ở vị trí D. Tuy nhiên nó chỉ bắt đầu hoạt động khi tốc độ xe đạt đến tốc độ tiêu chuẩn tùy theo góc mở bướm ga.

Bản quyền © Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM

4.2.2.4. Hủy khóa biến mô cưỡng bức

Nếu có bất kỳ một trong các điều kiện sau xảy ra, ECU tắt van điện No.3 để nhả khóa biến mô.

a. Công tắc đèn phanh sáng (khi phanh).

b. Tiếp điểm IDL của cảm biến vị trí bướm ga đóng.

c. Nhiệt độ nước làm mát thấp hơn một nhiệt độ nhất định.

d. Tốc độ xe giảm khoảng 10 km/h hay hơn so với tốc độ cố định khi hệ thống điều khiển chạy tự động đang hoạt động.

Mục đích của điều kiện a và b là tránh cho động cơ không bị chết nếu các bánh xe bị kẹt. Mục đích của điều kiện b cũng để cải thiện khả năng tải đặc biệt trong khi xuống dốc. Mục đích của điều kiện c là để cải thiện khả năng tải và làm cho hộp số nhanh chóng. Mục đích của điều kiện d là làm cho biến mô hoạt động để khuyếch đại moment.

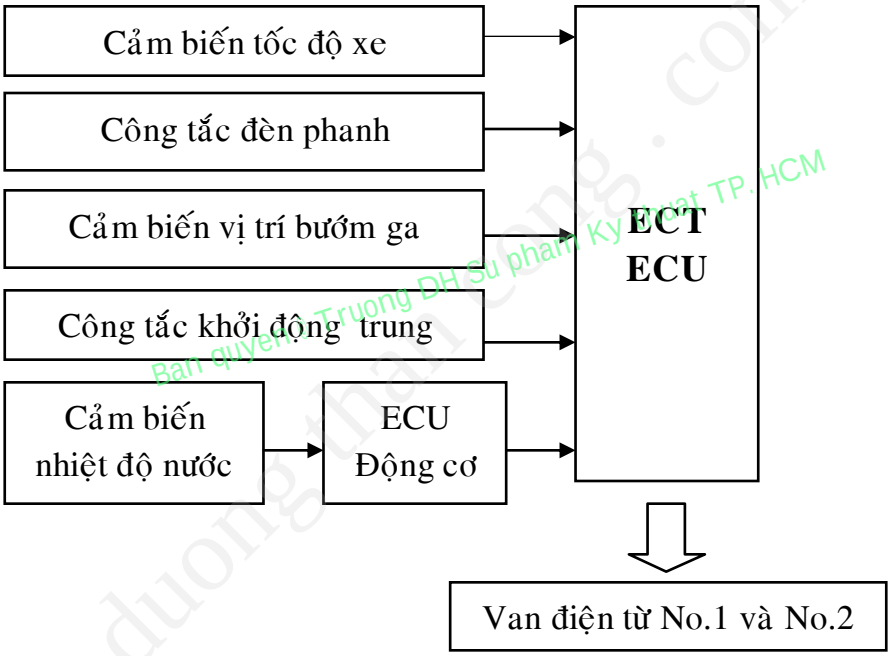
4.2.2.5. Các điều khiển khác:

a. Điều khiển chống nhấc đầu xe khi chuyển từ N sang D:

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Khi hộp số chuyển từ N sang D, hệ thống điều khiển chống nhấc đầu xe ngăn không cho chuyển số trực tiếp sang số 1 bằng cách chuyển sang số 2 hay 3 trước rồi sau đó sang số 1. Điều này làm giảm va đập chuyển số và chống nhấc đầu xe. Chức năng này hoạt động khi tất cả các điều kiện sau đồng thời xảy ra:

- Xe đang đậu.
- Công tắc đèn phanh ở vị trí đóng.
- Tiếp điểm IDL ở vị trí đóng.
- Hộp số chuyển từ N sang D.
- Nước làm mát ấm.



Hình 4.11: Các điều kiện để điều khiển chống nhấc đầu xe.

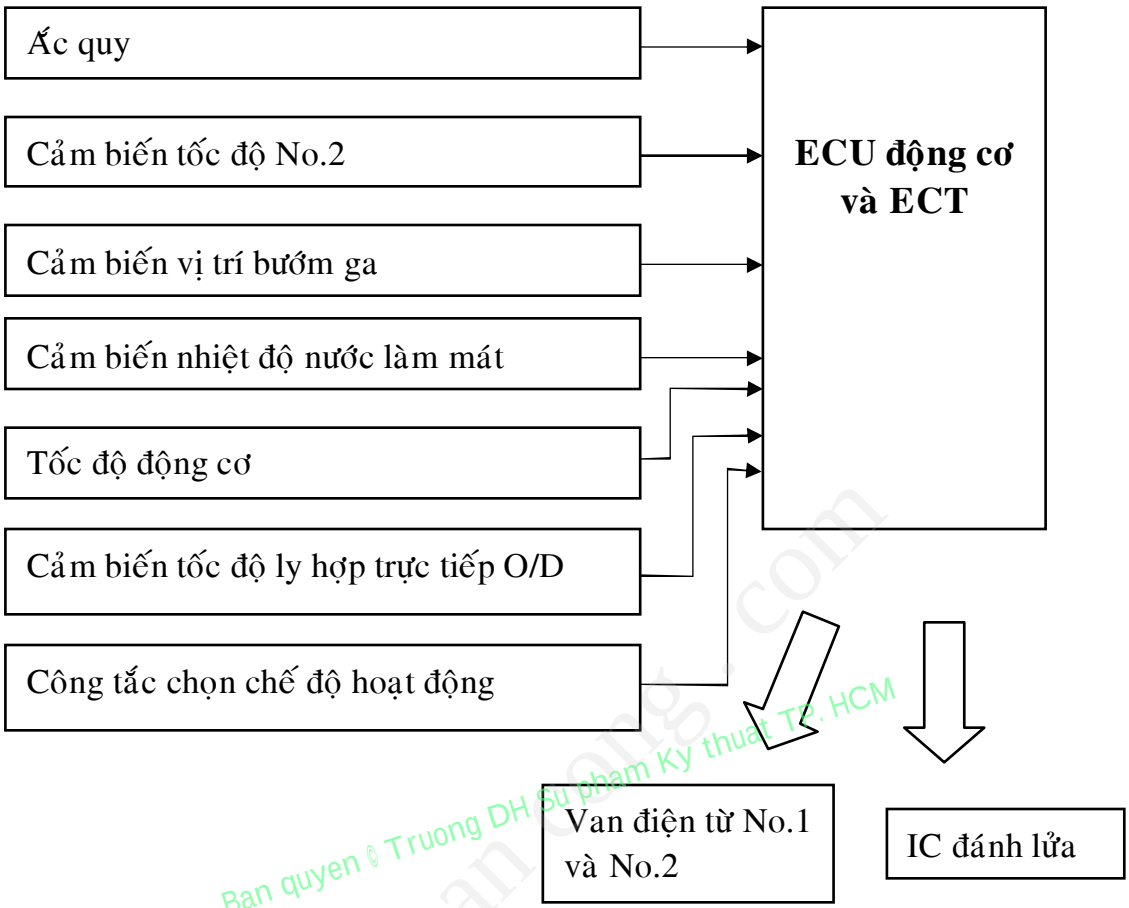
b. *Điều khiển moment động cơ(chỉ có trên một số xe):*

Để tránh va đập khi chuyển số, thời điểm đánh lửa được làm muộn tạm thời trong khi chuyển số để giảm moment động cơ.

ECU động cơ và hộp số điều khiển việc chuyển số theo sơ đồ chuyển số và khoá biến mô lựa chọn bằng vị trí cần số (D, 2 hay L) và chế độ lái xe (bình thường hay tải nặng).

ECU động cơ và hộp số nhận biết chế độ lái xe dựa trên tín hiệu tốc độ động cơ (Ne) và tín hiệu tốc độ trục thứ cấp hộp số (SP2), sau đó xác định góc đánh lửa muộn tối ưu dựa trên sơ đồ chuyển số (1 sang 2, 2 sang 3, 3 sang O/D, O/D về 3, 3 về 2, 2 về 1) và góc mở bướm ga.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn



Ban quyen © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM

Hình 4.12: Các tín hiệu liên quan để điều khiển moment động cơ.

Các tín hiệu liên quan:

- Tố độ động cơ (Ne).
- Tốc độ xe (SP2).
- Vị trí bướm ga (VTA).
- Nhiệt độ nước làm mát (THW).
- Sơ đồ chuyển số (S1, S2).
- Ắc quy (+B).
- Cảm biến tốc độ ly hợp truyền thẳng O/D (NCO)*.

4.2.2.6. Các chức năng khác

a. Chức năng chẩn đoán:

ECU được trang bị một hệ thống tự chẩn đoán cho phép kỹ thuật viên xác định được chi tiết hay mạch điện hư hỏng một cách dễ dàng và nhanh chóng trong khi xử lý sự cố ECT.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

ECU thường xuyên theo dõi cảm biến tốc độ, các van điện từ và mạch điện của chúng và trong trường hợp có hư hỏng sẽ:

- Nháy đèn O/D OFF để báo cho lái xe biết sự cố.
- Lưu mã hư hỏng trong bộ nhớ.
- Chỉ ra bản chất của hư hỏng bằng mã chẩn đoán.

Đèn báo: Nếu phát hiện thấy có hư hỏng một trong các cảm biến tốc độ (No.1 hay No.2) hay trong van điện No.1 hay No.2 hay mạch điện của chúng, đèn báo O/D OFF nháy.

Về mặt kỹ thuật, đèn báo sẽ chỉ nháy trong các trường hợp sau:

- Cảm biến tốc độ xe: Xe đã chạy vài cây số mà cảm biến tốc độ bị hỏng.
- Van điện từ: Tốc độ trục thứ cấp hộp số chạy quá điểm chuyển số một vài lần mà không có chuyển số. Có thể xác định mã chẩn đoán bằng cách nối mass cực ECT (hay cực DG trong một số kiểu xe) và đếm số lần nháy đèn O/D OFF.
- Khi hư hỏng được sửa chữa, đèn O/D OFF sẽ ngừng nháy mặc dù mã hư hỏng vẫn được lưu trong bộ nhớ ECU.
- Khi công tắc O/D chính tắt, đèn O/D OFF sẽ sáng nếu có hư hỏng, nhưng không nháy.
- Nếu van điện từ No.3 (cho điều khiển khoá biến mô) hỏng, ECU sẽ không nháy đèn O/D OFF để báo cho lái xe. Tuy nhiên, nó sẽ ghi lại hư hỏng ở dạng mã 64 và có thể đọc được khi xử lý sự cố.

b. Chức năng nhớ

- Khi một hư hỏng được lưu trong hệ thống nhớ của ECU, nó sẽ được lưu giữ lại cho đến khi xoá đi cho dù sau đó hư hỏng đã được sửa chữa.
- Ắc quy thường xuyên cấp điện áp 12V đến cực +B của ECU. Do đó khi có một hư hỏng được lưu trong ECU, dòng từ ắc quy sẽ duy trì nó trong bộ nhớ thậm chí khi tắt khoá điện.
- Tất cả các hư hỏng về cảm biến tốc độ, van điện từ và mạch điện của chúng được lưu trong bộ nhớ.
- Để xoá mã chẩn đoán trong bộ nhớ của ECU, cần tháo một cầu chì nhất định với khoá điện tắt.
- Mã chẩn đoán: Có 5 loại mã chẩn đoán được hiển thị, mã số được được xác định bởi số lần nháy đèn O/D OFF.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

c. Chức năng an toàn:

ECU của ECT có một vài chức năng an toàn để cho phép xe tiếp tục chạy thậm chí nếu hư hỏng xảy ra trong hệ thống khi xe đang lái xe.

Chức năng dự phòng của van điện từ:

Nếu van điện từ No.1 hay No.2 bị hỏng, ECU vẫn có thể điều khiển được hộp số bằng cách kích hoạt van điện từ còn lại để đưa hộp số vào một trong các tay số mà ch phép xe tiếp tục chạy.

Ví dụ: Nếu van điện từ No.1 bị hỏng khi xe đang chạy ở số 1 với hộp số trong vị trí D, chức năng an toàn sẽ cho phép hộp số chỉ chuyển lên số 3 thay vì số O/D như khi không có chức năng an toàn.

Hơn nữa, nếu cả hai van điện từ bị hỏng, lái xe vẫn có thể cho xe chạy an toàn bằng cách gạt cần số.

VỊ TRÍ	BÌNH THƯỜNG			VAN ĐIỆN No.1 HỎNG			VAN ĐIỆN No.2 HỎNG			CẢ HAI VAN HỎNG
	Van điện		Số	Van điện		Số	Van điện		Số	Tay số khi gạt
	No. 1	No. 2		No.1	No.2		No.1	No.2		
"D"	Bật	Tắt	Số 1	X	Bật (Tắt)	Số 3 (O/D)	Bật	X	Số 1	O/D
	Bật	Bật	Số 2	X	Bật	Số 3	Tắt (Bật)	X	O/D (Số 1)	O/D
	Tắt	Bật	Số 3	X	Bật	Số 3	Tắt	X	O/D	O/D
	Tắt	Tắt	O/D	X	Tắt	O/D	Tắt	X	O/D	O/D
"2"	Bật	Tắt	Số 1	X	Bật (Tắt)	Số 3 (O/D)	Bật	X	Số 1	Số 3*
	Bật	Bật	Số 2	X	Bật	Số 3	Tắt (Bật)	X	Số 3 * (Số 1)	Số 3*
	Tắt	Bật	Số 3	X	Bật	Số 3	Tắt	X	Số 3	Số 3*
"L"	Bật	Tắt	Số 1	X	Tắt	Số 1	Bật	X	Số 1	Số 1
	Bật	Bật	Số 2	X	Bật	Số 2	Bật	X	Số 1	Số 1

Ghi chú: ( ) : Nếu không có chức năng an toàn.
X : Hư hỏng.
O/D : Trong hộp số A540E, A540E, A540H.

Hình 4.13: Bảng điều khiển chức năng dự phòng.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

d. Chức năng cảm nhận tốc độ dự phòng

Có hai cảm biến tốc độ xe, cảm biến tốc độ xe thứ 2 đặt trong hộp nối của hộp số hay vỏ hộp (loại đặt ngang) và cảm biến tốc độ thứ nhất đặt trong đồng hồ tốc độ. Do đó vì một lý do nào đó mà cảm biến thứ 2 bị hỏng, ECU vẫn có thể tiếp tục hoạt động bình thường bằng cách dùng cảm biến tốc độ thứ nhất báo tốc độ xe.

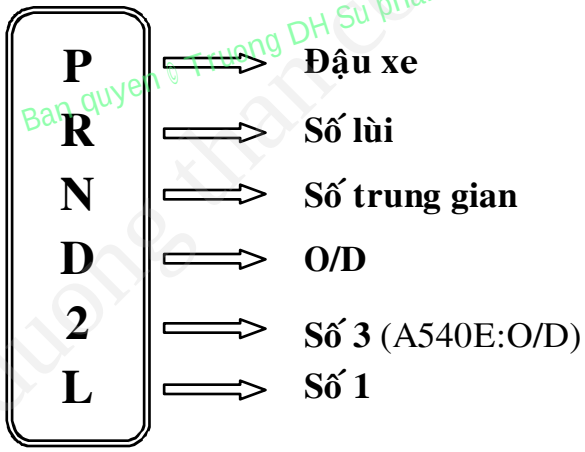
Nếu cả hai cảm biến tốc độ xe đều bị hỏng, không có tín hiệu tốc độ xe báo đến ECU, ECU sẽ coi như tốc độ xe bằng không làm cho hộp số chuyển sang số 1, do đó không thể chuyển số được.

e. Chức năng hoạt động bằng cần gạt số:

Nếu vì một lý do nào đó mà hệ thống điều khiển điện tử bị hư hỏng hoàn toàn, ECT cho phép chuyển số bằng cần số như trong sơ đồ sau.

Tháo giắc nối ECU hay van điện từ trong khoang động cơ ta có thể chuyển số bằng cần số.

Bản quyền © Trường DH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM

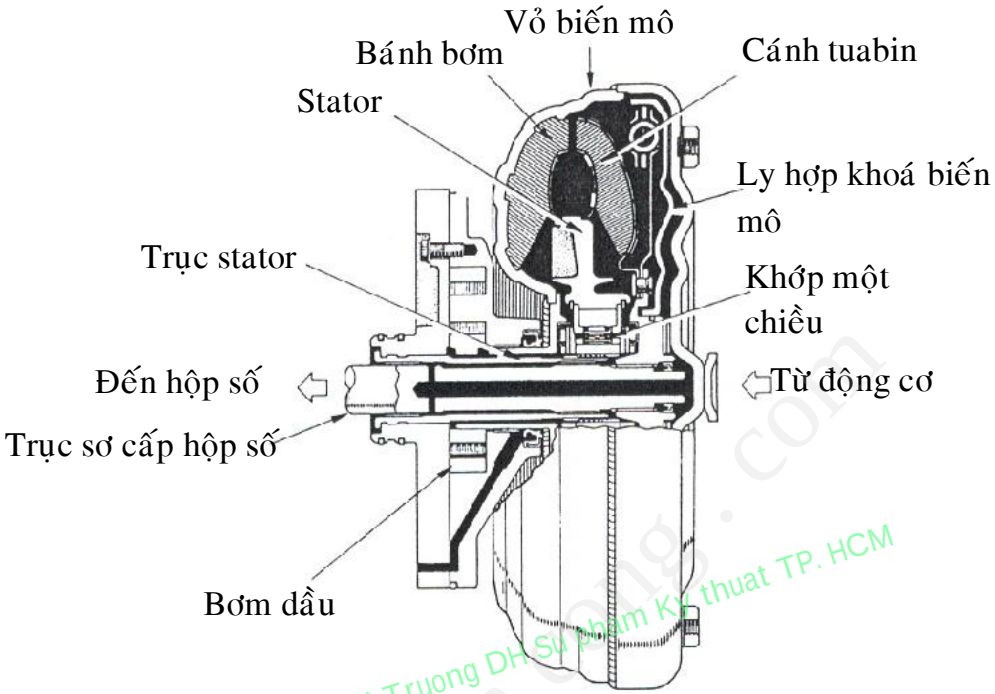


Hình 4.14: Chức năng hoạt động bằng cần gạt số.

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

4.3. CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA CÁC PHẦN TỬ CƠ BẢN

4.3.1. Biến mô:



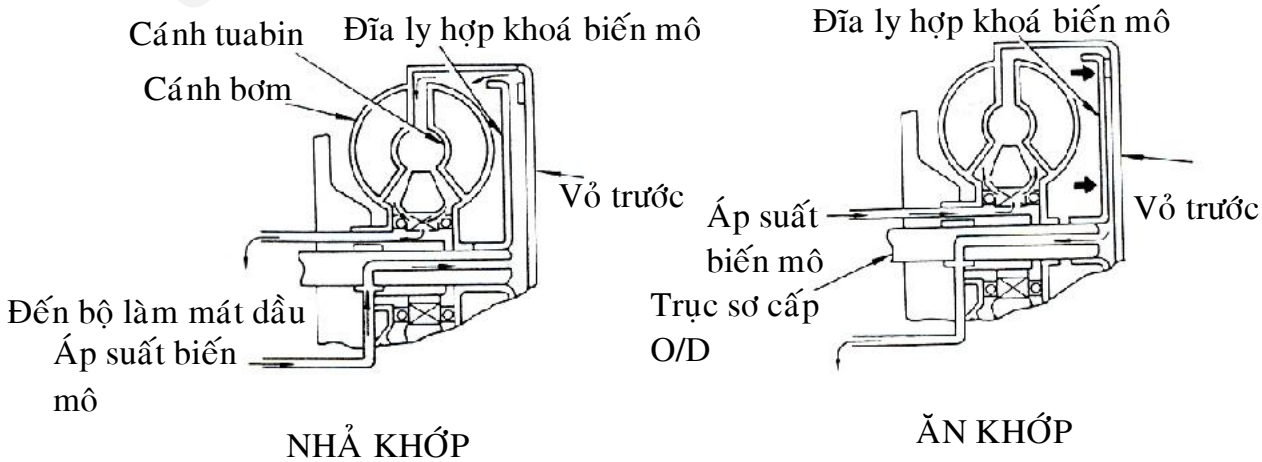
Ban quyen © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM

Hình 4.15: Biến mô

Biến mô ECT về cơ bản giống như ly hợp khoá được sử dụng tự động điều khiển thủy lực hoàn toàn.

Hoạt động của ly hợp khoá biến mô:

Dòng chảy của dầu tương ứng với hoạt động của van điện điều khiển trạng thái ngắt ly hợp khoá biến mô.



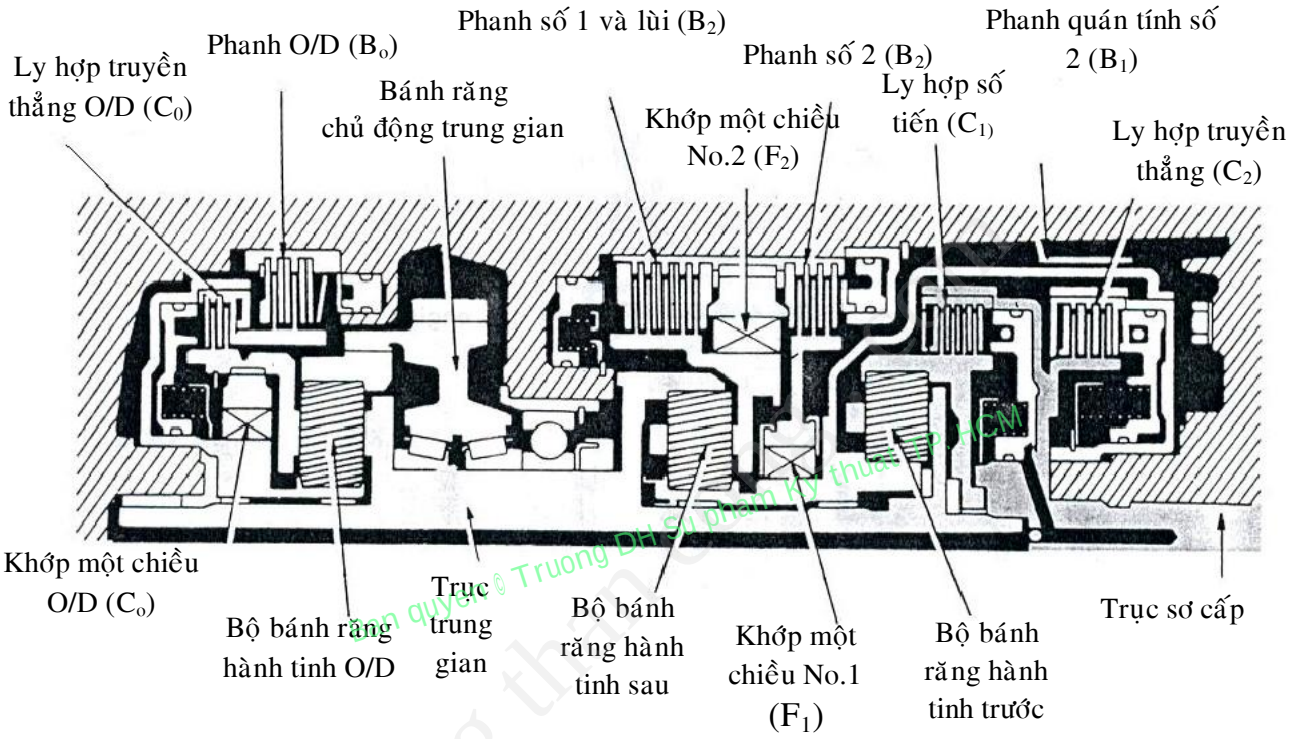
Hình 4.16: Ly hợp khoá biến mô.

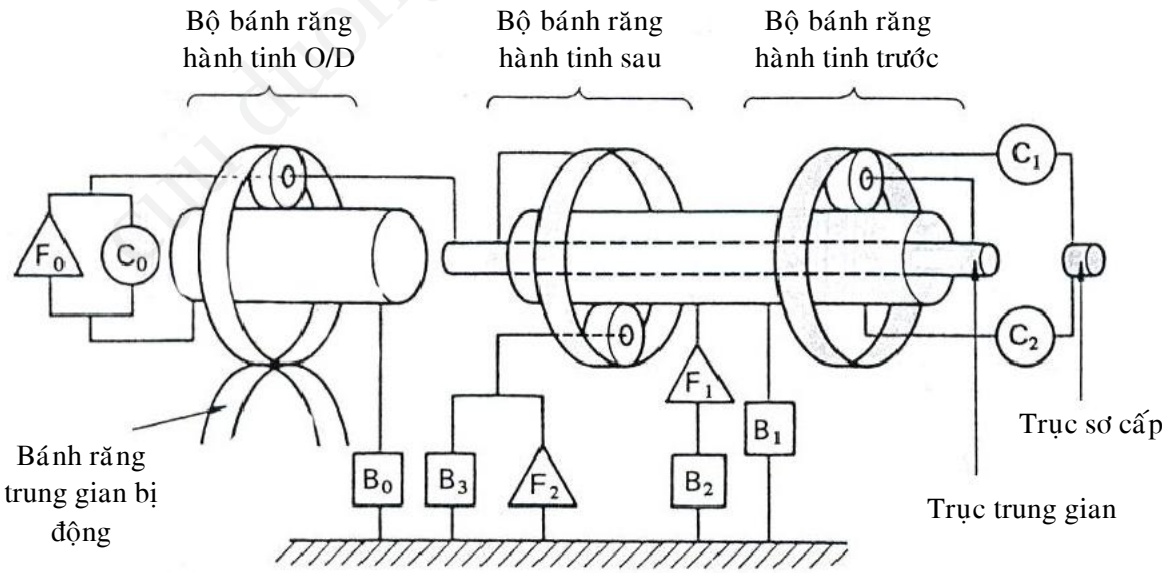
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

4.3.2. Cụm bánh răng hành tinh:

a. Cấu tạo:

Cấu tạo và chức năng của cụm bánh răng hành tinh trong ECT về cơ bản giống như ở hộp số tự động điều khiển thủy lực hoàn toàn.





Hình 4.17: Sơ đồ nguyên lý của cụm bánh răng hành tinh.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

b. Điều kiện hoạt động:

Vị trí cần chuyển số	Số	VĐT No.1	VĐT No.2	C_0	F_0	B_0	C_1	C_2	B_1	B_2	F_1	B_3	F_2
P	Phanh tay	Bật	Tắt	●									
R	Số lùi	Bật	Tắt	●				●				●	
N	Số trung gian	Bật	Tắt	●									
D	Số 1	Bật	Tắt	●	●		●						●
	Số 2	Bật	Bật	●	●		●			●			
	Số 3	Tắt	Bật	●	●		●	●		●	●		
	Số truyền tăng	Tắt	Tắt			●	●	●		●			
2	Số 1	Bật	Tắt	●	●		●						●
	Số 2	Bật	Bật	●	●		●		●	●			
	Số 3	Tắt	Bật	●	●		●	●		●	●		
L	Số 1	Bật	Tắt	●	●		●					●	●
	Số 2	Bật	Bật	●	●		●		●	●	●		

Bản quyền © Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM

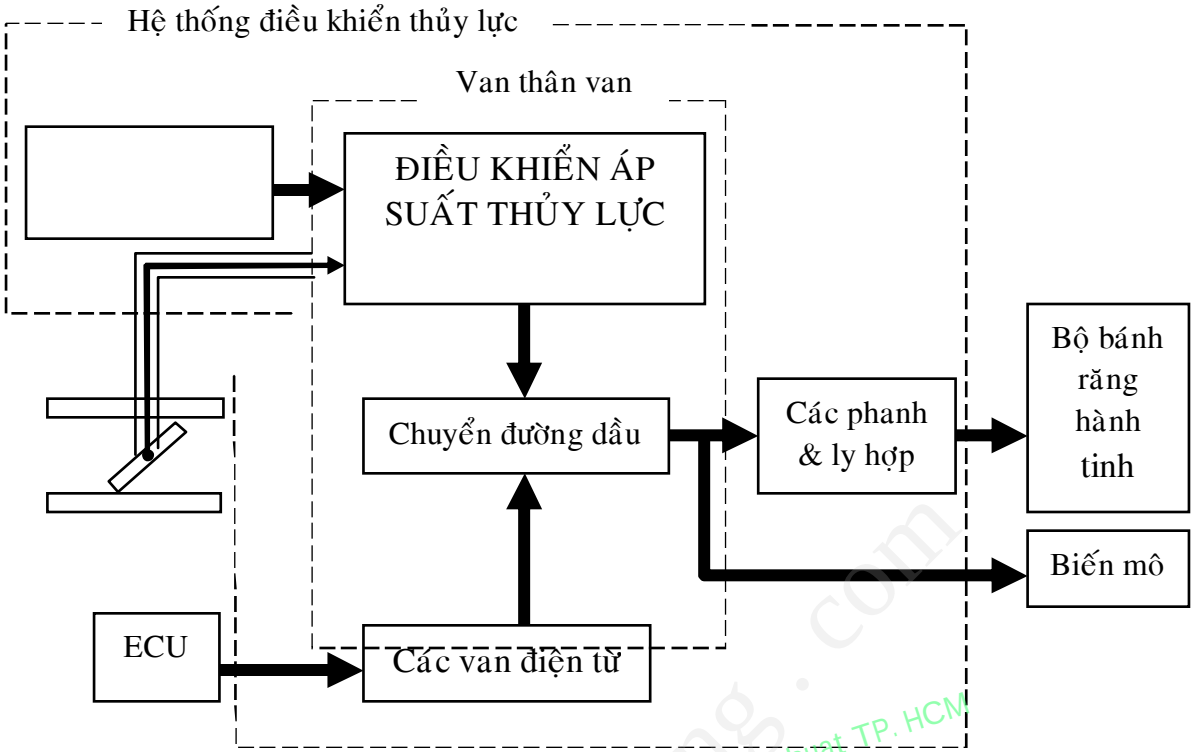
Hình 4.18: Bảng điều kiện hoạt động của cụm bánh răng hành tinh.

4.3.3. Hệ thống điều khiển thủy lực

Dựa trên áp suất dầu được sinh ra bởi bơm, hệ thống điều khiển thủy lực điều chỉnh áp suất dầu tác dụng lên biến mô, các ly hợp, các phanh phù hợp với điều kiện chuyển động. Hệ thống điều khiển thủy lực bao gồm: Bơm dầu, thân van, các van điện từ, cũng như các đường dầu để nối các chi tiết này của xe.

Có 3 van điện trong thân van. Những van điện này được điều khiển bởi ECU để điều khiển các van gài số. Nó đóng mở đường dầu đến biến mô, các ly hợp và các phanh để điều khiển biến mô và các cụm bánh răng hành tinh.

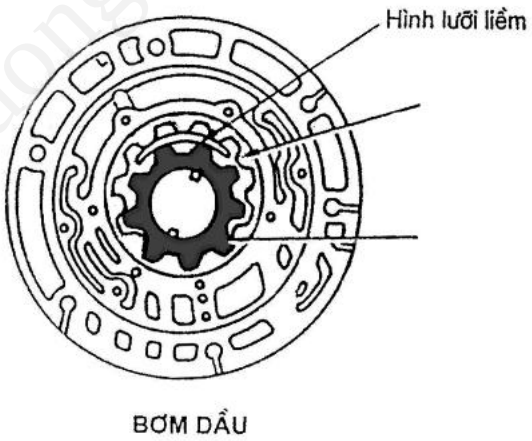
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn



Hình 4.19: Sơ đồ hoạt động của hệ thống điều khiển thủy lực.

4.3.3.1. Bơm dầu

Bơm dầu về cơ bản giống như loại sử dụng ở hợp số tự động điều khiển thủy lực hoàn toàn.



Hình 4.20: Bơm dầu.

4.3.3.2. Thân van

Mạch thủy lực trong hệ thống chuyển số và khoá biến mô thay thay đổi rất nhiều so với mạch dùng ở hộp số tự động điều khiển thủy lực hoàn toàn. Các mô tả dưới đây chỉ ra van điều khiển số và van điều khiển khoá biến mô được điều khiển bởi các tín hiệu mở- đóng của các van.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Hoạt động của van điện và van chuyển số:

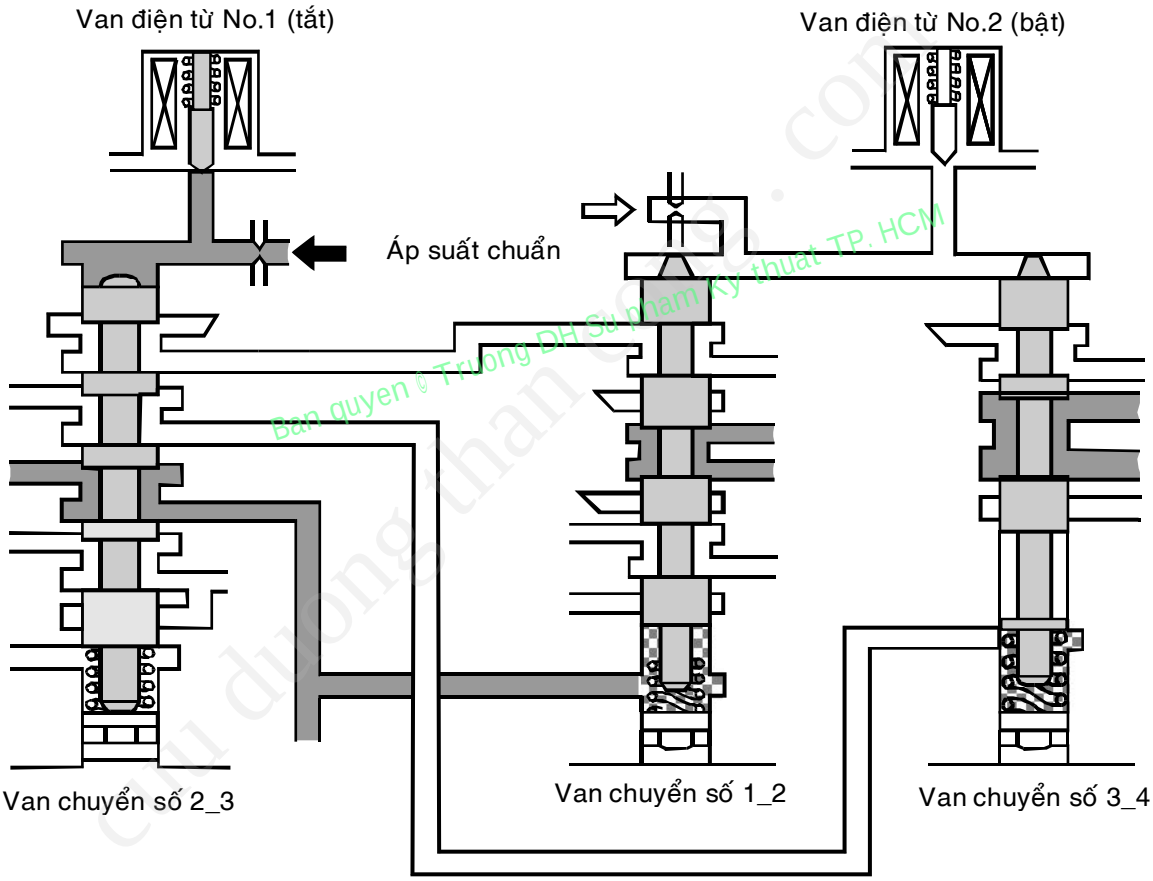
CÁC VAN ĐIỆN	
No.1	No.2
Bật	Tắt
Bật	Bật
Tắt	Bật
Tắt	Tắt

⇒

CÁC VAN CHUYỂN SỐ		
1-2	2-3	3-4
Xuống	Lên	Lên
Lên	Lên	Lên
Lên	Xuống	Lên
Lên	Xuống	Xuống

⇒

VỊ TRÍ SỐ
Số 1
Số 2
Số 3
Số O/D



Bản quyền © Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM

Hình 4.21: Mối quan hệ giữa van chuyển số Van điện No.1 và No.2.

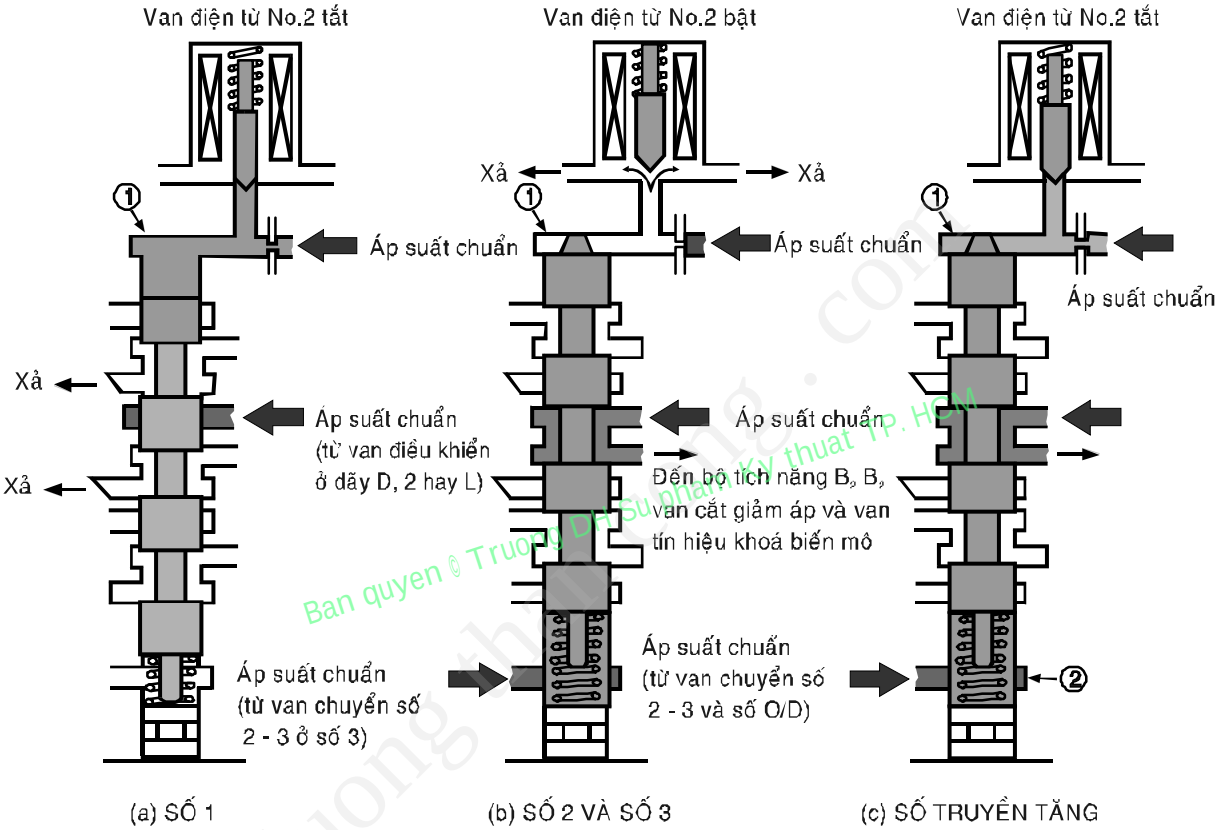
a. Van chuyển số 1 – 2:

Van chuyển số 1 - 2 thực hiện việc chuyển giữa số 1 và số 2.

- Khi ECU tắt van điện No.2, áp suất chuẩn tác dụng lên phần 1 của van chuyển số 1 – 2, đẩy nó đi xuống và chuyển hộp số sang số 1.
- Khi ECU mở van điện No.2, áp suất chuẩn tác dụng lên phần 1 của van chuyển số 1 – 2 lên phía trên, làm hộp số chuyển sang số 2.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

- Khi hộp số ở chế độ số truyền tăng, van điện No.2 đóng, giống như khi ở số 1, áp suất chuẩn tác dụng lên phần 1 của van. Tuy nhiên, do áp suất chuẩn từ van chuyển số 2 – 3 tác dụng lên phần 2 của van chuyển số 1–2 (như khi van điện No.1 đóng), nên van chuyển số 1–2 vẫn bị đẩy lên trên bởi lò xo nén.



Hình 4.22: Hoạt động của van chuyển số 1 – 2.

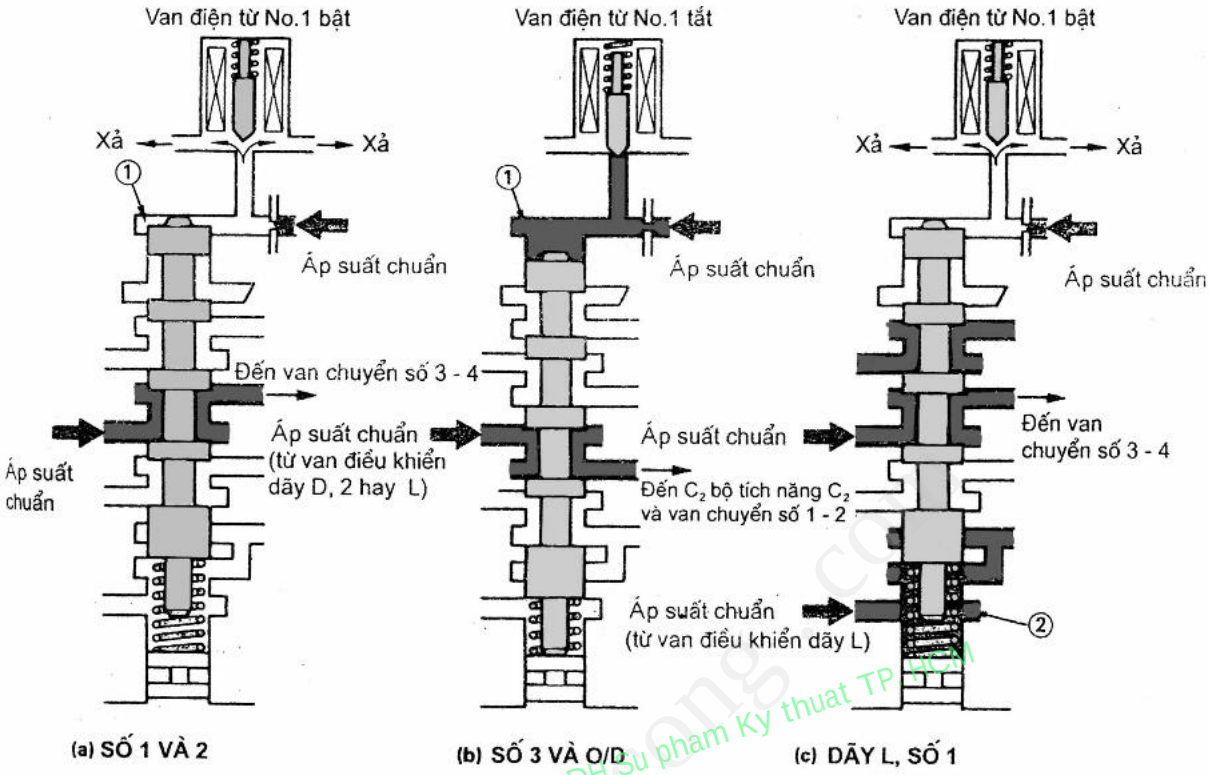
b. Van chuyển số 2 – 3:

Van chuyển số 2 – 3 thực hiện việc chuyển giữa số 2 – 3.

- Khi ECU tắt van điện No.1,áp suất chuẩn tác dụng lên phần 1 của van chuyển số 1 – 2 được giải phóng qua cửa xả của van điện No. 1, vì vậy van chuyển số 2 – 3 bị đẩy lên phía trên bởi sức căng lò xo và hộp số được chuyển sang số 2.
- Khi ECU đóng van điện No.1, áp suất chuẩn tác dụng lên phần 1 của van, đẩy nó đi xuống và chuyển hộp số sang số 3.

Tuy nhiên, khi cần số ở vị trí L, áp suất chuẩn từ van điều khiển tác dụng lên phần 2 của van chuyển số 2- 3 nên van vẫn ở vị trí phía trên và hộp số không chuyển sang số 3.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

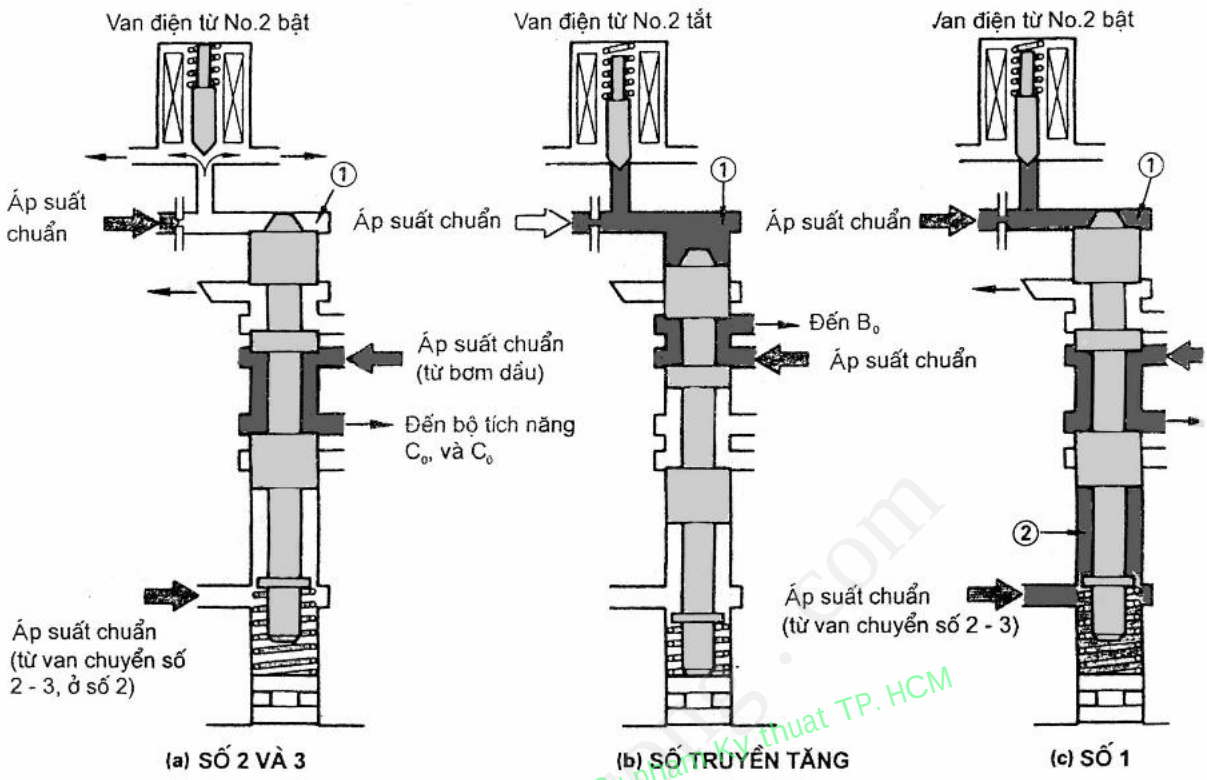


Hình 4.23: Hoạt động của van chuyển số 2-3.

c. Van chuyển số 3- 4

- Van chuyển sổ 3- 4 thực hiện việc chuyển giữa số 3 và số truyền tăng (O/D)
- Khi ECU mở van điện No.2, áp suất chuẩn tác dụng lên phần 1 của van chuyển số 3- 4 được giải phóng qua cửa xả của van điện No.1. Vì vậy, van chuyển số 3 –4 bị đẩy lên phía trên bởi sức căng của lò xo và hộp số được chuyển sang số 3
- Khi ECU đóng van điện No. 2, áp suất chuẩn tác dụng lên phần 1 của van, đẩy nó lên trên và hộp số chuyển sang O/D.
- Khi hộp số ở số 1, van điện No.2, đóng như khi ở O/D, áp suất chuẩn tác dụng lên phần 1 của van chuyển số 3 –4. Tuy nhiên, do áp suất dầu từ van chuyển số 2 – 3 tác dụng lên phần 2 của van chuyển số 3 – 4 (khi van điện No.1 mở) nên van chuyển số 3 –4 vẫn bị đẩy lên phía trên bởi sức căng lò xo.

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn



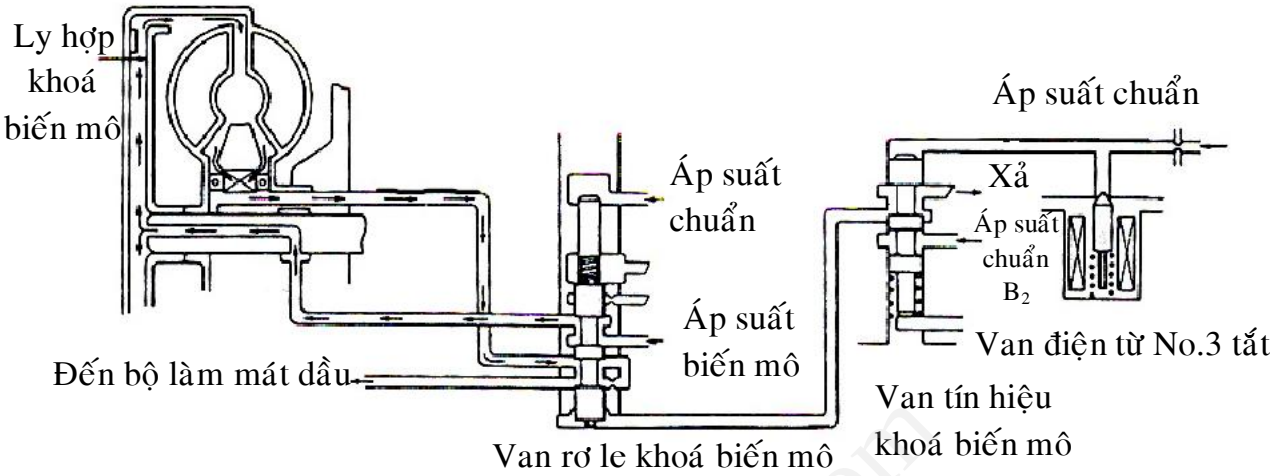
Hình 4.24: Hoạt động của van chuyển số 3-4

d. Van tín hiệu khoá biến mô.

Ly hợp khoá biến mô nhả

- Nếu van điện No.3 không bật bởi tín hiệu từ ECU, nó vẫn đóng, làm áp suất chuẩn tác dụng lên phía trên van tín hiệu khoá biến mô.
- Khi van tín hiệu khoá biến mô dịch chuyển xuống dưới, nó cắt đường dầu (áp suất đường B2) từ van chuyển số 1 –2 làm van rơle khoá biến mô dịch chuyển xuống dưới do áp suất dầu tác dụng lên phía trên .
- Nó đóng mở các đường dầu áp suất dầu biến mô truyền đi như hình vẽ dưới, dầu đi vào biến mô, đẩy và tách ly hợp khoá biến mô nên nó không đóng được với biến mô.

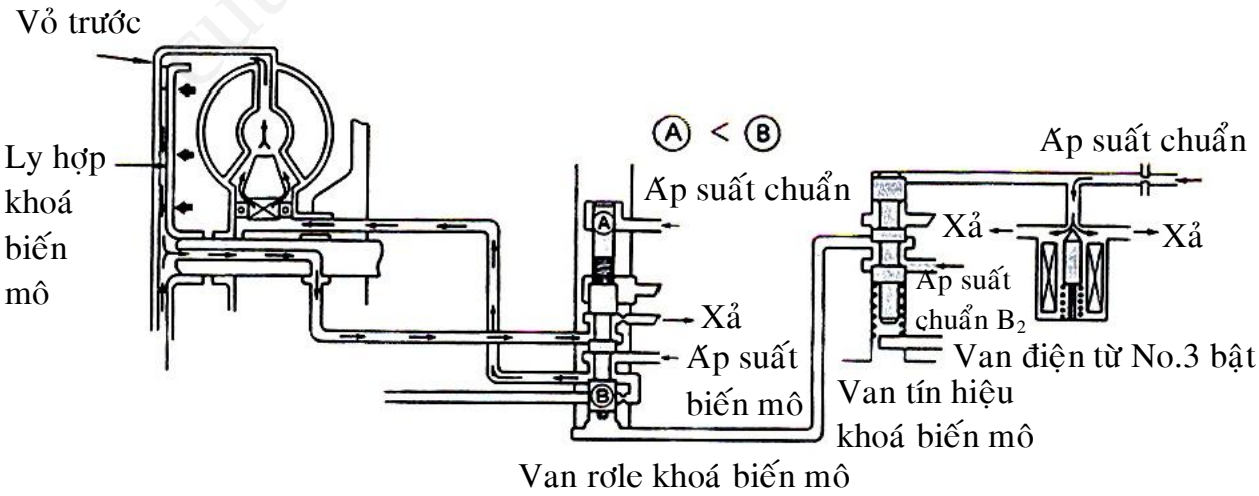
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn



Hình 4.25: Ly hợp khoá biến mô nhả.

Ly hợp khoá đóng:

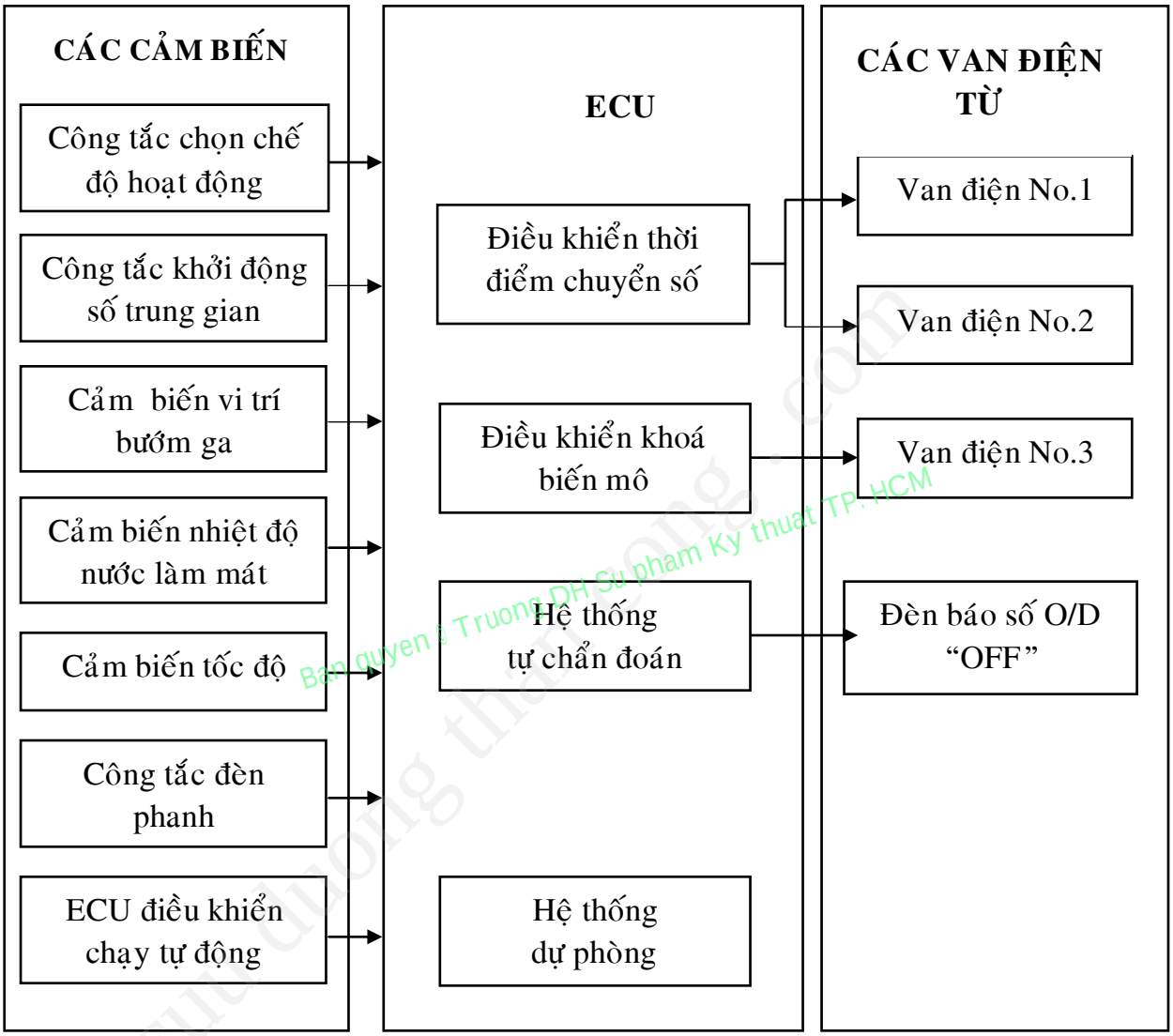
- Khi van điện số 3 mởi bởi tín hiệu từ ECU, nó giải phóng áp suất dầu tác dụng lên phía trên của van tín hiệu khoá. Van tín hiệu khoá bị đẩy lên phía trên bởi sức căng lò xo và áp suất dầu (áp suất đường B2) từ van gài 1–2 tác dụng lên phần dưới của van rơ le khoá. Do đó, van rơ le khoá dịch chuyển lên trên, chuyển đổi đường dầu qua biến mô (như hình vẽ dưới). Áp suất biến mô tác dụng lên phía bên phải của ly hợp khoá, đẩy nó tỳ vào vỏ phía trước, nên ly hợp khoá và vỏ trước (tức động cơ và trục sơ cấp) quay như một cụm mà không có sự trượt .



Hình 4.26: Ly hợp khoá biến mô đóng

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

4.3.4. Hệ thống điều khiển điện tử

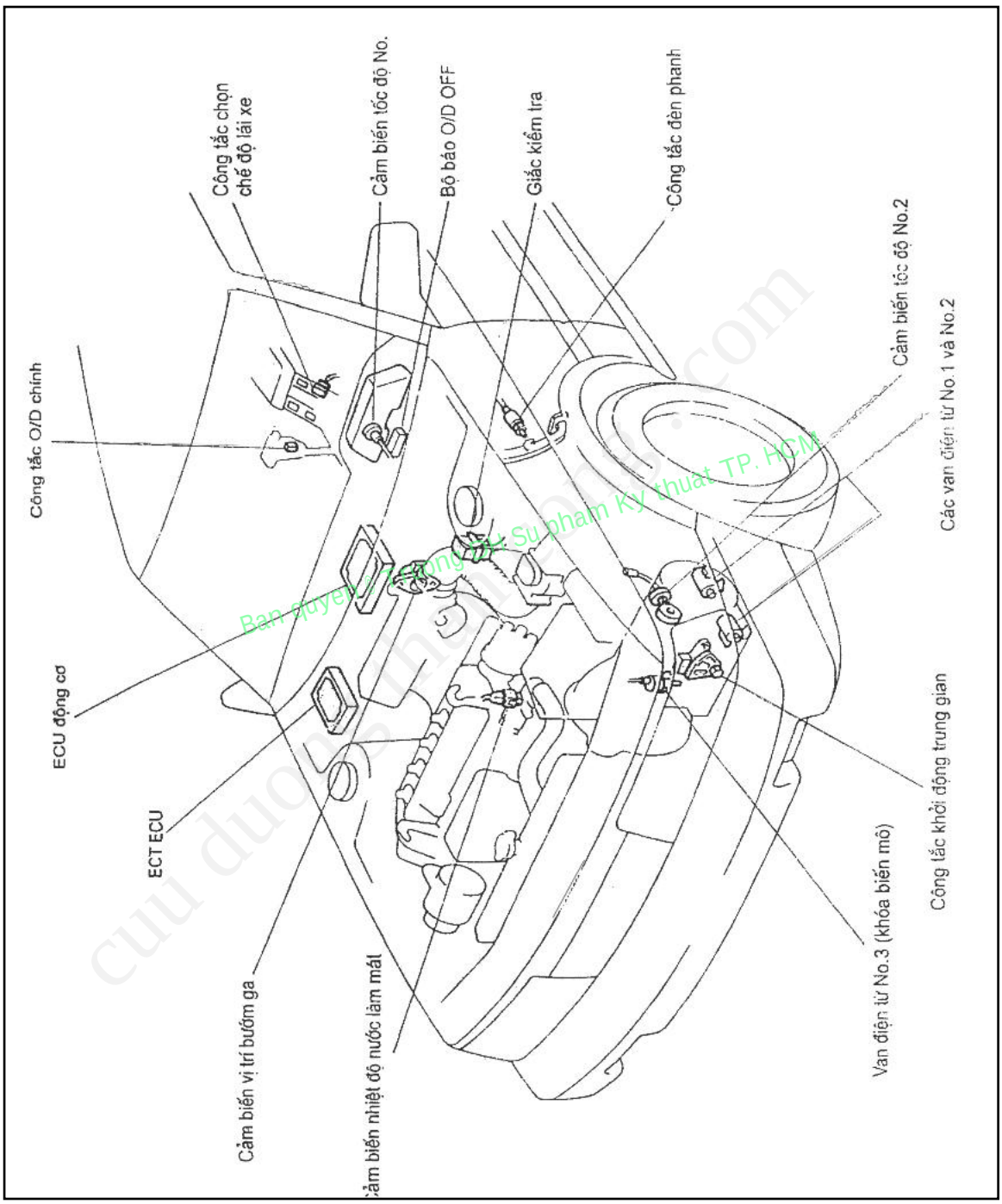


Hình 4.27: Mối liên hệ giữa các chi tiết trong hệ thống ECT.

Hệ thống điều khiển điện tử của ECT điều khiển thời điểm chuyển số và khoá biến mô trong ECT, bao gồm 3 kiểu chi tiết. Các cảm biến khác nhau, một ECU và các loại van điện từ. Sơ đồ sau chỉ ra mối liên hệ giữa các chi tiết này trong A140E (TOYOTA).

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

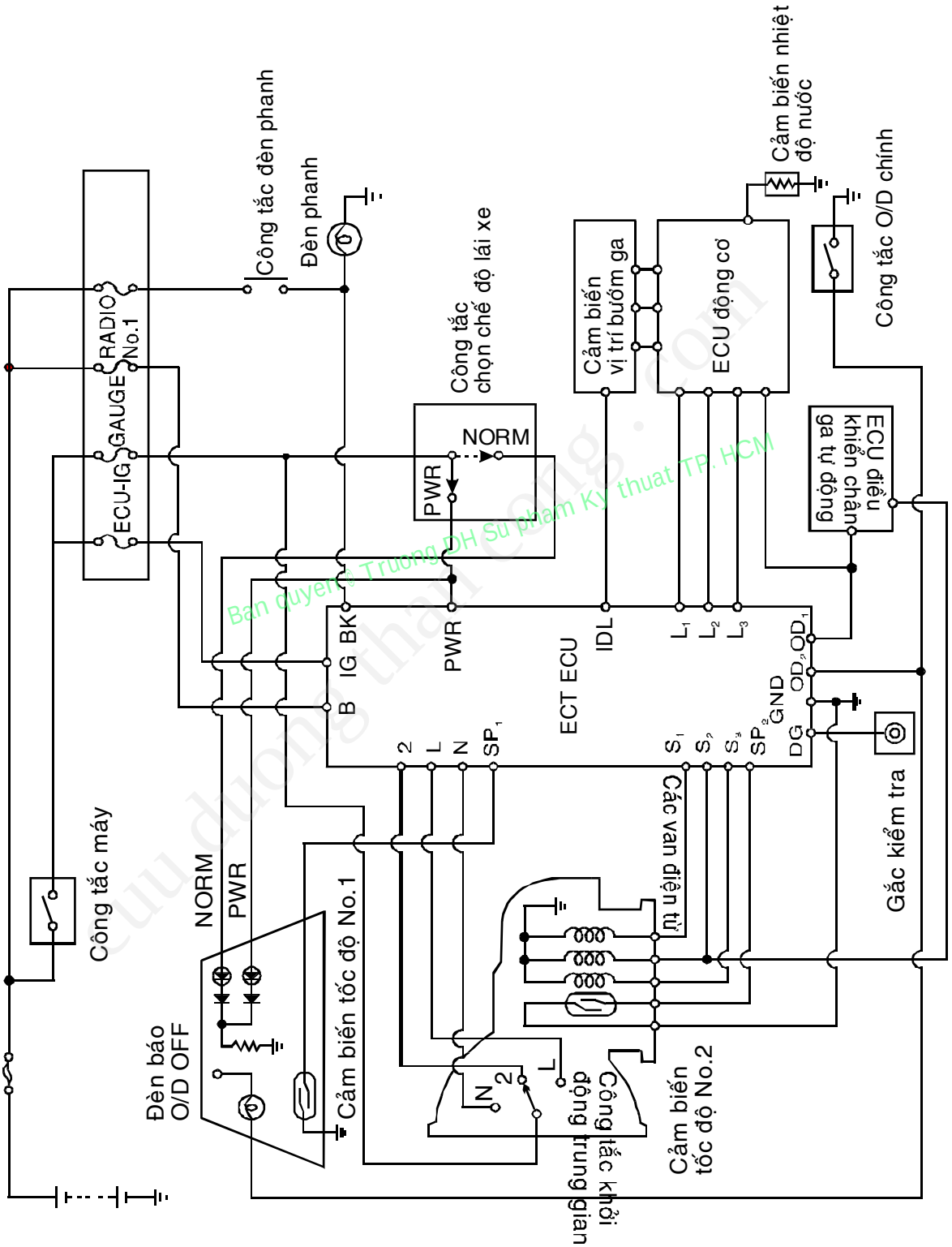
4.3.4.1. Các bộ phận điều khiển điện tử:



Hình 4.28: Các bộ phận trong hệ thống điều khiển điện tử.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

4.3.4.2. Mạch điện điều khiển điện tử:

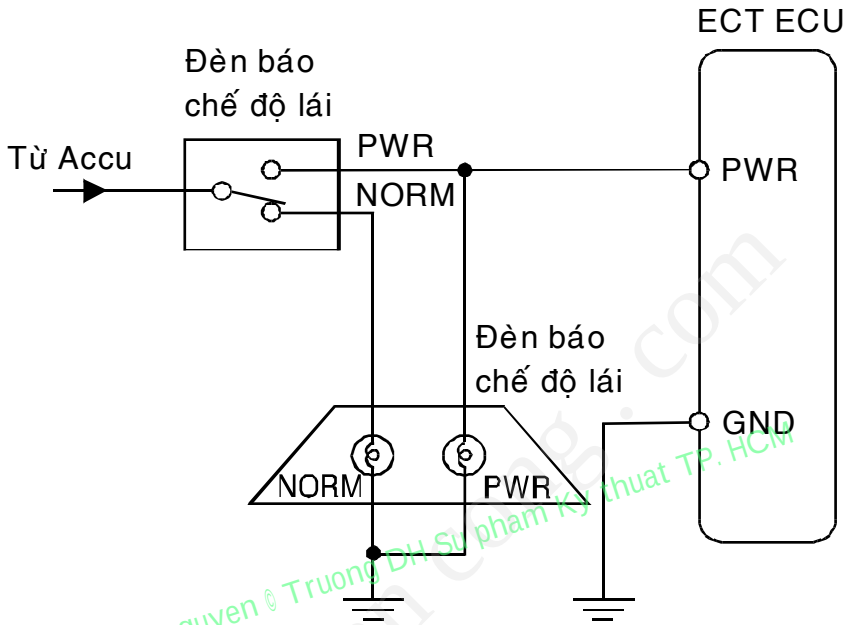


Hình 4.29: Mạch điện điều khiển điện tử.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

4.3.4.3. Công tắc chọn chế độ hoạt động

Công tắt chọn chế độ hoạt động cho phép người lái chọn chế độ hoạt động mong muốn (bình thường hay tải nặng).



Hình 4.30: Công tắc chọn chế độ hoạt động.

- ECT ECU chọn sơ đồ chuyển số, khoá biến mô và chế độ hoạt động đã chọn.
- ECT ECU có cực PWR nhưng không có cực NORMAL. Khi chọn chế độ hoạt động, điện áp 12V được cấp lên cực PWR và ECT ECU nhận biết rằng đã chọn chế độ POWER. Khi chọn chế độ NORMAL, điện áp 12V không được cấp lên cực PWR nữa và ECT ECU biết rằng đã chọn chế độ NORMAL.

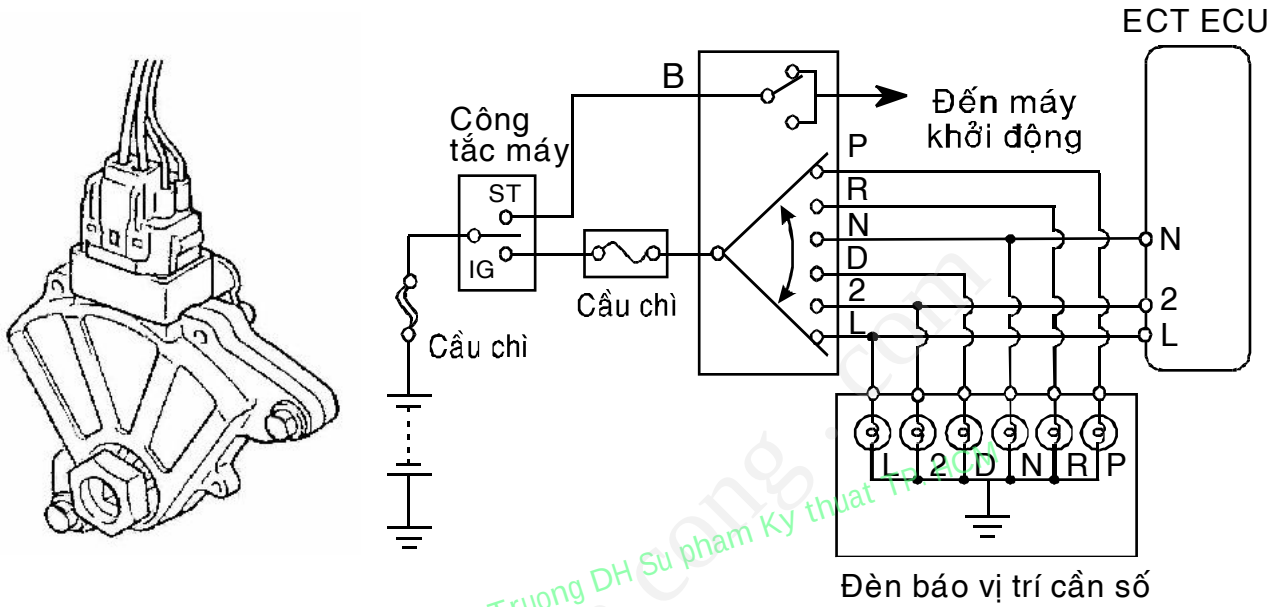
Chế độ hoạt động	Điện áp cực PWR
NORMAL	0V
POWER	12V

Các tiếp điểm của công tắc này cũng được sử dụng để bật một trong các đèn báo vị trí của công tắc để báo cho người lái biết chế độ hoạt động.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

4.3.4.4. Công tắc khởi động số trung gian

ECT ECU nhận thông tin về số đang gài từ cảm biến vị trí gài số được gắn trong công tắc khởi động trung gian, sau đó xác định chế độ gài số tương ứng.



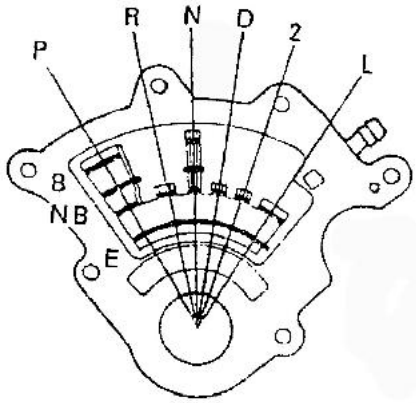
Hình 4.31: Sơ đồ mạch khởi động số trung gian.

Các cực được nối điện với nhau

- Trong ECT, công tắt khởi động số trung gian có tiếp điểm cho mọi vị trí số.
- Nếu cực N, 2 hay L của ECU được nối với cực E, ECU xác định được rằng hộp số đang ở hoặc ở số N, 2 hay L.
- Nếu không có cực nào trong các cực N, 2 hay L được nối với cực E, ECU xác định rằng hộp số đang ở số D.
- Chú ý:

Ở số P, D và R, công tắc khởi động số trung gian không gửi các tín hiệu để báo cho ECU về vị trí cần số. Ở một vài kiểu hộp số, công tắc khởi động số trung gian gửi các tín hiệu ở số R.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn



Hình 4.32: Công tắc khởi động số trung gian.

- Tiếp điểm của công tắc này cũng được sử dụng để bật trong các đèn báo vị trí cần số, báo cho người lái biết vị trí cần số hiện tại.
- Trang thái đóng – mở của mỗi tiếp điểm được cho ra như bảng dưới.

Ban quyền Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM

CỰC / SỐ	Cho công tắc khởi động số trung gian		Các đèn báo vị trí cần chuyển số						
	B	**NB**	**E**	**P**	**R**	**N**	**D**	**2**	**L**
P	○——○		○——○						
R			○——○		○				
N	○——○		○			○			
D			○				○		
2			○					○	
L			○						○

○——○ : Các cực được nối điện với nhau

Chú ý:

Nếu tín hiệu ECT ECU không bình thường, ECU sẽ phản ứng như sau:

Hở mạch tín hiệu "2":

Khi ở vị trí "2", ECU chuyển sơ đồ cho vị trí D. Tuy nhiên do cách chế tạo mạch thủy lực, hộp số chỉ được gài lên số 3.

Hở mạch tín hiệu "L":

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Khi ở vị trí "L", ECU chọn vị trí gài cho vị trí D. Tuy nhiên do cách chế tạo mạch thủy lực chỉ được gài lên số 2.

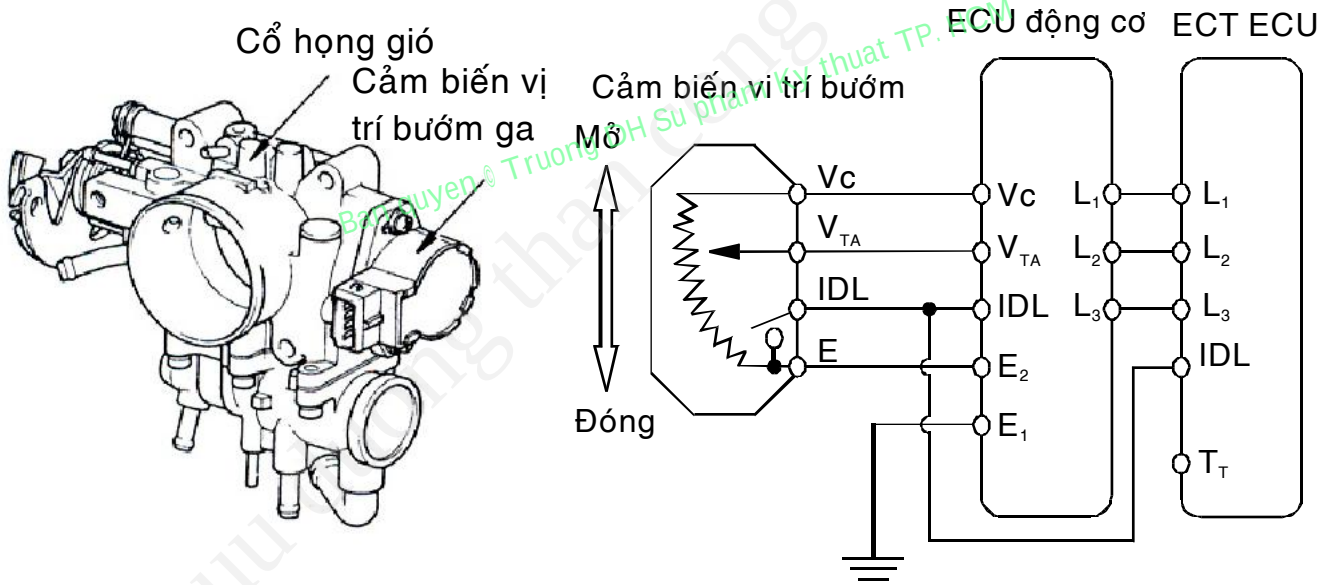
Hở mạch tín hiệu "N":

Từ "N" sang "D" không có điều khiển chống nhấc đầu.

4.3.4.5. Cảm biến vị trí bướm ga

- Cảm biến này được gắn trên bướm ga và cảm nhận bằng điện mức độ mở bướm ga sau đó nó gởi những dữ liệu này đến ECU (dưới dạng tín hiệu điện) để điều khiển thời điểm chuyển số và khoá biến mô.
- Kiểu gián tiếp

  A140E là kiểu mà ECU động cơ được gắn giữa vị trí cảm biến bướm ga ECT ECU như hình vẽ dưới.

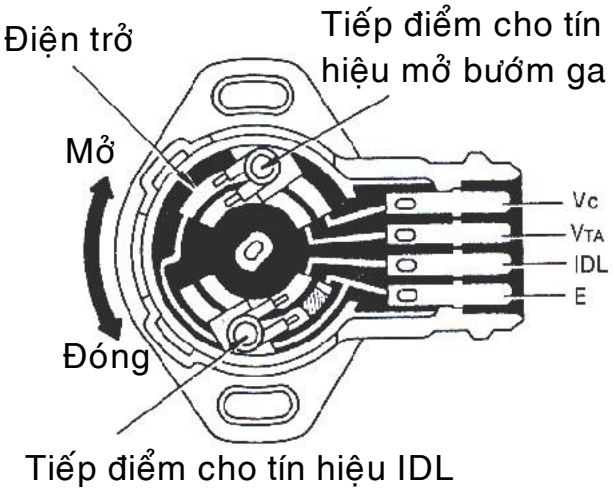


Hình 4.33: Cảm biến vị trí bướm ga và sơ đồ mạch điện.

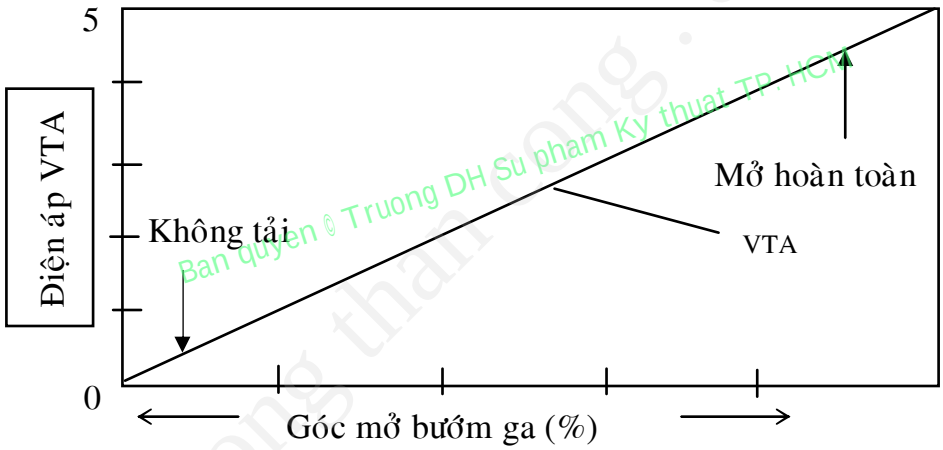
- Cảm biến vị trí bướm ga biến đổi một cách tuyến tính lúc mở bướm ga thành các tín hiệu điện. Một điện áp không đổi 5V được cấp đến cực Vc từ ECU động cơ.

  Khi bướm ga trượt dọc điện trở theo góc mở bướm ga, điện áp tác dụng lên cực V_{TA} tỉ lệ với góc này.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

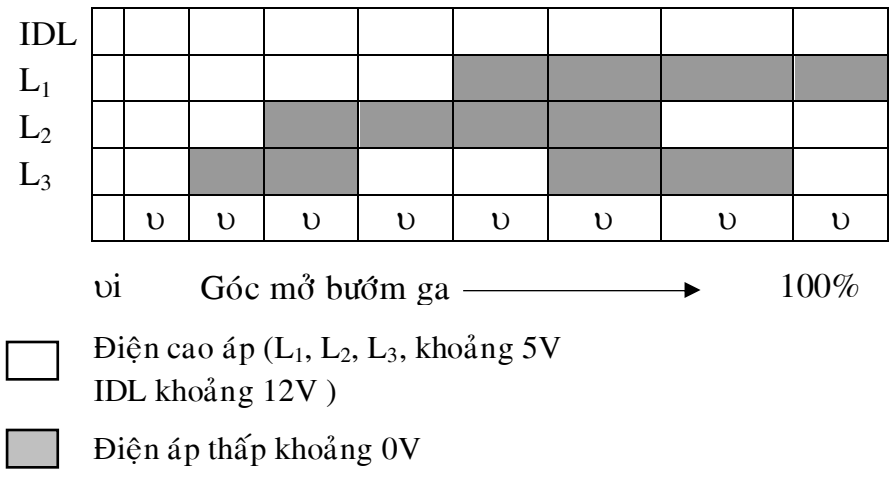


Hình 4.34: Cảm biến vị trí bướm ga .



Hình 4.35: Mối quan hệ giữa góc mở bướm ga và điện áp VTA.

- ECU động cơ biến đổi điện áp VTA thành một trong 8 tín hiệu góc mở bướm ga khác nhau để báo cho ECT ECU biết góc mở của bướm ga.
- Những tín hiệu này bao gồm các tập hợp khác nhau của các điện áp cao và thấp tại cực L1, L2, L3 hoặc IDL của ECT ECU như bảng dưới.

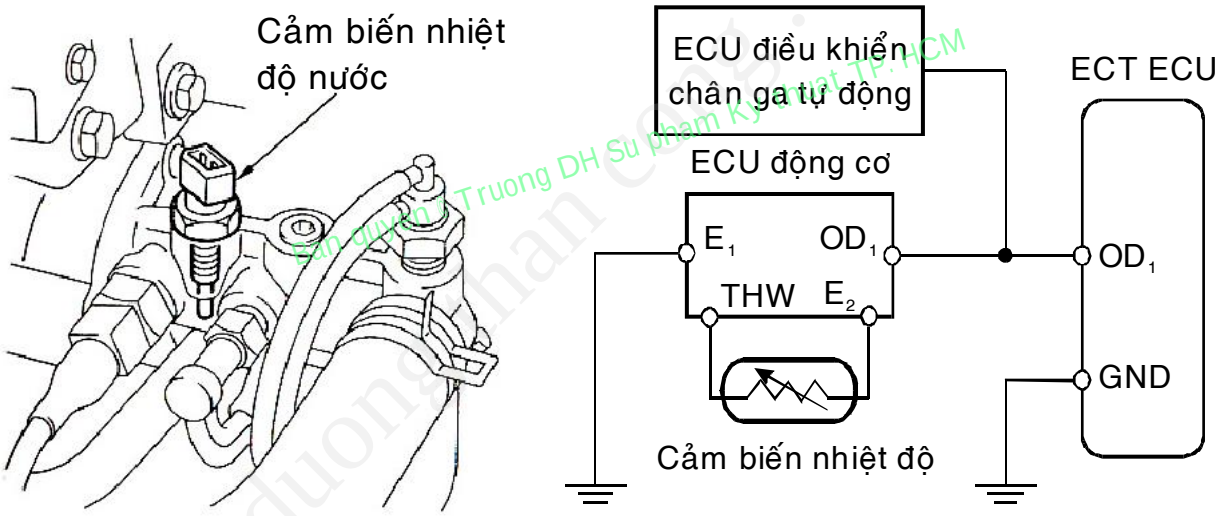


CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

- Khi bướm ga đóng hoàn toàn, tiếp điểm cho tín hiệu IDL với cực E, gửi tín hiệu đến ECT ECU để báo rằng, bướm ga đóng hoàn.
- Sau khi ECT ECU nhận được các tín hiệu L1, L2, L3 và IDL, nó thay đổi góc mở của bướm ga thành điện áp từ 0V đến 8V để báo cho kỹ thuật viên biết góc mở của bướm ga phát ra từ cực TT có được đưa vào một cách bình thường hay không.

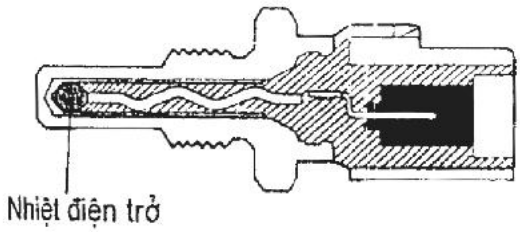
4.3.4.6. Cảm biến nhiệt độ nước làm mát

- Khi nhiệt độ nước làm mát thấp hơn nhiệt độ xác định, tính năng của động cơ và khả năng tải sẽ giảm nếu hộp số chuyển lên tỉ số truyền tăng. Để tránh hiện tượng này, các tín hiệu được nhập vào ECU để ngăn không cho nó chuyển lên tỉ số truyền tăng trước khi nhiệt độ nước làm mát đạt đến nhiệt độ xác định.



Hình 4.36: Cảm biến nhiệt độ nước làm mát và sơ đồ mạch điện.

- Cảm biến này cảm nhận nhiệt độ nước làm mát nhờ một nhiệt điện trở, biến nó thành các tín hiệu điện và gửi các tín hiệu này đến ECU động cơ.



Hình 4.37: Cấu tạo cảm biến nhiệt độ nước làm mát loại nhiệt điện trở.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

- Nếu nhiệt độ nước làm mát giảm xuống dưới một nhiệt độ xác định (tức 60°), ECU động cơ gửi tín hiệu đến OD1 của ECT ECU, ngăn không cho hộp số chuyển lên O/D và ly hợp khoá biến mô hoạt động.

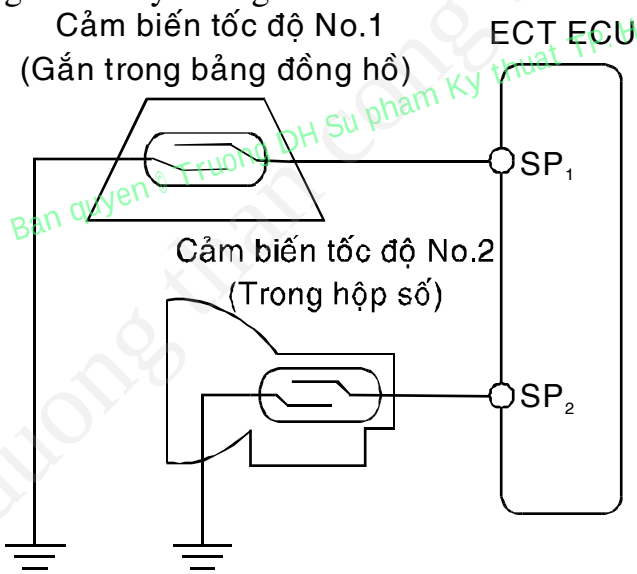
Ở một vài kiểu xe ngăn không cho chuyển lên số 3 tại thời điểm này.

- ECU động cơ bao gồm chức năng dự phòng: Nếu cảm biến nhiệt độ nước làm mát hỏng do hở hay chập mạch, ECU động cơ sẽ điều khiển với giả thiết nhiệt độ nước làm mát_là 800C, mà không phụ thuộc vào nhiệt độ nước làm mát thực tế.

4.3.4.7. Cảm biến tốc độ

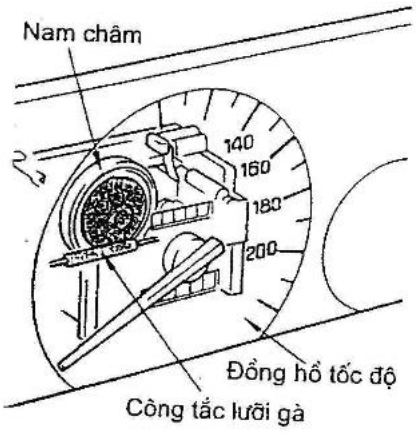
- Để đảm bảo rằng ECT ECU luôn nhận được thông tin đúng về tốc độ bánh xe, các tín hiệu được nhập vào ECT ECU nhờ 2 cảm biến tốc độ.

Để đạt độ chính xác hơn nữa, ECT ECU liên tục so sánh tín hiệu này để xem chúng có giống nhau hay không.



Hình 4.38: Sơ đồ các cảm biến tốc độ trong hệ thống.

Cảm biến tốc độ số 1:



Hình 4.40: Cảm biến tốc độ số 1.

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Cảm biến này được gắn trong đồng hồ tốc độ và hoạt động để thay thế cảm biến tốc độ chính nếu nó bị hỏng. Nó sinh ra 4 xung cho mỗi vòng quay của dây công tơ mét.

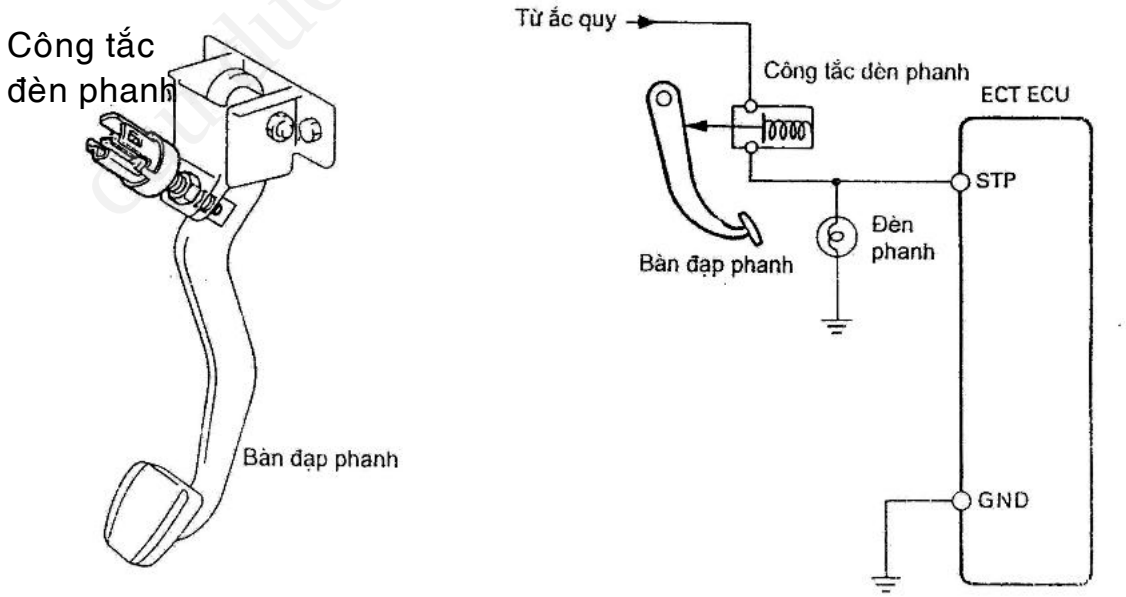
Chú ý:

Nếu cả 2 tín hiệu tốc độ đều đúng, các tín hiệu từ cảm biến số 2 được sử dụng để điều khiển thời điểm chuyển số sau khi so sánh với tín hiệu với cảm biến số 1. Nếu tín hiệu từ cảm biến tốc độ số 2 là sai, ngay lập tức ECU không sử dụng tín hiệu này mà sử dụng cảm biến từ tốc độ số 1 để điều khiển thời điểm chuyển số. Nósẽ phát ra mã chuẩn đoán số 62 nếu hiện tượng này xảy ra thêm vào đó mã chuẩn đoán số 42 cũng được hiển thị nếu cảm biến số 1 trở nên không bình thường.

Cảm biến tốc độ số 2:

Một mô tơ có gắn các nam châm bên trong được gắn trên trục dẫn động bánh răng của hộp số hay trục thứ cấp. Bất cứ khi nào trục quay được một vòng, nam châm kích thích công tắc lưỡi gà (được gắn ở trục cảm biến chính), làm nó sinh ra một tín hiệu. Tín hiệu này tương ứng với áp suất ly tâm trong hộp số điều chỉnh thủy lực hoàn toàn, được gửi đến ECU, ECU sử dụng nó để điều khiển thời điểm chuyển số và hoạt động của ly hợp khoá biến mô. Cảm biến này phát ra một xung trong vòng quay thứ cấp.

4.3.4.8. Công tắc đèn phanh



Hình 4.41: Công tắc đèn phanh.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

ECT ECU nhận biết khi nào đạp phanh. Nó hủy khoá biến mô khi đạp phanh và nó hủy việc điều khiển nhấc đầu từ N sang D khi đạp bàn đạp phanh.

Công tắc này được gắn trên giá đỡ bàn đạp phanh. Khi đạp bàn đạp phanh, công tắc này gởi một tín hiệu đến ECU, báo cho nó biết rằng đang đạp phanh.

Chân phanh	Phanh điện áp cực STP
Đạp	12 V
Nhả	0 V

ECU cũng hủy hoạt động của ly hợp khoá trong khi đang phanh để tránh làm chết máy nếu các bánh chủ động bị phanh cứng.

Tín hiệu này cũng được sử dụng để điều khiển chống nhấc đầu N sang D.

Chú ý:

Nếu có hở mạch ở mạch tín hiệu STP, việc hủy khoá biến mô và điều khiển chống nhấc đầu khi chuyển cần số từ N sang D sẽ không được thực hiện.

4.3.4.9. Công tắc chính O/D:

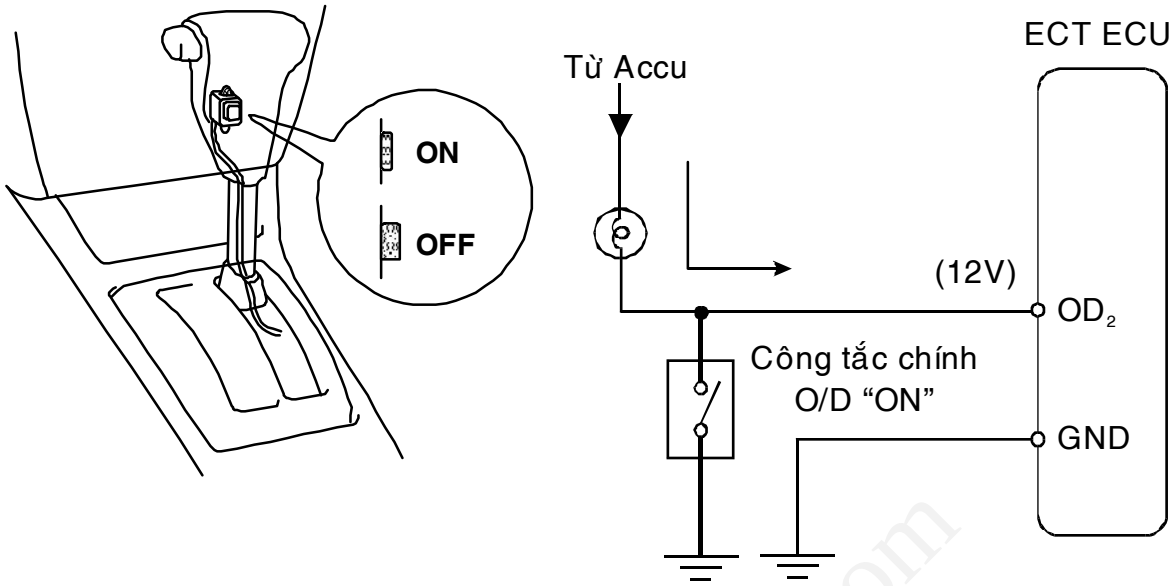
Công tắc này được phép đặt ECT vào trạng thái có thể chuyển lên O/D hay không thể.

Khi nó bật, ECT sẽ chuyển sang O/D khi thỏa mãn các điều kiện. Khi nó tắt, ECT bị ngăn không cho nó chuyển sang O/D ở bất kỳ điều kiện nào.

a. Công tắc chính O/D bật ON:

Khi công tắc chính O/D bật ON (tiếp điểm mở). Dòng điện từ ắc quy đến ECU, làm hộp có thể chuyển sang O/D, như sơ đồ dưới đây.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

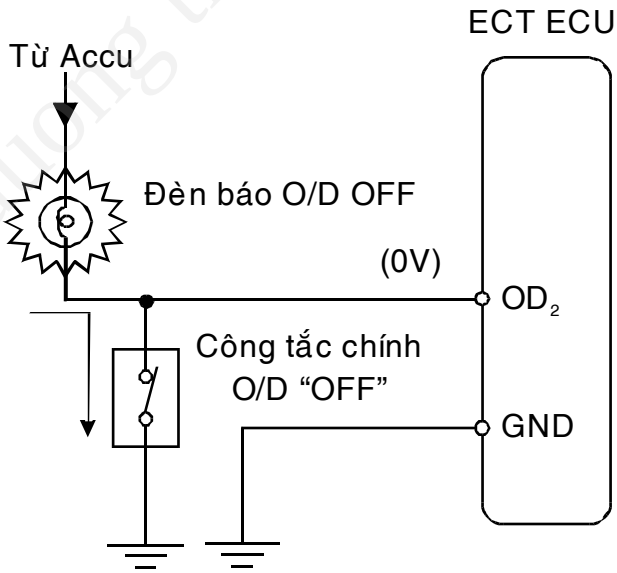


Hình 4.42: Công tắc chính O/D bật ON.

b. Công tắc chính O/D tắt OFF

Khi công tắc chính O/D tắt OFF (tiếp điểm đóng), dòng điện từ ắc quy đến mass.Vì vậy, không thể chuyển lên O/D, tức là ECU không cho phép ECT chuyển lên O/D. Lúc này đèn O/D OFF sẽ bật sáng.

Bản quyền của Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM



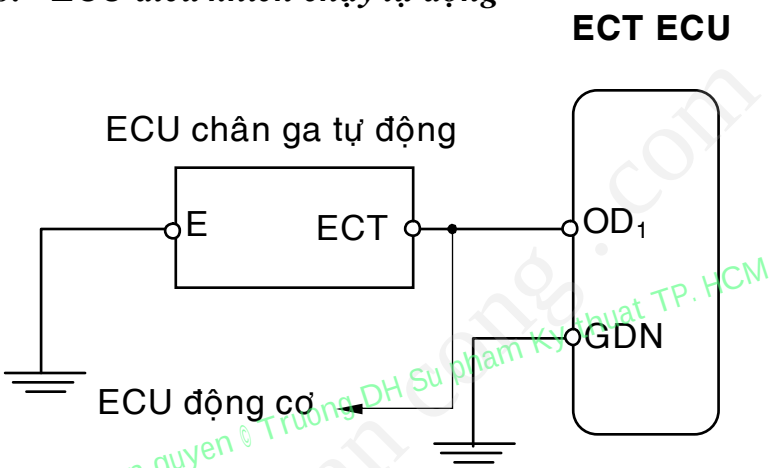
Hình 4.43: Công tắc chính O/D bật OFF.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

Công tắc chính O/D hoạt động như bảng dưới đây:

	Công tắc chính O/D	
	ON	OFF
Tiếp điểm của công tắc chính	Mở	Đóng
Số O/D	Có thể	Không thể
Đèn báo O/D	Tắt	Sáng

4.3.4.10. ECU điều khiển chạy tự động



Hình 4.44: Sơ đồ ECU điều khiển chạy tự động.

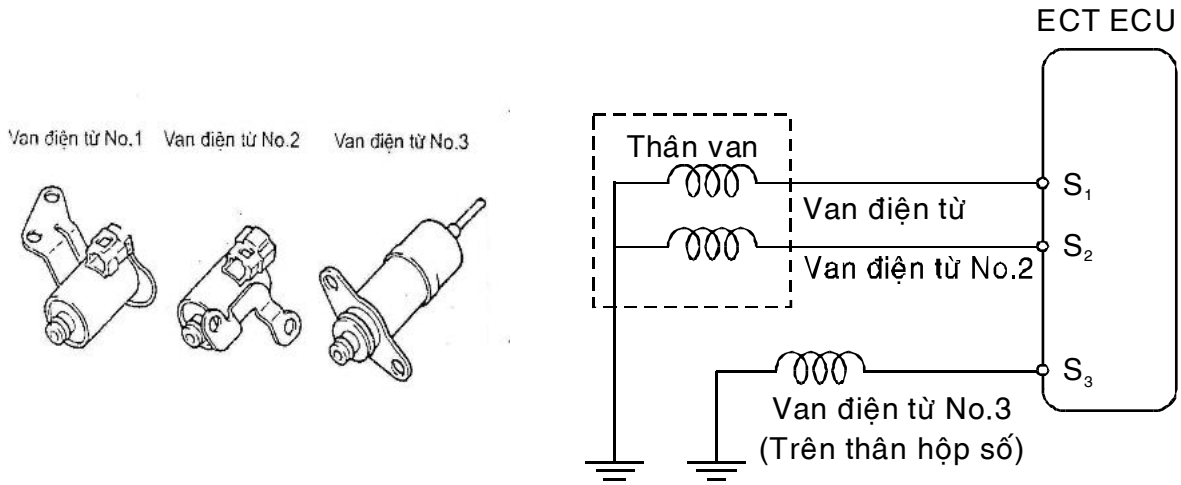
Nếu tốc độ thực của xe giảm xuống khoảng 10 km/h hay nhỏ hơn tốc độ đặt điều khiển xe chạy tự động, ECU điều khiển chạy tự động sẽ gửi một tín hiệu đến ECT ECU, lệnh cho nó nhả ly hợp khoá biến mô và hủy O/D.

O/D và ly hợp	Điện áp cực O/D_1
Có thể	12V
Hủy	0V

4.3.4.11. Các van điện

Có 3 van điện, van No.1, No.2 điều khiển việc chuyển số (số 1, 2. 3 và O/D), trong khi van No.3 điều khiển khoá biến mô.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn



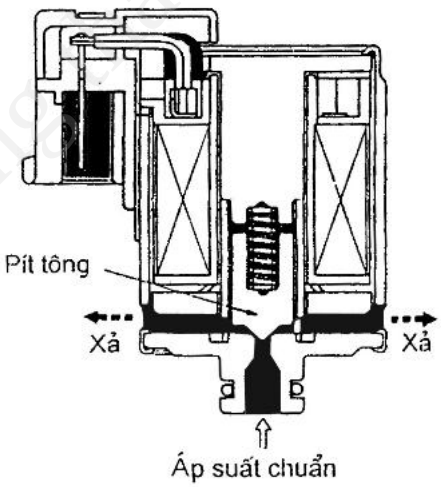
Hình 4.45 : Các van điện.

Van No.1 và No.2

Những van điện này được gắn trên thân van và bật hay tắt theo các tín hiệu từ ECU làm đóng, mở các mạch thủy lực khi cần, nhờ đó hợp số được chuyển từ số này sang số khác.

Bật ở đây có nghĩa là mở piston của van điện được cuộn dây hút lên trên, vì vậy cho phép dầu cao áp trong đường ống xả về thùng.

Ban quyền thuộc Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM



Hình 4.46: Cấu tạo van điện.

Mối liên hệ giữa hoạt động của van này mỗi số được chỉ ra như bảng dưới đây:

Số / Van điện từ	Số 1	Số 2	Số 3	Số 4
Số 1	Mở	Mở	Tắt	Tắt
Số 2	Tắt	Mở	Mở	Tắt

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Chú ý:

Nếu mạch van điện số 1 và số 2 hở hay chập, ngay lập tức ECU ngắt dòng điện cấp cho các van và hoạt động của hệ thống dự phòng.

Van điện No.3

Van điện này được gắn trên vỏ hộp số (hay thân van) và bật hay tắt bởi tín hiệu từ ECU, do đó điều khiển của ly hợp khoá.

Khi ECU gởi tín hiệu đến van điện No.3 bật, làm nó bật, áp suất chuẩn tác dụng lên phần trên của van tín hiệu khoá biến mô được giải phóng, và ly hợp khoá nhả.

Ban quyen © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM
cuu duong than cong . com

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendspkt.edu.vn

CHƯƠNG 5: HỆ THỐNG PHANH ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ

5.1 ĐẠI CƯƠNG VỀ HỆ THỐNG PHANH CHỐNG BÓ CỨNG BÁNH XE ABS:

5.1.1 Tổng quan:

Hệ thống phanh (Brake System) là cơ cấu an toàn chủ động của ôtô, dùng để giảm tốc độ hay dừng và đỗ ôtô trong những trường hợp cần thiết. Nó là một trong những cụm tổng thành chính và đóng vai trò quan trọng trong việc điều khiển ôtô trên đường.

Chất lượng của một hệ thống phanh trên ôtô được đánh giá thông qua tính hiệu quả phanh (thể hiện qua các chỉ tiêu như quãng đường phanh, gia tốc chậm dần, thời gian phanh và lực phanh), đồng thời đảm bảo tính ổn định chuyển động của ôtô khi phanh.

Khi ôtô phanh gấp hay phanh trên các loại đường có hệ số bám φ thấp như đường trơn, đường đóng băng, tuyết thì dễ xảy ra hiện tượng sớm bị hãm cứng bánh xe, tức hiện tượng bánh xe bị trượt lết trên đường khi phanh. Khi đó, quãng đường phanh sẽ dài hơn, tức hiệu quả phanh thấp đi, đồng thời, dẫn đến tình trạng mất tính ổn định hướng và khả năng điều khiển của ôtô. Nếu các bánh xe trước sớm bị bó cứng, xe không thể chuyển hướng theo sự điều khiển của tài xế; nếu các bánh sau bị bó cứng, sự khác nhau về hệ số bám giữa bánh trái và bánh phải với mặt đường sẽ làm cho đuôi xe bị lạng, xe bị trượt ngang. Trong trường hợp xe phanh khi đang quay vòng, hiện tượng trượt ngang của các bánh xe dễ dẫn đến các hiện tượng quay vòng thiếu hay quay vòng thừa làm mất tính ổn định khi xe quay vòng.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, phần lớn các ô tô hiện nay đều được trang bị hệ thống chống hãm cứng bánh xe khi phanh, gọi là hệ thống "Anti-lock Braking System" - ABS. Hệ thống này chống hiện tượng bị hãm cứng của bánh xe bằng cách điều khiển thay đổi áp suất dầu tác dụng lên các cơ cấu phanh ở các bánh xe để ngăn không cho chúng bị hãm cứng khi phanh trên đường trơn hay khi phanh gấp, đảm bảo tính hiệu quả và tính ổn định của ôtô trong quá trình phanh.

Ngày nay, hệ thống ABS đã giữ một vai trò quan trọng không thể thiếu trong các hệ thống phanh hiện đại, đã trở thành tiêu chuẩn bắt buộc đối với phần lớn các nước trên thế giới.

5.1.2 Lịch sử phát triển

Để tránh hiện tượng các bánh xe bị hãm cứng trong quá trình phanh khi lái xe trên đường trơn, người lái xe đạp phanh bằng cách nhịp liên tục lên bàn đạp phanh để duy trì lực bám, ngăn không cho bánh xe bị trượt lết và đồng thời có thể điều khiển được hướng chuyển động của xe. Về cơ bản, chức năng của

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

Truong DH SPKT TP. HCM http://www.hcmute.edu.vn

hệ thống phanh ABS cũng giống như vậy nhưng hiệu quả, độ chính xác và an toàn cao hơn.

ABS được sử dụng lần đầu tiên trên các máy bay thương mại vào năm 1949, chống hiện tượng trượt ra khỏi đường băng khi máy bay hạ cánh. Tuy nhiên, kết cấu của ABS lúc đó còn cồng kềnh, hoạt động không tin cậy và không tác động đủ nhanh trong mọi tình huống. Trong quá trình phát triển, ABS đã được cải tiến từ loại cơ khí sang loại điện và hiện nay là loại điện tử.

Vào thập niên 1960, nhờ kỹ thuật điện tử phát triển, các vi mạch điện tử (microchip) ra đời, giúp hệ thống ABS lần đầu tiên được lắp trên ôtô vào năm 1969. Sau đó, hệ thống ABS đã được nhiều công ty sản xuất ôtô nghiên cứu và đưa vào ứng dụng từ những năm 1970s. Công ty Toyota sử dụng lần đầu tiên cho các xe tại Nhật từ năm 1971, đây là hệ thống ABS 1 kênh điều khiển đồng thời hai bánh sau. Nhưng phải đến thập niên 1980s hệ thống này mới được phát triển mạnh nhờ hệ thống điều khiển kỹ thuật số, vi xử lý (digital microprocessors/microcontrollers) thay cho các hệ thống điều khiển tương tự (analog) đơn giản trước đó.

Lúc đầu hệ thống ABS chỉ được lắp trên các xe du lịch cao cấp, đắt tiền, được trang bị theo yêu cầu và theo thị trường. Dần dần hệ thống này được đưa vào sử dụng rộng rãi hơn, đến nay ABS gần như đã trở thành tiêu chuẩn bắt buộc cho tất cả các loại xe tải, một số xe du lịch và cho phần lớn các loại xe hoạt động ở những vùng có đường băng, tuyết dễ trơn trượt. Hệ thống ABS không chỉ được thiết kế trên các hệ thống phanh thủy lực, mà còn ứng dụng rộng rãi trên các hệ thống phanh khí nén của các xe tải và xe khách lớn.

Nhằm nâng cao tính ổn định và tính an toàn của xe trong mọi chế độ hoạt động như khi xe khởi hành hay tăng tốc đột ngột, khi đi vào đường vòng với tốc độ cao, khi phanh trong những trường hợp khẩn cấp,... hệ thống ABS còn được thiết kế kết hợp với nhiều hệ thống khác:

Hệ thống ABS kết hợp với hệ thống kiểm soát lực kéo - Traction control (hay ASR) làm giảm bớt công suất động cơ và phanh các bánh xe để chống hiện tượng các bánh xe bị trượt lăn tại chỗ khi xe khởi hành hay tăng tốc đột ngột, bởi điều này làm tổn hao vô ích một phần công suất của động cơ và mất tính ổn định chuyển động của ôtô.

Hệ thống ABS kết hợp với hệ thống phân phối lực phanh bằng điện tử EBD (Electronic Brake force Distribution) nhằm phân phối áp suất dầu phanh đến các bánh xe phù hợp với các chế độ tải trọng và chế độ chạy của xe.

Hệ thống ABS kết hợp với hệ thống hỗ trợ phanh khẩn cấp BAS (Brake Assist System) làm tăng thêm lực phanh ở các bánh xe để có quãng đường phanh là ngắn nhất trong trường hợp phanh khẩn cấp. Hệ thống ABS kết hợp với hệ thống ổn định ôtô bằng điện tử (ESP), không chỉ có tác dụng trong khi

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

dừng xe, mà còn can thiệp vào cả quá trình tăng tốc và chuyển động quay vòng của ôtô, giúp nâng cao hiệu suất chuyển động của ôtô trong mọi trường hợp.

Ngày nay, với sự phát triển vượt bậc và hỗ trợ rất lớn của kỹ thuật điện tử, của ngành điều khiển tự động và các phần mềm tính toán, lập trình cực mạnh đã cho phép nghiên cứu và đưa vào ứng dụng các phương pháp điều khiển mới trong ABS như điều khiển mờ, điều khiển thông minh, tối ưu hóa quá trình điều khiển ABS.

Các công ty như BOSCH, AISIN, DENSO, BENDIX là những công ty đi đầu trong việc nghiên cứu, cải tiến và chế tạo các hệ thống ABS cho ô tô.

5.2 PHÂN LOẠI HỆ THỐNG ABS THEO KIỂU ĐIỀU KHIỂN

ABS được điều khiển theo các phương pháp sau:

5.2.1 Điều khiển theo ngưỡng trượt

- Điều khiển theo ngưỡng trượt thấp (slow mode): Ví dụ: khi các bánh xe trái và phải chạy trên các phần đường có hệ số bám khác nhau. ECU chọn thời điểm bắt đầu bị hãm cứng của bánh xe có khả năng bám thấp, để điều khiển áp suất phanh chung cho cả cầu xe. Lúc này, lực phanh ở các bánh xe là bằng nhau, bằng chính giá trị lực phanh cực đại của bánh xe có hệ số bám thấp. Bánh xe bên phần đường có hệ số bám cao vẫn còn nằm trong vùng ổn định của đường đặc tính trượt và lực phanh chưa đạt cực đại. Vì vậy, cách này cho tính ổn định cao, nhưng hiệu quả phanh thấp vì lực phanh nhỏ.

- Điều khiển theo ngưỡng trượt cao (high mode): ECU chọn thời điểm bánh xe có khả năng bám cao bị hãm cứng để điều khiển chung cho cả cầu xe. Trước đó, bánh xe ở phần đường có hệ số bám thấp đã bị hãm cứng khi phanh. Cách này cho hiệu quả phanh cao vì tận dụng hết khả năng bám của các bánh xe, nhưng tính ổn định kém.

5.2.2 Điều khiển độc lập hay phụ thuộc

- Trong loại điều khiển độc lập, bánh xe nào đạt tới ngưỡng trượt, tức bắt đầu có xu hướng bị bó cứng thì điều khiển riêng bánh đó.

- Trong loại điều khiển phụ thuộc, ABS điều khiển áp suất phanh chung cho hai bánh xe trên một cầu hay cả xe theo một tín hiệu chung, có thể theo ngưỡng trượt thấp hay ngưỡng trượt cao.

5.2.3 Điều khiển theo kênh

- Loại 1 kênh: Hai bánh sau được điều khiển chung (có ở ABS thế hệ đầu, chỉ trang bị ABS cho hai bánh sau vì dễ bị hãm cứng hơn hai bánh trước khi phanh).

- Loại 2 kênh: Một kênh điều khiển chung cho hai bánh xe trước, một kênh điều khiển chung cho hai bánh xe sau. Hoặc một kênh điều khiển cho hai bánh chéo nhau.

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn

Truong DH SPKT TP. HCM http://www.hcmute.edu.vn

- Loại 3 kênh: Hai kênh điều khiển độc lập cho hai bánh trước, kênh còn lại điều khiển chung cho hai bánh sau.

- Loại 4 kênh: Bốn kênh điều khiển riêng rẽ cho 4 bánh.

Hiện nay loại ABS điều khiển theo 3 và 4 kênh được sử dụng rộng rãi. Ưu và nhược điểm của từng loại được thể hiện qua các phương án bố trí sau.

5.3 CÁC PHƯƠNG ÁN BỐ TRÍ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN CỦA ABS

Việc bố trí sơ đồ điều khiển của ABS phải thỏa mãn đồng thời hai yếu tố:

- Tận dụng được khả năng bám cực đại giữa bánh xe với mặt đường trong quá trình phanh, nhờ vậy làm tăng hiệu quả phanh tức là làm giảm quãng đường phanh.

- Duy trì khả năng bám ngang trong vùng có giá trị đủ lớn nhờ vậy làm tăng tính ổn định chuyển động (driving stability) và ổn định quay vòng (steering stability) của xe khi phanh (xét theo quan điểm về độ trượt).

Kết quả phân tích lý thuyết và thực nghiệm cho thấy: đối với ABS, hiệu quả phanh và ổn định khi phanh phụ thuộc chủ yếu vào việc lựa chọn sơ đồ phân phối các mạch điều khiển và mức độ độc lập hay phụ thuộc của việc điều khiển lực phanh tại các bánh xe. Sự thỏa mãn đồng thời hai chỉ tiêu hiệu quả phanh và tính ổn định phanh của xe là khá phức tạp, tùy theo phạm vi và điều kiện sử dụng mà chọn các phương án điều khiển khác nhau.

Hình 5-1 trình bày 6 phương án bố trí hệ thống điều khiển của ABS tại các bánh xe và những phân tích theo quan điểm hiệu quả và ổn định khi phanh.

5.3.1 Phương án 1: ABS có 4 kênh với các bánh xe được điều khiển độc lập.

ABS có 4 cảm biến bố trí ở bốn bánh xe và 4 van điều khiển độc lập, sử dụng cho hệ thống phanh bố trí dạng mạch thường (một mạch dẫn động cho hai bánh xe cầu trước, một mạch đẫn động cho hai bánh xe cầu sau). Với phương án này, các bánh xe đều được tự động hiệu chỉnh lực phanh sao cho luôn nằm trong vùng có khả năng bám cực đại nên hiệu quả phanh là lớn nhất. Tuy nhiên khi phanh trên đường có hệ số bám trái và phải không đều thì moment xoay xe sẽ rất lớn và khó có thể duy trì ổn định hướng bằng cách hiệu chỉnh tay lái. Ổn định khi quay vòng cũng giảm nhiều. Vì vậy với phương án này cần phải bố trí thêm cảm biến gia tốc ngang để kịp thời hiệu chỉnh lực phanh ở các bánh xe để tăng cường tính ổn định chuyển động và ổn định quay vòng khi phanh.

5.3.2 Phương án 2: ABS có 4 kênh điều khiển và mạch phanh bố trí chéo.

Sử dụng cho hệ thống phanh có dạng bố trí mạch chéo (một buồng của xy lanh chính phân bố cho một bánh trước và một bánh sau chéo nhau). ABS có 4 cảm biến bố trí ở các bánh xe và 4 van điều khiển. Trong trường hợp này, 2 bánh trước được điều khiển độc lập, 2 bánh sau được điều khiển chung theo

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

ngưỡng trượt thấp, tức là bánh xe nào có khả năng bám thấp sẽ quyết định áp lực phanh chung cho cả cầu sau. Phương án này sẽ loại bỏ được mô men quay vòng trên cầu sau, tính ổn định tăng nhưng hiệu quả phanh giảm bớt.

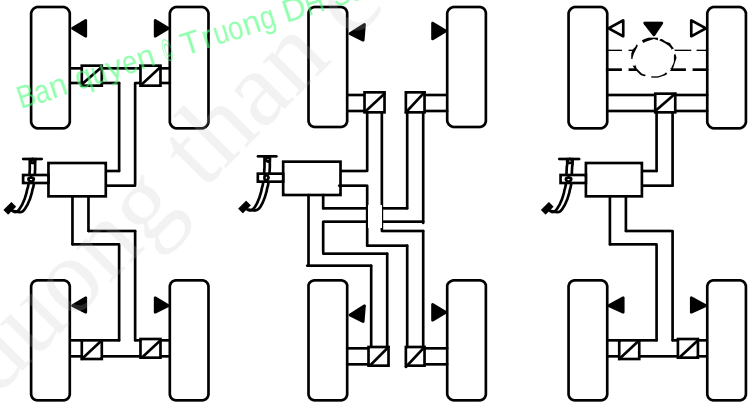
5.3.3 Phương án 3: ABS có 3 kênh điều khiển.

Trong trường hợp này 2 bánh xe sau được điều khiển theo ngưỡng trượt thấp, còn ở cầu trước chủ động có thể có hai phương án sau:

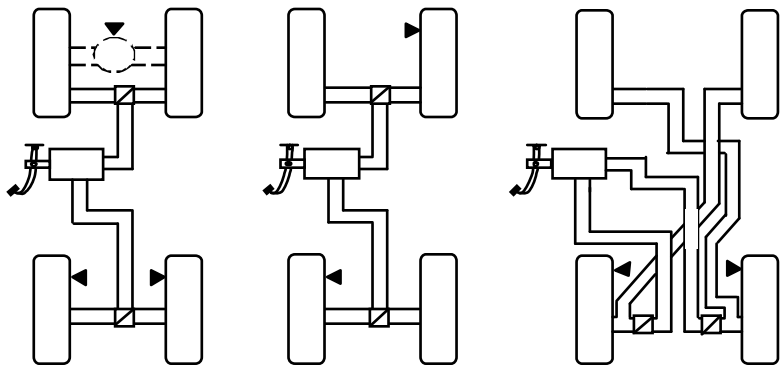
- Đối với những xe có chiều dài cơ sở lớn và moment quán tính đối với trục đứng đi qua trọng tâm xe cao – tức là có nhiều khả năng cản trở độ lệch hướng khi phanh, thì chỉ cần sử dụng một van điều khiển chung cho cầu trước và một cảm biến tốc độ đặt tại vi sai. Lực phanh trên hai bánh xe cầu trước sẽ bằng nhau và được điều chỉnh theo ngưỡng trượt thấp. Hệ thống như vậy cho tính ổn định phanh rất cao nhưng hiệu quả phanh lại thấp.

- Đối với những xe có chiều dài cơ sở nhỏ và moment quán tính thấp thì để tăng hiệu quả phanh mà vẫn đảm bảo tính ổn định, người ta để cho hai bánh trước được điều khiển độc lập. Tuy nhiên phải sử dụng bộ phận làm chậm sự gia tăng moment xoay xe. Hệ thống khi đó sử dụng 4 cảm biến tốc độ đặt tại 4 bánh xe.

Ban quyen ô Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM
cuu duong than cong . com



a. Phương án 1 ***b. Phương án 2*** ***c. Phương án 3***



d. Phương án 4 ***e. Phương án 5*** ***f. Phương án 6***

Hình 5-1: Các phương án điều khiển của ABS.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn https://fb.com/tailieudientucntt

5.3.4 Các phương án 4, 5, 6

Đều là loại có hai kênh điều khiển. Trong đó:

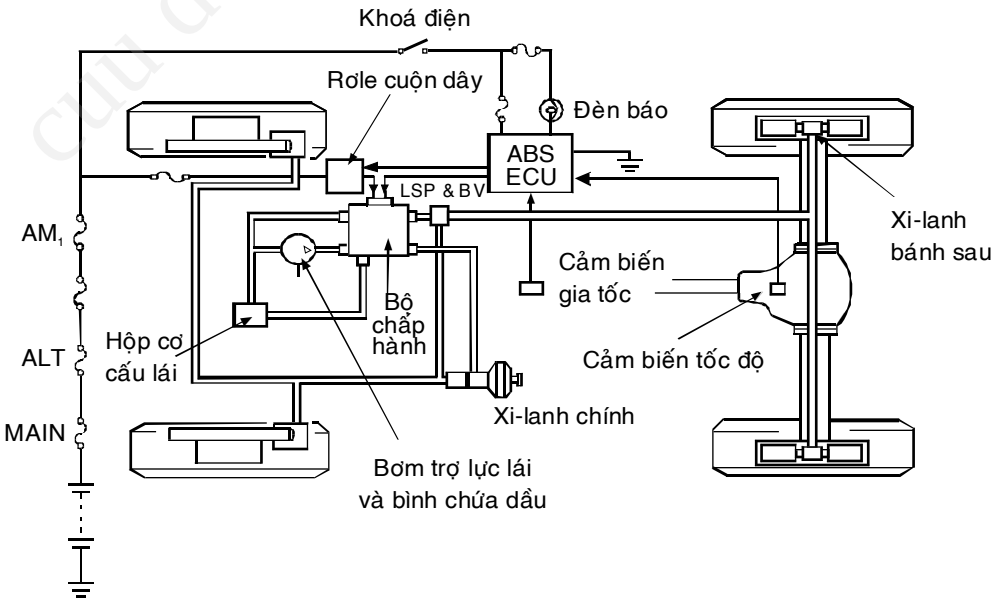
- Phương án 4 tương tự như phương án 3. Tuy nhiên cầu trước chủ động được điều khiển theo mode chọn cao, tức là áp suất phanh được điều chỉnh theo ngưỡng của bánh xe bám tốt hơn. Điều này tuy làm tăng hiệu quả phanh nhưng tính ổn định lại kém hơn do moment xoay xe khá lớn.

- Phương án 5, trên mỗi cầu chỉ có một cảm biến đặt tại 2 bánh xe chéo nhau để điều khiển áp suất phanh chung cho cả cầu. Cầu trước được điều khiển theo ngưỡng trượt cao, còn cầu sau được điều khiển theo ngưỡng trượt thấp.

- Phương án 6 sử dụng cho loại mạch chéo. Với hai cảm biến tốc độ đặt tại cầu sau, áp suất phanh trên các bánh xe chéo nhau sẽ bằng nhau. Ngoài ra các bánh xe cầu sau được điều khiển chung theo ngưỡng trượt thấp. Hệ thống này tạo độ ổn định cao nhưng hiệu quả phanh sẽ thấp.

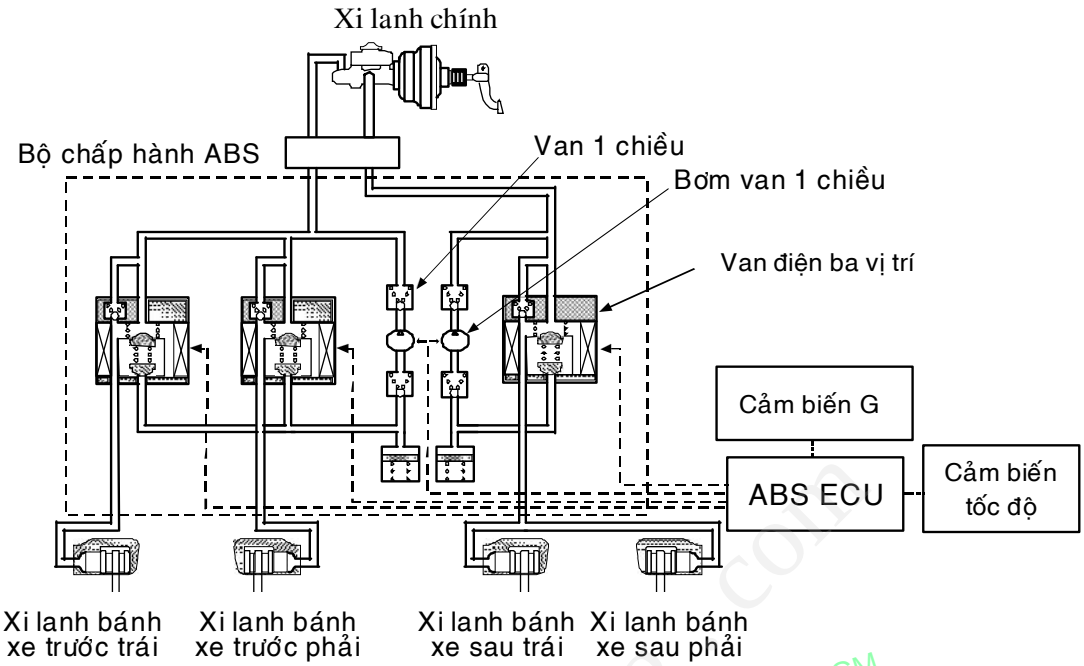
Quá trình phanh khi quay vòng cũng chịu ảnh hưởng của việc bố trí các phương án điều khiển ABS: Nếu việc điều khiển phanh trên tất cả các bánh xe độc lập thì khi quay vòng lực phanh trên các bánh xe ngoài sẽ lớn hơn do tải trọng trên chúng tăng lên khi quay vòng. Điều này tạo ra moment xoay xe trên mỗi cầu và làm tăng tính quay vòng thiếu. Nếu độ trượt của cầu trước và cầu sau không như nhau trong quá trình phanh (do kết quả của việc chọn ngưỡng trượt thấp hay cao trên mỗi cầu, hoặc do phân bố tải trọng trên cầu khi phanh) sẽ tạo ra sự trượt ngang không đồng đều trên mỗi cầu. Nếu cầu trước trượt ngang nhiều hơn sẽ làm tăng tính quay vòng thiếu, ngược lại khi cầu sau trượt ngang nhiều hơn sẽ làm tăng tính quay vòng thừa.

5.3.5 Một số sơ đồ bố trí thực tế



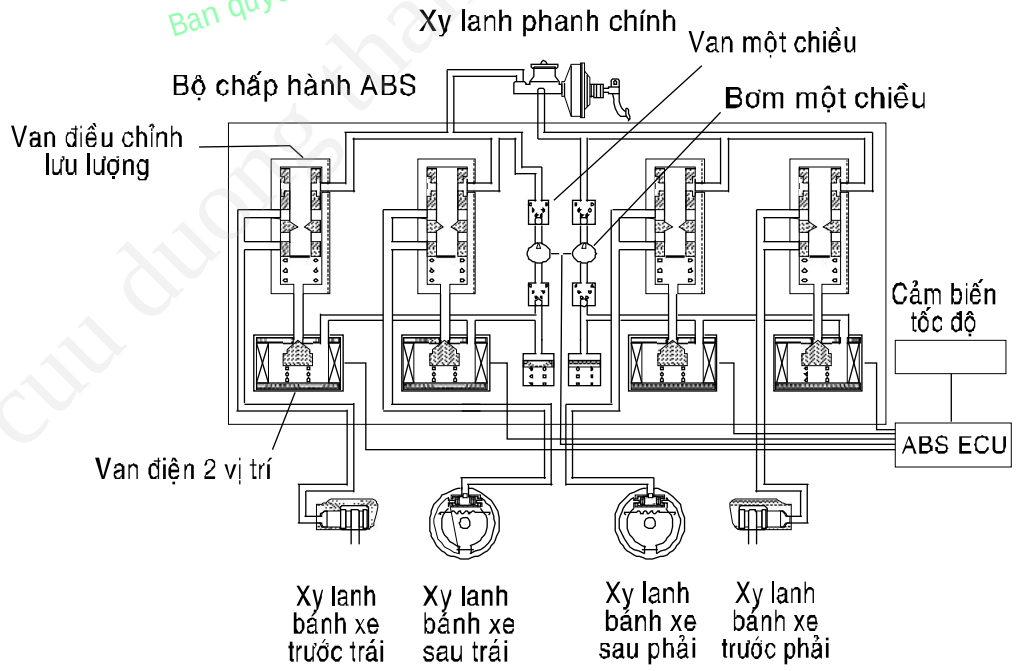
Hình 5.2: Sơ đồ hệ thống phanh ABS điều khiển các bánh sau

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn



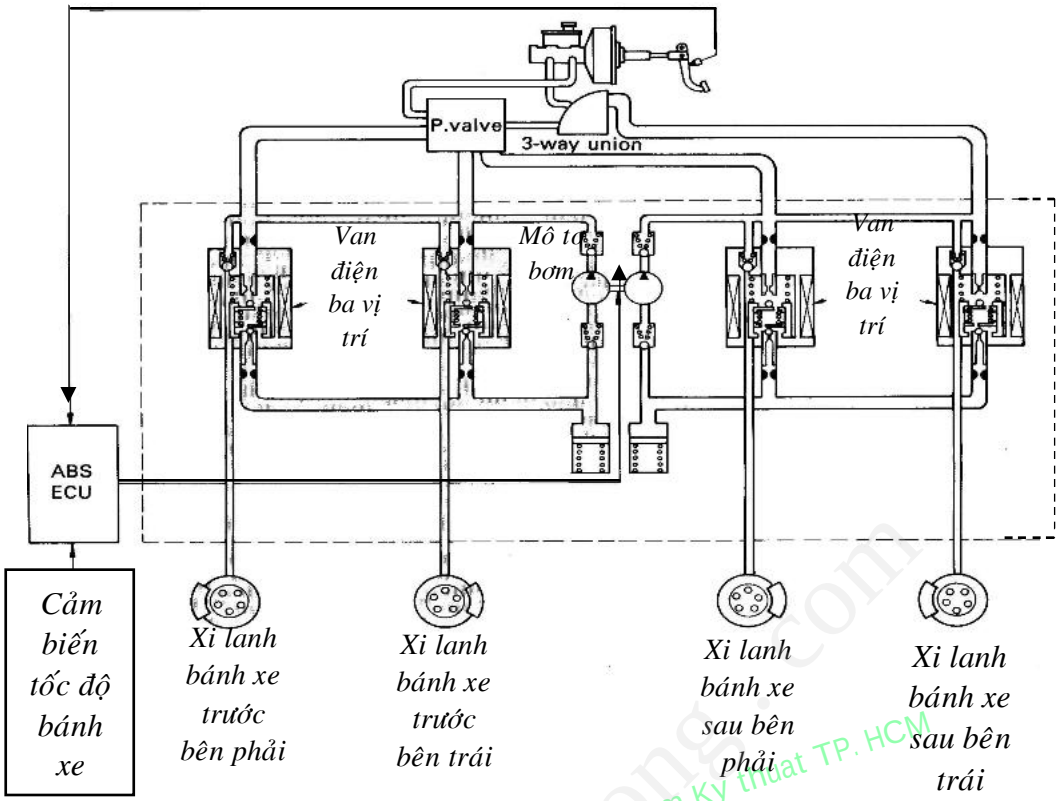
Hình 5.3: Sơ đồ hệ thống phanh ABS điều khiển tất cả các bánh

Ban quyen © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM
cuu duong than cong . com



Hình 5.4 : Sơ đồ hệ thống phanh ABS van điện 2 vị trí

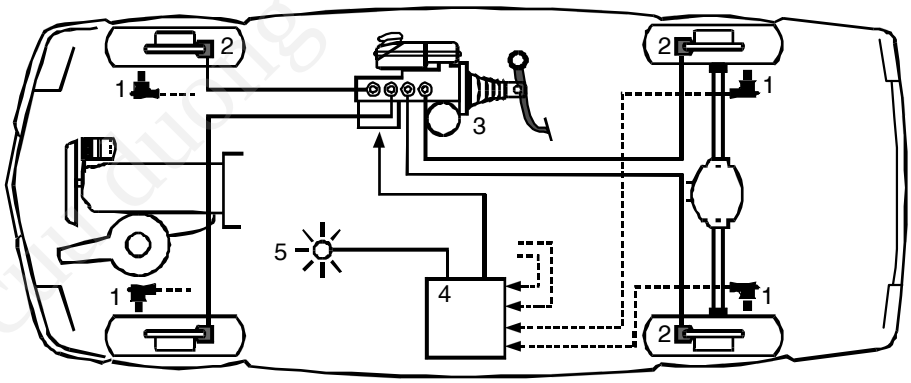
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn



Hình 5.5: Sơ đồ hệ thống phanh ABS van 3 vị trí

5.4 CẤU TRÚC HỆ THỐNG PHANH ABS

Cấu trúc hệ thống phanh ABS được trình bày trên hình 5.6.



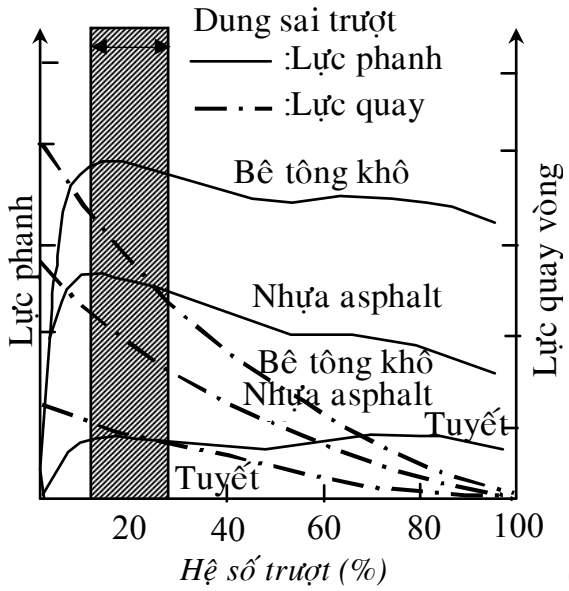
Hình 5.6: Sơ đồ hệ thống phanh ABS trên xe

1. Cảm biến tốc độ bánh xe 2. Xi lanh 3. Xi lanh chính và cụm thủy lực
4. Hộp điều khiển 5. Đèn báo ABS

Nguyên lý làm việc: Khi xe chuyển động ở tốc độ không đổi, tốc độ của xe và bánh xe là như nhau (nói cách khác các bánh xe không trượt). Tuy nhiên khi người lái đạp phanh để giảm tốc độ, tốc độ của các bánh xe giảm từ từ và không thể bằng tốc độ thân xe lúc này đang chuyển động nhờ quán tính của nó. Sự khác nhau giữa tốc độ thân xe và tốc độ bánh xe được biểu diễn bằng một hệ số gọi là hệ số trượt.

$$\text{Hệ số trượt} = \frac{\text{Tốc độ xe} - \text{tốc độ bánh xe}}{\text{Tốc độ xe}} x100\%$$

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn



Hình 5.7: Đồ thị mối quan hệ giữa lực phanh và hệ số trượt

Hình 5.7 chỉ ra các đường đặc tính trượt, thể hiện mối quan hệ giữa hệ số bám dọc φ_x và hệ số bám ngang φ_y theo độ trượt tương đối λ của bánh xe ứng với các loại đường khác nhau.

Từ các đồ thị trên, chúng ta có thể rút ra một số nhận xét như sau:

- Các hệ số bám dọc φ_x và hệ số bám ngang φ_y đều thay đổi theo độ trượt λ. Lúc đầu, khi tăng độ trượt λ thì hệ số bám dọc φ_x tăng lên nhanh chóng và đạt giá trị cực đại trong khoảng độ trượt $\lambda = 10 \div 30\%$. Nếu độ trượt tiếp tục tăng thì φ_x giảm, khi độ trượt $\lambda = 100\%$ (lốp xe bị trượt lết hoàn toàn khi phanh) thì hệ số bám dọc φ_x giảm $20 \div 30\%$ so với hệ số bám cực đại. Khi đường ướt còn có thể giảm nhiều hơn nữa, đến $50 \div 60\%$. Đối với hệ số bám ngang φ_y, sẽ giảm nhanh khi độ trượt tăng, ở trạng thái trượt lết hoàn toàn thì φ_y giảm xuống gần bằng không.

- Hệ số bám dọc đạt giá trị cực đại $\varphi_{x\max}$ ở giá trị độ trượt tối ưu λ_0. Thực nghiệm chứng tỏ rằng ứng với các loại đường khác nhau thì giá trị λ_0 thường nằm chung trong giới hạn từ $10 \div 30$ %. Ở giá trị độ trượt tối ưu λ_0 này, không những đảm bảo hệ số bám dọc φ_x có giá trị cực đại mà hệ số bám ngang φ_y cũng có giá trị khá cao.

- Vùng a gọi là vùng ổn định, ứng với khi mới bắt đầu phanh, vùng b là vùng không ổn định của đường đặc tính trượt. Ở hệ thống phanh thường, khi độ trượt tăng đến giới hạn bị hãm cứng $\lambda = 100\%$ (vùng b), do thực tế sử dụng $\varphi_x < \varphi_{x\max}$ nên chưa tận dụng hết khả năng bám (khả năng tiếp nhận phản lực tiếp tuyến $P_\varphi = Z_b . \varphi$).

- Ở hệ thống phanh thường, khi phanh đến giới hạn bị hãm cứng $\lambda = 100\%$ thì hệ số bám ngang φ_y giảm xuống gần bằng không, thậm chí đối với loại đường có hệ số bám dọc cao như đường bêtông khô, nên khả năng bám ngang

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn

không còn nữa, chỉ cần một lực ngang nhỏ tác dụng cũng đủ làm cho xe bị trượt ngang, không tốt về phương diện ổn định khi phanh.

Như vậy, nếu giữ cho quá trình phanh xảy ra ở độ trượt của bánh xe là λ_0 thì sẽ đạt được lực phanh cực đại $P_{pmax} = \varphi_{xmax} G_b$, nghĩa là hiệu quả phanh sẽ cao nhất và đảm bảo độ ổn định tốt khi phanh nhờ φ_y ở giá trị cao. Một hệ thống phanh chống hãm cứng (ABS) được thiết kế để thực hiện mục tiêu này.

5.5 QUÁ TRÌNH ĐIỀU KHIỂN CỦA ABS

5.5.1 Yêu cầu của hệ thống điều khiển ABS

Một hệ thống ABS hoạt động tối ưu, đáp ứng nhu cầu nâng cao chất lượng phanh của ôtô phải thỏa mãn đồng thời các yêu cầu sau:

- Trước hết, ABS phải đáp ứng được các yêu cầu về an toàn liên quan đến động lực học phanh và chuyển động của ôtô.

- Hệ thống phải làm việc ổn định và có khả năng thích ứng cao, điều khiển tốt trong suốt dải tốc độ của xe và ở bất kỳ loại đường nào (thay đổi từ đường bêtông khô có sự bám tốt đến đường đóng băng có sự bám kém).

- Hệ thống phải khai thác một cách tối ưu khả năng phanh của các bánh xe trên đường, do đó giữ tính ổn định điều khiển và giảm quãng đường phanh. Điều này không phụ thuộc vào việc phanh đột ngột hay phanh từ từ của người lái xe.

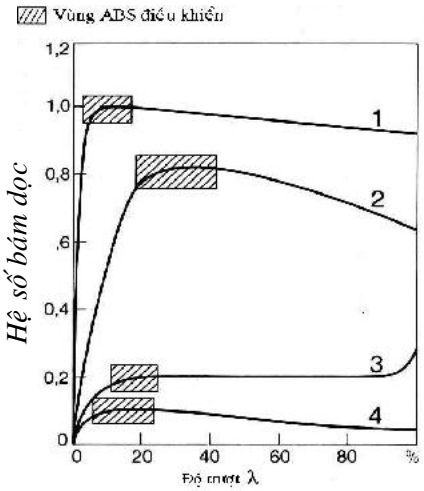
- Khi phanh xe trên đường có các hệ số bám khác nhau thì moment xoay xe quanh trục đứng đi qua trọng tâm của xe là luôn luôn xảy ra không thể tránh khỏi, nhưng với sự hỗ trợ của hệ thống ABS, sẽ làm cho nó tăng rất chậm để người lái xe có đủ thời gian bù trừ moment này bằng cách điều chỉnh hệ thống lái một cách dễ dàng.

- Phải duy trì độ ổn định và khả năng lái khi phanh trong lúc đang quay vòng. Hệ thống cũng phải có chế độ tự kiểm tra, chẩn đoán và dự phòng, báo cho lái xe biết hư hỏng cũng như chuyển sang làm việc như một hệ thống phanh bình thường.

5.5.2 Phạm vi điều khiển của ABS

Mục tiêu của hệ thống ABS là giữ cho bánh xe trong quá trình phanh có độ trượt thay đổi trong giới hạn hẹp quanh giá trị λ_o (λ = *10 -30%,* trên đồ thị đặc tính trượt), gọi là phạm vi điều khiển của hệ thống ABS. Khi đó, hiệu quả phanh cao nhất (lực phanh đạt cực đại do giá trị φ_{xmax}) đồng thời tính ổn định của xe là tốt nhất (φ_y đạt giá trị cao), thỏa mãn các yêu cầu cơ bản của hệ thống phanh là rút ngắn quãng đường phanh, cải thiện tính ổn định hướng và khả năng điều khiển lái của xe trong khi phanh. Thực tế giới hạn này có thể thay đổi trong phạm vi lớn hơn, có thể bắt đầu sớm hơn hay kết thúc trễ hơn tùy theo điều kiện bám của bánh xe và mặt đường.

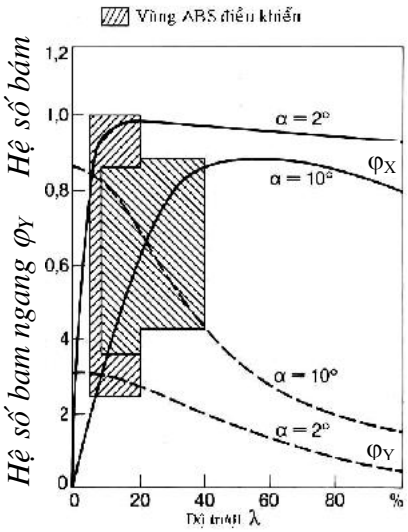
CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn



Hình 5.8: Phạm vi điều khiển của hệ thống ABS.

1/ Lốp bố tròn (radial-ply) chạy trên đường bê tông khô; 2/ Lốp bố chéo (bias-ply) chạy trên đường nhựa ướt; 3/ Lốp bố tròn chạy trên đường tuyết; 4/ Lốp bố tròn chạy trên đường đóng băng.

Trên hình 5.8 thể hiện mối quan hệ giữa hệ số bám dọc φ_x và độ trượt λ ứng với các loại lốp khác nhau chạy trên các loại đường có hệ số bám khác nhau. Phạm vi điều khiển của hệ thống ABS ứng với từng điều kiện cụ thể là khác nhau. Theo đó, ta thấy đối với loại lốp bố tròn chạy trên đường bêtông khô (đường cong1) thì giá trị φ_{xmax} đạt được ứng với độ trượt khoảng 10% so với loại lốp bố chéo chạy trên đường nhựa ướt (đường cong 2) là 30%. Độ trượt tối ưu λ_o để đạt giá trị hệ số bám cực đại trong hai trường hợp trên là khác nhau. Vì vậy, phạm vi điều khiển ABS của chúng cũng khác nhau, trường hợp lốp bố tròn chạy trên đường bêtông khô sẽ có quá trình điều khiển ABS xảy ra sớm hơn. Tương tự là phạm vi điều khiển của hệ thống ABS đối với loại lốp bố tròn chạy trên đường tuyết và đường đóng băng (đường cong 3 và 4).

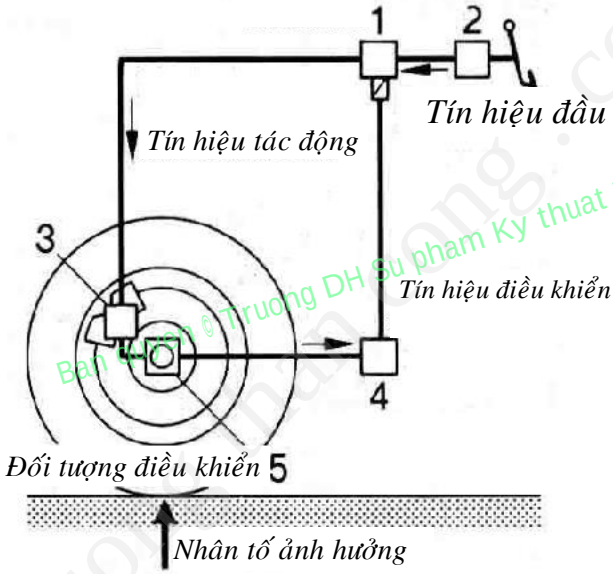


Hình 5.9: Phạm vi điều khiển của ABS theo góc trượt bánh xe.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Khi phanh trên đường vòng, xe chịu sự tác động của lực ngang nên các bánh xe sẽ có một góc trượt α. Đồ thị hình 5.9 thể hiện mối quan hệ giữa hệ số bám dọc φ_x và hệ số bám ngang φ_y với độ trượt λ ứng với góc trượt $\alpha = 2^o$ và $\alpha = 10^o$. Ta nhận thấy rằng khi góc trượt lớn (ví dụ $\alpha = 10^o$) thì tính ổn định của xe giảm đi rất nhiều. Trong trường hợp này hệ thống ABS sẽ ưu tiên điều khiển tính ổn định của xe hơn là quãng đường phanh. Vì vậy ABS sẽ can thiệp sớm khi hệ số bám dọc φ_x còn giá trị rất nhỏ ($\varphi_x \approx 0{,}35$),trong khi hệ số bám ngang φ_y đạt được giá trị cực đại của nó là 0,8, quá trình điều khiển này cũng được kéo dài hơn bình thường. Nhờ vậy xe giữ được tính ổn định khi phanh trên đường vòng, mặc dù quãng đường phanh có thể dài hơn so với khi chạy thẳng.

5.5.3 Chu trình điều khiển của ABS



Hình 5.10 : Chu trình điều khiển kín của ABS.

1 - Bộ chấp hành thủy lực; *2 - Xy lanh phanh chính;*
3 - Xy lanh làm việc; *4 - Bộ điều khiển (ECU);*
5 - Cảm biến tốc độ bánh xe.

Quá trình điều khiển của hệ thống ABS được thực hiện theo một chu trình kín như hình 5.10. Các cụm của chu trình bao gồm:

- Tín hiệu vào là lực tác dụng lên bàn đạp phanh của người lái xe, thể hiện qua áp suất dầu tạo ra trong xy lanh phanh chính.

- Tín hiệu điều khiển bao gồm các cảm biến tốc độ bánh xe và hộp điều khiển (ECU). Tín hiệu tốc độ các bánh xe và các thông số nhận được từ nó như gia tốc và độ trượt liên tục được nhận biết và phản hồi về hộp điều khiển để xử lý kịp thời.

- Tín hiệu tác động được thực hiện bởi bộ chấp hành, thay đổi áp suất dầu cấp đến các xy lanh làm việc ở các cơ cấu phanh bánh xe.

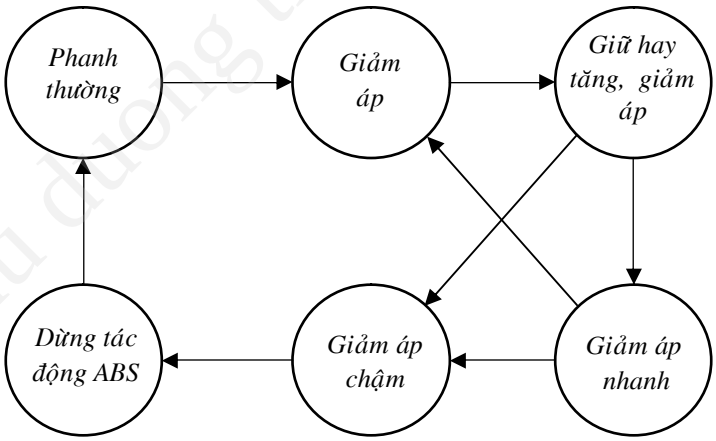
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

- Đối tượng điều khiển: là lực phanh giữa bánh xe và mặt đường. ABS hoạt động tạo ra moment phanh thích hợp ở các bánh xe để duy trì hệ số bám tối ưu giữa bánh xe với mặt đường, tận dụng khả năng bám cực đại để lực phanh là lớn nhất.

- Các nhân tố ảnh hưởng: như điều kiện mặt đường, tình trạng phanh, tải trọng của xe, và tình trạng của lốp (áp suất, độ mòn,...)

Quá trình điều khiển của ABS được trình bày dưới dạng sơ đồ trạng thái được trình bày trên hình 5.11:

Khi phanh chậm, sự giảm tốc của xe thay đổi chậm và nhỏ thì hoạt động của hệ thống phanh là bình thường (Normal braking), hệ thống ABS không can thiệp. Khi phanh gấp hay phanh trên đường trơn, gia tốc chậm dần của bánh xe tăng nhanh, có hiện tượng bị hãm cứng ở các bánh xe, thì ABS sẽ đưa ra tín hiệu điều khiển giảm áp suất phanh (Decay state) để chống sự lại sự hãm cứng các bánh xe. Sau đó áp suất phanh sẽ được điều khiển ở các chế độ giữ áp hoặc tăng áp/ giảm áp (Hold or build/ decay), thực hiện chế độ tăng áp chậm hay tăng áp nhanh (slow build or fast build) để duy trì độ trượt khi phanh nằm trong khoảng tối ưu. Chu kỳ giảm áp – giữ áp – tăng áp được điều khiển lặp lại phụ thuộc vào tình trạng trượt của các bánh xe. Tùy vào điều kiện của bề mặt đường, số chu kỳ điều khiển sẽ dao động từ 4 – 10 lần trong vòng một giây. ABS đạt được tốc độ điều khiển nhanh này nhờ những tín hiệu điện tử và khả năng đáp ứng, xử lý nhanh của các bộ vi xử lý trong ECU.

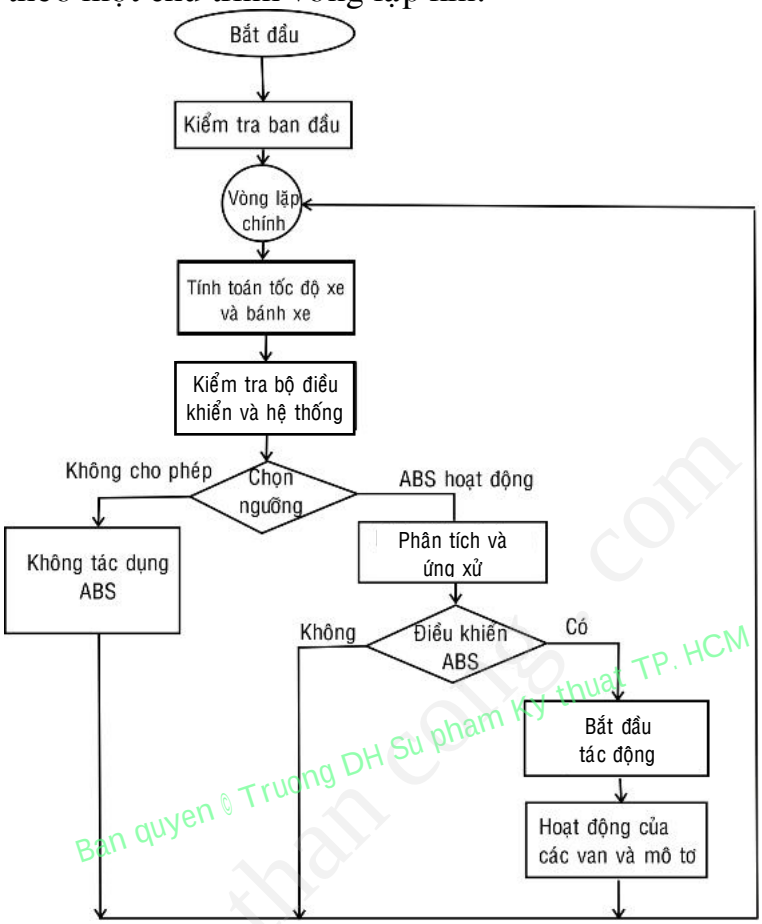


Hình 5.11 : Sơ đồ trạng thái không gian biểu diễn hoạt động của ABS.

Lưu đồ thuật toán chỉ sự hoạt động của hệ thống ABS theo một vòng lặp kín như sơ đồ hình 5.12. Sau khi kiểm tra và kích hoạt các dữ liệu của hệ thống (reset and initialize), hệ thống vi xử lý bắt đầu điều khiển hoạt động của hệ thống theo một vòng lặp (Main loop), tiến hành tính toán tốc độ các bánh xe, tốc độ xe, kiểm tra tình trạng, khả năng đáp ứng của bộ điều khiển và hệ thống, chọn chế độ làm việc có hay không có sự can thiệp của ABS. Khi ABS hoạt động sẽ tiến hành phân tích diễn biến của quá trình phanh thông qua các

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

tín hiệu vào, xác định cách ứng xử và tiến hành điều khiển các bộ phận chấp hành làm việc theo một chu trình vòng lặp kín.



Hình 5.12: Lưu đồ thuật toán hoạt động của ABS.

5.5.4 Tín hiệu điều khiển ABS

Việc lựa chọn các tín hiệu điều khiển thích hợp là nhân tố chính trong việc quyết định tính hiệu quả của quá trình điều khiển ABS. Tất cả các xe hiện nay đều sử dụng các cảm biến tốc độ bánh xe để tạo ra tín hiệu điều khiển cơ bản nhất cho việc điều khiển quá trình hoạt động của hệ thống ABS. Sử dụng những tín hiệu này, hộp điều khiển (ECU) sẽ tính ra được tốc độ của mỗi bánh xe, sự giảm tốc và tăng tốc của nó, tính được tốc độ chuẩn của bánh xe, tốc độ xe và độ trượt khi phanh.

Sự thay đổi gia tốc của bánh xe là một tín hiệu chính, đóng vai trò quan trọng nhất trong quá trình điều khiển của ABS. ECU sẽ tính toán và xác định các giá trị giới hạn của sự giảm tốc (- a) và tăng tốc (+a) cho phép có thể có của xe để điều khiển các chế độ hoạt động của các van điện (solenoids) trong bộ chấp hành.

Tốc độ chuẩn của bánh xe khi phanh (v_{Ref}) là tốc độ tương ứng với tốc độ bánh xe dưới điều kiện phanh tối ưu (có độ trượt tối ưu). Để xác định tốc độ chuẩn này, các cảm biến tốc độ bánh xe liên tục gửi về ECU tín hiệu tốc độ của cả 4 bánh xe. ECU chọn những giá trị chéo tức bánh trước phải và sau trái

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

chẳng hạn và dựa vào đây tính tốc độ chuẩn. Một trong hai bánh xe quay nhanh hơn được dùng để xác định tốc độ chuẩn của bánh xe trong từng giai đoạn của quá trình phanh.

Độ trượt khi phanh là giá trị không thể đo được một cách trực tiếp nên sử dụng một tín hiệu tương tự được tính toán trong ECU, gọi là ngưỡng trượt λ_1 (đây là một giá trị vận tốc). Tốc độ chuẩn của bánh xe được sử dụng làm cơ sở cho tín hiệu này. Ngưỡng trượt λ_1 là một tín hiệu quan trọng thứ hai trong quá trình điều khiển của hệ thống ABS. Vận tốc thực tế của bánh xe khi phanh (v_R) được so sánh với ngưỡng trượt λ_1 để hệ thống ABS quyết định các chế độ điều khiển tăng, giữ hay giảm áp suất phanh trong bộ chấp hành.

Đối với các bánh xe bị động hay các bánh xe chủ động mà khi phanh có cắt ly hợp thì chỉ cần tín hiệu gia tốc của bánh xe là đủ để điều khiển cho quá trình hoạt động của ABS. Điều này tuân theo quy tắc ứng xử trái ngược nhau của hệ thống phanh trong vùng ổn định và không ổn định của đường đặc tính trượt. Trong vùng ổn định, sự giảm tốc của bánh xe rất nhỏ, tức là nếu lái xe đạp phanh với lực càng tăng thì xe giảm tốc càng nhiều mà bánh xe không bị hãm cứng. Tuy nhiên ở vùng không ổn định, thì chỉ cần tăng áp suất phanh thêm một ít cũng đủ làm cho các bánh xe bị hãm cứng tức thời, nghĩa là sự giảm tốc biến thiên rất nhanh. Dựa trên sự biến thiên gia tốc này, ECU có thể xác định được mức độ hãm cứng của bánh xe và có điều khiển thích hợp để duy trì độ trượt khi phanh nằm trong khoảng tối ưu.

Đối với các bánh xe chủ động mà khi phanh không cắt ly hợp và cần số đặt ở vị trí số 1 hay số 2, động cơ sẽ tác động lên các bánh xe chủ động và tăng một cách đáng kể moment quán tính khối lượng ở các bánh xe. Nói cách khác, các bánh xe sẽ ứng xử như thể là chúng nặng hơn rất nhiều. Điều này dẫn đến gia tốc chậm dần bánh xe thường chưa đủ lớn để có thể coi như là một tín hiệu điều khiển đủ cho ECU có thể xác định được mức độ hãm cứng của bánh xe. Như vậy, việc điều khiển của ABS sẽ thiếu sự chính xác. Vì vậy, cần thiết phải dùng một tín hiệu tương tự với độ trượt phanh để làm tín hiệu điều khiển phụ, và cần kết hợp tương thích tín hiệu này với tín hiệu gia tốc của bánh xe. Đó chính là ngưỡng trượt λ_1.

Trên một số xe có gắn thêm cảm biến giảm tốc đo trực tiếp sự giảm tốc của xe và cảm biến gia tốc ngang xác định tình trạng quay vòng của xe, các tín hiệu này được xem như các tín hiệu bổ sung cho tín hiệu gia tốc của bánh xe. Mạch logic trong ECU tính toán và xử lý tổ hợp dữ liệu này để đạt được quá trình điều khiển phanh tối ưu.

5.5.5 Quá trình điều khiển của ABS

Đồ thị hình 5.13 biểu diễn quá trình điều khiển điển hình của hệ thống ABS. Đường v_F biểu diễn tốc độ xe giảm dần khi phanh; đường v_{Ref} là tốc độ chuẩn của bánh xe; v_R thể hiện tốc độ thực tế của bánh xe khi phanh; đường λ_1

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

là ngưỡng trượt được xác định từ tốc độ chuẩn v_{Ref}. Mục tiêu của ABS là điều khiển sao cho trong quá trình phanh giá trị tốc độ thực tế của bánh xe v_R càng sát với tốc độ chuẩn v_{Ref} càng tốt (nhớ rằng v_{Ref} là tốc độ bánh xe khi phanh dưới điều kiện phanh tối ưu), tức nó phải nằm trên ngưỡng trượt λ_1.

Trong giai đoạn đầu của quá trình phanh, áp suất dầu ở các xylanh bánh xe tăng lên và sự giảm tốc của các bánh xe cũng tăng lên. Giai đoạn này tương ứng với vùng ổn định (a) trong đường đặc tính trượt, lúc này tốc độ của bánh xe v_R bằng với tốc độ chuẩn v_{Ref}.

Ở cuối giai đoạn 1, sự giảm tốc của bánh xe bắt đầu thấp hơn ngưỡng đã chọn (- a). Lập tức các van điện trong bộ chấp hành ABS chuyển sang chế độ giữ áp suất. Áp suất dầu trong các xy lanh phanh bánh xe chưa giảm ngay vì sự trễ trong quá trình điều khiển, nên sự giảm tốc tiếp tục vượt qua ngưỡng (- a).

Ở cuối giai đoạn 2, tốc độ của bánh xe v_R giảm xuống dưới ngưỡng λ_1. Van điện trong bộ chấp hành chuyển sang chế độ giảm áp, kết quả là áp suất phanh giảm cho đến khi bánh xe tăng tốc trở lại lên gần ngưỡng (- a).

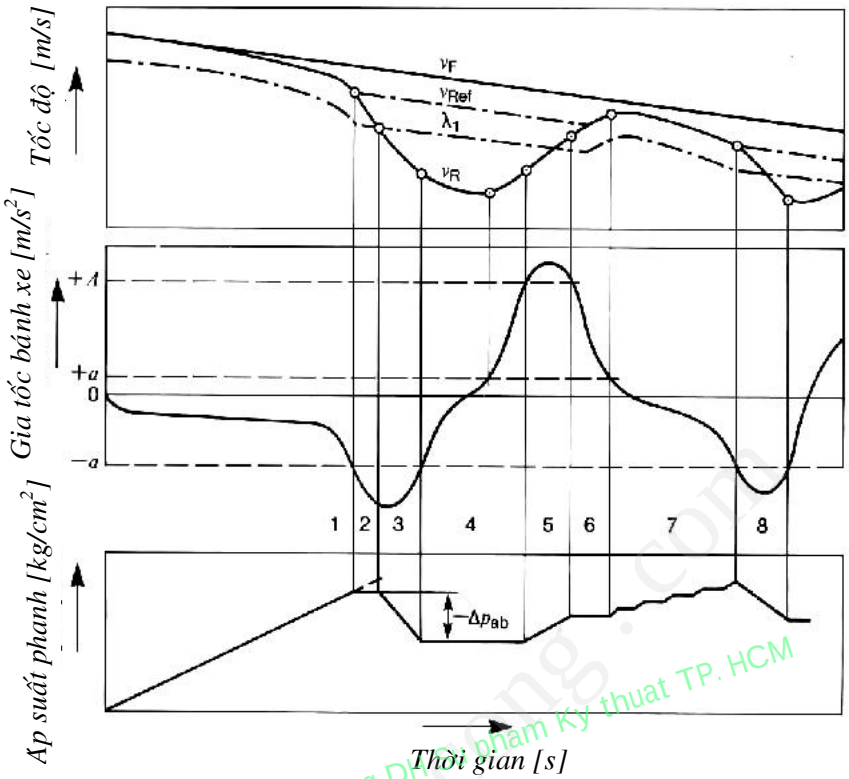
Ở cuối giai đoạn 3, gia tốc của bánh xe vượt lên trên ngưỡng (- a) một lần nữa, van điện trong bộ chấp hành lại chuyển sang chế độ giữ áp với thời gian dài hơn. Do đó, ở thời điểm này, gia tốc của xe tăng lên và vượt qua ngưỡng (+a). Áp suất phanh vẫn giữ không đổi.

Ở cuối giai đoạn 4, gia tốc của xe vượt qua ngưỡng giới hạn (+a), lập tức hộp ECU điều khiển van điện chuyển sang chế độ tăng áp trong giai đoạn 5.

Trong giai đoạn 6, áp suất phanh được giữ không đổi một lần nữa vì gia tốc bánh xe vẫn còn trên ngưỡng (+a). Ở cuối giai đoạn này gia tốc của bánh xe xuống dưới ngưỡng (+a), điều này cho thấy các bánh xe đã đi vào vùng ổn định của đường cong đặc tính trượt, tức đã nằm trên ngưỡng trượt λ_1.

cuu duong than cong . com

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn https://fb.com/tailieudientucntt



Hình 5.13: Quá trình điều khiển của ABS.

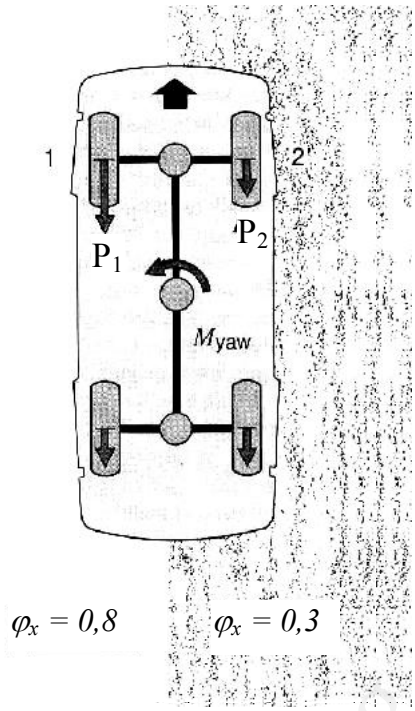
v_F - *Tốc độ xe ;* v_{Ref} - *Tốc độ chuẩn bánh xe;* v_R - *Tốc độ thực tế của bánh xe;* λ_1 *– Ngưỡng trượt.*

Áp suất phanh được tiếp tục tăng lên từng nấc một trong giai đoạn 7 để giảm tốc độ của xe cho đến khi gia tốc giảm dần của bánh xe xuống dưới ngưỡng (- *a*) ở cuối giai đoạn 7. Lúc này áp suất phanh giảm ngay tức thì mà không cần tín hiệu λ_1 điều khiển. Các chu kỳ mới được tiếp tục điều khiển theo nguyên lý như trên cho đến khi kết thúc quá trình phanh.

5.5.6 Chức năng làm trễ sự gia tăng moment xoay xe

Khi phanh xe trên đường có hệ số bám khác nhau hay đường không bằng phẳng, chẳng hạn như các bánh xe bên trái chạy trên đường nhựa khô và các bánh xe bên phải chạy trên đường đóng băng. Kết quả là lực phanh khác nhau ở các bánh xe trên các cầu làm sinh ra một moment xoay xe quanh trục đứng đi qua trọng tâm bánh xe, làm lệch hướng chuyển động của xe (hình 5.14).

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn



Hình 5.14: Moment xoay xe quanh trục đứng do sự chênh lệch lực phanh ở hai bánh xe trước.

M_{yaw} - *Moment xoay xe quanh trục đứng đi qua trọng tâm xe;*

P_1, P_2 - *Lực phanh bánh xe trước trái và trước phải.*

Đối với các xe tải và xe khách lớn có chiều dài cơ sở lớn còn chịu ảnh hưởng tương đối cao của moment quán tính quanh trục đứng. Ở những xe này, sự tạo thành moment xoay xe quanh trục đứng xảy ra tương đối chậm và người lái xe có đủ thời gian để điều chỉnh tay lái trong quá trình làm việc của ABS. Trên những xe nhỏ có chiều dài cơ sở ngắn, moment quán tính quanh trục đứng thấp, nên việc tạo thành moment xoay xe dễ xảy ra và nhanh hơn. Vì vậy, phần lớn các hệ thống ABS đều có trang bị một hệ thống làm trễ đi sự tạo nên moment xoay xe (Yaw-moment buildup delay), giúp cho người lái xe có đủ thời gian để điều chỉnh tay lái thích hợp khắc phục hiện tượng này, giữ cho xe được ổn định trên những mặt đường có hệ số bám khác nhau. Hệ thống làm trễ moment xoay xe làm chậm sự gia tăng áp suất phanh của bánh xe chạy trên phần đường có hệ số bám cao hơn. Để có chức năng này, ECU được thiết kế đặc biệt, hoặc có thể kết hợp thêm một vài cảm biến, chẳng hạn như cảm biến gia tốc ngang, cảm biến giảm tốc.

Có các cách làm trễ moment xoay xe sau:

ABS có thể điều khiển áp suất dầu phanh lớn nhất ở các bánh xe chạy trên phần đường có hệ số bám cao tăng chậm lại trong một khoảng thời gian ngắn, nên sự chênh lệch lực phanh ở các bánh xe chạy trên phần đường có hệ số bám cao và các bánh xe chạy trên phần đường có hệ số bám thấp xảy ra chậm, làm cho moment xoay xe diễn ra chậm đi. Quãng đường phanh trong

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

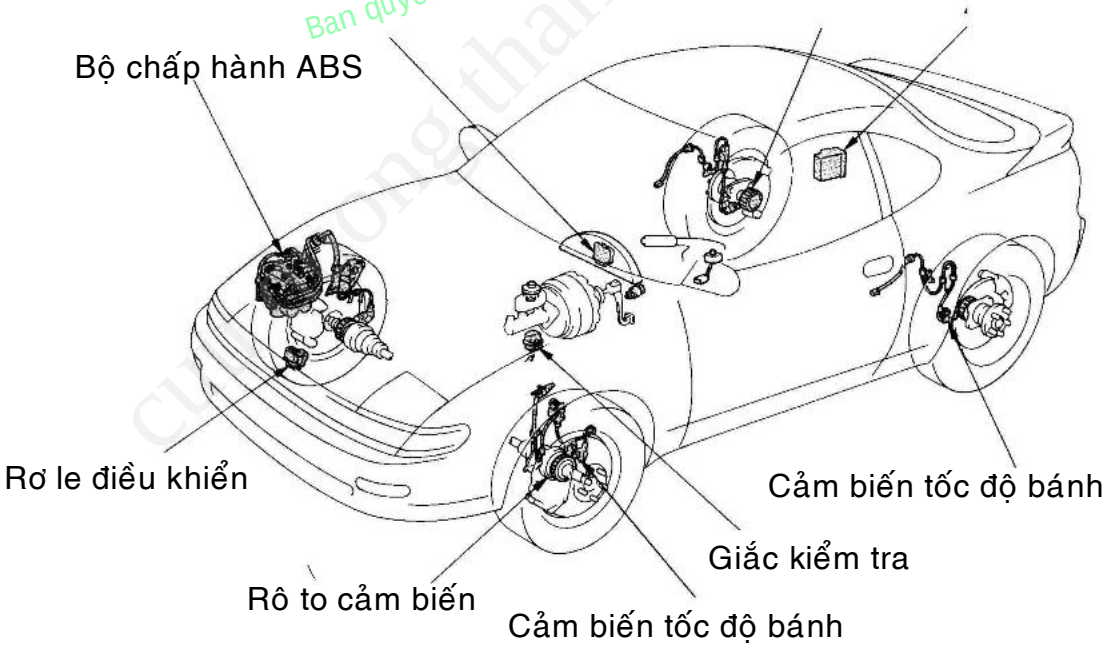
trường hợp này có tăng hơn một ít so với hệ thống ABS không có chức năng làm trễ moment xoay xe. Cách điều khiển này thường được ứng dụng đối với các xe có hệ thống ABS điều khiển độc lập ở tất cả các bánh xe.

ABS cũng có thể điều khiển làm trễ moment xoay xe bằng cách xác định tốc độ xe và chia nó ra làm 4 cấp tốc độ để có các mức làm chậm moment xoay xe khác nhau. Ở trong phạm vi tốc độ cao thì thời gian tích lũy áp suất phanh sẽ ngắn hơn ở bánh xe có hệ số bám cao, trong khi thời gian này sẽ tăng ở bánh xe có hệ số bám thấp. Điều này sẽ làm giảm moment xoay xe, đặc biệt là tại tốc độ xe cao.

5.6 SƠ ĐỒ, CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA CÁC PHẦN TỬ VÀ HỆ THỐNG

Hệ thống ABS được thiết kế dựa trên cấu tạo của một hệ thống phanh thường. Ngoài các cụm bộ phận chính của một hệ thống phanh như cụm xy lanh chính, bầu trợ lực áp thấp, cơ cấu phanh bánh xe, các van điều hòa lực phanh,... để thực hiện chức năng chống hãm cứng bánh xe khi phanh, thì hệ thống ABS cần trang bị thêm các bộ phận như cảm biến tốc độ bánh xe, hộp ECU, bộ chấp hành thủy lực, bộ phận chẩn đoán, báo lỗi,... Hình (5-16) giới thiệu sơ đồ cấu tạo một hệ thống ABS trên xe.

Ban quyen © Truong Dai hoc Su phamKy thuat TP.HCM



Hình 5-16: Sơ đồ cấu tạo một hệ thống ABS trên xe.

Một hệ thống ABS nào cũng bao gồm 3 cụm bộ phận chính:

- Cụm tín hiệu vào bao gồm các cảm biến tốc độ bánh xe, công-tắc báo phanh,... có nhiệm vụ gửi tín hiệu tốc độ các bánh xe, tín hiệu phanh về hộp ECU.

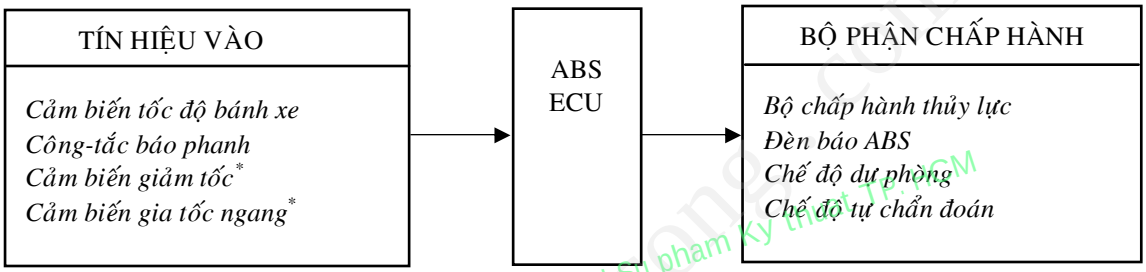
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

- Hộp điều khiển (ECU) có chức năng nhận và xử lý các tín hiệu vào, đưa tín hiệu điều khiển đến bộ chấp hành thủy lực, điều khiển quá trình phanh chống hãm cứng.

- Bộ phận chấp hành gồm có bộ điều khiển thủy lực, đèn báo ABS, bộ phận kiểm tra, chẩn đoán. Bộ chấp hành thủy lực nhận tín hiệu điều khiển từ ECU và thực hiện quá trình phân phối áp suất dầu đến các cơ cấu phanh bánh xe.

Trên các xe đời mới hiện nay, thường ECU được lắp tích hợp chung thành một cụm với bộ điều khiển thủy lực. Điều này giúp giảm xác suất hư hỏng về đường dây điện và dễ kiểm tra, sửa chữa.

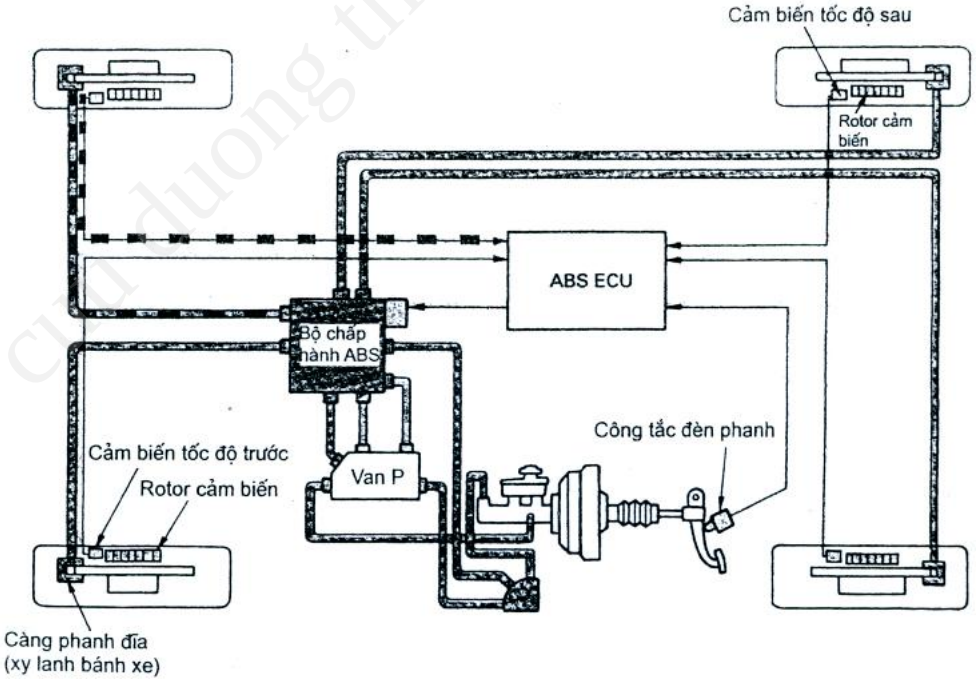
Hình (5-17) thể hiện sơ đồ khối các cụm chức năng của hệ thống ABS.



*: chỉ một vài loại xe có.

Hình 5-17: Sơ đồ khối các cụm chức năng của ABS.

Nguyên tắc điều khiển cơ bản của hệ thống ABS như sau (hình 5-10):



Hình 5-18: Sơ đồ điều khiển của hệ thống ABS.

- Các cảm biến tốc độ bánh xe nhận biết tốc độ góc của các bánh xe và gửi tín hiệu về ABS ECU dưới dạng các xung điện áp xoay chiều.

- ABS ECU theo dõi tình trạng các bánh xe bằng cách tính tốc độ xe và sự thay đổi tốc độ bánh xe, xác định mức độ trượt dựa trên tốc độ các bánh xe.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

- Khi phanh gấp hay phanh trên những đường ướt, trơn trượt có hệ số bám thấp, ECU điều khiển bộ chấp hành thủy lực cung cấp áp suất dầu tối ưu cho mỗi xy lanh phanh bánh xe theo các chế độ tăng áp, giữ áp hay giảm áp để duy trì độ trượt nằm trong giới hạn tốt nhất, tránh bị hãm cứng bánh xe khi phanh.

Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các cụm chi tiết và cả hệ thống ABS được trình bày dưới đây.

5.6.1 Các cảm biến

a. Cảm biến tốc độ bánh xe

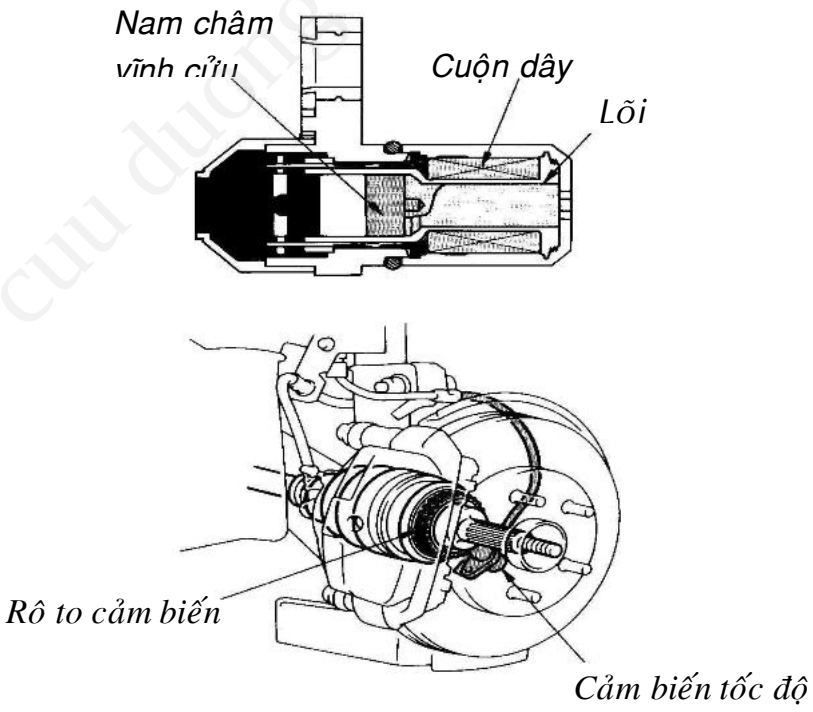
Cấu tạo:

Tùy theo cách điều khiển khác nhau, các cảm biến tốc độ bánh xe thường được gắn ở mỗi bánh xe để đo riêng rẽ từng bánh hoặc được gắn ở vỏ bọc của cầu chủ động, đo tốc độ trung bình của hai bánh xe dựa vào tốc độ của bánh răng vành chậu. Ở bánh xe, cảm biến tốc độ được gắn cố định trên các bợ trục của các bánh xe, vành răng cảm biến được gắn trên đầu ngoài của bán trục, hay trên cụm moay-ơ bánh xe, đối diện và cách cảm biến tốc độ một khe hở nhỏ, gọi là khe hở từ.

Cảm biến tốc độ bánh xe có hai loại: cảm biến điện từ và cảm biến Hall. Trong đó loại cảm biến điện từ được sử dụng phổ biến hơn.

Cảm biến tốc độ bánh xe loại điện từ trước và sau bao gồm một nam châm vĩnh cửu, cuộn dây và lõi từ. Vị trí lắp cảm biến tốc độ hay rôto cảm biến cũng như số răng của rôto cảm biến thay đổi theo kiểu xe.

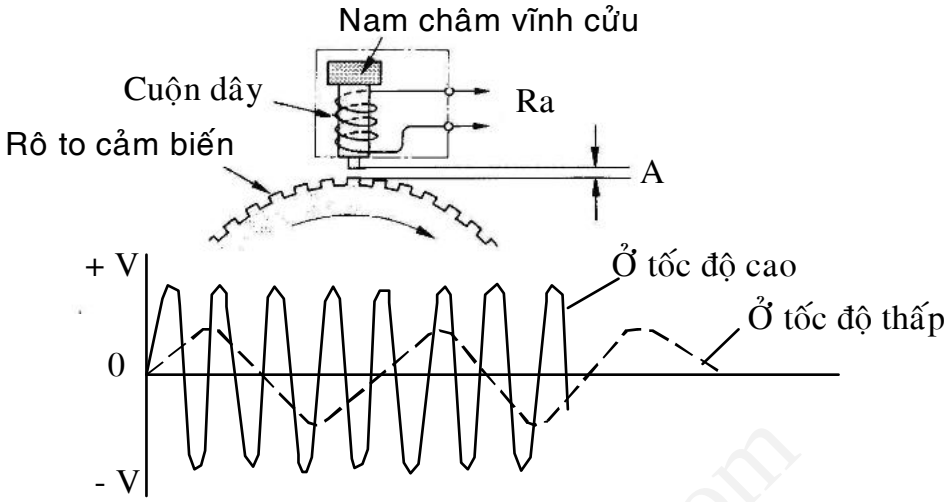
Bản quyền Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM



Hình 5.19: Cấu tạo cảm biến tốc độ

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

Hoạt động:



Hình 5.20: Hoạt động của cảm biến tốc độ bánh xe

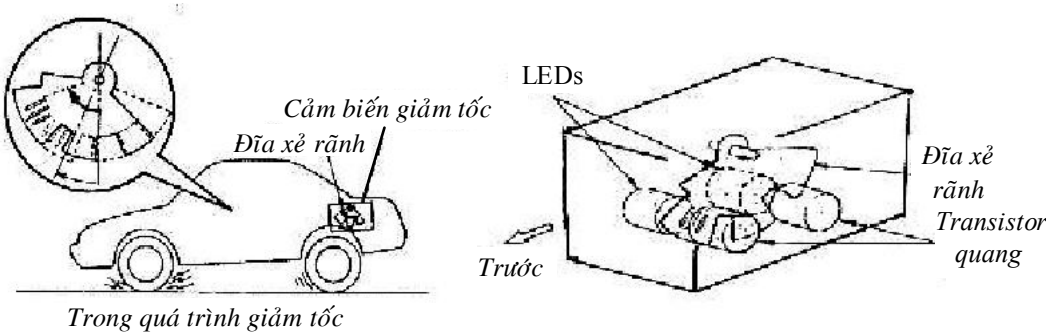
Khi bánh xe quay, vành răng quay theo, khe hở A giữa đầu lõi từ và vành răng thay đổi, từ thông biến thiên làm xuất hiện trong cuộn dây một sức điện động xoay chiều dạng hình sin có biên độ và tần số thay đổi tỉ lệ theo tốc độ góc của bánh xe (hình 5.20). Tín hiệu này liên tục được gởi về ECU. Tùy theo cấu tạo của cảm biến, vành răng và khe hở giữa chúng, các xung điện áp tạo ra có thể nhỏ dưới 100 mV ở tốc độ rất thấp của xe, hoặc cao hơn 100V ở tốc độ cao.

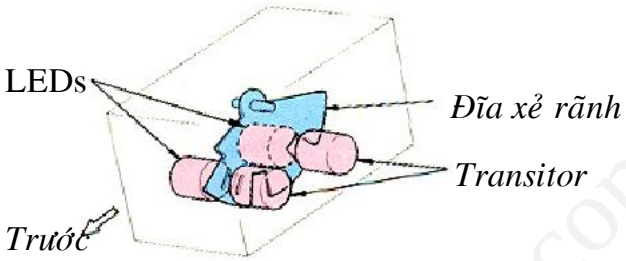
Khe hở không khí giữa lõi từ và đỉnh răng của vành răng cảm biến chỉ khoảng 1mm và độ sai lệch phải nằm trong giới hạn cho phép. Hệ thống ABS sẽ không làm việc tốt nếu khe hở nằm ngoài giá trị tiêu chuẩn.

b. Cảm biến giảm tốc

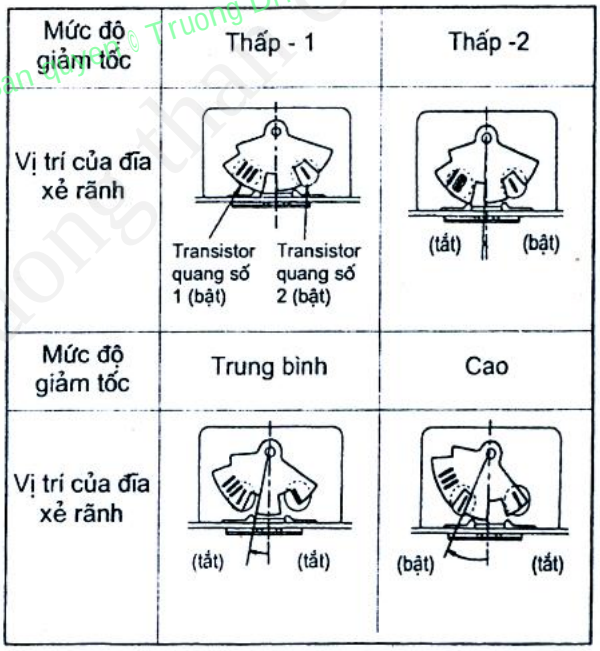
Trên một số xe, ngoài cảm biến tốc độ bánh xe, còn được trang bị thêm một cảm biến giảm tốc cho phép ECU xác định chính xác hơn sự giảm tốc của xe trong quá trình phanh. Kết quả là, mức độ đáp ứng của ABS được cải thiện tốt hơn. Nó thường được sử dụng nhiều trên xe 4WD bởi vì nếu một trong các bánh xe bị hãm cứng thì các bánh xe khác cũng có xu hướng bị hãm cứng theo, do tất cả các bánh được nối với hệ thống truyền lực nên có tốc độ ảnh hưởng lẫn nhau. Cảm biến giảm tốc còn gọi là cảm biến "G".

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn





Hình 5-21: Vị trí và cấu tạo cảm biến giảm tốc.



Hình 5-22: Các chế độ hoạt động của cảm biến giảm tốc.

Cấu tạo của cảm biến như hình (5.21), gồm có 2 cặp đèn LED (Light Emitting Diode - diod phát quang) và phototransistors (transistor quang), một đĩa xẻ rãnh và một mạch biến đổi tín hiệu. Đặc điểm của đèn LED là phát sáng khi cấp điện và phototransistor là dẫn điện khi có ánh sáng chiếu vào. Khi mức độ giảm tốc của xe thay đổi, đĩa xẻ rãnh lắc theo chiều dọc xe tương ứng với mức độ giảm tốc. Các rãnh trên đĩa cắt hay cho ánh sáng từ đèn LED đến phototransistor, làm phototransistor đóng, mở, báo tín hiệu về

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

ECU. ECU nhận những tín hiệu này để xác định chính xác tình trạng mặt đường và thực hiện các điều chỉnh thích hợp. Tín hiệu này cũng được dùng để ECU điều khiển chế độ làm chậm sự tăng moment xoay xe.

Sử dụng hai cặp LED và phototransistors sẽ tạo ra sự đóng và mở của các phototransistor, chia mức độ giảm tốc thành 4 mức (hình 5.22).

5.6.2 HỘP ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN TỬ (ECU)

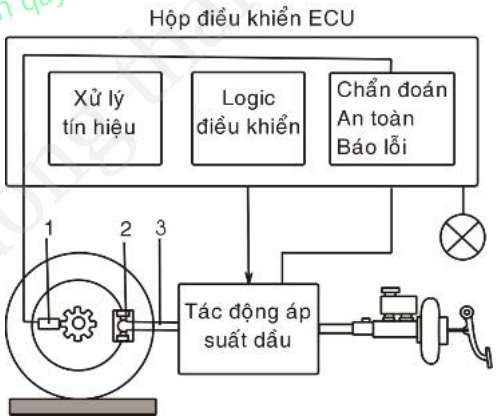
Chức năng của hộp điều khiển ABS (ECU):

- Nhận biết thông tin về tốc độ góc các bánh xe, từ đó tính toán ra tốc độ bánh xe và sự tăng giảm tốc của nó, xác định tốc độ xe, tốc độ chuẩn của bánh xe và ngưỡng trượt. để nhận biết nguy cơ bị hãm cứng của bánh xe.
- Cung cấp tín hiệu điều khiển đến bộ chấp hành thủy lực.
- Thực hiện chế độ kiểm tra, chẩn đoán, lưu giữ mã code hư hỏng và chế độ an toàn.

Cấu tạo của ECU là một tổ hợp các vi xử lý, được chia thành 4 cụm chính đảm nhận các vai trò khác nhau (hình 5.23):

- Phần xử lý tín hiệu;
- Phần logic;
- Bộ phận an toàn;
- Bộ chẩn đoán và lưu giữ mã lỗi.

Ban quyen thuộc Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM
cuu duong than cong . com



***Hình 5.23**: Các chức năng điều khiển của ECU.*

1 – cảm biến tốc độ bánh xe; 4 – tình trạng mặt đường;
2 – xy lanh phanh bánh xe; 5 - bộ điều khiển thủy lực;
3 – áp suất dầu phanh; 6 – xy lanh phanh chính.

a/ Phần xử lý tín hiệu

Trong phần này các tín hiệu được cung cấp đến bởi các cảm biến tốc độ bánh xe sẽ được biến đổi thành dạng thích hợp để sử dụng cho phần logic điều khiển.

Để ngăn ngừa sự trục trặc khi đo tốc độ các bánh xe, sự giảm tốc của xe,... có thể phát sinh trong quá trình thiết kế và vận hành của xe, thì các

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

tín hiệu vào được lọc trước khi sử dụng. Các tín hiệu được xử lý xong được chuyển qua phần logic điều khiển.

b/ Phần logic điều khiển

Dựa trên các tín hiệu vào, phần logic tiến hành tính toán để xác định các thông số cơ bản như gia tốc của bánh xe, tốc độ chuẩn, ngưỡng trượt, gia tốc ngang.

Các tín hiệu ra từ phần logic điều khiển các van điện từ trong bộ chấp hành thủy lực, làm thay đổi áp suất dầu cung cấp đến các cơ cấu phanh theo các chế độ tăng, giữ và giảm áp suất.

c/ Bộ phận an toàn

Một mạch an toàn ghi nhận những trục trặc của các tín hiệu trong hệ thống cũng như của bên ngoài có liên quan. Nó cũng can thiệp liên tục vào trong quá trình điều khiển của hệ thống. Khi có một lỗi được phát hiện thì hệ thống ABS được ngắt và được báo cho người lái thông qua đèn báo ABS được bật sáng.

Mạch an toàn liên tục giám sát điện áp bình accu. Nếu điện áp nhỏ dưới mức qui định (dưới 9 hoặc10V) thì hệ thống ABS được ngắt cho đến khi điện áp đạt trở lại trong phạm vi qui định, lúc đó hệ thống lại được đặt trong tình trạng sẵn sàng hoạt động.

Mạch an toàn cũng kết hợp một chu trình kiểm tra được gọi là BITE (Built In Test Equipment). Chu trình này kiểm tra khi xe bắt đầu chạy với tốc độ từ 5 đến 8 km/h, mục tiêu kiểm tra trong giai đoạn này là các tín hiệu điện áp từ các cảm biến tốc độ bánh xe.

d/ Bộ chẩn đoán và lưu giữ mã lỗi

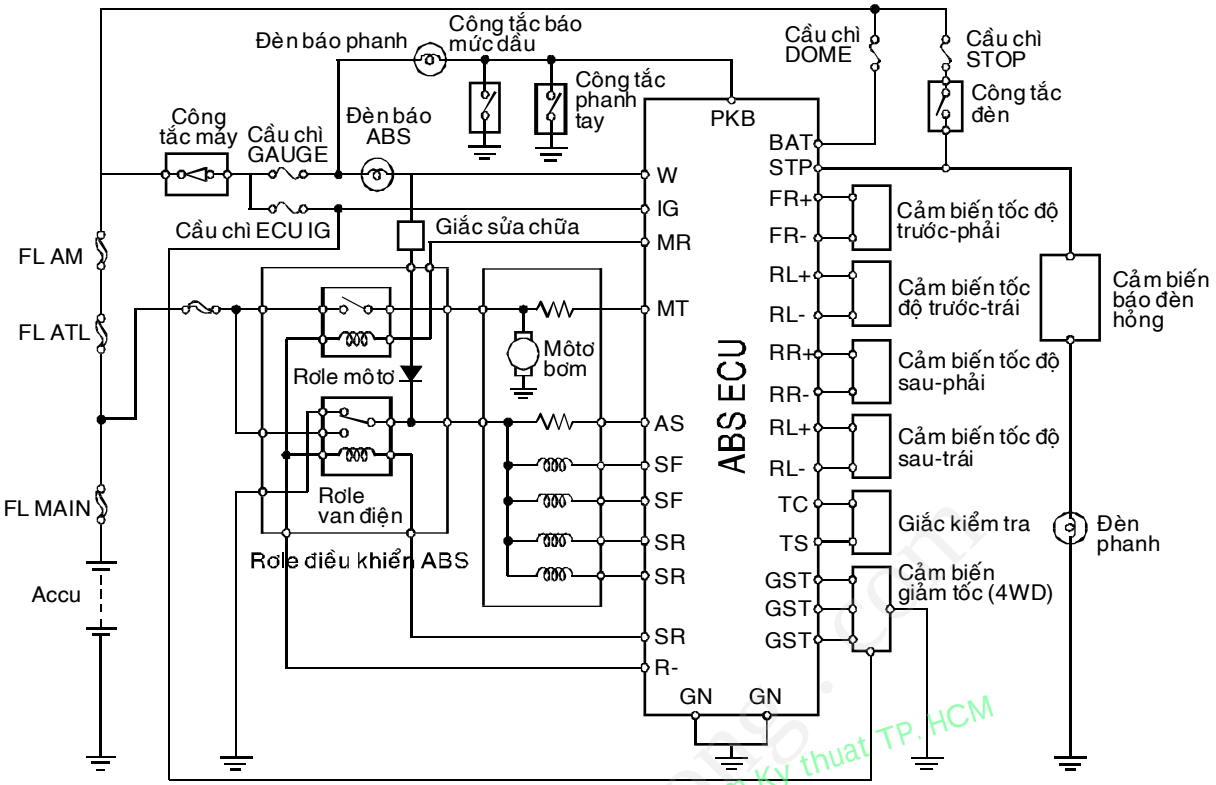
Để giúp cho việc kiểm tra và sửa chữa được nhanh chóng và chính xác, ECU sẽ tiến hành kiểm tra ban đầu và trong quá trình xe chạy của hệ thống ABS, ghi và lưu lại các lỗi hư hỏng trong bộ nhớ dưới dạng các mã lỗi hư hỏng. Một số mã lỗi có thể tự xóa khi đã khắc phục xong lỗi hư hỏng, nhưng cũng có những mã lỗi không tự xóa được kể cả khi tháo cực bình accu. Trong trường hợp này, sau khi sửa chữa xong phải tiến hành xóa mã lỗi hư hỏng theo qui trình của nhà chế tạo.

Ví dụ sơ đồ mạch điện một hệ thống ABS như hình (5.24).

Quá trình điều khiển chống hãm cứng bánh xe khi phanh:

ECU điều khiển các van điện trong bộ chấp hành thủy lực đóng mở các cửa van, thực hiện các chu kỳ tăng, giữ và giảm áp suất ở các xylanh làm việc các bánh xe, giữ cho bánh xe không bị bó cứng bằng các tín hiệu điện. Có hai phương pháp điều khiển: Điều khiển bằng cường độ dòng điện cấp đến các van điện, phương pháp này sử dụng đối với các van điện 3 vị trí (3 trạng thái đóng mở của van điện).

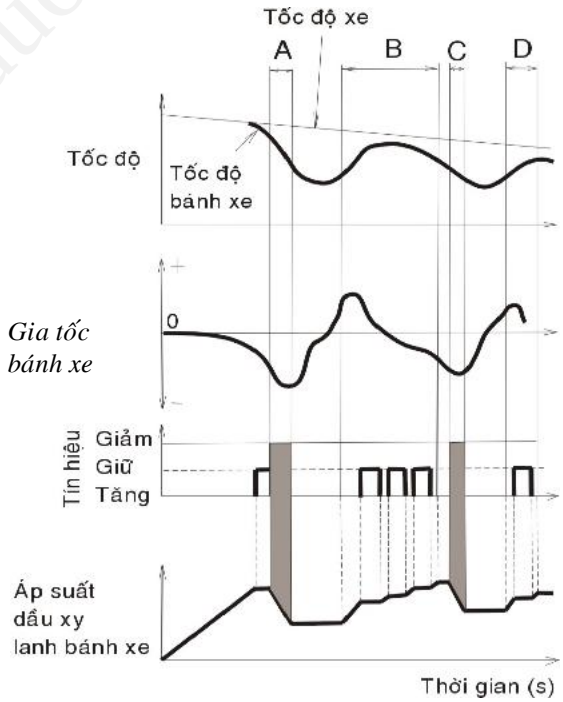
CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn



Hình 5.24 : Sơ đồ mạch điện ABS (xe Toyota Celica).

Phần lớn hiện nay đang điều khiển ở 3 mức của cường độ dòng điện: 0, 2 và 5A tương ứng với các chế độ tăng, giữ và giảm áp suất.

Điều khiển bằng điện áp 12 V cấp đến các van điện, phương pháp này sử dụng đối với các van điện 2 vị trí. Mặc dù tín hiệu đến van điện là khác nhau đối với từng loại xe, nhưng việc điều khiển tốc độ các bánh xe về cơ bản là như nhau. Các giai đoạn điều khiển được thể hiện trên hình 5.25.



Hình 5.25: Điều khiển chống hãm cứng bánh xe khi phanh.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Khi phanh, áp suất dầu trong mỗi xylanh bánh xe tăng lên và tốc độ xe giảm xuống. Nếu có bánh xe nào sắp bị bó cứng, ECU điều khiển giảm áp suất dầu ở bánh xe đó.

Giai đoạn A: ECU điều khiển van điện ở chế độ giảm áp, vì vậy giảm áp suất dầu ở xy lanh bánh xe. Sau đó ECU chuyển các van điện sang chế độ giữ áp để theo dõi sự thay đổi về tốc độ của bánh xe, nếu thấy cần giảm thêm áp suất dầu thì nó sẽ điều khiển giảm áp tiếp.

Giai đoạn B: Tuy nhiên khi giảm áp suất dầu, lực phanh tác dụng lên bánh xe lại nhỏ đi, không đủ hãm xe dừng lại. Nên ECU liên tục điều khiển các van điện chuyển sang chế độ tăng áp và giữ áp.

Giai đoạn C: Khi áp suất dầu tăng từ từ như trên làm bánh xe có xu hướng lại bị bó cứng, vì vậy các van điện được điều khiển sang chế độ giảm áp.

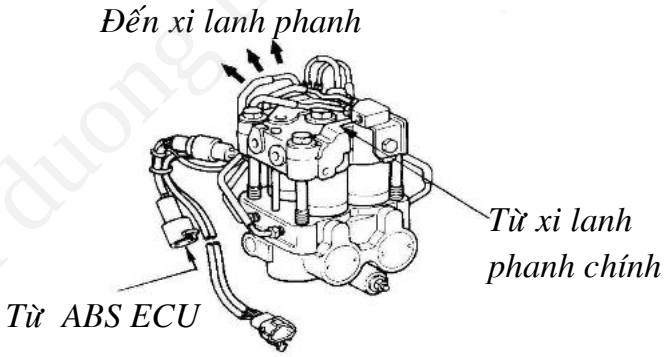
Giai đoạn D: Do áp suất trong xy lanh bánh xe lại giảm (giai đoạn C), ECU lại bắt đầu điều khiển tăng áp như giai đoạn B. Chu kỳ được lặp lại cho đến khi xe dừng hẳn.

5.6.3 BỘ CHẤP HÀNH THỦY LỰC

Cấu tạo

Bộ chấp hành thủy lực (hình 5.26) có chức năng cung cấp một áp suất dầu tối ưu đến các xi lanh phanh bánh xe theo sự điều khiển của ABS ECU, tránh hiện tượng bị bó cứng bánh xe khi phanh.

Bộ môn Tự động, Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM



Hình 5.26: Cấu tạo bộ chấp hành

Cấu tạo của một bộ chấp hành thủy lực gồm có các bộ phận chính sau: các van điện từ, motor điện dẫn động bơm dầu, bơm dầu và bình tích áp.

a/ Van điện từ : Van điện từ trong bộ chấp hành có hai loại, loại 2 vị trí và 3 vị trí. Cấu tạo chung của một van điện từ gồm có một cuộn dây điện, lõi van, các cửa van và van một chiều. Van điện từ có chức năng đóng mở các cửa van theo sự điều khiển của ECU để điều chỉnh áp suất dầu đến các xy lanh bánh xe.

b/ Motor điện và bơm dầu: Một bơm dầu kiểu piston được dẫn động bởi một motor điện, có chức năng đưa ngược dầu từ bình tích áp về xi lanh chính

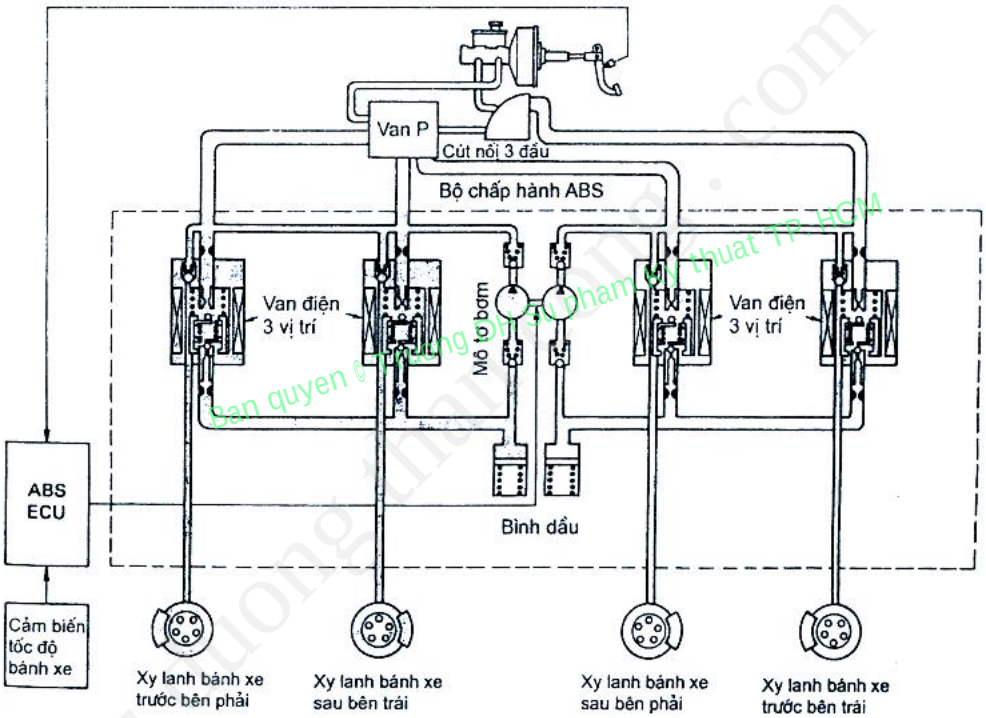
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

trong các chế độ giảm và giữ áp. Bơm được chia ra hai buồng làm việc độc lập thông qua hai piston trái và phải được điều khiển bằng cam lệch tâm. Các van một chiều chỉ cho dòng dầu đi từ bơm về xylanh chính.

c/ Bình tích áp: Chứa dầu hồi về từ xi lanh phanh bánh xe, nhất thời làm giảm áp suất dầu ở xi lanh phanh bánh xe.

Hoạt động

Hình 5.27 thể hiện sơ đồ hoạt động của một bộ chấp hành thủy lực loại 4 van điện 3 vị trí. Hai van điện điều khiển độc lập hai bánh trước, trong khi hai van còn lại điều khiển đồng thời hai bánh sau, vì vậy hệ thống này gọi là ABS 3 kênh. Lấy ví dụ hoạt động của một bánh trước (hình 5.28).

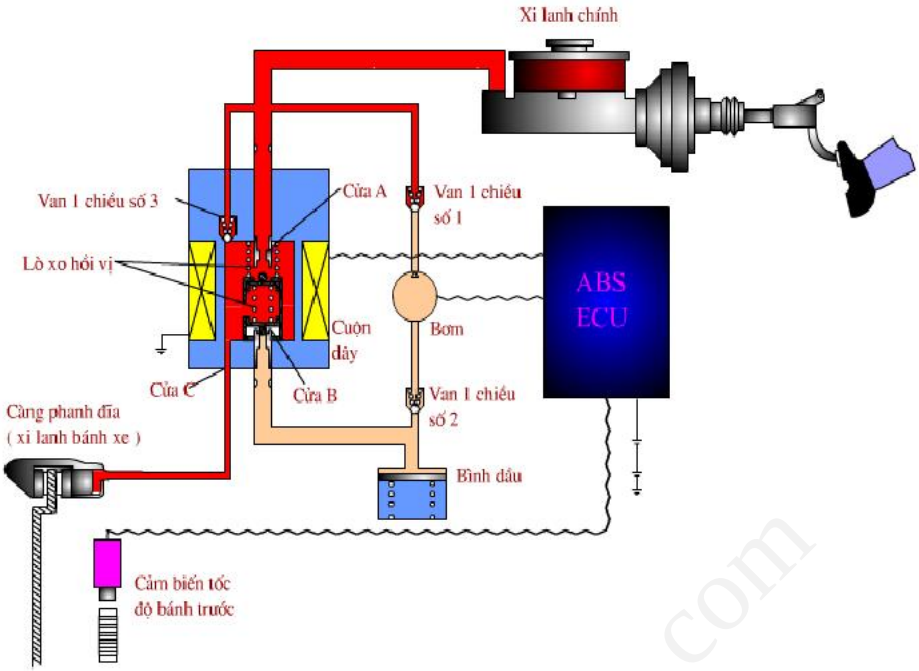


Hình 5.27 : Sơ đồ bộ chấp hành thủy lực.

a/ Khi phanh bình thường *(ABS không hoạt động)*

Khi phanh xe ở tốc độ chậm (dưới 8 km/h hay 12, 25 km/h, tùy loại xe) hay rà phanh, ABS không hoạt động và ECU không gởi dòng điện đến cuộn dây của van điện. Do đó , van 3 vị trí bị ấn xuống bởi lò xo hồi vị và cửa A vẫn mở trong khi cửa B vẫn đóng . Dầu phanh từ xi lanh phanh chính qua cửa A đến cửa C trong van điện 3 vị trí rồi tới xy lanh bánh xe. Dầu phanh không vào được bơm bởi van một chiều số 1 gắn trong mạch bơm. Khi nhả chân phanh, dầu phanh hồi từ xi lanh bánh xe về xi lanh chính qua cửa C đến cửa A và van một chiều số 3 trong van điện 3 vị trí.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

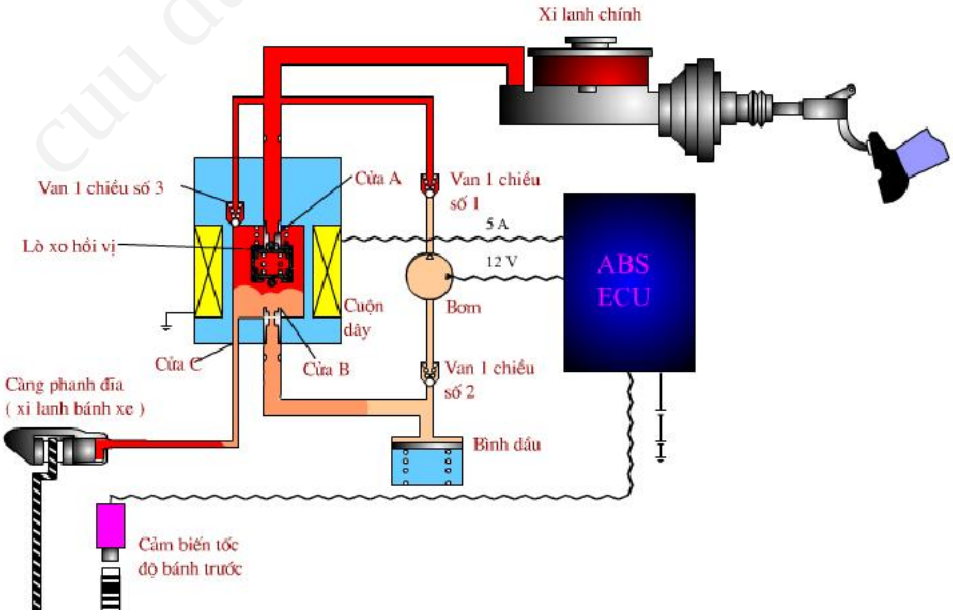


Hình 5.28: Chế độ phanh bình thường (ABS không hoạt động).

b/ Khi phanh gấp *(ABS hoạt động)*

Nếu có bất kỳ bánh xe nào gần bị bó cứng khi phanh gấp, bộ chấp hành thủy lực điều khiển giảm áp suất dầu phanh tác dụng lên xy lanh bánh xe đó theo tín hiệu từ ECU. Vì vậy bánh xe không bị hãm cứng.

Chế độ "giảm áp" (hình 5.29): Khi một bánh xe gần bị hãm cứng, ECU gởi dòng điện (5A) đến cuộn dây của van điện từ, làm sinh ra một lực từ mạnh. Van 3 vị trí chuyển động lên phía trên đóng cửa A và làm mở cửa B. Kết quả là dầu phanh từ xi lanh bánh xe qua cửa C tới cửa B trong van điện 3 vị trí và chảy về bình tích áp. Cùng lúc đó motor bơm hoạt động nhờ tín hiệu điện áp 12 V từ ECU, hút ngược dầu phanh từ bình tích áp về xy lanh chính.

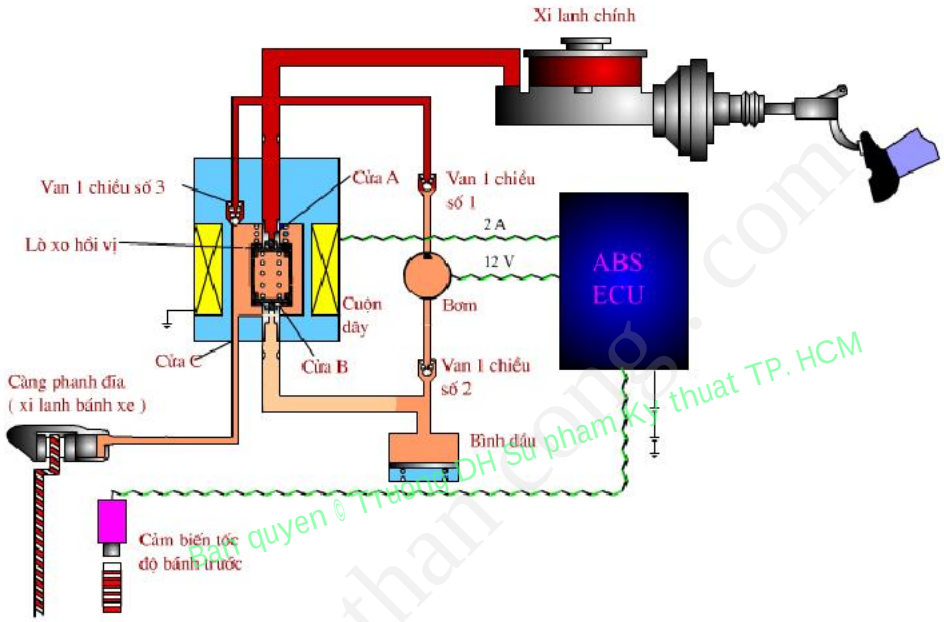


Hình 5.29: Pha giảm áp.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

Mặt khác, cửa A đóng ngăn không cho dầu phanh từ xi lanh chính vào van điện 3 vị trí và van một chiều số 1, số 3. Kết quả là áp suất dầu bên trong xy lanh bánh xe giảm, ngăn không cho bánh xe bị hãm cứng, mức độ giảm áp suất dầu được điều chỉnh bằng cách lặp lại các chế độ " giảm áp" và "giữ áp".

Chế độ "giữ áp" (hình 5.30): Khi áp suất trong xy lanh bánh xe giảm hay tăng, cảm biến tốc độ gởi tín hiệu báo rằng tốc độ bánh xe đạt đến giá trị mong muốn, ECU cấp dòng điện (2A) đến cuộn dây của van điện để giữ áp suất trong xy lanh bánh xe không đổi.



Hình 5.30: Pha giữ áp.

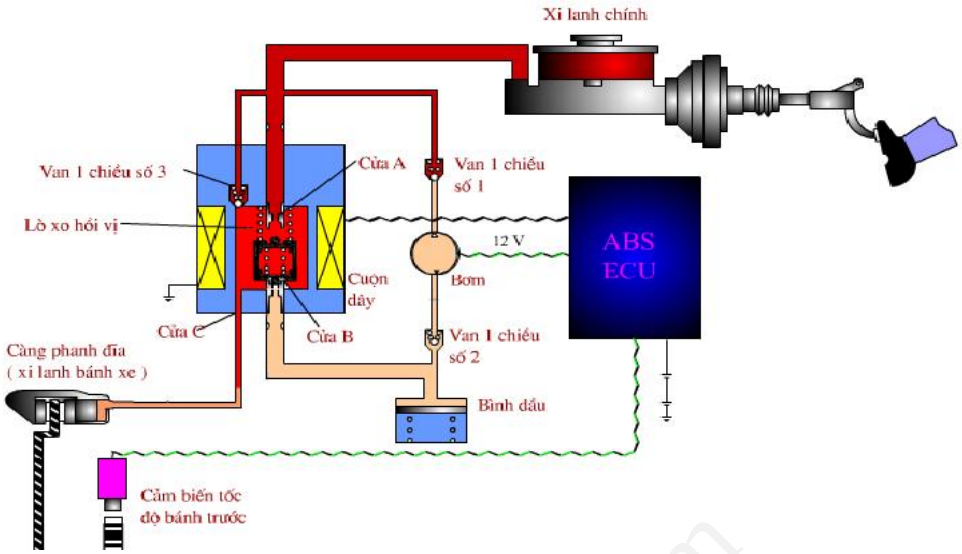
Khi dòng điện cấp cho cuộn dây của van điện bị giảm từ 5A (ở chế độ giảm áp) xuống còn 2A (ở chế độ giữ áp) lực từ sinh ra trong cuộn dây cũng giảm. Van điện 3 vị trí dịch chuyển xuống vị trí giữa nhờ lực của lò xo hồi vị làm cửa A và cửa B đều đóng. Lúc này bơm dầu vẫn còn làm việc.

Chế độ"tăng áp" (hình 5.31): Khi cần tăng áp suất trong xi lanh bánh xe để tạo lực phanh lớn, ECU ngắt dòng điện, không cấp cho cuộn dây van điện .Vì vậy cửa A của van điện 3 vị trí mở và cửa B đóng . Nó cho phép dầu trong xy lanh phanh chính chảy qua cửa C trong van điện 3 vị trí đến xi lanh bánh xe, mức độ tăng áp suất dầu được điều khiển các chế độ "tăng" và "giữ áp".

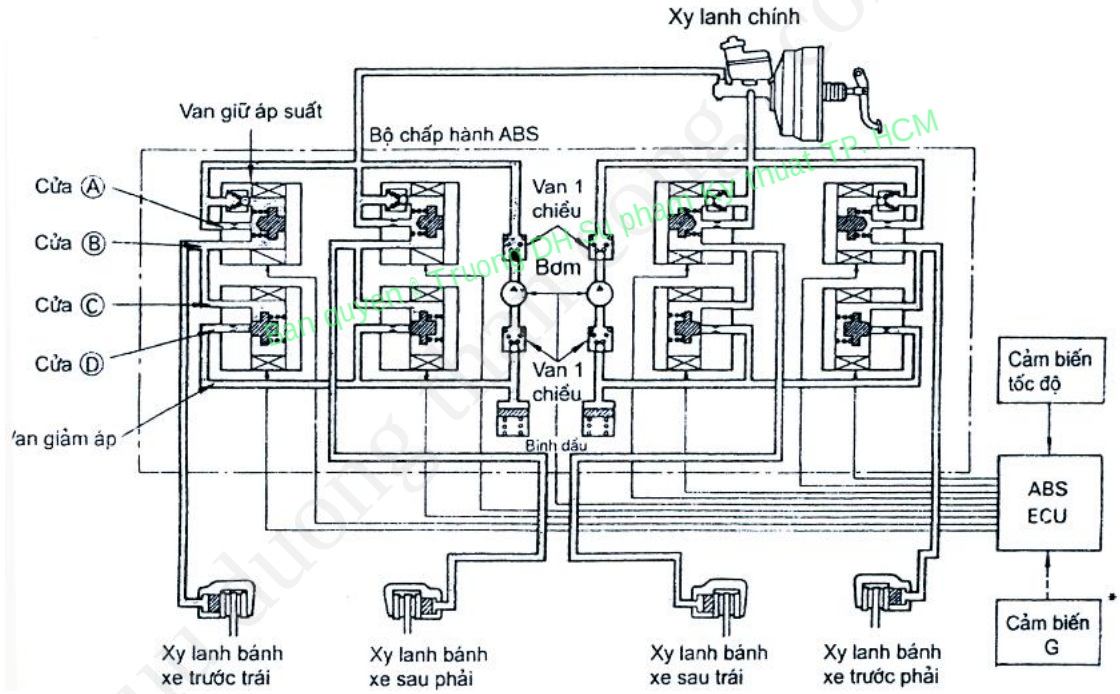
Như vậy, khi hệ thống ABS làm việc, bánh xe sẽ có hiện tượng nhấp nhả khi phanh và có sự rung động nhẹ của xe, đồng thời ở bàn đạp phanh có sự rung động do dầu phanh hồi về từ bơm dầu. Đây là các trạng thái bình thường khi ABS làm việc.

Van điện 3 vị trí như trên được sử dụng nhiều trên các xe trước đây, ngày nay kiểu van điện hai vị trí được sử dụng phổ biến hơn. Hình 5.32 là sơ đồ bộ chấp hành ABS sử dụng 8 van điện 2 vị trí, bao gồm 4 van giữ áp suất và 4 van giảm áp. Hoạt động cơ bản của bộ chấp hành thủy lực kiểu này giống như kiểu van điện 3 vị trí. Tín hiệu điều khiển từ ECU đến các van điện dưới dạng điện áp.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn



Hình 5.31: Pha tăng áp.



Hình 5.32: Sơ đồ bộ chấp hành thủy lực loại 8 van điện 2 vị trí.

Trạng thái làm việc của mỗi cửa van và bơm dầu như bảng (5-1).

Bảng 5-1.

Chế độ hoạt động		Van giữ áp	Van giảm áp	Motor bơm
Khi phanh bình thường (ABS không hoạt động)		Cửa A mở	Cửa D đóng	Dừng (OFF)
Khi phanh gấp (ABS hoạt động)	Chế độ giảm áp	Cửa A đóng	Cửa D mở	ON
	Chế độ giữ áp	Cửa A đóng	Cửa D đóng	ON
	Chế độ tăng áp	Cửa A mở	Cửa D đóng	ON

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn

+ *Giai đoạn A*

ECU đặt van điện 3 vị trí ở chế độ giảm áp theo mức độ giảm tốc của các bánh xe, vì vậy giảm áp suất dầu trong xi lanh của mỗi xi lanh phanh bánh xe. Sau khi áp suất giảm, ECU chuyển van điện 3 vị trí sang chế độ giữ áp để theo dõi sự thay đổi về tốc độ của bánh xe.

Nếu ECU thấy áp suất dầu cần giảm hơn nó sẽ lại giảm áp suất.

+ *Giai đoạn B*

Khi áp suất dầu bên trong xi lanh bánh xe giảm, áp suất dầu cấp cho bánh xe cũng giảm, dẫn đến bánh xe gần bị bó cứng lại tăng tốc độ. Tuy nhiên, nếu áp suất dầu giảm, lực phanh tác dụng lên bánh xe sẽ trở nên quá nhỏ. Để tránh hiện tượng này, ECU liên tục đặt van điện 3 vị trí lần lượt ở các chế độ tăng áp và chế độ giữ áp khi bánh xe gần bị bó cứng phục hồi tốc độ.

+ *Giai đoạn C*

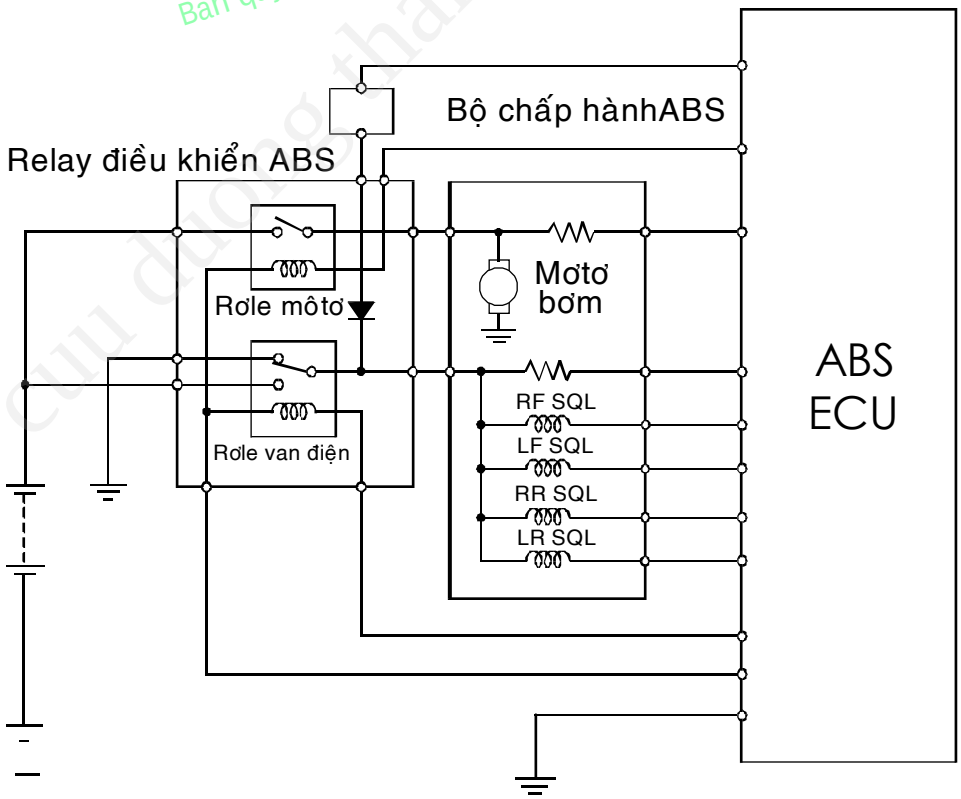
Khi áp suất dầu trong xi lanh bánh xe tăng từ từ bởi ECU bánh xe có xu hướng lại bó cứng. Vì vậy, ECU lại chuyển van điện 3 vị trí đến chế độ giảm áp để giảm áp suất dầu bên trong xi lanh bánh xe.

+ *Giai đoạn D*

Do áp suất trong xi lanh bánh xe lại giảm, ECU tăng áp suất như giai đoạn B.

Điều khiển relay

Ban quyen © Truong DH Sup Kam Ky thuat TP. HCM



Hình 5.33: Sơ đồ điều khiển các relay

+ ***Điều khiển relay solenoid***

ECU bật relay solenoid khi tất cả các điều kiện sau được thỏa mãn:

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn https://fb.com/tailieudientucntt

Bật công tắc máy

Chức năng kiểm tra ban đầu (nó hoạt động ngay lập tức khi bật công tắc máy) đã hoàn thành. Không tìm thấy hư hỏng trong quá trình chẩn đoán. ECU tắt relay nếu một trong các điều kiện trên không được thỏa mãn.

+ ***Điều khiển relay motor bơm***

ECU bật relay motor khi tất cả các điều kiện sau thỏa mãn: ABS đang hoạt động hay chức năng kiểm tra ban đầu đang thực hiện. Relay solenoid bật. ECU tắt relay motor nếu bất kỳ điều kiện nào ở trên không thỏa mãn.

Chức năng kiểm tra ban đầu

ABS ECU kích hoạt van điện và mô tơ bơm theo thứ tự để kiểm tra hệ thống điện của ABS. Chức năng này hoạt động khi tốc độ xe lớn hơn 6km/h với đèn phanh tắt. Nó chỉ hoạt động một lần sau mỗi lần bật khóa điện.

Chức năng chẩn đoán

Nếu như hư hỏng xảy ra trong bất cứ hệ thống tín hiệu nào, đèn báo ABS trên bảng đồng hồ sẽ bật sáng để báo cho tài xế biết hư hỏng đã xảy ra, ABS ECU cũng sẽ lưu mã chẩn đoán của bất kỳ hư hỏng nào.

Chức năng kiểm tra cảm biến

Bên cạnh chức năng chẩn đoán, ABS ECU cũng bao gồm chức năng kiểm tra cảm biến tốc độ. Một vài kiểu xe cũng bao gồm chức năng kiểm tra cảm biến giảm tốc để chẩn đoán cảm biến giảm tốc.

+ *Chức năng kiểm tra cảm biến tốc độ:*

Kiểm tra điện áp ra của tất cả các cảm biến

Kiểm tra sự dao động điện áp ra của tất cả các cảm biến

+ *Chức năng kiểm tra cảm biến giảm tốc:*

Kiểm tra điện áp ra của cảm biến giảm tốc

Kiểm tra hoạt động của đĩa xẻ rãnh

Chức năng dự phòng

Nếu xảy ra hư hỏng trong hệ thống truyền tín hiệu đến ECU, dòng điện từ ECU đến bộ chấp hành bị ngắt. Kết quả là hệ thống phanh hoạt động như khi ABS không hoạt động, do đó đảm bảo được các chức năng phanh bình thường.

5.7 ABS KẾT HỢP VỚI CÁC HỆ THỐNG KHÁC

5.7. 1. GIỚI THIỆU CHUNG

Trong những năm gần đây, với sự phát triển nhanh của kỹ thuật điều khiển điện tử và tự động, các hệ thống điều khiển trên ôtô ngày càng được cải tiến và hoàn thiện hơn, góp phần nâng cao tính tiện nghi và an toàn sử dụng của ôtô. Nhằm nâng cao tốc độ chuyển động và tính an toàn chủ động của ôtô, có thể nói hệ thống phanh là một trong những mục tiêu được đầu tư và phát triển nhiều nhất và cũng đã đem lại những hiệu quả lớn nhất. Trên cơ sở một hệ thống ABS, có thể kết hợp với một số hệ thống khác, đến nay, một hệ thống phanh hiện đại có rất nhiều chức năng ưu việt, không chỉ có tác dụng trong việc giảm tốc độ hay dừng xe, mà còn can thiệp cả trong quá trình khởi động và tăng tốc của ôtô, khống chế

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

các hiện tượng quay vòng thiếu, quay vòng thừa, làm tăng tính ổn định của xe khi đi vào đường vòng.

Một số sự kết hợp của ABS với các hệ thống khác:

- ABS kết hợp với hệ thống phân phối lực phanh bằng điện tử (Electronic Brake-force Distribution – EBD) và hệ thống trợ lực phanh khẩn cấp (Brake Assist System – BAS).

- ABS kết hợp với hệ thống kiểm soát lực kéo (Traction Control (TRC) hay Acceleration Slip Regulator (ASR)).

- ABS kết hợp với hệ thống điều khiển ổn định ôtô (Electronic Stability Program – ESP).

5.7.2. HỆ THỐNG ABS KẾT HỢP VỚI HỆ THỐNG EBD VÀ BAS

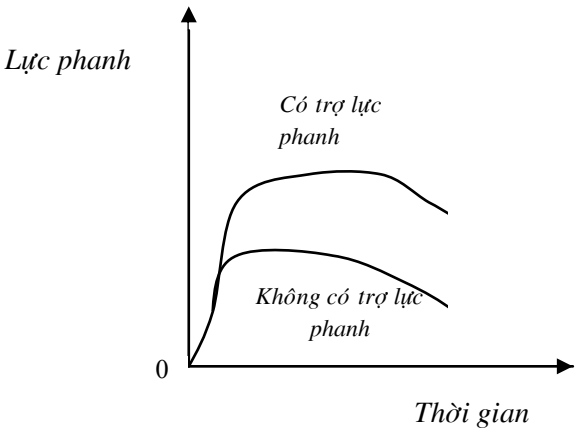
Ta biết rằng lực phanh lý tưởng được phân phối ở các bánh xe tỉ lệ với sự phân bố tải trọng tác dụng lên chúng. Phần lớn các xe có động cơ đặt ở phía trước, tải trọng tác dụng lên các bánh xe trước là lớn hơn. Đồng thời khi phanh, do lực quán tính nên tải trọng cũng được phân bố lại, càng tăng ở các bánh xe trước và giảm đi ở các bánh xe sau. Vì vậy lực phanh ở các bánh xe sau cần được phân phối nhỏ hơn so với bánh trước để chống hiện tượng sớm bị bó cứng bánh xe. Khi xe có tải thì tải trọng ở các bánh sau tăng lên, vì vậy cũng cần phải tăng lực phanh ở các bánh sau lớn hơn so với trường hợp xe không có tải.Việc phân phối lực phanh này trước đây được thực hiện hoàn toàn bởi các van cơ khí như van điều hoà lực phanh, van bù tải, van giảm tốc... Trên các hệ thống ABS đơn giản mà ta đã xét, vẫn còn tồn tại van điều hòa lực phanh bằng cơ khí. Một trường hợp nữa là khi xe quay vòng, tải trọng cũng tăng lên ở các bánh xe phía ngoài, còn phía trong giảm đi, nên lực phanh cũng cần phải phân phối lại, nhưng các van điều hòa lực phanh cơ khí không giải quyết được vấn đề này.

Trên một số xe hiện nay, các van điều hòa lực phanh bằng cơ khí đã được thay thế bởi một hệ thống phân phối lực phanh bằng điện tử (EBD). Việc phân phối lực phanh bằng điện tử này cho độ chính xác và hiệu quả cao hơn.

Trong trường hợp phanh khẩn cấp như gặp chướng ngại vật đột ngột, người lái xe - đặc biệt là những người thiếu kinh nghiệm, thường hoang mang, phản ứng không kịp thời nên đạp chân lên bàn đạp phanh không đủ mạnh, do đó không tạo đủ lực phanh để dừng xe. Đồng thời lực tác dụng của người lái xe lên bàn đạp cũng yếu dần đi trong quá trình phanh, làm lực phanh giảm đi. Bằng cách nhận biết tốc độ và lực tác dụng lên bàn đạp phanh của người lái xe, một hệ thống trợ lực phanh khẩn cấp (BAS) sẽ tự động cung cấp thêm một lực phanh lớn hơn nhiều so với lực phanh do người lái tạo ra để dừng gấp xe. Hình (5-34) so sánh lực phanh tạo ra trong hai trường hợp có và không có trợ lực phanh khẩn cấp.

Các hệ thống EBD và BAS được thiết kế trên cơ sở kết hợp với hệ thống ABS. Cấu tạo của cả hệ thống cũng gồm 3 cụm bộ phận chính như của hệ thống ABS. Hệ thống EBD làm việc cũng dựa trên các tín hiệu vào của ABS như cảm biến tốc độ bánh xe, cảm biến giảm tốc, cảm biến gia tốc ngang,... và chức năng xử lý của ECU.

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn



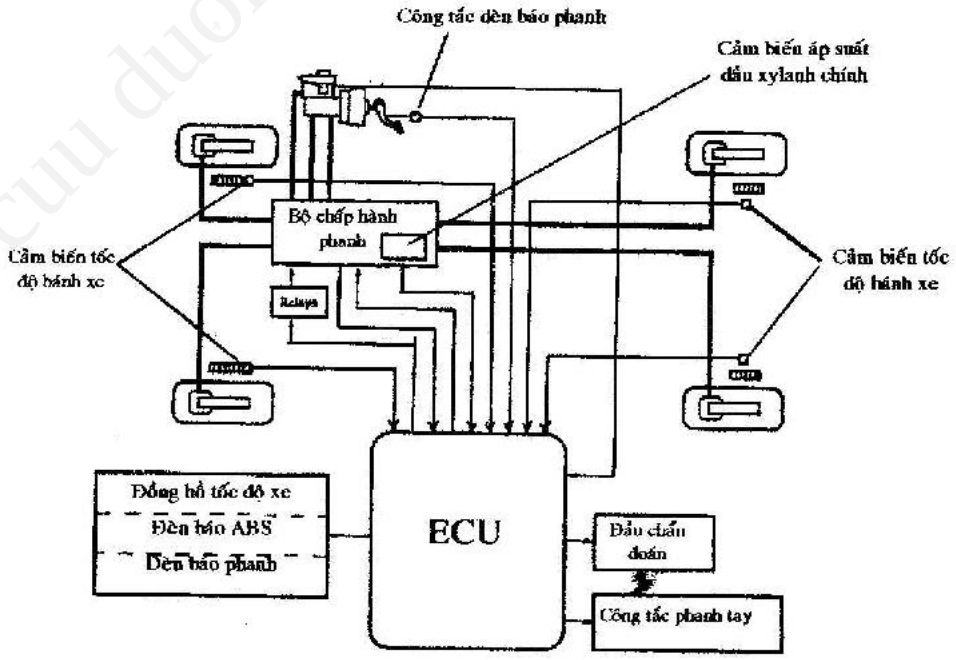
Hình 5-34: Đồ thị so sánh lực phanh khi có và không có trợ lực phanh khẩn cấp.

Để nhận biết trường hợp phanh khẩn cấp, một cảm biến áp suất dầu xy lanh phanh chính được lắp thêm trong bộ chấp hành thủy lực. Cảm biến này nhận biết được trường hợp phanh gấp thông qua sự gia tăng áp suất dầu. Trên một vài kiểu xe của châu Âu, một cảm biến gia tốc được gắn trong bầu trợ lực chân không, đo gia tốc của cần đẩy xy lanh phanh chính để nhận biết trường hợp phanh gấp thay cho cảm biến áp suất dầu. Sơ đồ hệ thống ABS kết hợp với các hệ thống EBD và BAS như hình 5-35 và thực hiện đồng thời các chức năng sau:

Hệ thống ABS làm nhiệm vụ chống hiện tượng hãm cứng bánh xe khi phanh.

Hệ thống EBD sẽ phân phối lực phanh đến các bánh xe phù hợp với sự phân bố tải trọng và các chế độ lái xe.

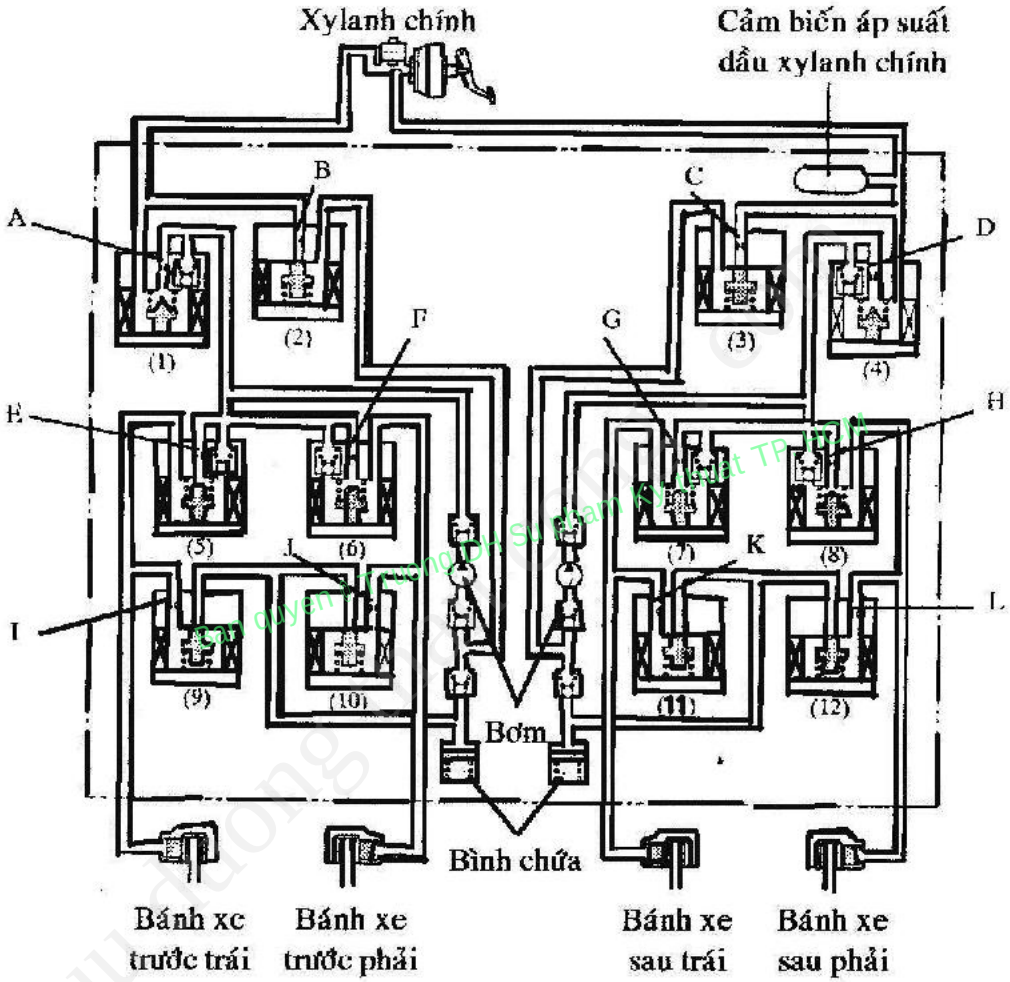
Hệ thống trợ lực phanh khẩn cấp giúp tạo ra một lực phanh lớn để dừng gấp xe trong trường hợp phanh khẩn cấp.



Hình 5-35: Sơ đồ hệ thống ABS với EBD và BAS.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn

Sơ đồ hoạt động của bộ chấp hành thủy lực như hình (5-36), cũng tương tự như một bộ chấp hành thông thường loại van điện hai vị trí, gồm :4 van giữ áp (5,6,7,8), 4 van giảm áp (9,10,11,12), các bơm dầu, bình tích áp. Ngoài ra còn có thêm 2 van cắt xy lanh chính (1,4) và hai van hút dầu (2,3) sử dụng trong trợ lực phanh khẩn cấp.



Hình 5-36: Sơ đồ hoạt động của ABS với EBD vàBAS.

Hoạt động của ABS với EBD

Dựa trên các tín hiệu nhận được từ 4 cảm biến tốc độ bánh xe. Hộp ECU tính toán tốc độ và sự giảm tốc ở từng bánh xe. Trường hợp bánh xe bị hãm cứng và trượt, hộp ECU sẽ điều khiển các van giảm áp và giữ áp điều chỉnh áp suất dầu cung cấp cho các bánh xe theo 3 chế độ giảm áp, giữ áp và tăng áp giống như trong hệ thống ABS bình thường.

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Không hoạt động	Phanh bình thường	--	--
Hoạt động	Chế độ tăng áp	Chế độ giữ áp	Chế độ giảm áp
Van giữ áp (Cửa E,F,G,H)	OFF (Mở)	ON (Đóng)	ON (Đóng)
Van giảm áp (Cửa I,J,K,L)	OFF (Đóng)	OFF (Đóng)	ON (Mở)
Áp suất dầu xilanh bánh xe	Tăng áp	Giữ áp	Giảm áp

Bảng 5-2: Các chế độ hoạt động của hệ thống ABS với EBD.

Hoạt động của hệ thống trợ lực phanh khẩn cấp

Một áp suất dầu được tạo bởi bơm dầu trong bộ chấp hành, hút dầu từ xy lanh chính và cấp thẳng đến các xy lanh con bánh xe. Áp suất này lớn hơn nhiều so với áp suất được tạo bởi xy lanh chính do người lái tác dụng, kết quả là một lực phanh lớn được cung cấp.

Ban quyen © Truong DH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM

	Không trợ lực phanh	Có trợ lực phanh
Van cắt xilanh chính (1),(4)	OFF (Mở)	ON *
Cửa A,D		
Van hút dầu (2),(3)	OFF (Đóng)	ON (Mở)
Cửa B,C		
Van giữ áp (5),(6),(7),(8)	OFF (Mở)	OFF (Mở)
Cửa E,F ,G,H		
Van giảm áp (9),(10),(11),(12)	OFF (Đóng)	OFF (Đóng)
Cửa I,J,K,L		

* Van này sẽ điều khiển áp suất dầu giữa hai chế độ đóng và mở phù hợp với từng điều kiện làm việc bằng cách điều chỉnh liên tục.

Bảng 5-3: ***Các chế độ hoạt động của trợ lực phanh khẩn cấp.***

5.7.3. ABS KẾT HỢP VỚI HỆ THỐNG TRACTION CONTROL (TRC)

Ở đường có hệ số bám φ thấp, các bánh xe chủ động sẽ dễ bị trượt quay nếu xe khởi hành hay tăng tốc đột ngột (do lực kéo chủ động P_k vượt quá giới hạn khả năng bám P_φ giữa bánh xe và mặt đường), làm mất mát moment chủ

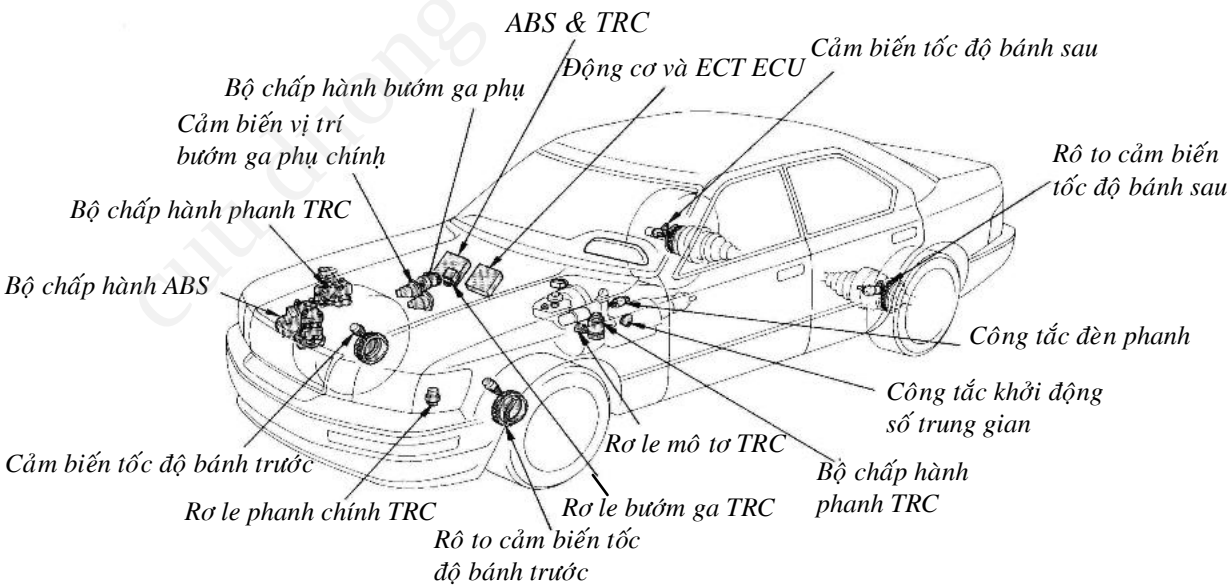
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn https://fb.com/tailieudientucntt

động và xe bị mất ổn định. Để khắc phục hiện tượng này, phần lớn các xe ngày nay được trang bị một hệ thống kiểm soát lực kéo, thường được gọi là hệ thống TRC (Traction Control System – TRC). Hệ thống này được thiết kế dựa trên cơ sở một hệ thống ABS. Khi có hiện tượng trượt quay của bánh xe, hệ thống Traction sẽ có đồng thời hai tác động: một là làm giảm moment xoắn của động cơ bằng cách đóng bớt cánh bướm ga mà không phụ thuộc vào ý định của người lái, hai là cùng lúc đó nó kết hợp với hệ thống ABS điều khiển hệ thống phanh tác động lên các bánh xe chủ động, vì vậy làm giảm moment kéo truyền đến mặt đường tới một giá trị phù hợp. Nhờ đó, xe có thể khởi hành và tăng tốc một cách nhanh chóng và ổn định.

Hệ thống điều khiển là TRC ECU và ABS ECU (hai hộp điều khiển này có thể nằm rời nhau, hoặc tích hợp lại thành một hộp chung như phần lớn các xe hiện nay đang sử dụng). TRC & ABS ECU đánh giá điều kiện chuyển động của xe dựa trên tín hiệu từ các cảm biến tốc độ trước và sau, dựa vào tín hiệu vị trí bướm ga từ hộp điều khiển động cơ (ECU) và hộp điều khiển hộp số tự động (ECT) rồi gửi tín hiệu điều khiển đến bộ chấp hành cánh bướm ga phụ và bộ chấp hành phanh TRC. Cùng lúc đó nó gửi tín hiệu đến ECU động cơ và ECT để báo TRC đang hoạt động.

5.2 CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA CÁC PHẦN TỬ TRONG HỆ THỐNG ABS +TRC

Các bộ phận của hệ thống này được trình bày trên hình 5.37



Hình 5.37 Sơ đồ bố trí hệ thống TRC

Hệ thống ABS+TRC bao gồm:

- *ECU – ABS và TRC*:Đánh giá điều kiện chuyển động dựa trên tín hiệu từ cảm biến tốc độ trước và sau, và dựa vào tín hiệu vị trí bướm ga từ ECU động cơ rồi gửi tín hiệu điều khiển đến bộ chấp hành bướm ga phụ và bộ

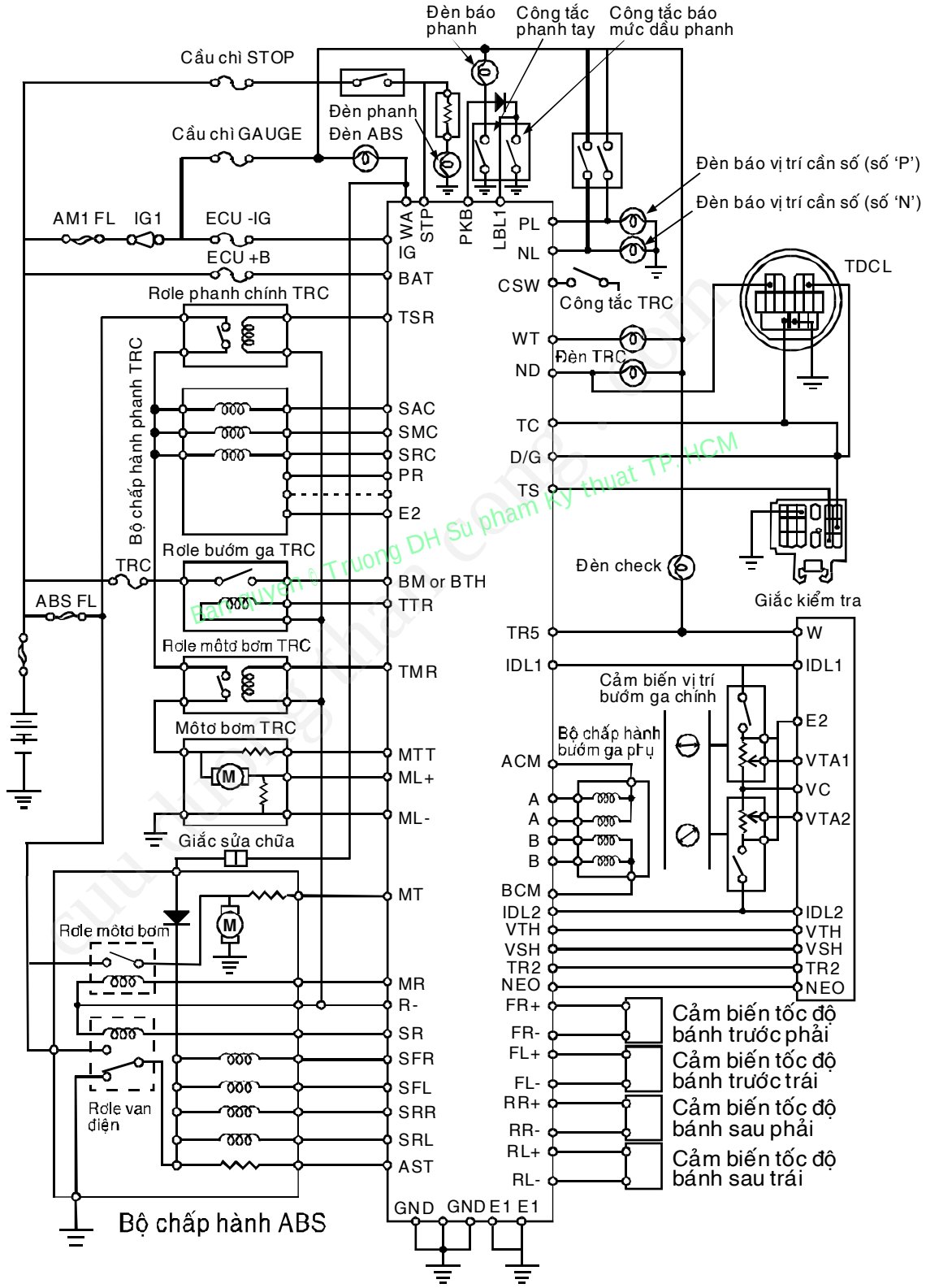
CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

chấp hành phanh TRC cùng lúc đó nó gửi tín hiệu đến ECU động cơ để báo rằng TRC hoạt động. Nếu hệ thống TRC hỏng, nó bật đèn TRC để báo cho người lái biết. Khi đặt ở chế độ chẩn đoán, nó hiển thị các hư hỏng bằng mã số.

- *Bộ chấp hình bướm ga phụ:* Điều khiển góc mở bướm ga phụ theo tín hiệu từ ECU – ABS và TRC, vì vậy điều khiển được công suất động cơ.
- *Cảm biến vị bướm ga chính:* Phát hiện góc mở bướm ga chính và gửi tín hiệu đến ECU – ABS và TRC thông qua ECU động cơ.
- *Cảm biến vị bướm ga phụ:* Cảm biến này đươc gắn với trục bướm ga phụ.Nó biến đổi góc mở bướm phụ thành tín hiệu điện áp và gởi tín hiệu này đến ECU ABS và TRC qua ECU ECT và động cơ.
- *ECU động cơ:* Nhận tín hiệu vị trí bướm ga phụ và chính rồi gửi đến ECU – ABS và TRC.
- *Bộ chấp hành phanh TRC:* Tạo, tích và cung cấp áp suất dầu đến bộ chấp hành ABS theo tín hiệu từ ECU ABS và TRC.
- *Bộ chấp hành phanh ABS:* Điều khiển áp suất dầu đến các xi lanh phanh bánh xe sau bên phải và trái một cách riêng rẽ theo tín hiệu từ ECU – ABS và TRC.
- *Đèn báo TRC:* Báo cho người lái biết hệ thống TRC đang hoạt động và báo cho người lái biết hệ thống TRC có hư hỏng.
- *Đèn báo TRC OFF:* Báo cho người lái biết hệ thống TRC không hoạt động do hư hỏng trong ABS hay hệ thống điều khiển động cơ, hay công tắc cắt TRC đã tắt.
- *Rơ le chính phanh TRC:* Cấp điện đến bộ chấp hành phanh TRC và rơ le môtơ TRC.
- *Rơ le môtơ TRC:* Cấp điện đến môtơ bơm TRC.
- *Rơ le bướm ga TRC:* Cấp điện đến bộ chấp hành bướm ga phụ qua ECU – ABS và TRC.
- *Công tắc khởi động số trung gian:* Gửi tín hiệu vị trí cần số đến ECU – ABS và TRC.
- *Công tắc đèn phanh:* Phát hiện tín hiệu phanh (có đạp phanh hay không) và gửi tín hiệu này đến ECU – ABS và TRC.

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Sơ đồ mạch điện của ABS + TRC

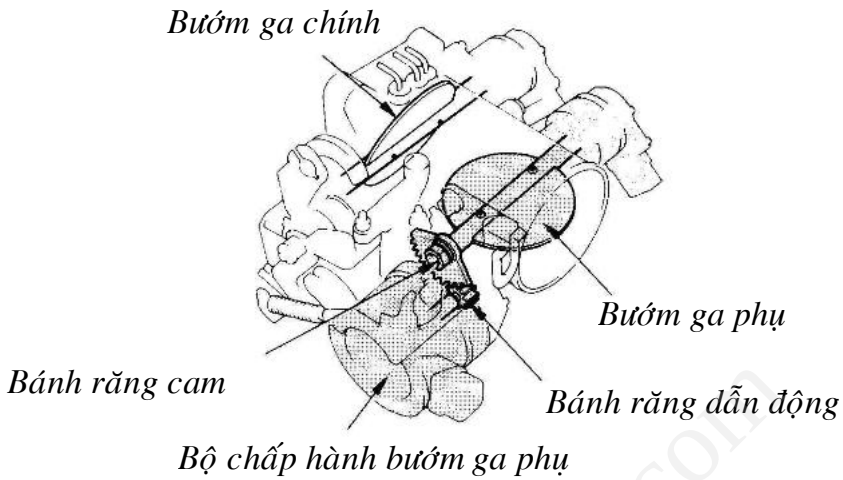


Hình 5.38: Sơ đồ mạch điện hệ thống phanh ABS + TRC

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

Bộ chấp hành bướm ga phụ

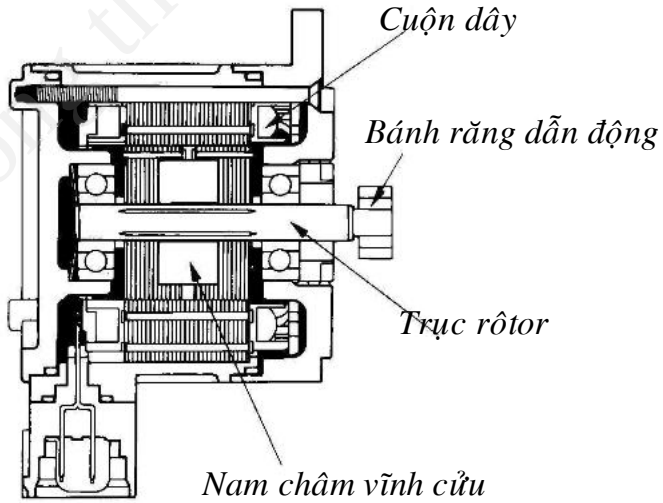
Bộ chấp hành này được gắn ở họng gió. Nó điều khiển góc mở bướm ga phụ từ ECU ABS và TRC vì vậy điều khiển được công suất động cơ.



Hình 5.39: Vị trí bộ chấp hành bướm ga phụ

Cấu tạo:

Bộ chấp hành bướm ga phụ gồm một nam châm vĩnh cửu, một cuộn dây và một trục rôto. Bộ chấp hành này là một môtơ bước, nó quay bởi tín hiệu từ ECU ABS và TRC. Một bánh răng chủ động được gắn từ trục rôto để dẫn động bánh răng cam (gắn ở đầu trục bướm ga phụ), vì vậy điều góc mở của bướm ga phụ.

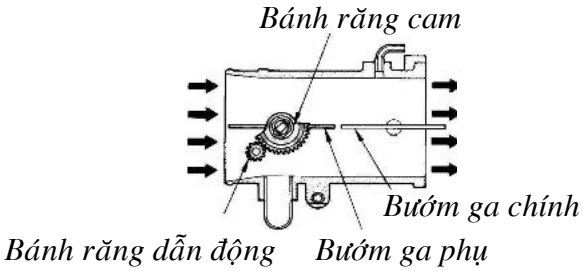


Hình 5.40: Cấu tạo bộ chấp hành bướm ga

Hoạt động:

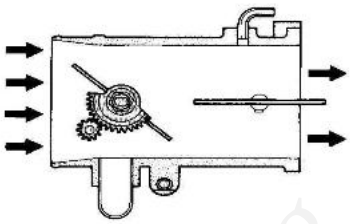
- Khi TRC không hoạt động, bướm ga này mở hoàn toàn.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn



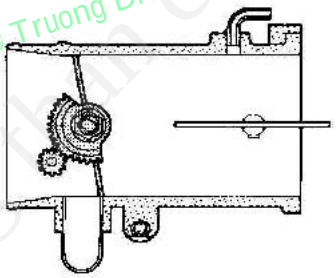
Hình 5.41: Vị trí bướm ga phụ mở hoàn toàn

- TRC hoạt động cục bộ bướm ga phụ mở 50%.



Hình 5.42: Vị trí bướm ga phụ mở 50%

- TRC hoạt động hoàn toàn bướm ga phụ đóng hoàn toàn.

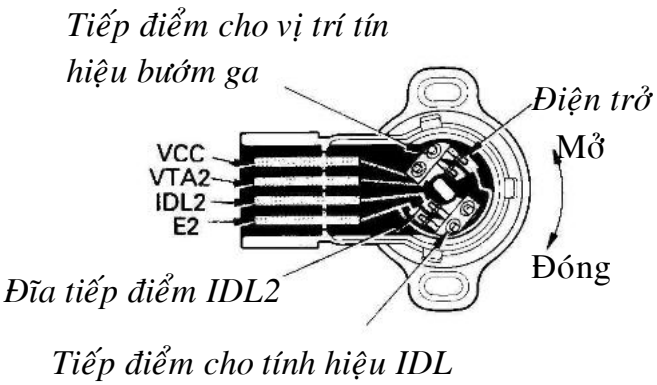


Ban quyen © Truong DH Su phan Ky thuat TP. HCM

Hình 5.43: Vị trí bướm ga phụ đóng hoàn toàn

Cảm biến vị trí bướm ga phụ

Cảm biến này được gắn với trục bướm ga phụ. Nó biến đổi góc mở bướm ga phụ thành tín hiệu điện áp và gởi tín hiệu này tới ECU ABS và TRC qua ECU ECT và động cơ.



Hình 5.44: Cấu tạo cảm biến vị trí bướm ga

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

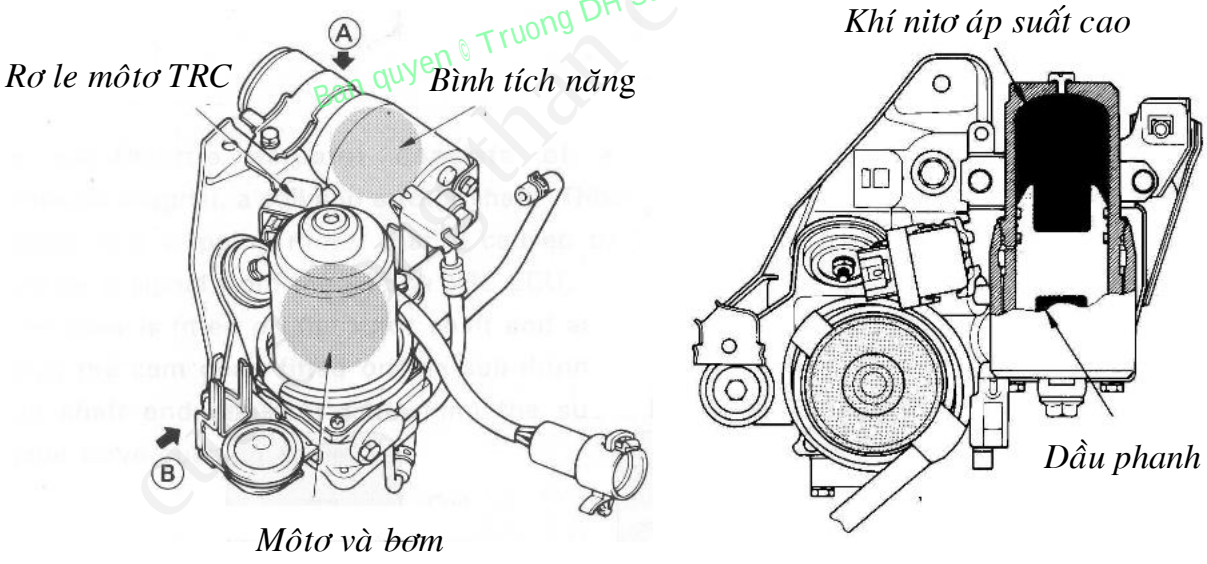
Bộ chấp hành phanh TRC

Cấu tạo:

Bộ chấp hành phanh TRC bao gồm một cụm bơm để tạo ra áp suất dầu và một bộ chấp hành phanh để truyền áp suất dầu tới và xả ra khỏi các xi lanh phanh đĩa. Áp suất dầu trong các xi lanh của bánh sau bên phải và trái được điều khiển riêng rẽ bởi bộ chấp hành ABS theo tín hiệu từ ECU ABS và TRC.

Cụm bơm: Cụm bơm gồm các chi tiết sau:

Chi tiết	Chức năng
Bơm	Hút dầu phanh từ bình dầu xi lanh phanh chính, tăng áp suất của nó và đưa đến bình tích năng. Đây là bơm kiểu piston dẫn động bằng môtơ.
Bình tích năng	Tích dầu phanh bị nén bởi bơm và cung cấp tới các xi lanh bánh xe trong quá trình hoạt động của hệ thống TRC. Bình tích áp được điền khí N_2 cao áp để bù lại sự thay đổi thể tích dầu phanh.



Hình 5.45: Cấu tạo cụm bơm

Bộ chấp hành phanh

Bộ chấp hành phanh gồm 4 chi tiết sau:

Chi tiết	*Chức năng*
Van điện cắt bình tích năng	Truyền áp suất dầu từ bình tích năng đến các xilanh phanh bánh xe trong quá trình hệ thống TRC hoạt động.
Van điện cắt xi lanh phanh chính	khi áp suất dầu trong bình tích năng được truyền tới xi lanh phanh đĩa, van điện này ngăn không cho dầu phanh hồi về xi lanh phanh chính.

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplkt.edu.vn

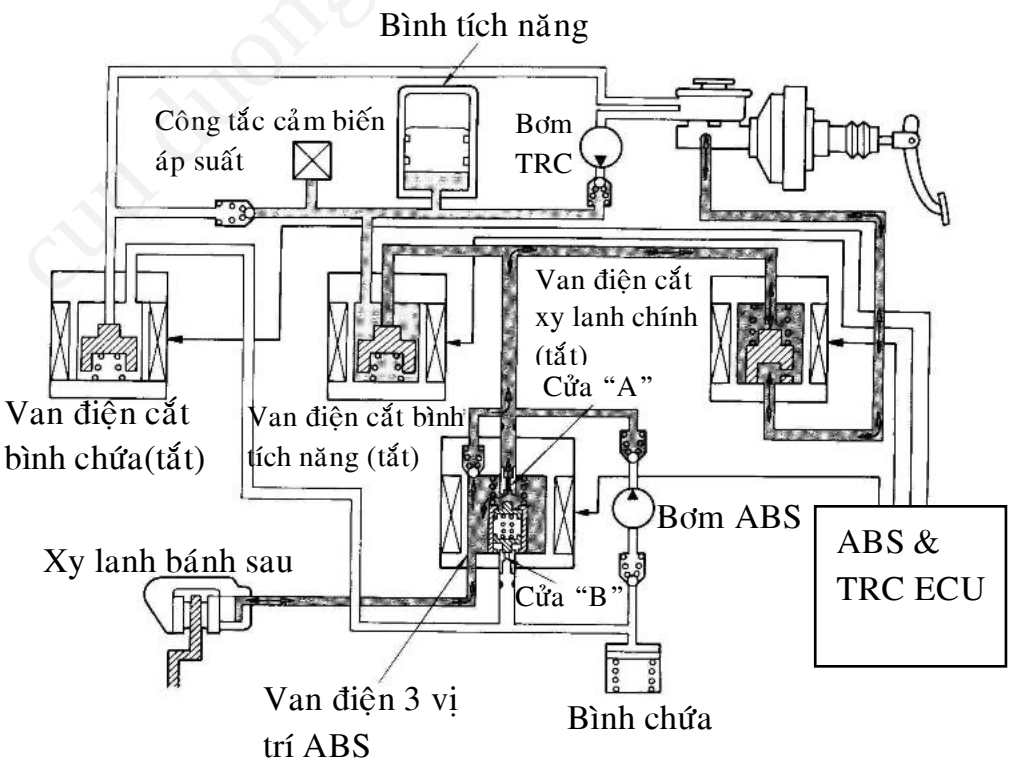
Van điện cắt bình dầu	Trong quá trình hệ thống TRC hoạt động, van điện này hồi dầu phanh từ xi lanh phanh bánh xe về bình dầu của xi lanh phanh chính.
Công tắc áp suất hay cảm biến áp suất	theo dõi áp suất trong bình tích năng và gửi tín hiệu này đến ECU ABS và TRC ECU sẽ điều khiển hoạt động của bơm trên cơ sở của tín hiệu này.

Hoạt động:

- *Quá trình phanh bình thường (TRC không hoạt động)*

Tất cả các van điện trong bộ chấp hành phanh TRC đều tắt khi đạp phanh. Khi đạp phanh với hệ thống TRC trong điều kiện này, áp suất dầu sinh ra trong xi lanh chính tác dụng lên các xi lanh phanh bánh xe qua van điện cắt xi lanh phanh chính và van điện ba vị trí của bộ chấp hành ABS. Khi nhả phanh, dầu phanh hồi từ xi lanh bánh xe về xi lanh phanh chính.

Tên chi tiết	*Van điện*	*Van*
Van điện cắt xi lanh phanh chính.	Tắt	Mở
Van điện cắt bình tích năng	Tắt	Đóng
Van điện cắt bình dầu phanh	Tắt	Đóng
Van điện 3 vị trí ABS	Tắt (0A)	Cửa "A" mở, cửa "B" đóng



Hình 5.46: Sơ đồ bộ chấp hành phanh TRC khi phanh bình thường

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

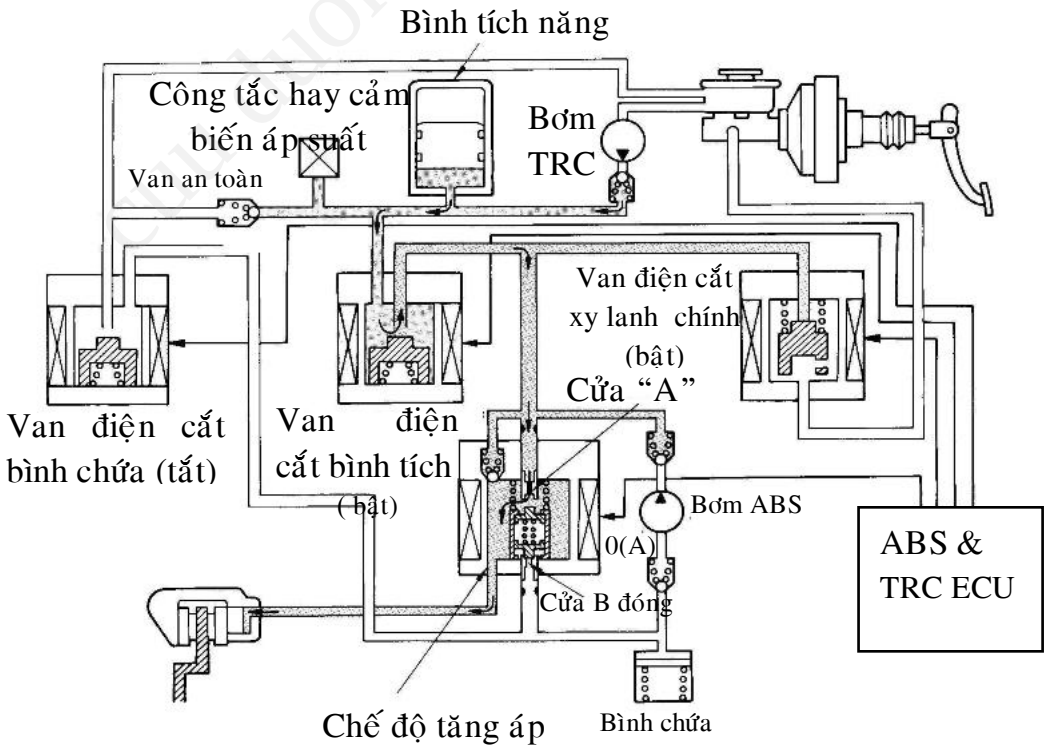
- Quá trình tăng tốc (TRC hoạt động).

Nếu bánh sau bị trượt quay trong quá trình tăng tốc ECU – ABS và TRC sẽ điều khiển moment xoắn của động cơ và phanh các bánh sau để tránh hiện tượng này. Áp suất dầu trong xi lanh phanh bánh sau bên phải và trái được điều khiển riêng rẽ theo 3 chế độ (tăng áp, giữ và giảm áp) :

+ **Chế độ "tăng áp"**

Khi đạp ga và một bánh sau bắt đầu trượt, ECU phát tín hiệu để bật tất cả các van điện của bộ chấp hành TRC. Cùng lúc đó van điện 3 vị trí của bộ chấp hành ABS cũng chuyển sang chế độ tăng áp. Ở chế độ này, van điện các xi lanh phanh chính bật (đóng) và van điện cắt bình tích năng bật (mở). Nó làm cho dầu cao áp trong bình tích năng tác dụng lên xi lanh phanh bánh xe qua van điện cắt bình tích năng và van điện 3 vị trí trong ABS. Khi công tắc áp suất phát hiện có sự giảm áp của bình tích năng (không phụ thuộc hoạt động của TRC), ECU bật bơm TRC để tăng áp suất dầu.

Tên chi tiết	*Van điện*	*Van*
Van điện cắt xi lanh phanh chính.	Bật	Đóng
Van điện cắt bình tích năng	Bật	Mở
Van điện cắt bình dầu phanh	Bật	Mở
Van điện 3 vị trí ABS	Tắt (0A)	Cửa "A" mở Cửa "B" đóng



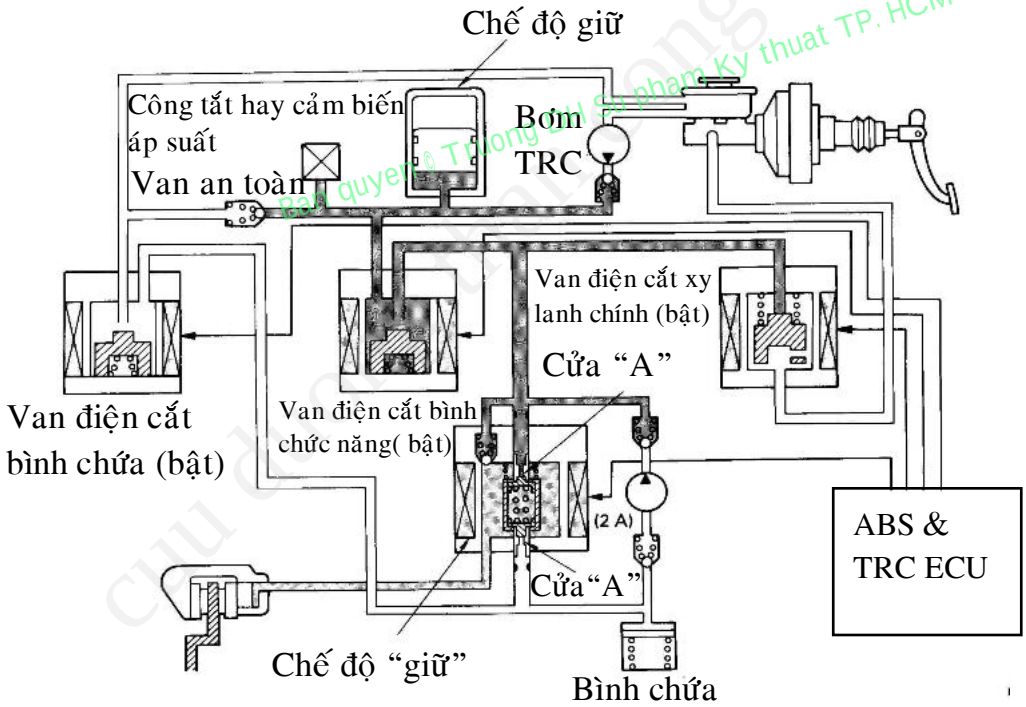
Hình 5.47: Sơ đồ hoạt động của bộ chấp hành phanh TRC ở chế độ tăng áp

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Chế độ " giữ áp "

Khi áp suất dầu trong các xi lanh phanh bánh sau tăng hay giảm đến giá trị yêu cầu, hệ thống được chuyển đến chế độ giữ áp. Sự thay đổi chế độ được thực hiện bằng cách thay đổi trạng thái của van điện 3 vị trí ABS. Kết quả là áp suất trong bình tích năng bị ngăn không cho xả ra ngoài, giữ nguyên áp suất dầu trong xy lanh bánh xe.

Tên chi tiết	Van điện	Van
Van điện cắt xi lanh phanh chính.	Bật	Đóng
Van điện cắt bình tích năng	Bật	Mở
Van điện cắt bình dầu phanh	Bật	Mở
Van điện 3 vị trí ABS	Bật (2A)	Cửa "A" đóng, cửa "B" đóng



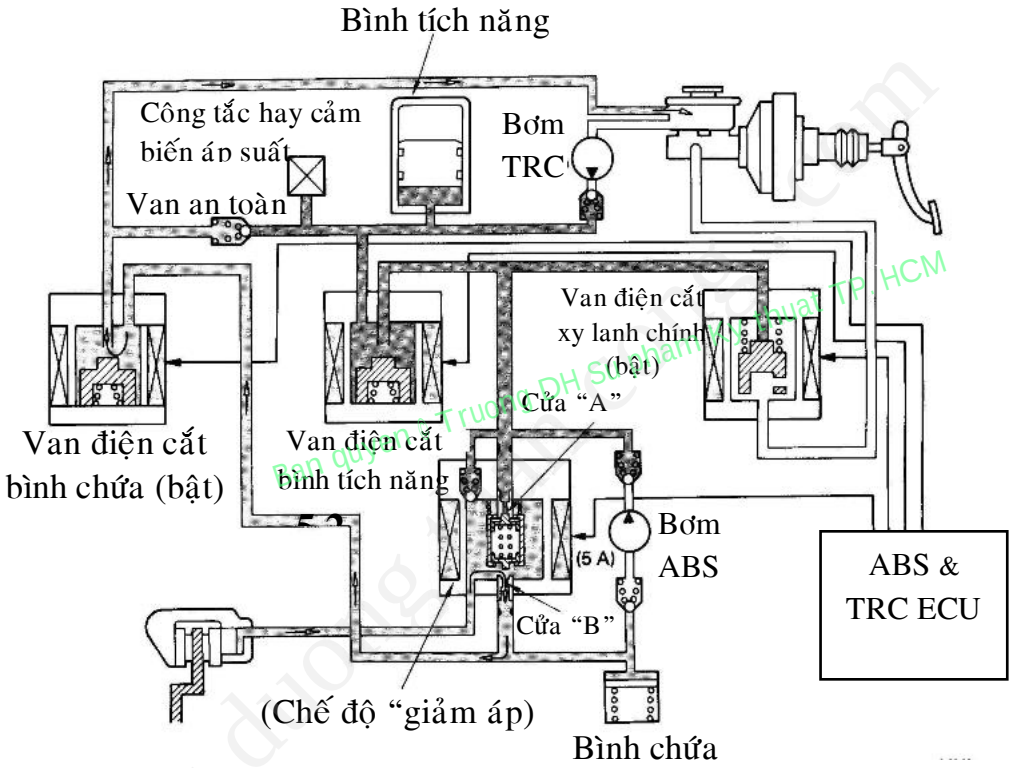
Hình 5.48 : Sơ đồ hoạt động của bộ chấp hành phanh TRC ở chế độ giữ áp

Chế độ "giảm áp "

Khi cần giảm áp suất dầu trong các xi lanh phanh bánh sau, ECU – ABS và TRC chuyển van điện 3 vị trí ABS đến chế độ giảm áp. Nó làm cho áp suất dầu trong xi lanh phanh bánh xe hồi về bình dầu của xi lanh phanh chính qua van điện 3 vị trí ABS và van điện cắt bình dầu. Kết quả là, áp suất dầu giảm. Lúc này, bơm ABS vẫn không hoạt động.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn

Tên chi tiết	Van điện	Van
Van điện cắt xi lanh phanh chính.	Bật	Đóng
Van điện cắt bình tích năng	Bật	Mở
Van điện cắt bình dầu phanh	Bật	Mở
Van điện 3 vị trí ABS	Bật (5A)	Cửa "A" đóng Cửa "B" mở



Hình 5.49: Sơ đồ hoạt động của bộ chấp hành phanh TRC ở chế độ giảm áp.

ECU – ABS và TRC

Nó sử dụng các tín hiệu tốc độ từ 4 cảm biến tốc độ bánh xe và tính toán mức độ trượt giữa các bánh xe và mặt đường rồi giảm moment xoắn động cơ và tốc độ góc bánh xe một cách tương ứng, vì vậy điều khiển được tốc độ bánh xe. Bên cạnh đó ECU – ABS và TRC có các chức năng kiểm tra ban đầu, chẩn đoán và dự phòng.

Điều khiển tốc độ bánh xe:

ECU liên tục nhận được tín hiệu từ cảm biến tốc độ bánh xe và nó cũng liên tục tính tốc độ của từng bánh xe. Cùng lúc đó, nó ước lượng tốc độ xe trên cơ sở tốc độ của hai bánh trước và đặt ra một tốc độ điều khiển tiêu chuẩn.

Nếu đạp ga đột ngột trên đường trơn và các bánh sau (bánh chủ động) bắt đầu trượt quay, tốc độ bánh sau sẽ vượt quá tốc độ tiêu chuẩn. Vì vậy,

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

ECU gửi tín hiệu đóng bướm ga phụ đến bộ chấp hành bướm ga phụ. Cùng lúc đó, nó gửi tín hiệu đến bộ chấp hành phanh TRC và để cấp dầu phanh đến xy lanh bánh sau. Van điện 3 vị trí của bộ chấp hành ABS được chuyển chế độ áp suất bánh sau vì vậy bánh sau không bị trượt quay.

Khi khởi hành hay tăng tốc đột ngột, nếu các bánh sau bị trượt quay, tốc độ của chúng sẽ không khớp với tốc độ quay của bánh trước. ECU ABS vàTRC biết được tình trạng này và sẽ kích hoạt hệ thống TRC.

ECU ABS và TRC đóng bướm ga phụ, giảm lượng khí nạp và vì vậy giảm mômen xoắn của động cơ.

Cùng lúc đó nó điều khiển các van điện bộ chấp hành phanh TRC và đặt bộ chấp hành ABS ở chế độ "tăng áp". Áp suất dầu phanh trong trong bình tích năng TRC tới lúc này, cung cấp áp suất thích hợptác dụng lên các xi lanh bánh xe để tạo hiệu quả phanh.

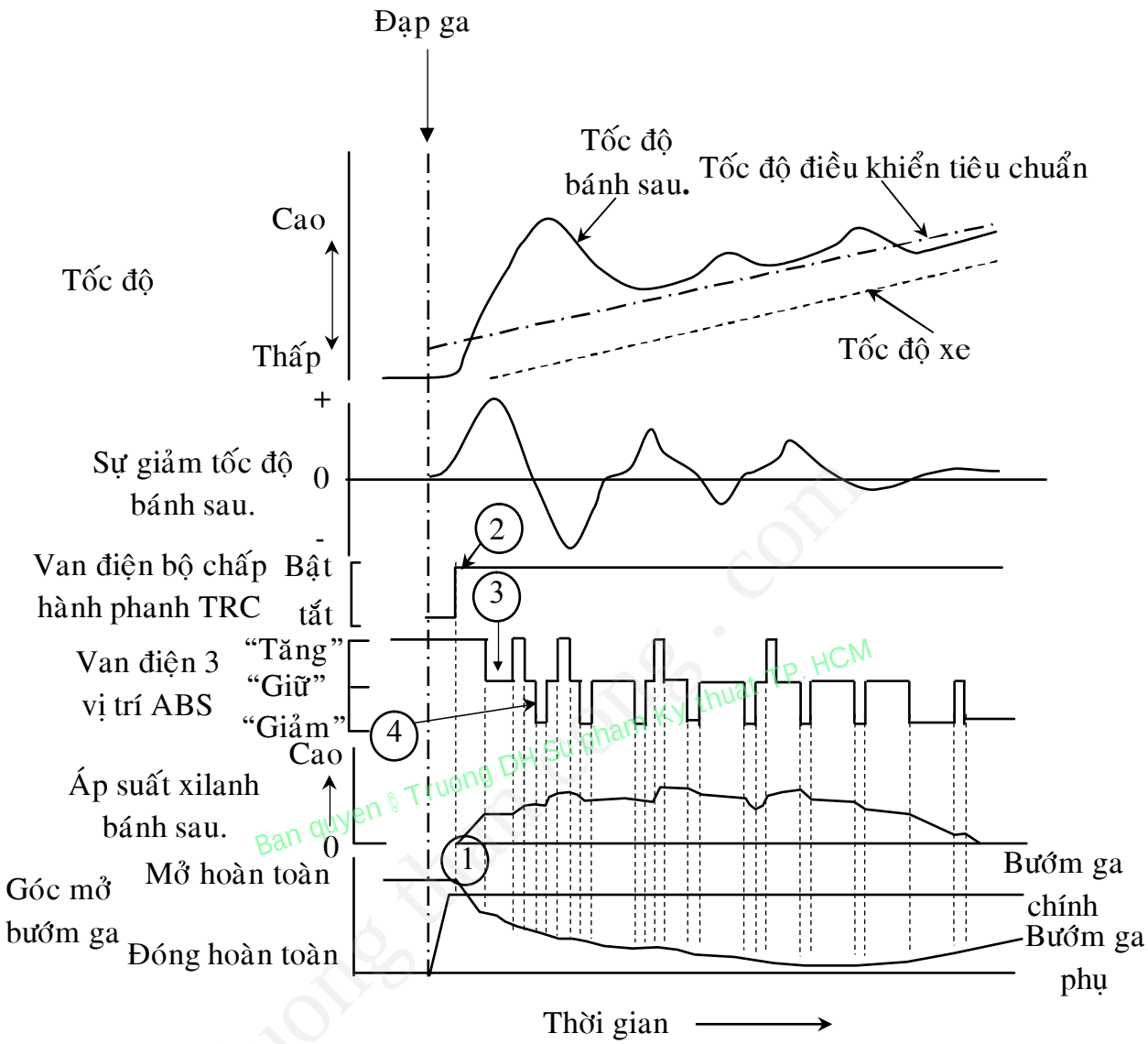
Khi phanh bắt đầu tác dụng, sự tăng tốc của các bánh sau bắt đầu giảm thì ECU – ABS và TRC chuyển van điện 3 vị trí ABS về chế độ "Giữ áp".

Nếu sự tăng tốc của các bánh sau giảm quá nhiều, nó chuyển van đến chế độ giảm áp làm giảm áp suất dầu phanh đến các xi lanh phanh bánh sau và khôi phục lại sự tăng tốc của các bánh sau.

Nhờ lặp lại các hoạt động như trên, ECU – ABS và TRC đảm bảo tốc độ điều khiển tiêu chuẩn.

cuu duong than cong . com
Bản quyền thuộc Trường ĐH SPKT TP. HCM

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn http://www.hcmute.edu.vn



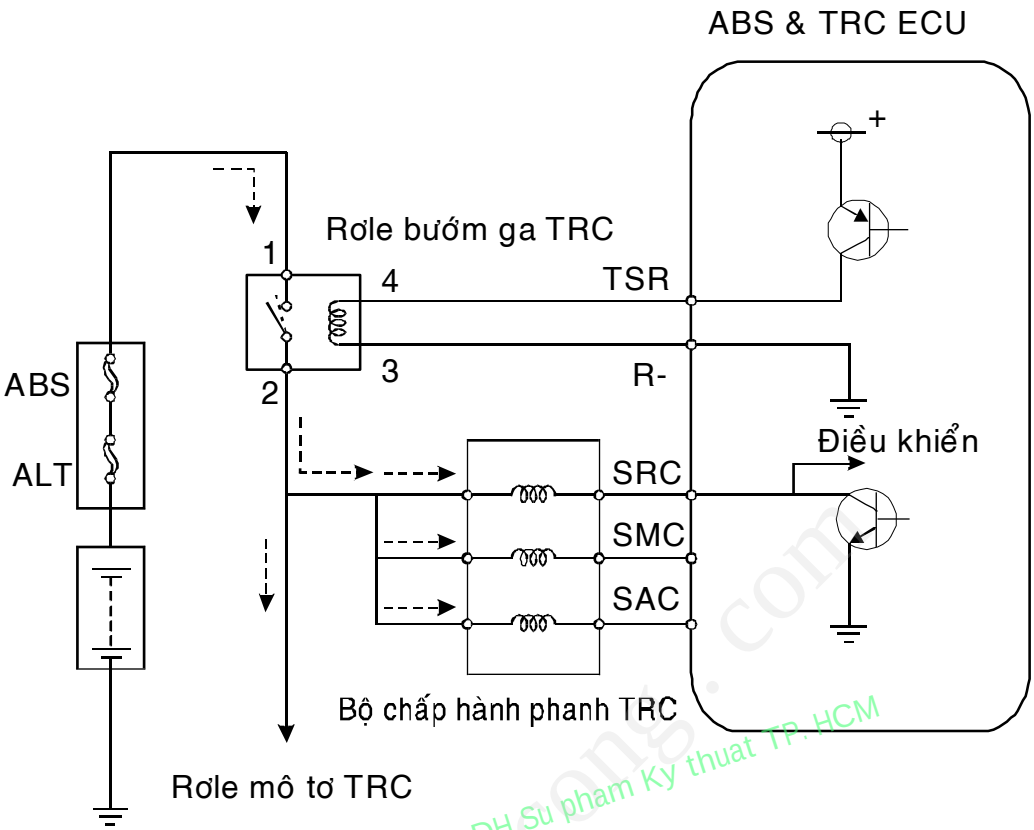
Hình 5.50: Hoạt động của ABS-ECU&TRC điều khiển tốc độ bánh xe

Điều khiển các rơle:

- *Rơle chính phanh TRC và rơle bướm ga TRC*

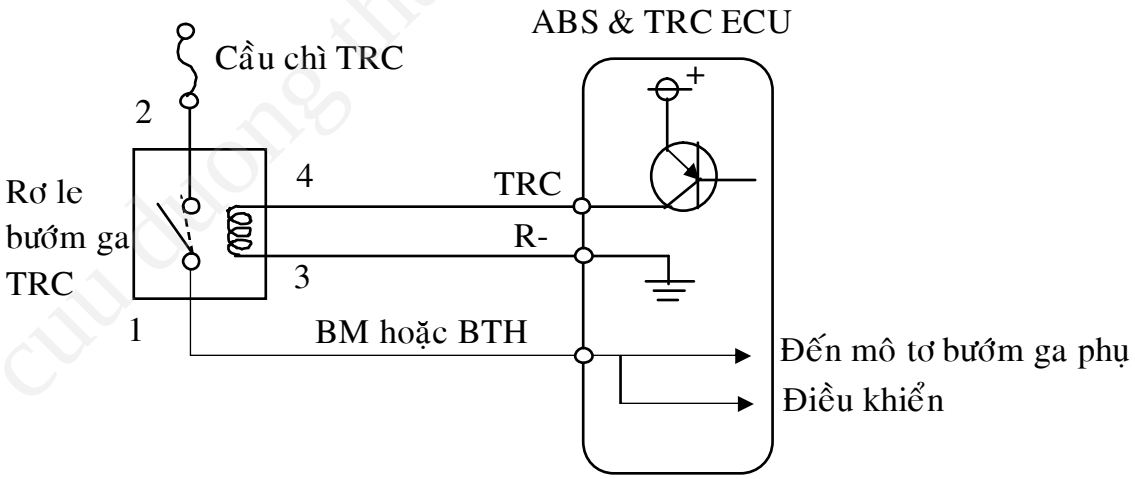
Khi không có hư hỏng trong TRC, ABS hay hệ thống điều khiển điện tử động cơ. ECU bật rơle chính phanh TRC và rơle bướm ga khi khoá điện bật ON. Những rơle này tắt khi khoá điện tắt OFF. Nếu ECU phát hiện có hư hỏng, nó sẽ tắt các rơle này.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn



Hình 5.51: Sơ đồ mạch điện điều khiển rơ le phanh chính TRC

Ban quyen © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM



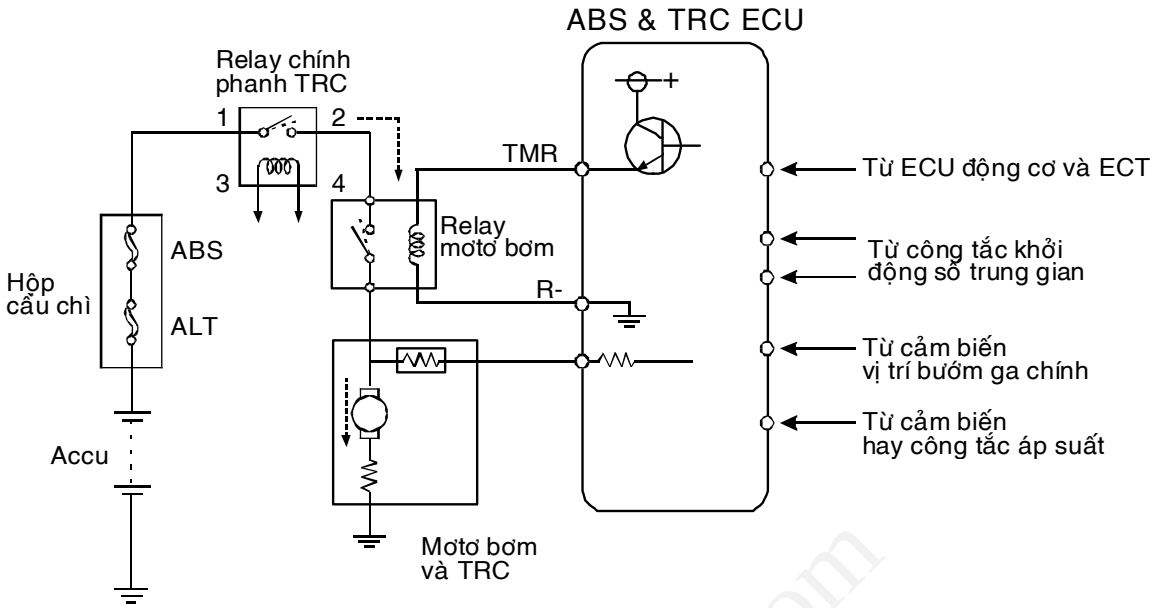
Hình 5.52: Sơ đồ mạch điện điều khiển rơle bướm ga TRC

- *Rơle môtơ bơm TRC*

ECU ABS và TRC bật rơle môtơ bướm khi các điều kiện sau được thỏa mãn:

+ Rơle chính được bật
+ Tốc độ động cơ lớn hơn 5000 v/ phút
+ Cần số ở vị trí khác P và N
+ Tín hiệu IDL1 tắt
+ Tín hiệu công tắc áp suất bật

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn



Hình 5.53: Sơ đồ mạch điều khiển rơle môtơ bơm

Chức năng kiểm tra ban đầu

- *Bộ chấp hành bướm ga:*

Khi những điều kiện sau: cần số ở vị trí N hay P, bướm ga chính đóng hoàn toàn, xe dừng. ECU điều khiển bộ chấp hành bướm ga phụ để đóng hoàn toàn sau đó mở hoàn toàn bướm ga phụ. Nó tiến hành kiểm tra mạch điện của bộ chấp hành bướm ga phụ và cảm biến vị trí bướm ga, cũng như hoạt động của bướm ga phụ ngay sau khi khóa điện bật ON.

Cùng lúc đó, góc mở của bướm ga phụ khi nó đóng hoàn toàn được ghi lại trong bộ nhớ của ECU ABS và TRC

- *Van điện bộ chấp hành phanh TRC*

Khi các điều kiện sau được thỏa mãn: Cần số ở vị trí P hay N, xe dừng, máy đang nổ. ECU – ABS và TRC điều khiển van điện bộ chấp hành phanh TRC và tiến hành kiểm tra ban đầu ngay sau khi khóa điện bật ON.

Chức năng tự chẩn đoán

Nếu ECU phát hiện thấy hư hỏng trong hệ thống TRC, nó bật sáng đèn báo TRC ở bản đồng hồ để báo cho người lái biết có hư hỏng xảy ra. Nó cũng lưu lại các mã của hư hỏng.

Mã chẩn đoán cũng được hiển thị qua việc nháy đèn báo TRC khi các điều kiện sau thỏa mãn.

- Khoá điện bật ON
- Nối giữa chân TC và E1 của giắc kiểm tra hay TDCL.
- Xe dừng (0 km)

Chức năng dự phòng:

Nếu ECU – ABS và TRC phát hiện thấy có hư hỏng trong khi hệ thống TRC không hoạt động thì nó ngay lập tức tắt rơ le bướm ga, rơ le môtơ TRC, rơ le chính TRC vì vậy ngăn không cho TRC hoạt động.

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

Nếu ECU – ABS và TRC phát hiện thấy có hư hỏng trong khi hệ thống TRC đang hoạt động thì nó ngưng điều khiển và tắt rơ le môtơ TRC, rơ le chính TRC.

Khi ECU ngăn không cho hệ thống TRC hoạt động, động cơ và hệ thống phanh hoạt động giống như những kiểu xe không có TRC.

5.7.4. HỆ THỐNG ỔN ĐỊNH XE BẰNG ĐIỆN TỬ (ESP)

Chương trình ổn định xe bằng điện tử (Electronic Stability Program - ESP) là một hệ thống an toàn chủ động cải thiện tính ổn định của xe trong tất cả mọi tình huống chuyển động. Hệ thống này được trang bị trên các xe hiện nay như Mercedes, BMW...

Hệ thống ESP (hình 5-54) làm việc bằng cách can thiệp vào hệ thống phanh, có thể tác động riêng rẽ trên một hoặc nhiều bánh xe trên cầu trước hoặc cầu sau. ESP giúp ổn định xe khi phanh, khi quay vòng, khi khởi hành và tăng tốc. Để tăng cường cho việc điều khiển phanh có hiệu quả, thì ESP cũng tác động đến cả động cơ và hộp số.

Hệ thống ESP bao gồm sự liên kết và tích hợp các hệ thống và chức năng sau:

Hệ thống ABS chống hãm cứng bánh xe khi phanh, vì vậy duy trì khả năng lái và tính ổn định của xe trong lúc giảm tốc.

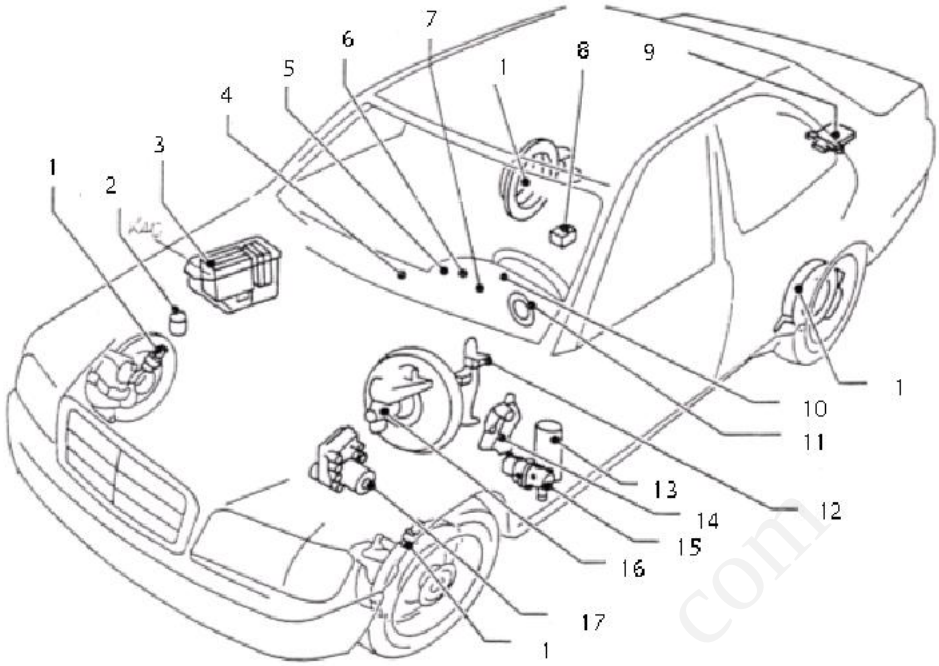
Ví dụ: nếu có một bánh xe nào đó có xu hướng bị hãm cứng (hiện tượng trượt lết của bánh xe trên mặt đường) thì áp lực phanh trên bánh đó sẽ được kiểm soát. Sự kiểm soát này được điều khiển bởi bộ chấp hành thủy lực . Các van điện từ trong bộ chấp hành sẽ điều hòa áp suất phanh qua các giai đoạn tăng áp, giữ áp và giảm áp.

Hệ thống ASR (Acceleration Slip Regulator) khắc phục hiện tượng quay trơn của các bánh xe chủ động khi khởi hành và tăng tốc đột ngột. Nó cũng giúp cải thiện tính ổn định của xe bằng cách điều chỉnh lực kéo của các bánh xe chủ động.

Khi bánh xe chủ động nào bị quay trơn, cảm biến tốc độ bánh xe sẽ gửi tín hiệu này đến bộ điều khiển điện tử. Bộ điều khiển điện tử sẽ điều khiển bộ chấp hành thủy lực cung cấp dầu phanh đến bánh xe đó. Áp suất phanh cũng được điều khiển ở các chế độ tăng áp, giữ áp và giảm áp.

Đồng thời với sự điều khiển phanh, hệ thống ESP cũng gửi tín hiệu đến hộp điều khiển động cơ, điều khiển đóng bớt vị trí cánh bướm ga lại hoặc làm chậm thời điểm đánh lửa để giảm bớt moment xoắn của động cơ.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn



Hình 5.54: Sơ đồ vị trí hệ thống ESP trên xe Mercedes.

1 - Cảm biến tốc độ bánh xe; *2 – Cụm giắc chẩn đoán;*
3 - Hộp điều khiển điện tử ESP; *4 - Công tắc ESP OFF;*
5 - Đèn báo ABS; *6 – Đèn báo ESP;*
7 – Đèn báo EPC (E-gas) *8 – Cảm biến gia tốc ngang;*
9 – Hộp điều khiển làm trễ moment xoay xe; *10 – Đèn báo lỗi ESP;*
11 – Cảm biến góc lái; *12 – Công tắc báo phanh;*
13 – Bơm cung cấp ESP; *14 – Công tắc phanh đậu xe;*
15 – Cảm biến áp suất xy lanh chính; *16 – Xy lanh chính;*
17 – Bộ chấp hành thủy lực ESP.

Hệ thống EBR (Engine Brake Regulation) chống hiện tượng trượt của các bánh xe chủ động khi chạy trớn và đảm bảo tính ổn định của xe.

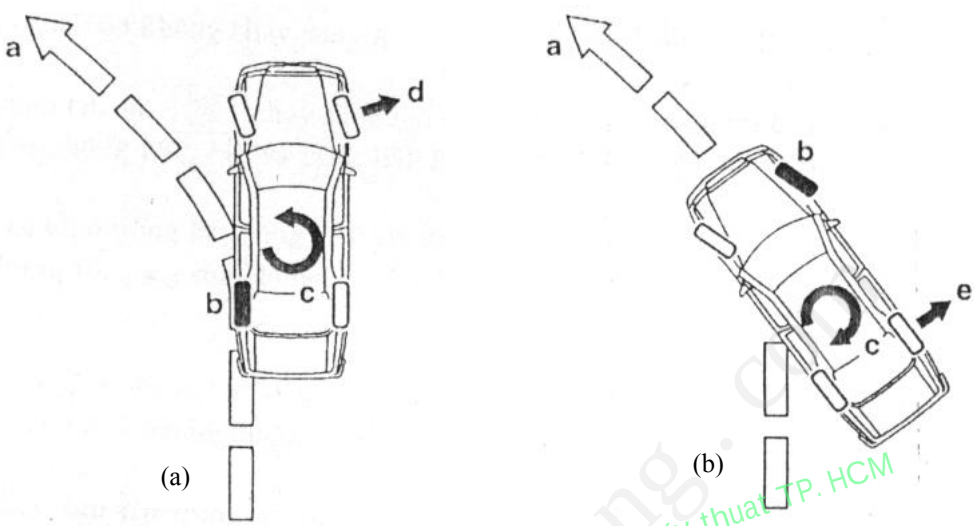
Khi xe chạy trớn (ví dụ xuống dốc), cánh bướm ga đóng, sẽ có chế độ phanh bằng động cơ. Trường hợp lực cản của động cơ quá lớn sẽ dẫn đến hiện tượng các bánh xe chủ động bị trượt lết. Hộp điều khiển ESP nhận biết hiện tượng này và gửi tín hiệu đến hộp điều khiển động cơ, làm tăng moment xoắn động cơ để giảm sự trượt ở các bánh xe chủ động. Quá trình này diễn ra mà người lái xe không nhận biết được.

ESP khắc phục hiện tượng quay vòng thiếu hoặc quay vòng thừa. Trong tất cả mọi tình huống, nó đảm bảo rằng xe không bị lệch ra khỏi hướng điều khiển của người lái xe.

Khi có hiện tượng quay vòng thiếu hoặc quay vòng thừa (understeering or oversteering) xảy ra, hệ thống ESP sẽ nhận biết thông qua các cảm biến góc lái và cảm biến gia tốc ngang, tự động điều khiển một lực phanh chính xác đến các bánh xe tương ứng ở cầu trước hoặc cầu sau để duy trì hướng chuyển động

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

của xe theo sự điều khiển của người lái. Hình 5-55a cho thấy khi xe có xu hướng quay vòng thiếu thì ESP điều khiển phanh bánh xe sau trái, còn khi xe có xu hướng quay vòng thừa (hình 5.55b) thì ESP điều khiển phanh bánh xe trước phải, nhờ vậy giúp cho xe ổn định khi quay vòng.



Hình 5-55: ESP điều khiển phanh chống hiện tượng quay vòng thiếu hoặc quay vòng thừa.

Đồng thời với sự điều khiển phanh, hệ thống ESP cũng gửi tín hiệu đến hộp điều khiển động cơ, điều khiển giảm bớt moment xoắn của động cơ. Nhờ vậy, xe đạt được tính ổn định cao khi quay vòng.

cuu duong than cong . com
Ban quyen © Truong DH Sư phạm Ky thuat TP. HCM

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

CHƯƠNG 6: ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG AN TOÀN

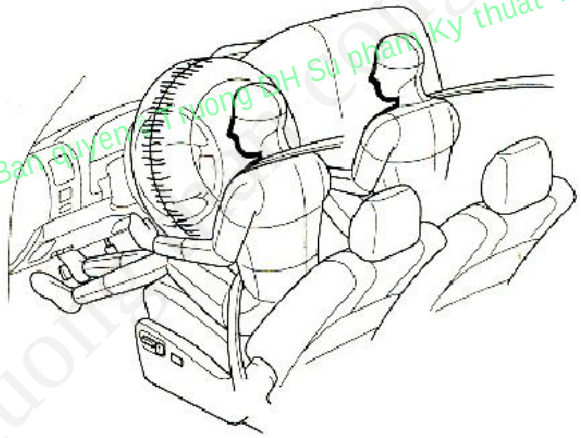
6.1. PHÂN LOẠI VÀ CẤU TRÚC CƠ BẢN

6.1.1. Hệ thống túi khí (SRS)

6.1.1.1. Nhiệm vụ của túi khí

Các túi khí được thiết kế để bảo vệ lái xe và hành khách ngồi phía trước được tốt hơn ngoài biện pháp bảo vệ chính bằng dây an toàn. Trong trường hợp va đập mạnh từ phía trước túi khí làm việc cùng với đai an toàn để tránh hay làm giảm sự chấn thương bằng cách phồng lên, nằm làm giảm nguy cơ đầu hay mặt của lái xe hay hành khách phía trước đập thẳng vào vành tay lái hay bảng táplô.

Bản quyền thuộc trường ĐH Sư phạm kỹ thuật TP. HCM



Hình 6.1: Công dụng của dây an toàn và túi khí khi xảy ra tai nạn

6.1.1.2. Phân loại túi khí

Các túi khí được phân loại dựa trên kiểu hệ thống kích nổ bộ thổi khí, số lượng túi khí và số lượng cảm biến túi khí.

a. Hệ thống kích nổ bộ thổi khí:
   - Loại điện tử (loại E)
   - Loại cơ khí hoàn toàn (loại M)

b. Số lượng túi khí:
   - Một túi khí: cho lái xe (loại E hay M)
   - Hai túi khí: cho lái xe và hành khách trước (chỉ loại E)

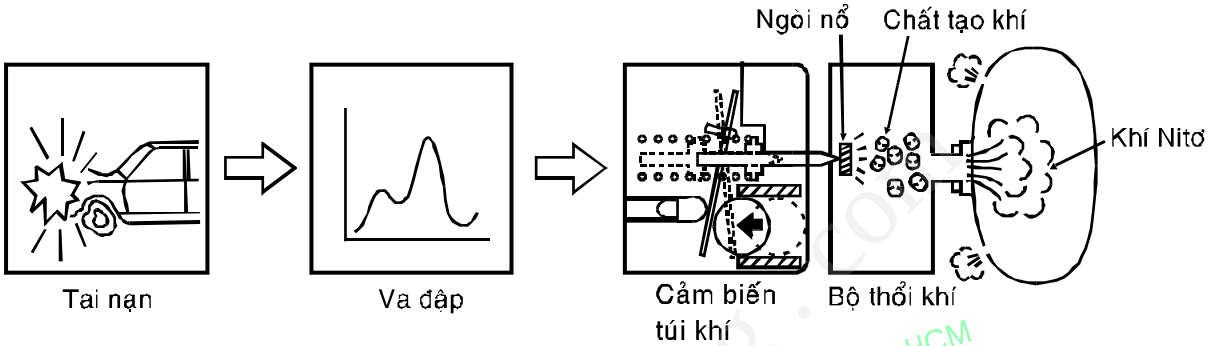
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

c. Số lượng cảm biến túi khí: (chỉ loại E)

- Một cảm biến: Cảm biến túi khí.
- Ba cảm biến: Cảm biến túi khí trung tâm và hai cảm biến trước.

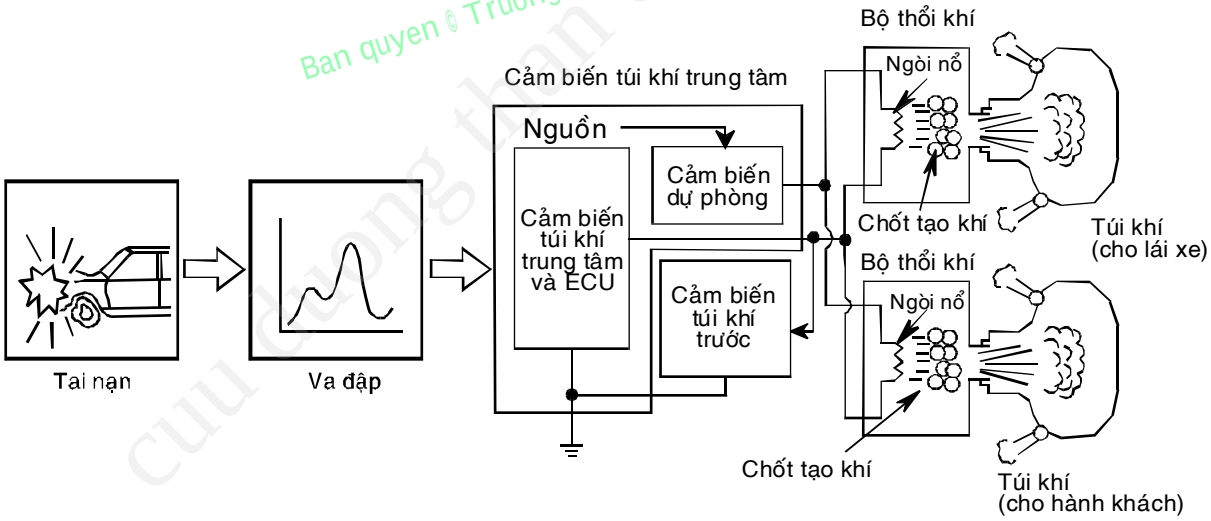
6.1.1.3. Cấu trúc cơ bản

- Cảm biến túi khí trung tâm.
- Bộ thổi khí.
- Túi khí.



Hình 6.2: Sơ đồ hệ thống túi khí loại M

Ban quyen © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM



Hình 6.3: Sơ đồ hệ thống túi khí loại E

6.1.2. Hệ thống điều khiển dây an toàn

Đai an toàn là biện pháp chính để bảo vệ hành khách. Việc đeo đai an toàn tránh cho hành khách khỏi văng ra khỏi xe khi có tai nạn, đồng thời giảm phát sinh va đập thứ cấp trong cabin.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

a. Phân loại:

Điều khiển dây an toàn loại điện (loại E) kết hợp với hệ thống túi khí SRS và kích hoạt bằng bộ cảm biến túi khí trung tâm.

Điều khiển dây an toàn loại cơ khí (loại M) có cảm biến riêng.

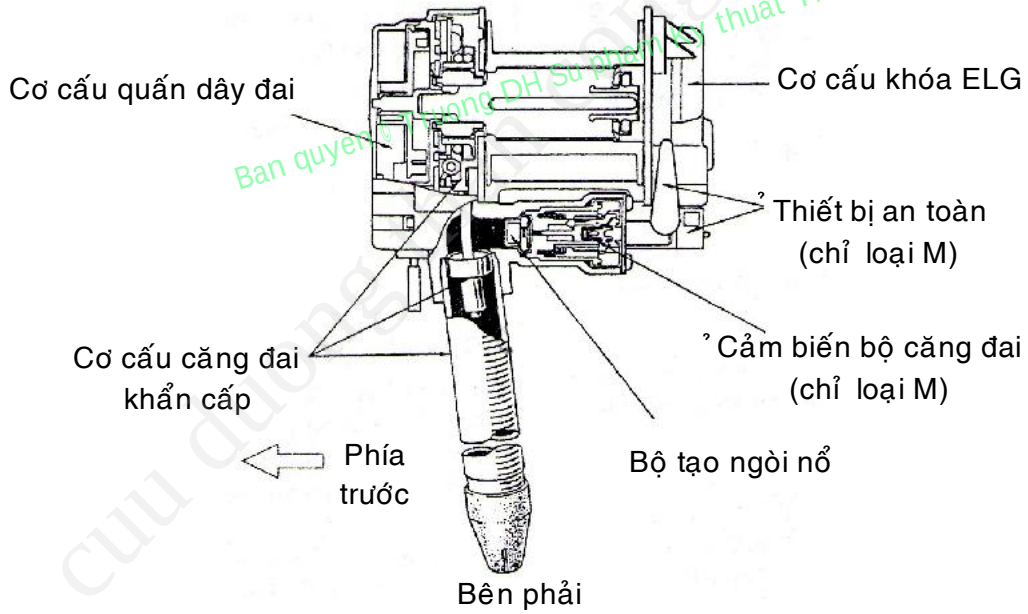
b. Cấu trúc cơ bản:

Cơ cấu căng đai khẩn cấp

Cơ cấu cuốn

Cơ cấu khoá ELG

Mặc dù cơ cấu điều khiển dây an toàn thay đổi tùy theo nhà sản xuất, cấu trúc cơ bản của chúng giống nhau đối với cả loại M và loại E, chỉ khác nhau ở cách kích nổ chất tạo khí. Loại M được lắp một cảm biến căng đai khẩn cấp, nó kích nổ tạo khí dựa trên lực giảm tốc và một thiết bị an toàn để khoá cảm biến.



Hình 6.4: Kết cấu hệ thống điều khiển đai an toàn

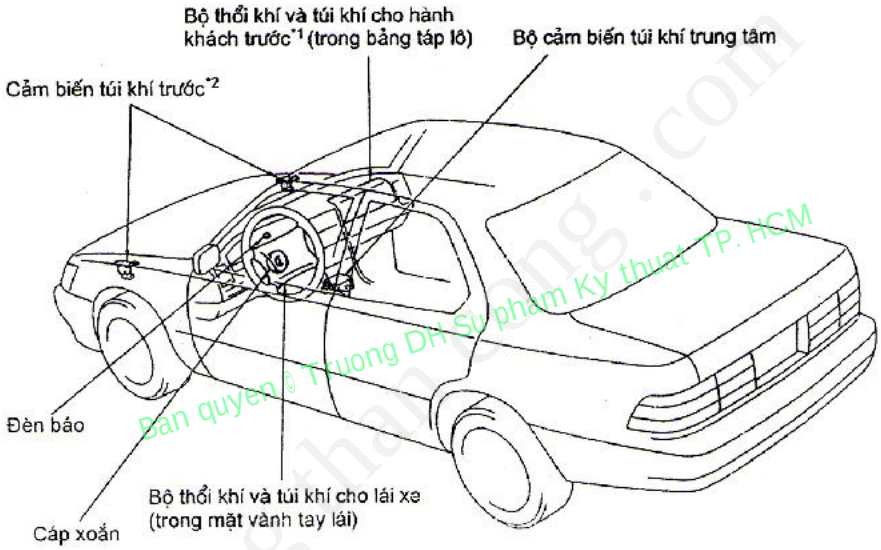
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

6.2. SƠ ĐỒ, CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CÁC PHẦN TỬ VÀ HỆ THỐNG

6.2.1. Sơ đồ, cấu tạo và hoạt động các phần tử và hệ thống túi khí loại E

6.2.1.1. Sơ đồ bố trí và chức năng các bộ phận của túi khí loại E

a. Sơ đồ



Hình 6.5: Sơ đồ bố trí các chi tiết

Ghi chú:

*1 : Chỉ đối với xe có túi khí cho hành khách trước.
*2 : Chỉ một số xe có.
*3 : Nếu xe có lắp bộ căng đai khẩn cấp loại E, bộ cảm biến túi khí giữa kích hoạt túi khí cùng với bộ căng đai khẩn cấp.

b. Chức năng các bộ phận

- Bộ thổi khí: Tạo ra khí Nitơ trong khoảnh khắc và thổi phồng túi.
- Túi: Phồng lên ngay lập tức bởi khí từ bộ thổi khí và sau khi đã phồng lên, khí được thoát ra từ các lỗ bên dưới túi. Hấp thụ và đập trực tiếp vào lái xe và hành khách trước.
- Bộ cảm biến túi khí trước[2]: Cảm nhận mức độ giảm tốc của xe.
- Bộ cảm biến túi khí trung tâm[3]: Quyết định xem có cần cho nổ túi khí hay không tùy theo lực giảm tốc do va chạm từ phía trước. Khi

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

chuyển sang chế độ chẩn đoán, nó có tác dụng chẩn đoán xem có hư hỏng trong hệ thống hay không.

- Đèn báo: Bật sáng để cho lái xe trạng thái không bình thường trong hệ thống.
- Cáp xoắn: Truyền dòng kích nổ của bộ cảm biến túi khí trung tâm đến bộ thổi khí.

6.2.1.2. Cấu tạo và hoạt động của các chi tiết

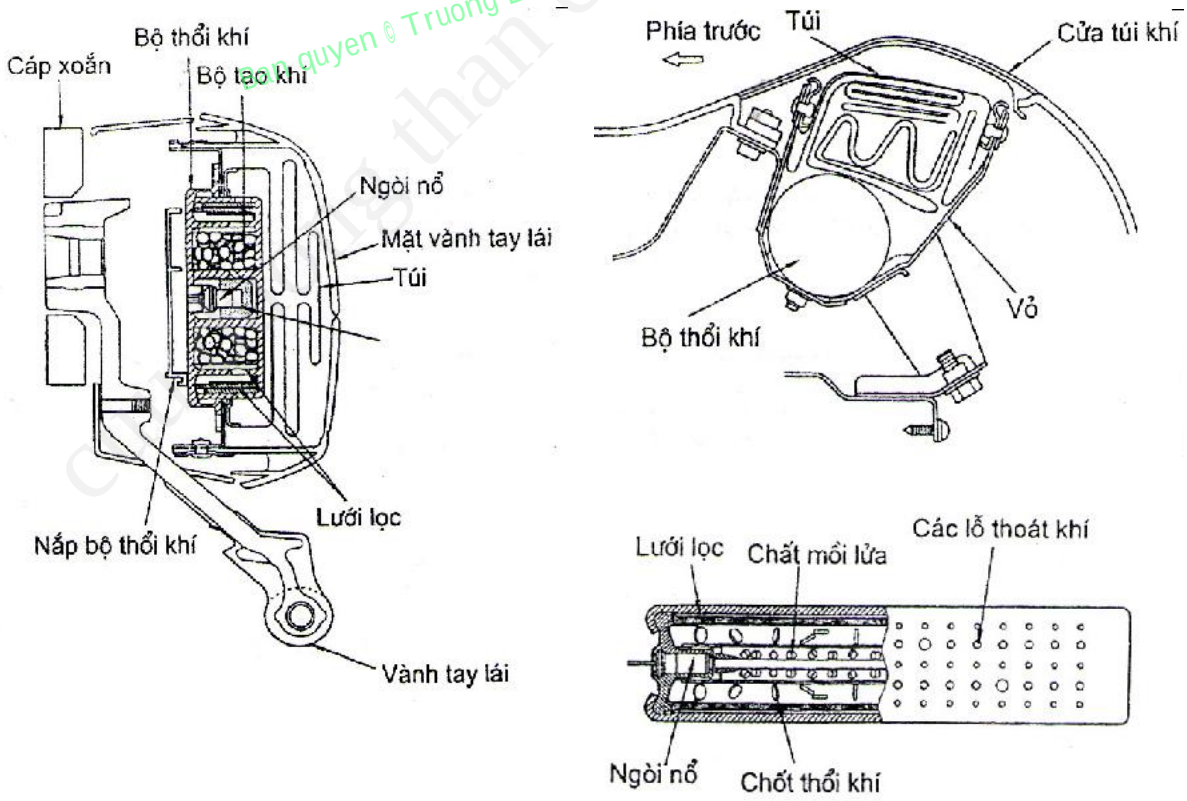
a. Bộ thổi khí và túi

Cấu tạo:

- Cho lái xe: (Trong mặt vành tay lái)

Bộ thổi khí và túi được đặt trong vành tay lái và không thể tháo rời. Bộ thổi khí chứa ngòi nổ, chất cháy mồi, chất tạo khí, ...và thổi căng túi khí khi xe bị đâm mạnh từ phía trước. Túi khí được làm bằng ny lông có phủ một lớp chất dẽo trên bề mặt bên trong. Túi khí có hai lỗ thoát khí ở bên dưới để nhanh chóng xả khí Nitơ sau khi túi khí đã bị nổ.

Bản quyền © Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM



a.Cho lái xe b.Cho hành khách trước

Hình 6.6: Cấu tạo bộ phận thổi khí

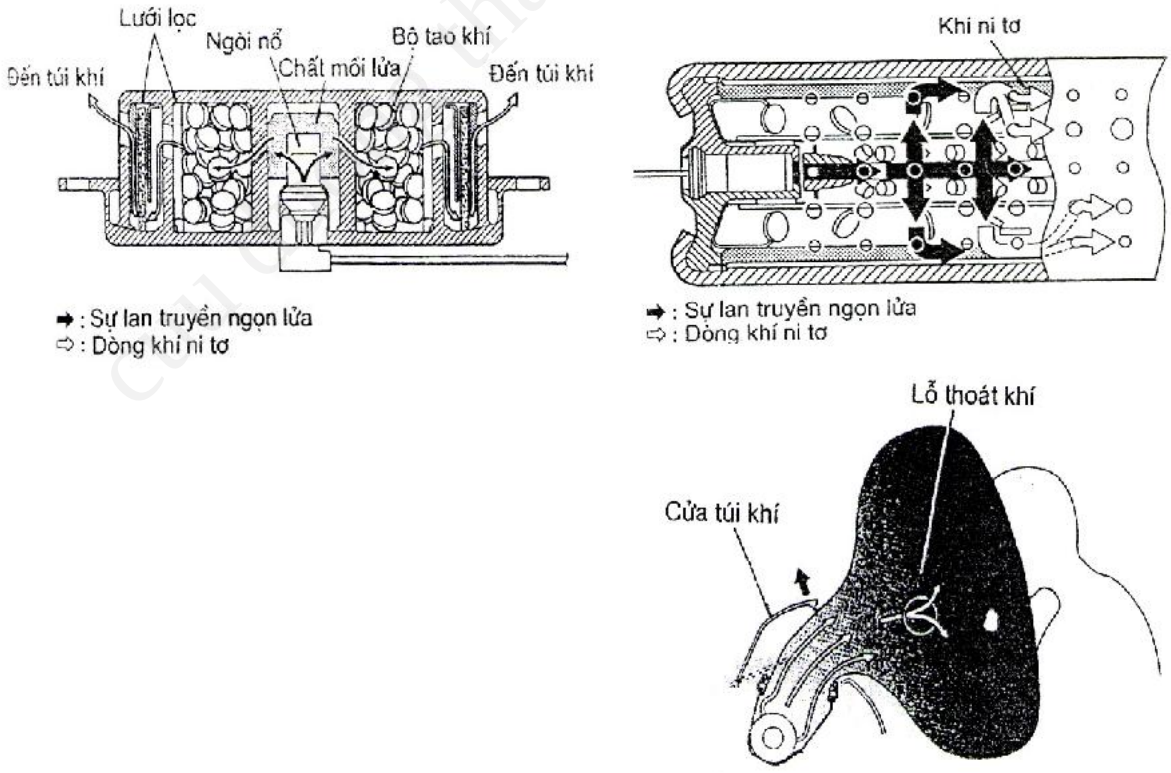
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

- Cho hành khách trước: (Trong bảng táplô phía hành khách)

Bộ thổi khí bao gồm một ngòi nổ, chất cháy mồi và chất tạo khí. Các chi tiết này được bọc kín hoàn toàn trong hộp kim loại. Túi khí được làm từ vải ny lông bền và sẽ được thổi phồng lên bằng khí nitơ do bộ thổi khí sinh ra. Bộ thổi khí và túi khí được gắn bên trong vỏ và cửa túi khí, rồi đặt vào trong bảng táplô phía hành khách. Thể tích của túi khí phía hành khách lớn gấp đôi so với túi khí cho lái xe.

Hoạt động:

Hoạt động của bộ thổi khí và túi khí cho lái xe và hành khách phía trước là giống nhau. Khi các cảm biến túi khí bật do lực giảm tốc tạo ra khi xe bị đâm mạnh từ phía trước, dòng điện chạy đến ngòi nổ và nóng lên. Kết quả là nhiệt này làm bắt cháy chất cháy (chứa trong ngòi nổ) và làm lửa lan truyền ngay lập tức đến chất mồi và chất tạo khí. Chất tạo khí tạo ra một lượng lớn khí nitơ, khí này đi qua màng lọc, được làm mát và sau đó đi vào túi. Túi phồng lên ngay lập tức bởi khí. Nó xé rách mặt vành tay lái hay cửa túi khí và phồng lên trong khoang hành khách. Túi khí xẹp nhanh xuống sau khi nổ do khí thoát qua các lỗ khí xả khí. Nó làm giảm lực va đập vào túi khí cũng như bảo đảm tầm nhìn rộng.



Hình 6.7: Sơ đồ hoạt động của bộ phận thổi khí

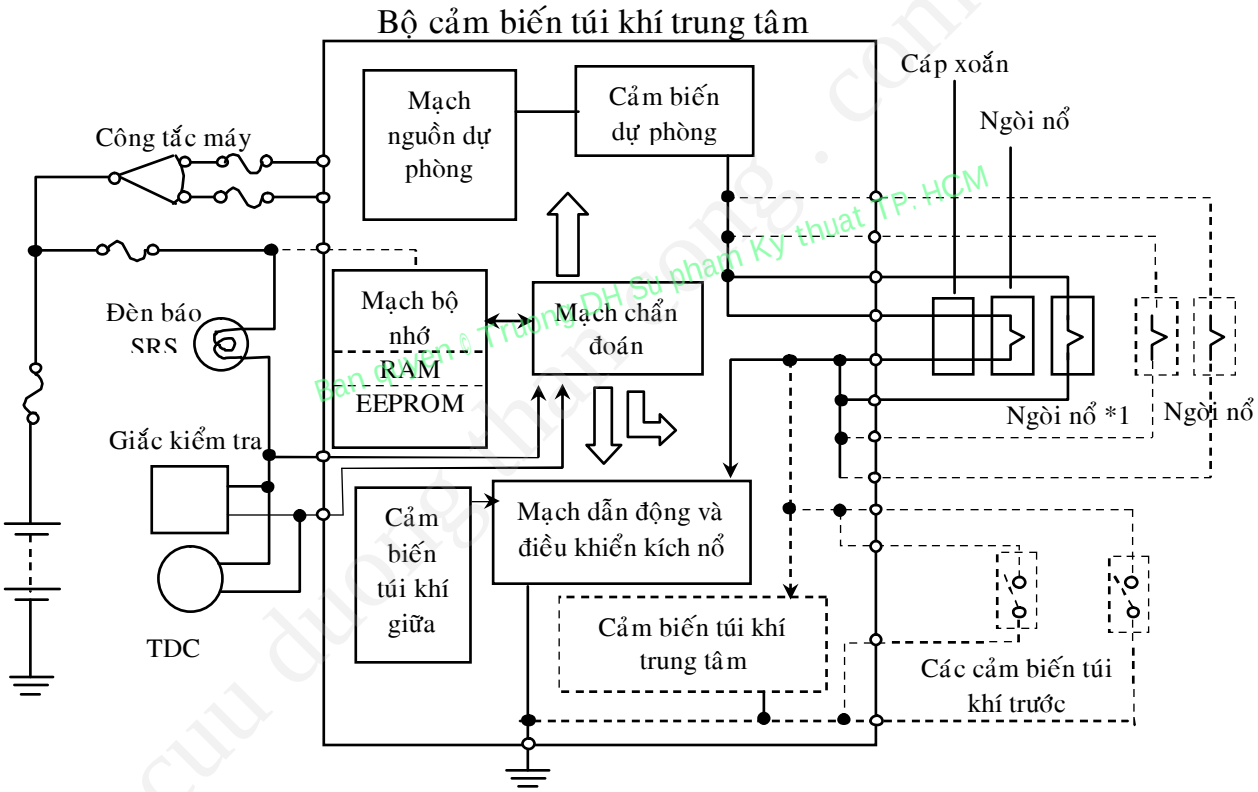
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

b. Bộ cảm biến túi khí trung tâm

Bộ cảm biến túi khí trung tâm được lắp trên sàn xe. Nó bao gồm cảm biến túi khí trung tâm, cảm biến dự phòng mạch chẩn đoán ...

Nó nhận các tín hiệu từ các cảm biến túi khí, đánh giá xem có cần kích hoạt túi khí hay không và chẩn đoán hư hỏng trong hệ thống

Cảm biến được gọi là "cảm biến túi khí trung tâm" khi trong xe có lắp cảm biến túi khí trước và được gọi là "Cảm biến túi khí" khi không có cảm biến túi khí trước.



*1 : Cho túi khí hành khách trước
*2 : Cho cảm biến túi khí trung tâm loại cơ khí
*3 : Cho bộ căng đai khẩn cấp loại điện tử
*4 : Cho một số kiểu xe

Hình 6.8: Sơ đồ mạch điện của cảm biến túi khí trung tâm

- Cảm biến dự phòng, ngòi nổ và cảm biến túi khí trung tâm được mắc nối tiếp .
- Cảm biến túi khí trước và cảm biến túi khí trung tâm được mắc song song.
- (Chỉ một số xe có)
- Các ngòi nổ được mắc song song.

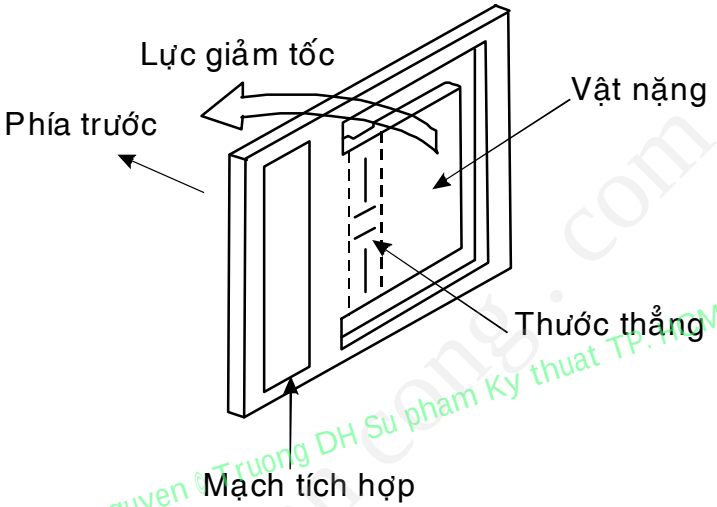
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Cảm biến túi khí trung tâm:

Có hai loại cảm biến túi khí trung tâm: loại bán dẫn dùng thước thẳng và loại cơ khí.

Loại bán dẫn:

- Trong loại bán dẫn, cảm biến này phát hiện mức độ giảm tốc. Một mạch điều khiển kích nổ và dẫn động đánh giá xem có cần kích hoạt túi khí hay không và kích hoạt túi khí dựa trên tín hiệu của cảm biến túi khí trung tâm.



Ban quyen @Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM

Hình 6.9: Cảm biến túi khí trung tâm loại bán dẫn

Cảm biến loại bán dẫn bao gồm một thước thẳng và một mạch tích hợp. Cảm biến này đo và chuyển đổi lực giảm tốc thành tín hiệu điện. Điện áp tín hiệu phát ra thay đổi tuyến tính theo mức độ giảm tốc. Tín hiệu này sau đó được gửi đến mạch điều khiển kích nổ và được dùng để đánh giá xem có cần kích hoạt túi khí hay không.

Loại cơ khí:

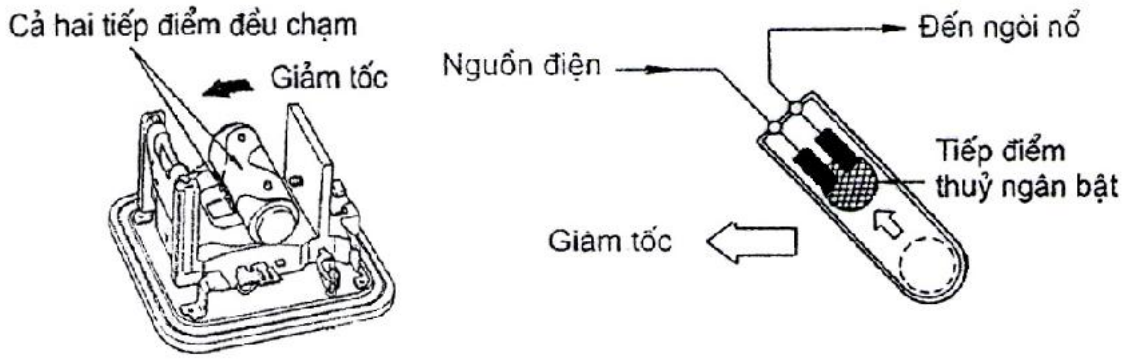
Đối với loại cơ khí, cảm biến này kích hoạt túi khí bằng cách phát hiện mức độ giảm tốc.

Các tiếp điểm của cảm biến tiếp xúc và kích hoạt túi khí khi cảm biến chịu một lực giảm tốc lớn hơn mức xác định do bị đâm từ phía trước.

Cảm biến dự phòng:

Có một số loại cảm biến dự phòng, như loại cơ khí có các tiếp điểm đóng bằng vật nặng, loại công tắc thủy ngân... loại cảm biến này được chế tạo sao cho túi khí không bị kích hoạt nhầm khi không cần thiết. Cảm biến này bị kích hoạt bởi lực giảm tốc nhỏ hơn một chút so với lực kích hoạt túi khí.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn



Hình 6.10: Cấu tạo của cảm biến dự phòng

Mạch dẫn động và điều khiển kích nổ: (Cho cảm biến túi khí trung tâm loại bán dẫn).

Mạch dẫn động và điều khiển kích nổ tính toán tín hiệu từ cảm biến túi khí trung tâm. Nếu giá trị tính toán được lớn hơn một giá trị nhất định, nó kích hoạt ngòi nổ và làm nổ túi khí.

Ban quyen © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM

Nguồn dự phòng:

Nguồn dự phòng bao gồm một tụ điện dự phòng và một bộ chuyển đổi DC – DC. Trong trường hợp hệ thống nguồn bị hỏng do tai nạn, tụ dự phòng sẽ phóng điện và cấp nguồn cho hệ thống. Bộ chuyển đổi DC – DC là một bộ truyền tăng cường dòng khi điện áp ắc qui thấp hơn mức nhất định.

Mạch chẩn đoán:

Mạch này liên tục chẩn đoán hệ thống để tìm ra hư hỏng. Khi phát hiện thấy hư hỏng, nó bật sáng đèn báo túi khí để báo cho lái xe.

Mạch nhớ:

Khi mạch chẩn đoán phát hiện tháy có hư hỏng, nó đánh mã và lưu vào mạch nhớ này. Sau đó có thể đọc được các mã này để xác định vị trí của hư hỏng nhằm khắc phục sự cố nhanh hơn. Tùy theo kiểu xe, mạch nhớ này hoạt là loại bị xóa khi mất nguồn điện hoặc là loại vẫn lưu lại được thậm chí khi ngắt nguồn điện.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

c. Cảm biến túi khí trước: (Chỉ một số kiểu xe)

Cảm biến túi khí trước được lắp bên trong của hai sườn trước (tùy theo loại xe). Bộ cảm biến này là loại cơ khí. Khi cảm biến phát hiện lực giảm tốc vượt quá giới hạn nhất định cho xe bị đâm từ phía trước, các tiếp điểm trong cảm biến chạm vào nhau, gửi một tín hiệu đến bộ cảm biến túi khí trung tâm. Cảm biến này không thể tháo rời ra.

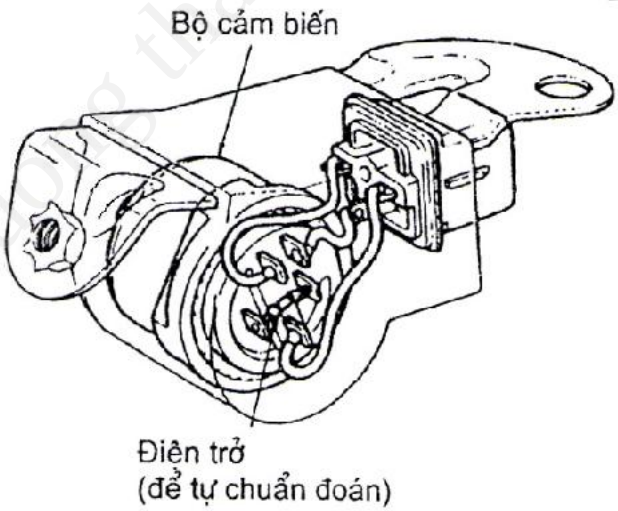
Hệ thống túi khí SRS không có cảm biến túi khí trước được sử dụng phổ biến trong các kiểu xe hiện nay.

Chú ý: Cảm biến túi khí trước không thể dùng lại được khi túi khí đã bị nổ. Đó là bởi vì có một dòng điện lớn chạy qua tiếp điểm khi túi khí nổ, làm ăn mòn bề mặt tiếp xúc của tiếp điểm, kết qủa là có thể tạo ra điện trở rất lớn.

Cấu tạo:

Bộ cảm biến bao gồm vỏ, rôto lệch tâm, khối lượng lệch tâm, tiếp điểm cố định và tiếp điểm quay. Một điện trở được lắp bên ngoài của bộ cảm biến. Nó được dùng để chẩn đoán hở mạch hay ngắn mạch trong mạch cảm biến túi khí trước.

Ban quyen © Truong DH Sư Phạm Kỹ thuật TP. HCM



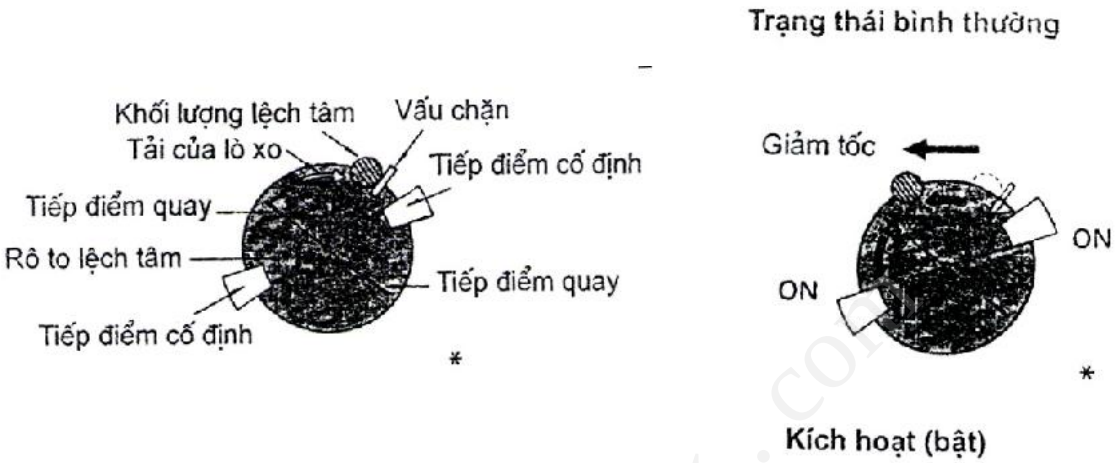
Hình 6.11: Cấu tạo của cảm biến túi khí trước

Hoạt động:

Thông thường, rô to lệch tâm ở trạng thái như hình vẽ dưới (ở trạng thái bình thường) do lực của lò xo lá. Do vậy tiếp điểm cố định và tiếp điểm quay không tiếp xúc nhau. Khi có tai nạn, và nếu mức độ giảm tốc tác dụng lên khối lượng lệch tâm vượt quá một giá trị xác định, khối lượng

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

lệch tâm, rô to lệch tâm và tiếp điểm quay sẽ quay sang bên trái, tạo nên trạng thái như trong hình dưới (trạng thái kích hoạt). Nó làm cho tiếp điểm quay tiếp xúc với tiếp điểm cố định và cảm biến túi khí được bật.



Hình 6.12: Sơ đồ hoạt động của cảm biến túi khí trước

d. Cáp xoắn

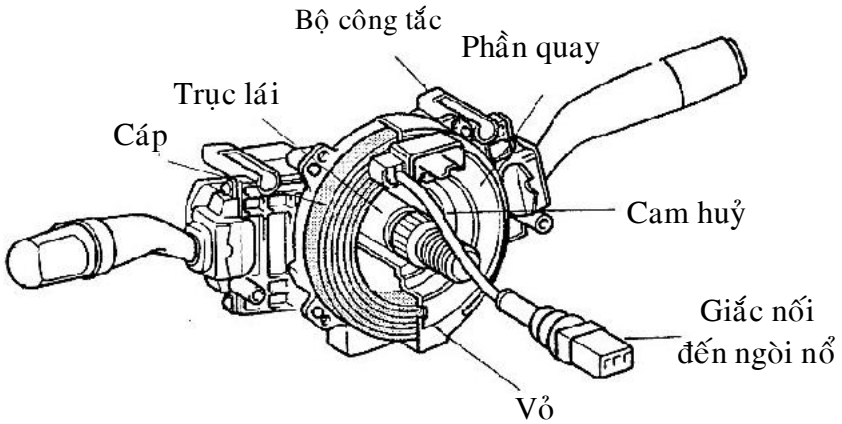
Cáp xoắn được dùng để nối điện từ phía thân xe (cố định) đến vành tay lái (chuyển động quay).

Cáp xoắn được cấu tạo từ ôtô, vỏ, cáp, cam hủy ...

Vỏ được lắp trong cụm công tắc tổng. Rôto quay cùng với vành tay lái.

Cáp có chiều dài 4,8 m và được đặt bên trong vỏ sao cho nó bị chùng. Một đầu của cáp được gắn vào vỏ, còn đầu kia gắn vào rôto.

Khi vành tay lái quay sang phải hay trái, nó có thể quay được chỉ bằng độ chùng của cáp (2 và ½ vòng).

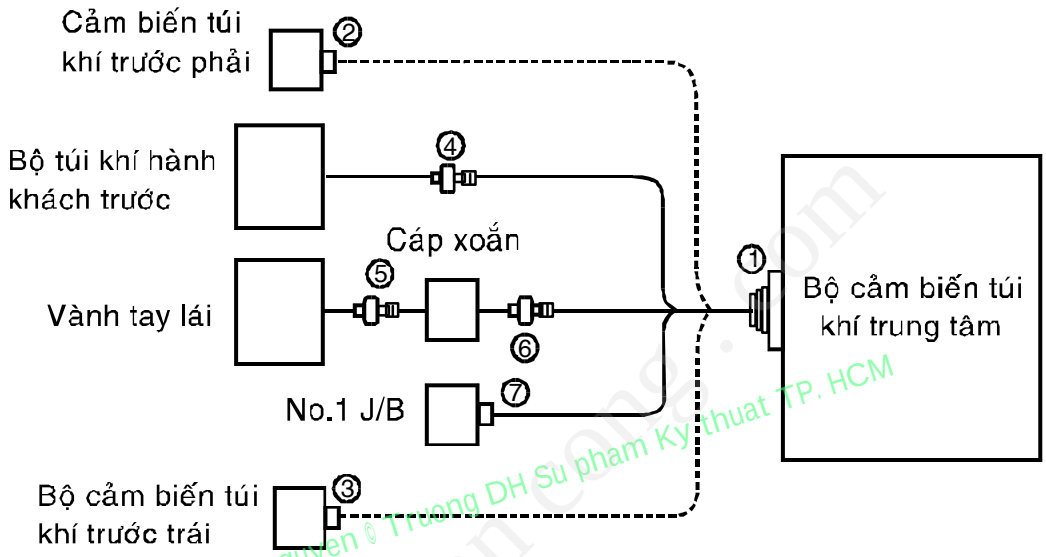


Hình 6.13: Cấu tạo cáp xoắn

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

e. Các giắc nối:

Tất cả các giắc nối của hệ thống túi khí SCRS được làm màu vàng để phân biệt với các giắc nối khác. Các giắc có chức năng đặc biệt và được thiết kế đặc biệt dùng cho túi khiở vị trí như dưới đây nhằm đảm bảo độ tin cậy cao. Các giắc nối được mạ vàng có độ bền cao.



Ban quyền © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM

Hình 6.14:Vị trí các giắc nối

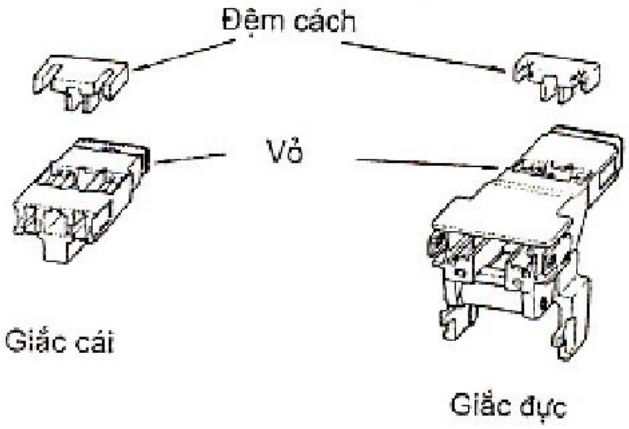
Tên	Áp dụng
Cơ cấu khoá cực kép	Giắc ①,②,③,④,⑤,⑥,⑦
Cơ cấu chống kích hoạt túi khí	Giắc ①*,④,⑤,⑥
Cơ cấu kiểm tra nối điện	Giắc ①,②,③
Cơcấu khoá giắc nối kép	Giắc ④,⑤,⑥,⑦

* Chỉ một số kiểu xe

Cơ cấu khoá cực kép:

Mỗi giắc nối là một kết cấu hai mảnh bao gồm vỏ và miếng cách. Thiết kế này đảm bảo hãm chặc cực bằng hai thiết bị khoá (vòng kẹp và mũi kẹp) để ngăn không cho các cực tuột ra.

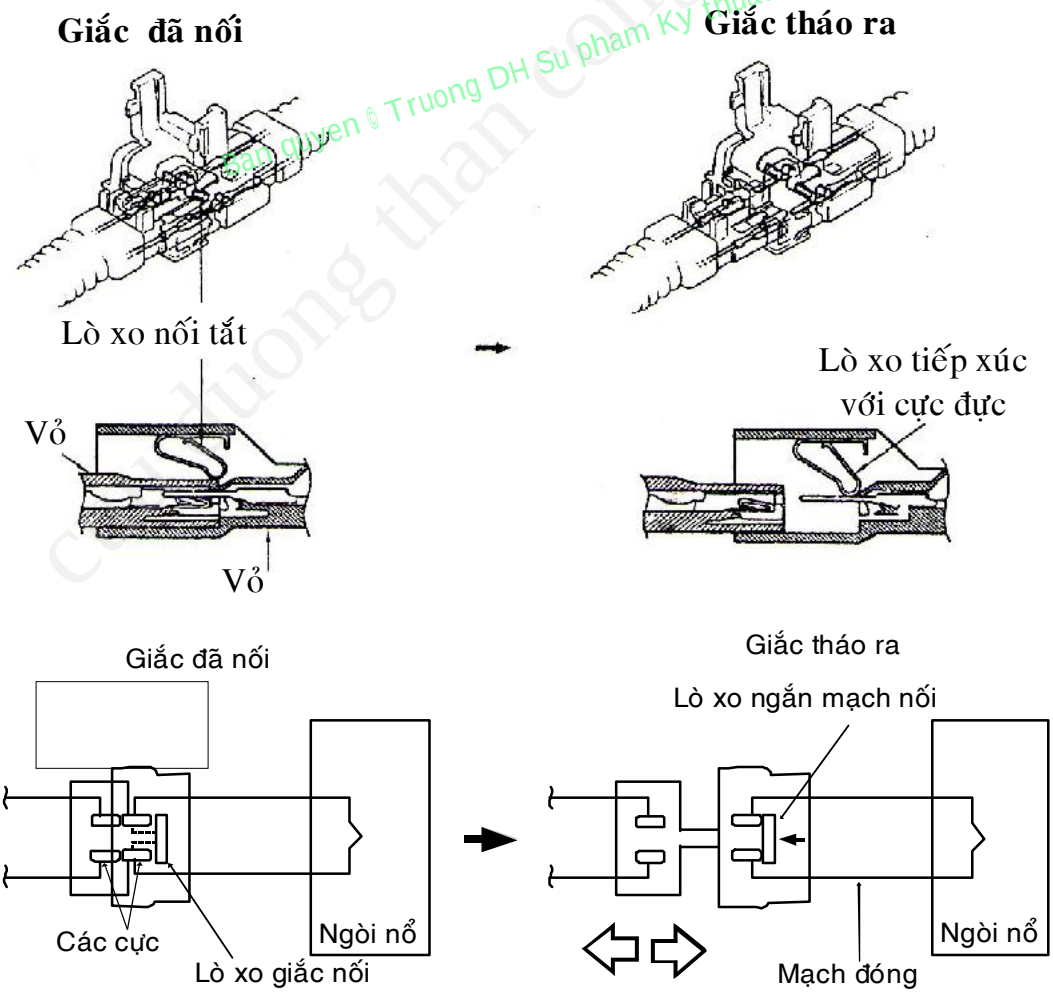
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn



Hình 6.15: Cơ cấu khoá cực kép

Cơ cấu chống kích hoạt túi khí:

Mỗi giắc nối đực là một lò xo nối tắt. Khi tháo giắc ra, là lò xo nối tắt tự độngnối các cực của ngòi nổ để tạo thành mạch kín.



Hình 6.16: Cơ cấu chống kích hoạt túi khí

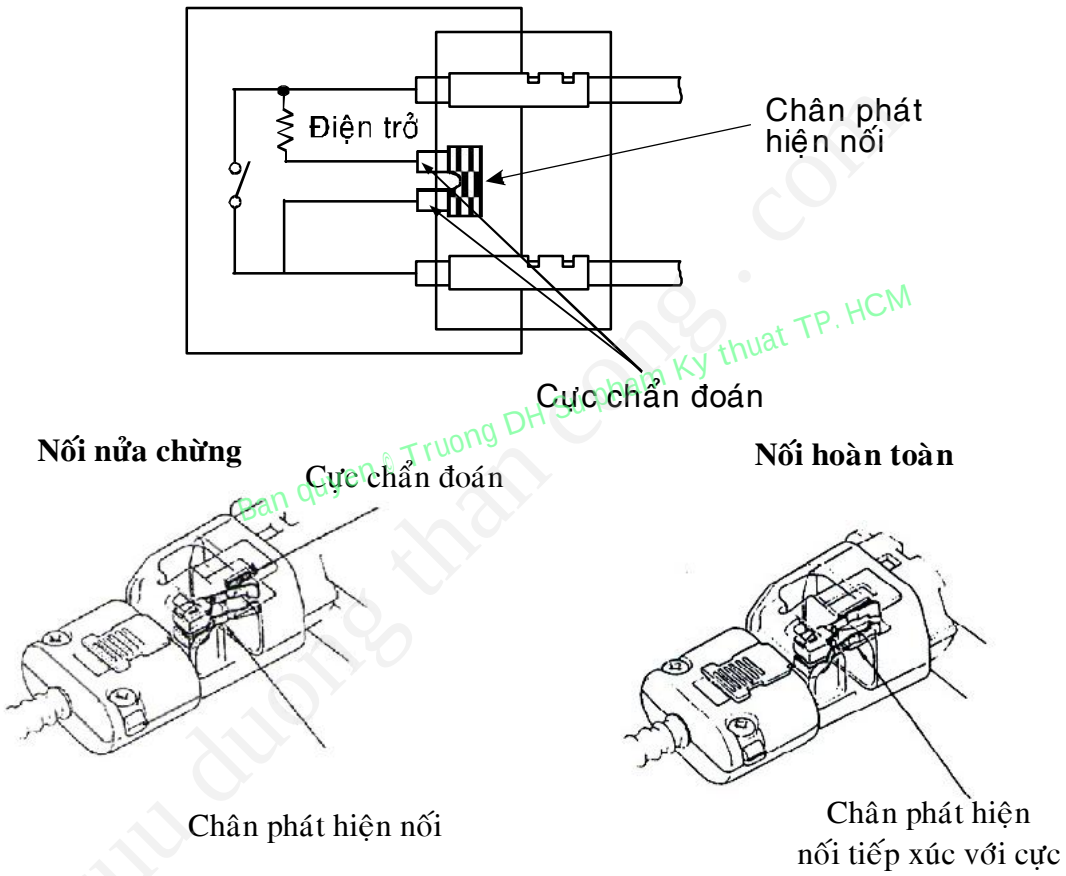
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Cơ cấu kiểm tra sự nối điện:

Cơ cấu này được thiết kế để kiểm tra xem các giắc nối đã nối chặt chưa.

Cơ cấu kiểm tra sự nối điện được thiết kế sao cho chân phát hiện sự nối điện nối với cực chân đoán khi khoá vỏ giắc ở vị trí khoá.

Cơ cấu này được dùng cho giắc nối cảm biến túi khí trước và bộ cảm biến túi khí trung tâm.

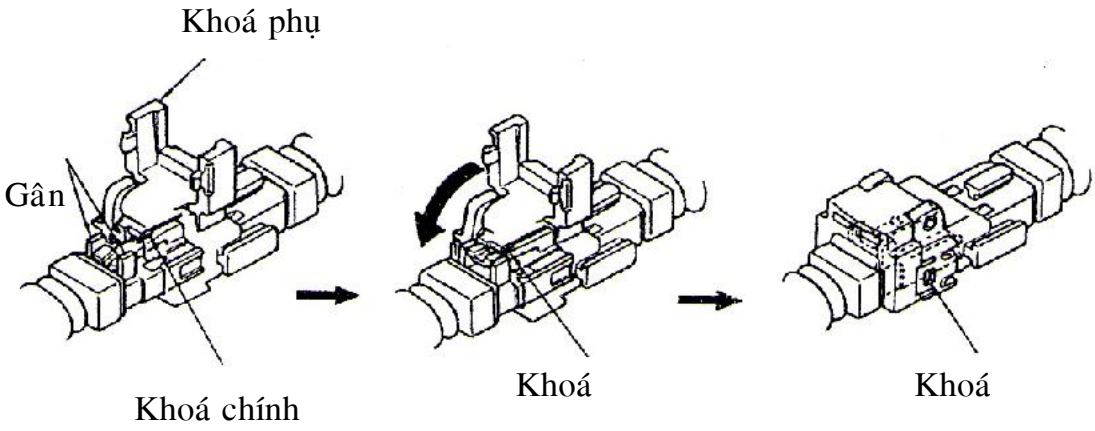


Hình 6.17: Cơ cấu kiểm tra sự nối điện

Cơ cấu khoá giắc nối kép:

Với cơ cấu này, các giắc được khoá bằng hai thiết bị khoá để tăng độ tin cậy của giắc nối. Nếu khoá chính không khoá hết, phần gân sẽ chạm vào nhau không cho khoá phụ.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

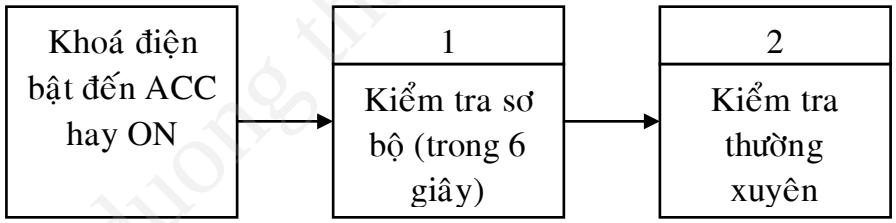


Hình 6.18: Cơ cấu khoá giắc kép

f. Chức năng tự chẩn đoán

Mạch chẩn đoán thường xuyên kiểm tra hư hỏng của hệ thống túi khí ở hai trạng thái sau:

Ban quyen © Truong Dai hoc Su pham Ky thuat TP. HCM



Kiểm tra sơ bộ:

Khi khóa điện được bật đến vị trí ACC hay ON từ vị trí LOCK, mạch chẩn đoán bật đèn báo túi khí trong khoảng 6 giây để tiến hành kiểm tra sơ bộ. Nếu phát hiện thấy hư hỏng khi kiểm tra sơ bộ, đèn báo túi khí không tắt đi mà vẫn sáng thậm chí khi 6 giây đã trôi qua.

Kiểm tra thường xuyên:

Nếu không phát hiện thấy hư hỏng khi kiểm tra sơ bộ, đèn báo túi khí sẽ tắt sau khoảng 6 giây để cho phép ngòi nổ sẵn sàng kích nổ. Mạch chẩn đoán bắt đầu chế độ kiểm tra thường xuyên để kiểm tra các chi tiết, hệ thống cấp nguồn và dây điện xem có hư hỏng, hở hay ngắt mạch không.

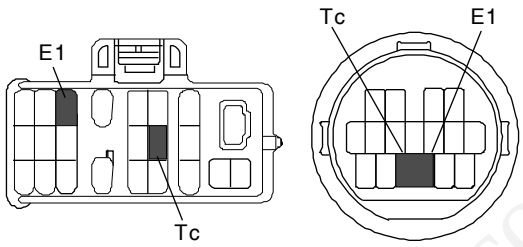
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Nếu phát hiện thấy có hư hỏng, đèn báo túi khí bật sáng để báo cho lái xe.

Kiểm tra mã chẩn đoán:

Có thể đọc được mã chẩn đoán như sau: Số của mã được báo bằng cách nháy đèn báo.

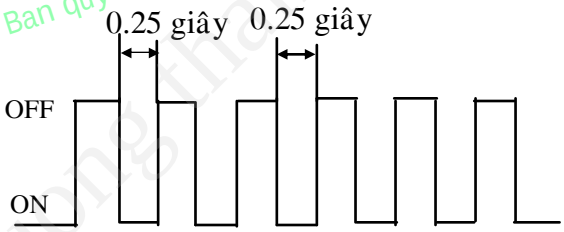
- Xoay khóa điện đến vị trí ACC hay ON
- Nối cực Tc và E_1 của TDCL (DLC2) hay giắc kiểm tra (DLC1)



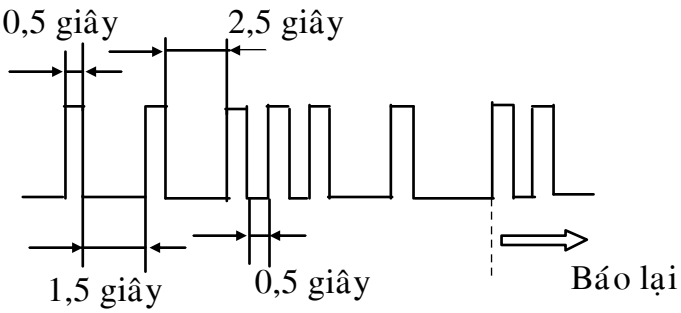
Hình 6.19: Cấu tạo giắc kiểm tra

Đèn báo sẽ bắt đầu nháy để báo mã

a. Mã bình thường



b. Mã chẩn đoán
(ví dụ: Mã 11 và 31)



Ban quyen thuoc Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM
cuu duong than cong . com

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

Xóa mã chẩn đoán:

Sau khi hư hỏng đã được sửa chữa, đèn báo sẽ không tắt đi khi khóa điện ở vị trí ACC hay ON trừ khi mã lưu lại được xóa đi. Quy trình xóa mã lưu lại thay đổi tùy theo loại mạch nhớ.

Đối với mạch nhớ loại RAM (bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên) thông thường nội dung bộ nhớ bị xóa khi ngắt nguồn điện.

Đối với mạch nhớ EEPROM (hay được gọi là RAM không bị xóa) loại này có thể ghi – xóa được. Nội dung bộ nhớ không bị xóa thậm chí khi ngắt nguồn điện.

RAM thường xuyên không có nguồn dự phòng. Mã ghi lại bị xóa bằng cách bật khóa điện đến vị trí LOCK. Loại này chỉ được sử dụng rộng rãi trong cảm biến túi khí loại mới nhất.

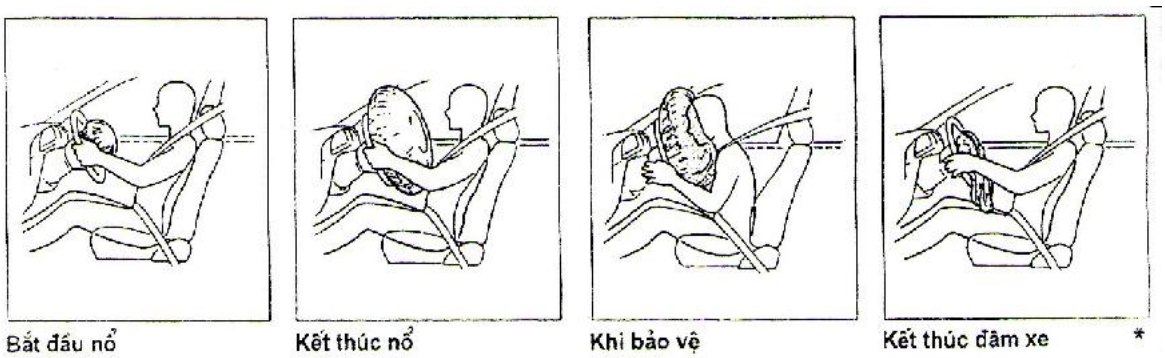
EEPROM. Mã ghi lại không bị xóa thậm chí khi cáp Accu bị tháo ra. Có thể xóa mã bằng cách nhập các tín hiệu đặt biệt vào bộ cảm biến túi khí trung tâm.

RAM thường có nguồn dự phòng và EEPROM. Khi mã chẩn đoán được lưu trong RAM thường, chúng có thể bị xóa khi tháo cáp khỏi Accu. Tuy nhiên lúc này mã 41 được ghi vào trong EEPROM. Kết quả là khi khóa điện bật đến vị trí ACC hay ON đèn báo vẫn sáng.

6.2.1.3. Hoạt động của hệ thống túi khí

Khi có va đập mạnh từ phía trước, hệ thống túi khí phát hiện sự giảm tốc và kích nổ bộ thổi túi khí. Sau đó phản ứng hóa học trong bộ thổi khí ngay lập tức điền đầy túi bằng khí nitơ không độc để giảm nhẹ chuyển động về phía trước của hành khách .

Điều này giúp bảo vệ đầu và mặt không bị đập vào vành tay lái hay bảng táplô. Khi túi khí xẹp xuống, nó tiếp tục hấp thụ năng lượng. Toàn bộ quá trình căng phồng, bảo vệ, xẹp xuống diễn ra trong vòng một giây.



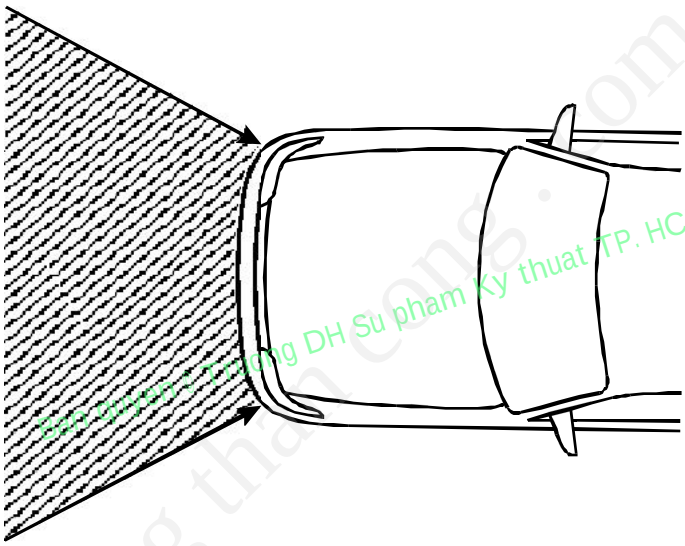
Hình 6.20: Quá trình hoạt động của túi khí

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn

Khi nào túi khí sẽ nổ và không nổ

- *Túi khí sẽ nổ:*

Túi khí được thiết kế để kích hoạt trong trường hợp có va chạm mạnh từ phía trước xảy ra trong vùng gạch chéo giữa các mũi tên như hình vẽ. Túi khí sẽ phát nổ nếu mức độ nghiêm trọng của va đập lớn hơn một mức định trước, tương ứng với một cú đâm thẳng vào một vật cản cố định không dịch chuyển hay biến dạng ở tốc độ 20-30km/h. Nếu mức độ nghiêm trọng chưa đến mức độ này, túi khí có thể không nổ.



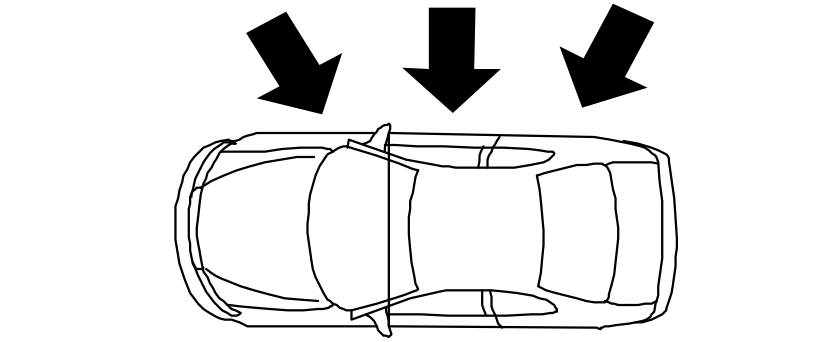
Hình 6.21: Mô tả vùng va chạm túi khí sẽ nổ

Tuy nhiên, tốc đô giới hạn này sẽ cao hơn nhiều nếu xe đâm vào một vật có thể chuyển động hay biến dạng dưới tác dụng của va đập như xe đang đổ hay cột biển báo, hay khi nó bị đâm chồm lên hay chúi đầu vào một vật khác như sàn xe tải. Có thể với một mức độ nghiêm trọng của tai nạn gần bằng với mức độ phát hiện của cảm biến túi khí chỉ làm cho một trong hai túi khí của xe phát nổ.

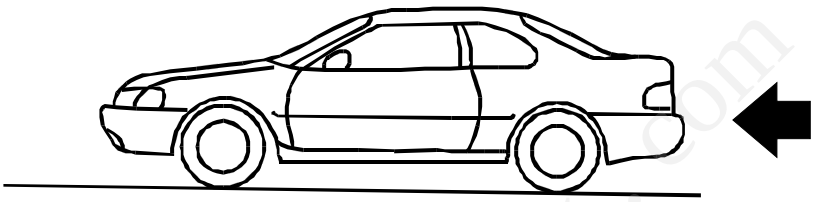
- *Túi khí sẽ không nổ:*

Túi khí được thiết kế sẽ không nổ nếu xe bị đâm từ phía sau, hay bê sườn, khi nó bị lật, đâm từ phía trước với tốc độ thấp.

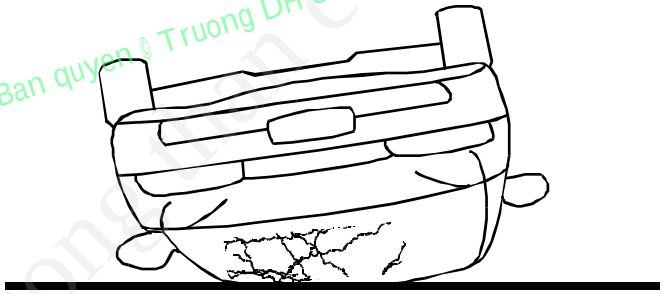
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn



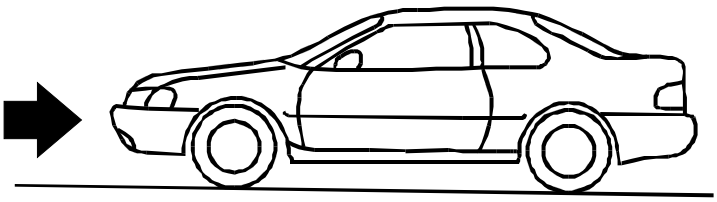
Đâm từ bên sườn



Đâm từ phía sau với tốc độ thấp



Lật xe



Đâm từ phía trước với tốc độ thấp

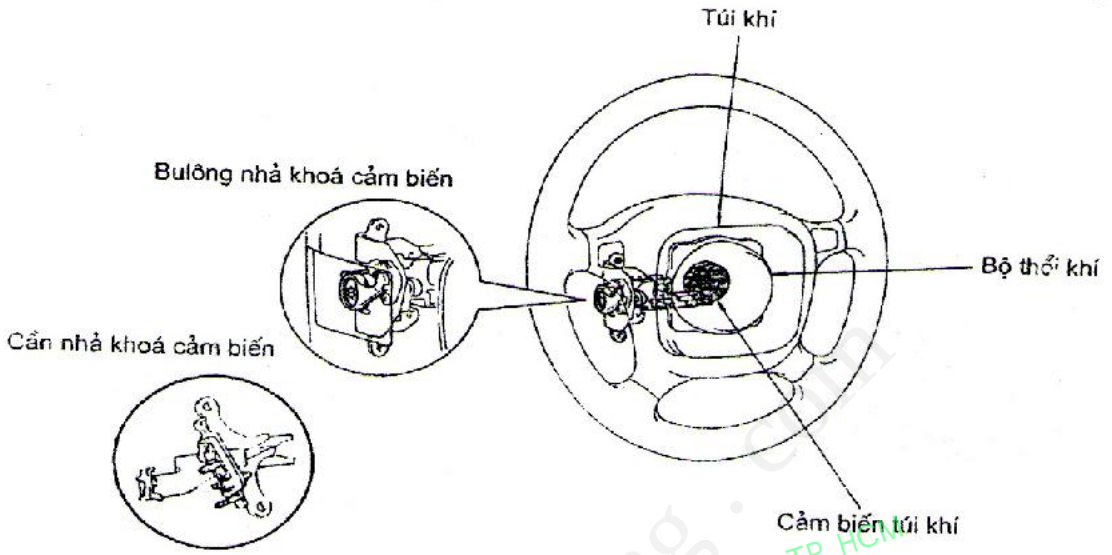
Ban quyen © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM

Hình 6.22: Mô tả vùng va chạm túi khí sẽ không nổ

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

6.2.2. Túi khí loại SRS điều khiển bằng cơ khí (M)

6.2.2.1. Sơ đồ bố trí các chi tiết và chức năng:



Hình 6.23: Sơ đồ bố trí các chi tiết

Ban quyen © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM

Bộ phận	Chức năng
Cảm biến túi khí	Phát hiện mức độ giảm tốc khi bị đâm từ phía trước
Bộ thổi khí	Ngay lập tức tạo ra khí nitơ để bơm căng túi khí
Túi	Căng phồng ngay lập tức bằng khí nitơ từ bộ thổi khí và khi túi khí căng phồngkhí thát ra khỏi lỗ phía sau túi, do dó giảm lực va đập cho lái xe.

6.2.2.2. Cấu tạo và hoạt động

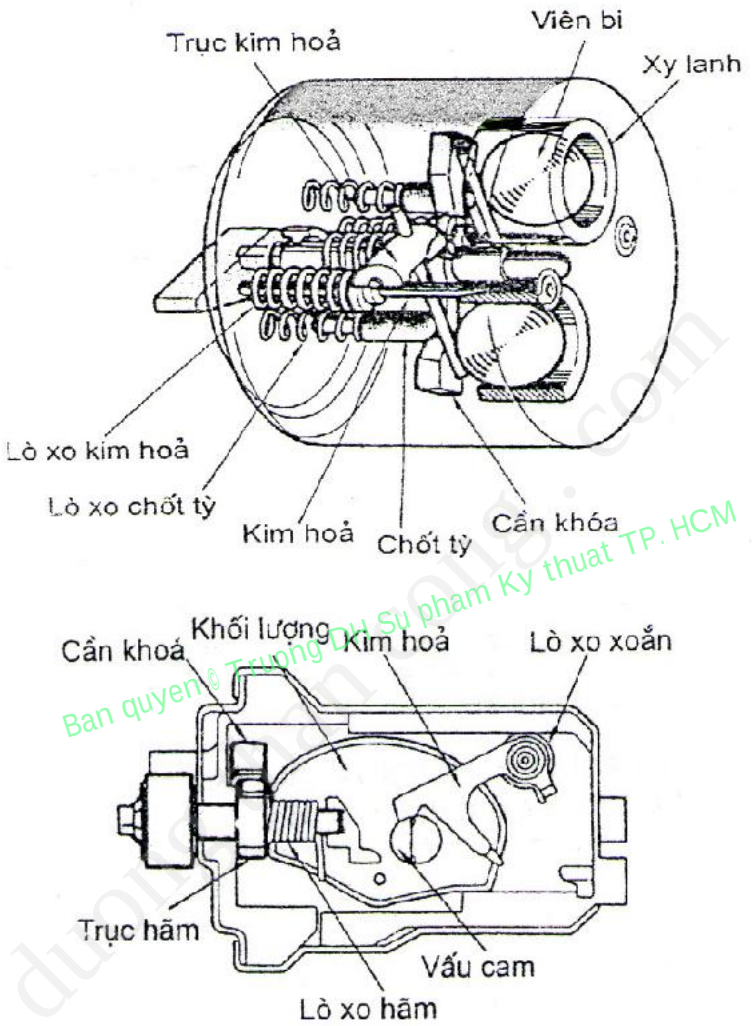
a. Cảm biến túi khí

Cấu tạo:

Cảm biến được đặt bên trong bộ thổi khí bao gồm một vật nặng(viên bi) để phát hiện lực giảm tốc, một kim hoả để kích ngòi nổ... Mặc dù kết cấu

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

thay đổi tuỳ theo kiểu xe nhưng toàn bộ cụm cảm biến được bao kín an toàn. Ngoài ra, một thiết bị an toàn cũng được lắp đặt để ngăn không cho hệ thống túi khí kích nổ khi tháo mặt vành tay lái.

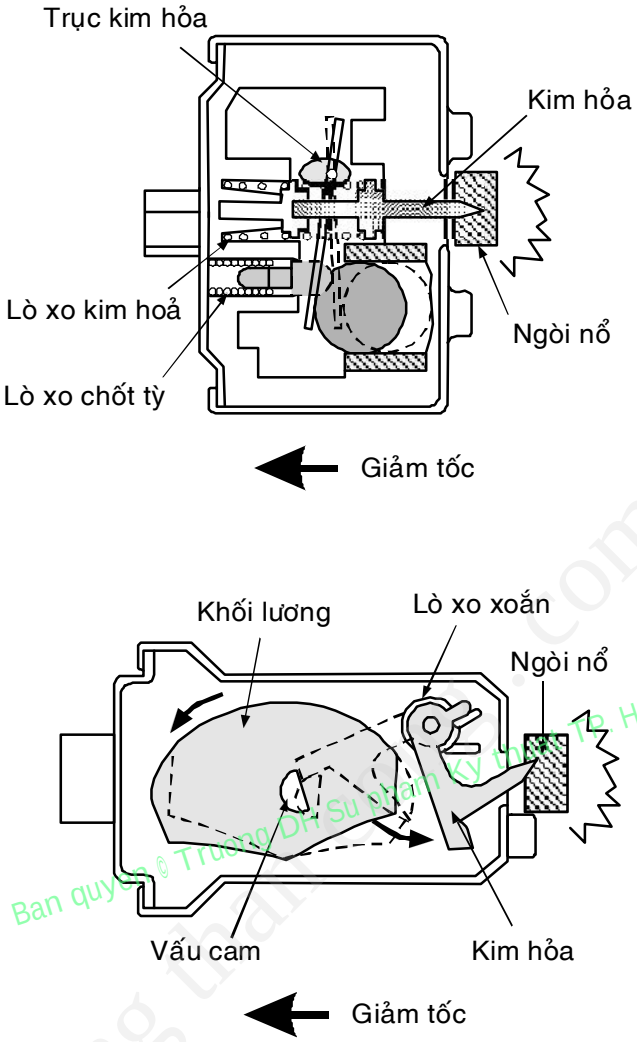


Hình 6.24: Cấu tạo cảm biến túi khí loại M

Hoạt động:

Kim hoả được cài vào trục kim hoả hay vật nặng qua đĩa cam, do đó ngăn không cho kim hoả phóng ra. Khi lực giảm tốc do xe bị đâm từ phía trước lớn hơn một giá trị xác định, chuyển động của vật nặng thắng lực lò xo chốt tỳ hay lò xo xoắn. Kết quả là kim hoả được nhả ra khỏi trục kim hoả hay đĩa cam. Kim hoả sau đó phóng ra bằng lực lò xo kim hoả hay lò xo xoắn để kích nổ ngòi nổ.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn



Hình 6.25: Sơ đồ hoạt động của cảm biến túi khí loại M

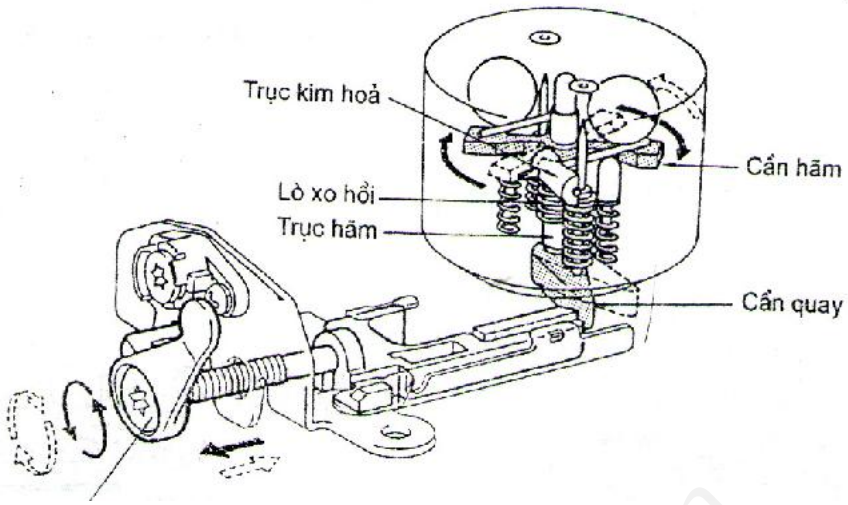
b. Thiết bị an toàn

Mặc dù cấu tạo thay đổi tuỳ theo kiểu xe, cần khoá bên trong kiểu xe làm ngừng chuyển động của vật nặng khi bulông nhả khoá cảm biến được nới lỏng hay cần nhả khoá cảm biến bị kéo ra.

Do đó, vật nặng không thể di chuyển thậm chí khi có lực giảm tốc mạnh tác dụng lên, vì vậy không cho kích hoạt túi khí.

Sau khi lắp mặt vành tay lái , cần khoá bên trong cảm biến túi khí được trả về vị trí ban đầu của nó bằng cách vặn chặt bulông nhả khoá cảm biến hay đẩy cần vào vị trí ban đầu của nó. Do đó, vật nặng được tự do chuyển động khi cần thiết.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

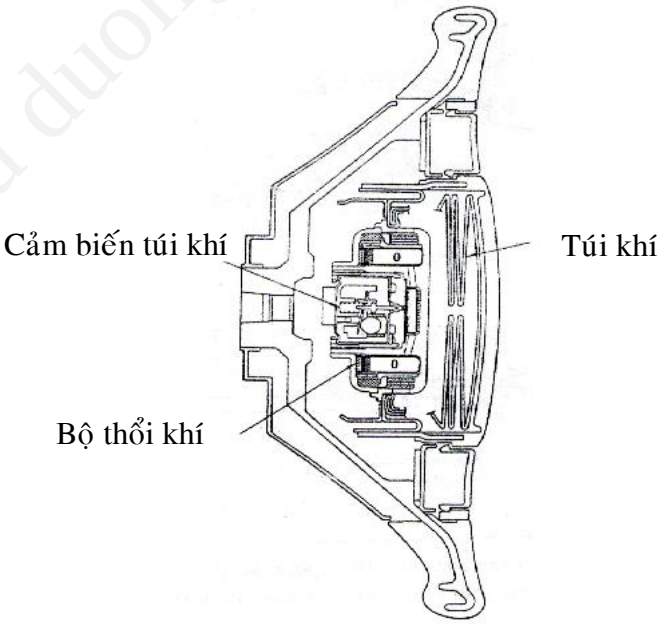


Hình 6.26:Cấu tạo của thiết bị an toàn

c. Bộ phận thổi khí:

Cấu tạo:

Bộ phận thổi khí bao gồm ngòi nổ, chất này mồi, chất tạo khí ... Chất tạo khí tạo ra khí nitơ để thổi túi khí khi xe bị đâm mạnh từ phía trước. Phần bên trong của bộ thổi khí được bao kín hoàn toàn và kín khí. Túi khí được làm bằng nylông có phủ cao su bên trong. Nó có hai lỗ ở phía sau để xả khí nitơ vào khí quyển sau khi căng phồng lên.

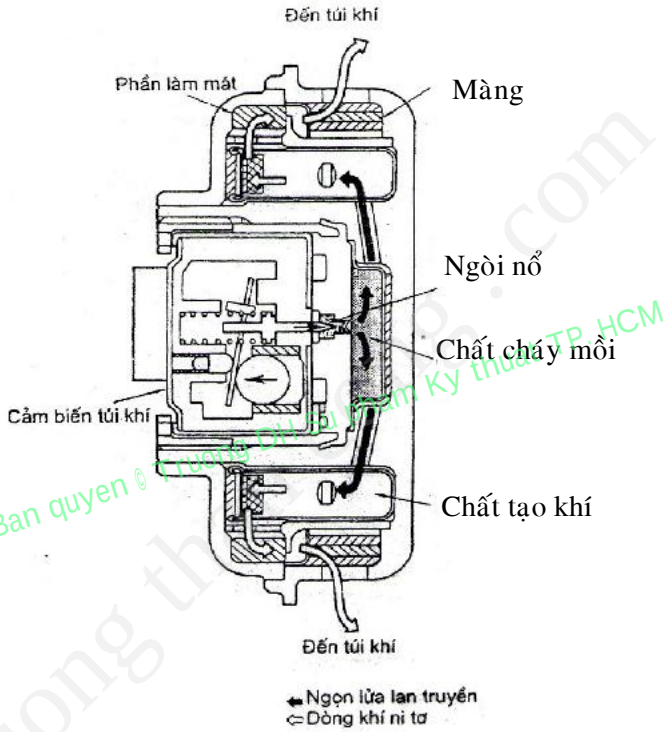


Hình 6.27: Cấu tạo bộ phận thổi khí

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

Hoạt động:

Cảm biến túi khí bị kích hoạt bởi sự giảm tốc do xe bị đâm từ phía trước, và kích nổ ngòi nổ trong bộ thổi khí. Ngọn lửa lan truyền ngay tức khắc đến chất cháy mồi và chất tạo khí, chất tạo khí sinh ra một lượng lớn khí nitơ. Túi khí sẽ phá vỡ phần mỏng của vành tay lái khi nó phồng lên ở trước mặt người lái xe để làm giảm nguy cơ đầu và mặt của người lái xe đập thẳng vào vành tay lái.



Hình 6.28:Mô tả hoạt động của bộ thổi khí và túi khí

6.2.3. Cấu tạo và hoạt động của các phần tử hệ thống điều khiển dây an toàn

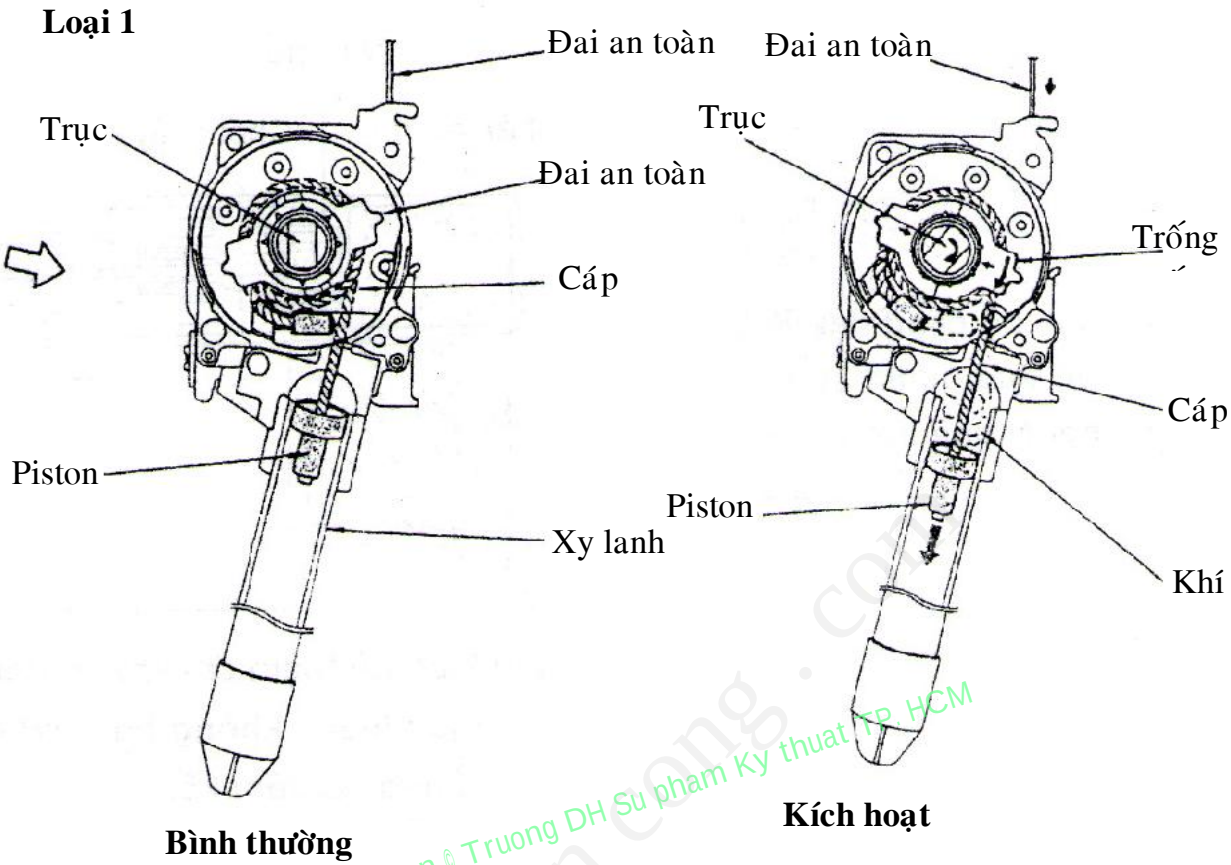
a. Cơ cấu điều khiển căng đai khẩn cấp

Mặc dù cơ cấu căng đai khẩn cấp khác nhau tuỳ theo nhà sản xuất, pittông hay rôto điều hoạt động bằng một lượng lớn lượng khí tạo ra bởi bộ tạo khí, nó làm cho dây đai bị cuốn vào một lượng nhất định.

Bộ căng đai khẩn cấp chỉ hoạt động một lần.

Trong trường hợp loại 1, do trục bị khoá bởi trống và cáp sau khi bộ căng đai khẩn cấp hoạt động, dây đai không thể kéo ra hay cuốn vào được.

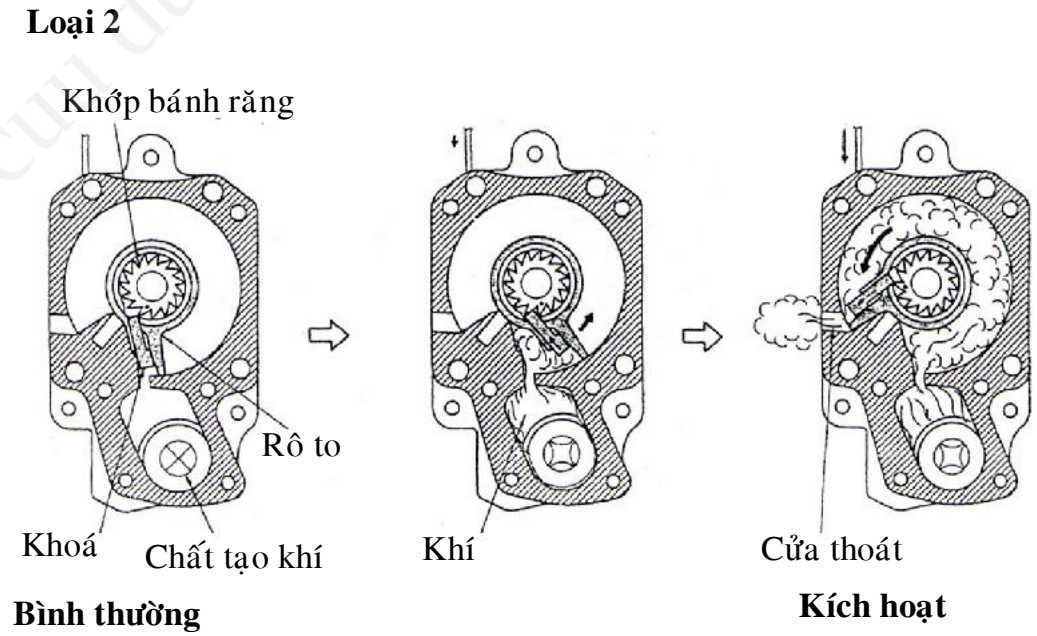
CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn



Ban quyen © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM

Hình 6.29: Cấu tạo cơ cấu điều khiển căng đai khẩn cấp loại 1

Trong trường hợp loại 2, khớp khoá có thể tách ra khỏi bánh răng sau khi bộ căng đai khẩn cấp hoạt động. Nếu chúng tách nhau ra khỏi dây đai có thể cuốn vào hay tháo ra.



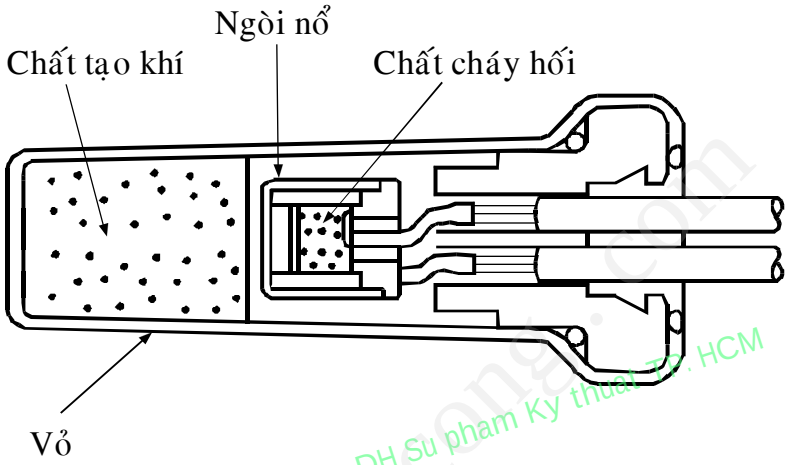
Hình 6.30: Cấu tạo cơ cấu điều khiển căng đai khẩn cấp loại 2.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

b. Bộ tạo khí loại E

Bộ tạo khí bao gồm một ngòi nổ (dây tóc và chất cháy mồi) và chất tạo khí đặt trong vỏ bằng kim loại. khi cảm biến túi khí bật, dòng điện được cấp điện tới sợ dây tóc trong ngòi nổ, kích nổ chất cháy mồi.

Ngay lập tức sau đó, lửa được truyền đến chất tạo khí trong thời gian cực ngắn tạo ra áp suất cao.



Hình 6.31: Cấu tạo bộ tạo khí loại E

Ban quyền ở Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM
cuu duong than cong . com

Chú ý:

Ngòi nổ bị kích nổ thậm chí khi có dòng yếu. Do đó rất nguy hiểm, không bao giờ đo điện trở ngòi nổ bằng vôn/ôm kế ...

c. Bộ tạo khí có cảm biến loại M

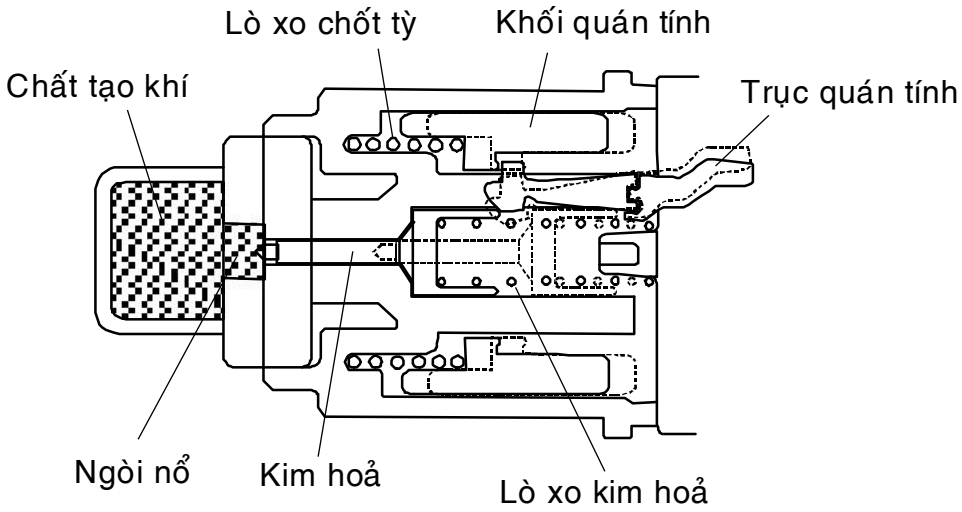
Mặc dù kết cấu bộ của cảm biến căng đai thay đổi tuỳ theo kiểu xe, cấu tạo giống giống như cảm biến túi khí loại M. Nó bao gồm một vật nặng để phát hiện lực giảm tốc và một kim hoả để kích nổ ngòi nổ...

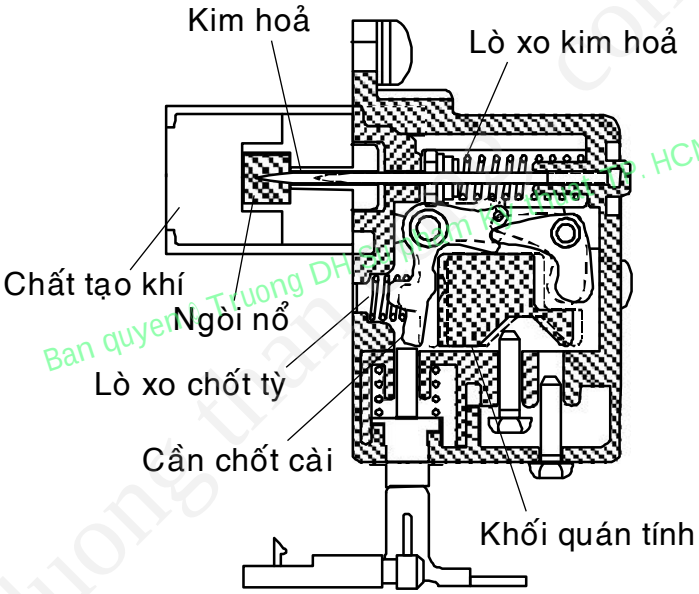
Điều kiện để kích hoạt bộ căng đai khẩn cấp cũng giống như hệ thống túi khí.

Kim hoả thường xuyên ăn khớp với trục kim hoả hay cần khoá, do đó nó ngăn không cho kim hoả phóng ra.

Khi lực giảm tốc sinh ra do xe bị đâm từ phía trước vượt quá mức qui định, chuyển động của vật nặng thắng lực lò xo chốt tỳ. Kết quả là, chốt kim hoả nhảy ra khỏi trục kim hoả hay cần khoá, sau đó nó được phóng ra từ lực của lò xo kim hoả để kích nổ ngòi nổ.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn





Ban quyền Truong DH SPKT TP. HCM

d. Thiết bị an toàn

Để ngăn chặn bộ căng đai phát nổ bất ngờ khi tháo đai an toàn hay khi vận chuyển bộ căng đai khẩn cấp, nó được trang bị một thiết bị an toàn để ngừng hoạt động của cảm biến.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

CHƯƠNG 7: ĐIỀU KHIỂN CHẠY TỰ ĐỘNG BẰNG ĐIỆN TỬ – CRUISE CONTROL SYSTEM (CCS)

7.1. KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG CHẠY TỰ ĐỘNG

7.1.1. Vai trò của hệ thống điều khiển chạy tự động

Hệ thống điều khiển chạy tự động (CCS) duy trì xe chạy tại một tốc độ do lái xe đặt trước bằng cách điều chỉnh tự động góc mở bướm ga, do đó người lái không cần phải giữ chân ga. Hệ thống CCS đặc biệt có ích khi lái xe liên tục không nghỉ trong nhiều giờ trên đường cao tốc hay đường xuyên quốc gia vắng người, do người lái có thể thả chân ga đạp ga và xe sẽ chạy ở một tốc độ không đổi cho dù là lên hay xuống dốc. Nhờ có CCS những chuyến hành trình dài sẽ ít gây mệt mỏi hơn. Hệ thống CCS được áp dụng nhiều trên những ôtô Mỹ hơn những ôtô Châu Âu, bởi vì những con đường ở Mỹ rộng lớn hơn và nói chung thẳng hơn.

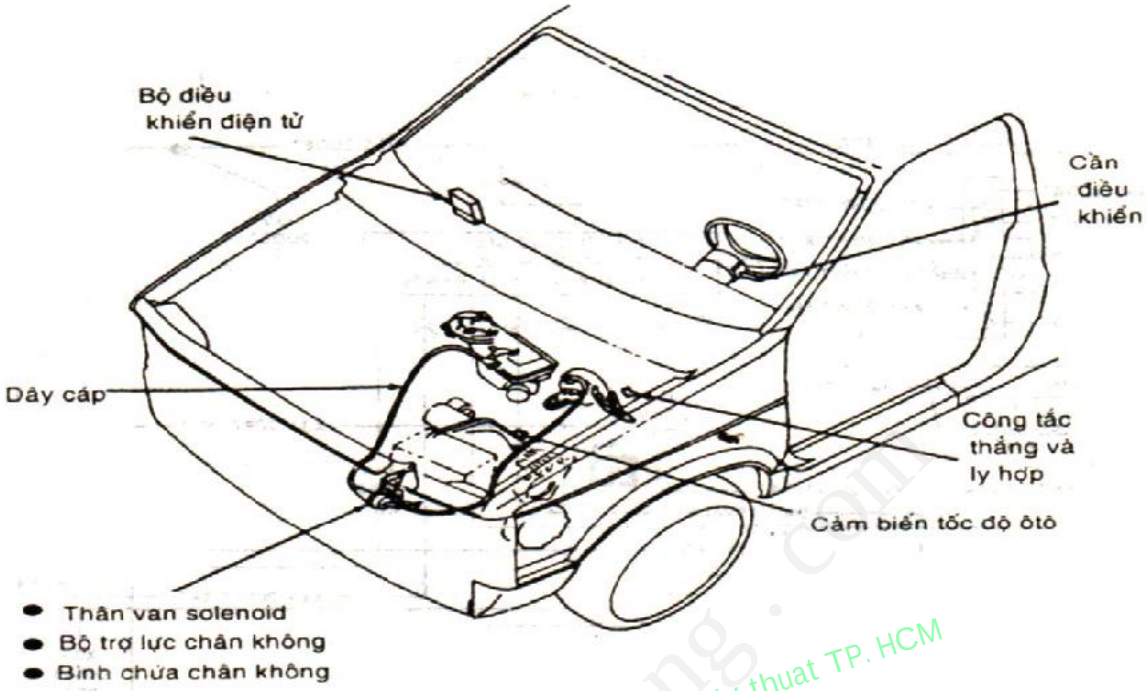
Bản quyền © Trường ĐH SPKT TP. HCM

Với sự phát triển không ngừng của giao thông, hệ thống CCS đang trở thành hữu ích hơn, những ôtô đời mới tương lai sẽ được trang bị CCS, nó sẽ cho phép ôtô của bạn đi theo ôtô phía trước nó trong một đoàn xe nhờ liên tục điều chỉnh tăng tốc hoặc giảm tốc để bảo đảm một khoảng cách an toàn. Trong một vài trường hợp, hệ thống CCS có thể góp phần giảm suất tiêu hao nhiên liệu bằng cách hạn chế độ lệch của bướm ga.

7.1.2. Thành phần của CCS

Một hệ thống CCS bao gồm hệ thống đóng mở bướm ga và một hệ thống điều khiển kỹ thuật số nhằm duy trì một tốc độ ôtô không đổi trong những điều kiện đường sá khác nhau. Thế hệ kế tiếp của hệ thống CCS điện tử có thể sẽ tiếp tục sử dụng một môđun riêng lẽ, tương tự như hệ thống đang sử dụng hiện nay, nhưng được chia sẻ dữ liệu từ động cơ, hệ thống phanh chống hãm cứng ABS, và hệ thống điều khiển hộp số. Hệ thống CCS trong tương lai có thể bao gồm các cảm biến rađa để đánh giá mức độ tiếp cận với các xe khác và điều chỉnh tốc độ nhằm duy trì một khoảng cách không đổi tuy nhiên giá thành cần phải giảm mạnh mới có thể ứng dụng rộng rãi.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn



Hình 7.1 Sơ đồ bố trí chung của hệ thống CCS trên ôtô

Ban quyền thuộc Trường DH Su pham Ky thuat TP. HCM

7.1.3. Cách sử dụng hệ thống CCS

Hoạt động của hệ thống CCS được điều khiển bởi công tắc chính, các công tắc điều khiển, bàn đạp ga và bàn đạp phanh. Thiết kế của công tắc điều khiển khác nhau tùy theo kiển xe. Hoạt động của công tắc điều khiển CCS được thiết kế cho xe TOYOTA CRESSIDA như sau:

Công tắc chính và công tắc điều khiển trên mỗi loại xe khác nhau. Chúng có thể khác nhau cả về thiết kế lẫn vị trí lắp ráp nhưng về cơ bản thì nguyên lý hoạt động giống như trên xe TOYOTA CRESSIDA.

Các nút chức năng của công tắc điều khiển

- ON-OFF: Công tắc chính
- SET/COAST: Đặt tốc độ
- Phục hồi (RESUME): Khi hệ thống CCS đang hoạt động, nếu nó bị tạm ngắt do bạn đạp phanh, nút RESUME ra lệnh cho CCS điều khiển ôtô chạy trở lại tốc độ trước đó đã cài đặt.
- Tăng tốc (SET/ACCEL hay ACC)

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

- Hủy bỏ (CANCEL)
- Việc ấn và giữ nút COAST sẽ làm ôtô để giảm tốc.

7.1.3.1. Đặt tốc độ CCS:

- Ấn và nhả công tắc chính, đèn báo sẽ sáng lên.
- Đạp chân ga để đạt được tốc độ mong muốn (40-200 Km/h)
- Ấn cần điều khiển CCS xuống và nhả nó ra, thao tác này sẽ bật công tắc SET/COAST, tốc độ xe tại thời điểm nhả cần được lưu trong bộ nhớ và CCS được đặt tại tốc độ này.

7.1.3.2. Tăng tốc hoặc giảm tốc bằng điều khiển CCS

Tăng tốc

- Nhấc công tắc điều khiển lên, bật RES/ACC cho đến khi đạt tốc độ mong muốn.
- Nhả công tắc điều khiển khi đã đạt được tốc độ mong muốn

Giảm tốc:

- Ấn công tắc điều khiển lên, bật RES/ACC cho đến khi đạt tốc độ mong muốn.
- Nhả công tắc điều khiển khi đã đạt được tốc độ mong muốn

7.1.3.3. Hủy chức năng điều khiển chạy tự động:

Điều khiển chạy tự động sẽ hủy theo các trường hợp sau:

1. Cần điều khiển được kéo về phiá lái xe (đến CANCEL).
2. Đạp bàn đạp phanh.
3. Đạp bàn đạp ly hợp (xe hộp số tay).
4. Chuyển số đến vị trí N (xe hộp số tự động).
5. Kéo nhẹ cần phanh tay lên (chỉ áp dụng với một số xe).
6. Tốc độ xe giảm xuống thấp hơn 40Km/h.
7. Tốc độ xe giảm xuống thấp hơn 16Km/h so với tốc độ đặt trước.

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuvienspkt.edu.vn

7.1.3.4. *Phục hồi lại tốc độ đặt trước:*

Bật công tắc RESUME/ACCEL sẽ phục hồi lại tốc độ đặt trước nếu nó tạm thời bị hủy bỏ như các trường hợp 1 – 2 – 3 – 4 - 5 trong khi tốc độ xe không giảm xuống dưới 40Km/h. Khi tắt công tắc chính và các trường hợp 6 – 7 thì CCS sẽ hủy vĩnh viễn tốc độ đặt trước. Nếu lái xe muốn phục hồi hoạt động CCS thì phải đặt lại tốc độ trong bộ nhớ bằng cách bật công tắc chính và lặp lại thao tác đặt tốc độ như mô tả ở trên.

7.2. CÁC YÊU CẦU VỀ TÍNH NĂNG CỦA CCS

Các đặc tính của một hệ thống CCS lý tưởng bao gồm các yếu tố sau:

- *Tính năng về tốc độ:* Khoảng điều chỉnh tốc độ chênh lệch so với tốc độ thiết đặt trong khoảng ± 0.5 ÷1m/h.
- *Độ tin cậy:* Mạch được thiết kế để chống lại sự vượt quá điện áp tức thời, đảo chiều điện áp, và sự tiêu phí năng lượng của thiết bị được hạn chế ở mức thấp nhất.
- *Các phiên bản ứng dụng khác nhau:* Bằng cách thay đổi EEPROM thông qua một seri dữ liệu đơn giản hay mạng MUX, phần mềm CCS có thể được nâng cấp, và tối ưu hóa cho các kiểu xe cụ thể. Những khả năng biến đổi này thích ứng với nhiều kiểu cảm biến, các bộ trợ lực và nhiều phạm vi tốc độ.
- *Sự thích ứng của người lái:* Thời gian đáp ứng của hệ thống CCS có thể được điều chỉnh để phù hợp với sở thích của người lái trong phạm vi tính năng của xe.

Khía cạnh an toàn:

Thiết kế một hệ thống CCS cần phải tính đến một số yếu tố về an toàn. Về cơ bản phương pháp thiết kế nhắm vào mạch điều khiển bướm ga nhằm đảm bảo cơ chế xử lý sự cố hoạt động ngay khi bộ điều khiển vi mạch hay cơ cấu chấp hành hư hỏng. Mạch điện tử an toàn sẽ cắt các bộ trợ lực điều khiển làm cho các tay đòn điều khiển bướm ga mất tác dụng một khi công tắc phanh hay công tắc hành trình được kích hoạt, với mọi tình trạng của bộ ECU hay các mạch bán dẫn của bộ điều khiển (Với giả định kết cấu cơ khí của bộ chấp hành ở trong tình trạng tốt).

Các vấn đề khác liên quan đến an toàn bao gồm các chương trình dò tìm tình trạng vận hành không bình thường và ghi lại các dữ liệu này vào bộ nhớ để phục vụ cho công việc chẩn đoán hư hỏng sau này. Tình trạng hoạt

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplkt.edu.vn

động không bình thường, chẳng hạn như tốc độ xe không ổn định hay tín hiệu điều khiển bị ngắt quãng. Công việc kiểm tra có thể được tiến hành trong thời kỳ chạy xe lần đầu và trong bất kỳ thời điểm nào lúc xe đang hoạt động để xác định mức độ hoàn chỉnh của hệ thống điều khiển, tình trạng hoạt động được thể hiện qua các màn hình chỉ thị cho người lái. Tình trạng hư hỏng nghiêm trọng nhất là sự tăng tốc không kiểm soát được. Theo dõi liên tục tình trạng của bộ ECU và các bộ phận chủ yếu khác sẽ giúp hạn chế khả năng hư hỏng này.

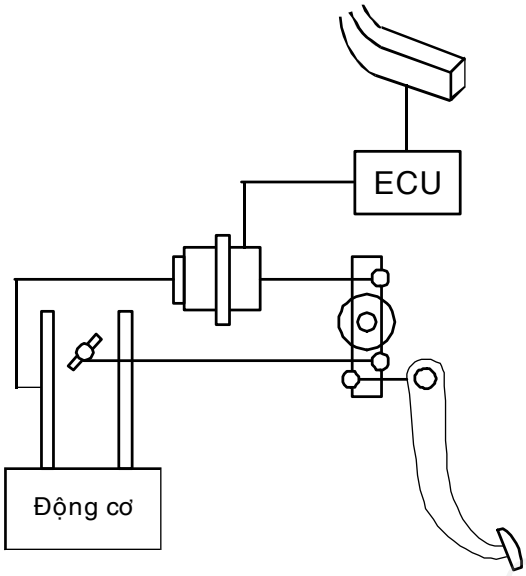
7.3. HOẠT ĐỘNG CỦA CCS

Hệ thống CCS bao gồm: Cảm biến tốc độ xe, các công tắc, bộ chấp hành và bộ vi xử lý (bộ CCS ECU điều khiển chạy tự động). Bộ điều khiển sẽ nhận tín hiệu từ công tắc điều khiển chính, bộ cảm biến tốc độ và công tắc thắng. Nếu hệ thống đang sử dụng bộ cảm biến vị trí cụm trợ lực hoặc vị trí cánh bướm ga, tín hiệu của nó sẽ được gởi đến bộ điều khiển. Một mạch điện đồng hồ sẽ thay đổi tín hiệu xung trên km thành tín hiệu xung trên giây - Hz (biến đổi A/D). Mạch tích hợp bộ kích thích và lôgic (IC) được chia làm 2 mạch điện: một mạch sẽ lưu trữ tần số được thiết đặt, mạch khác sẽ giám sát tần số của bộ cảm biến tốc độ. Hai tần số này sẽ được so sánh với nhau bằng bộ điều khiển. Nếu tìm thấy sự khác nhau giữa 2 tần số, ECU gởi tín hiệu điều khiển đến cơ cấu chấp hành để điều chỉnh vị trí cánh bướm ga duy trì tốc độ ôtô ở giá trị thiết đặt.

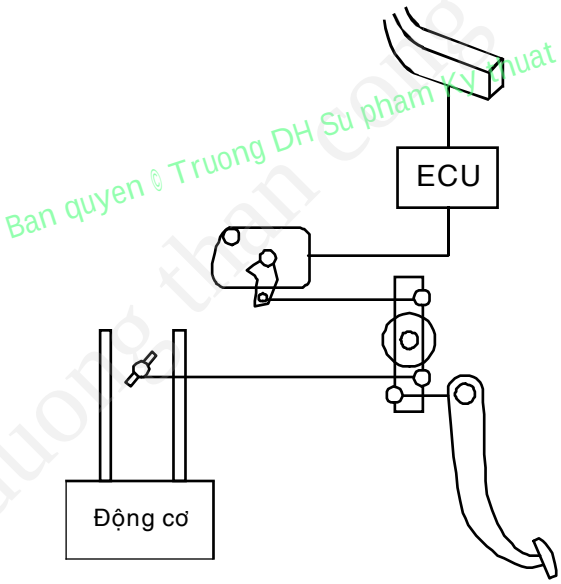
Có hai loại cơ cấu chấp hành: Loại dẫn động chân không và loại môtơ bước, ngày nay chủ yếu là dùng loại chân không, tuy nhiên xu hướng tương lai sẽ sử dụng nhiều loại mô tơ để điều khiển tốc độ xe chính xác hơn.

Ban quản trị Trường ĐH Sư phạm kỹ thuật TP. HCM

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn



Hình 7.2 Sơ đồ CCS dẫn động bằng chân không



Ban quyen © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM
cuu duong than cong . com

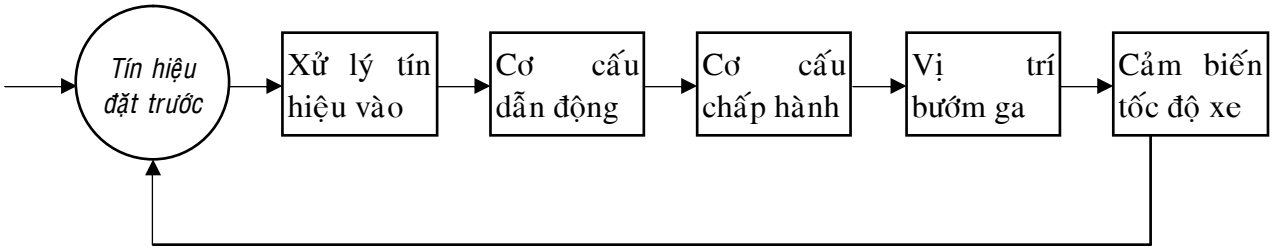
Hình 7.3: Hệ thống CCS dẫn động bằng mô tơ bước

7.4. NGUYÊN LÝ ĐIỀU KHIỂN

7.4.1. Sơ đồ nguyên lý

Hệ thống CCS hoạt động theo nguyên lý điều khiển hồi tiếp (Close-loop control), sơ đồ nguyên lý thể hiện như sau:

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn https://fb.com/tailieuduhoc



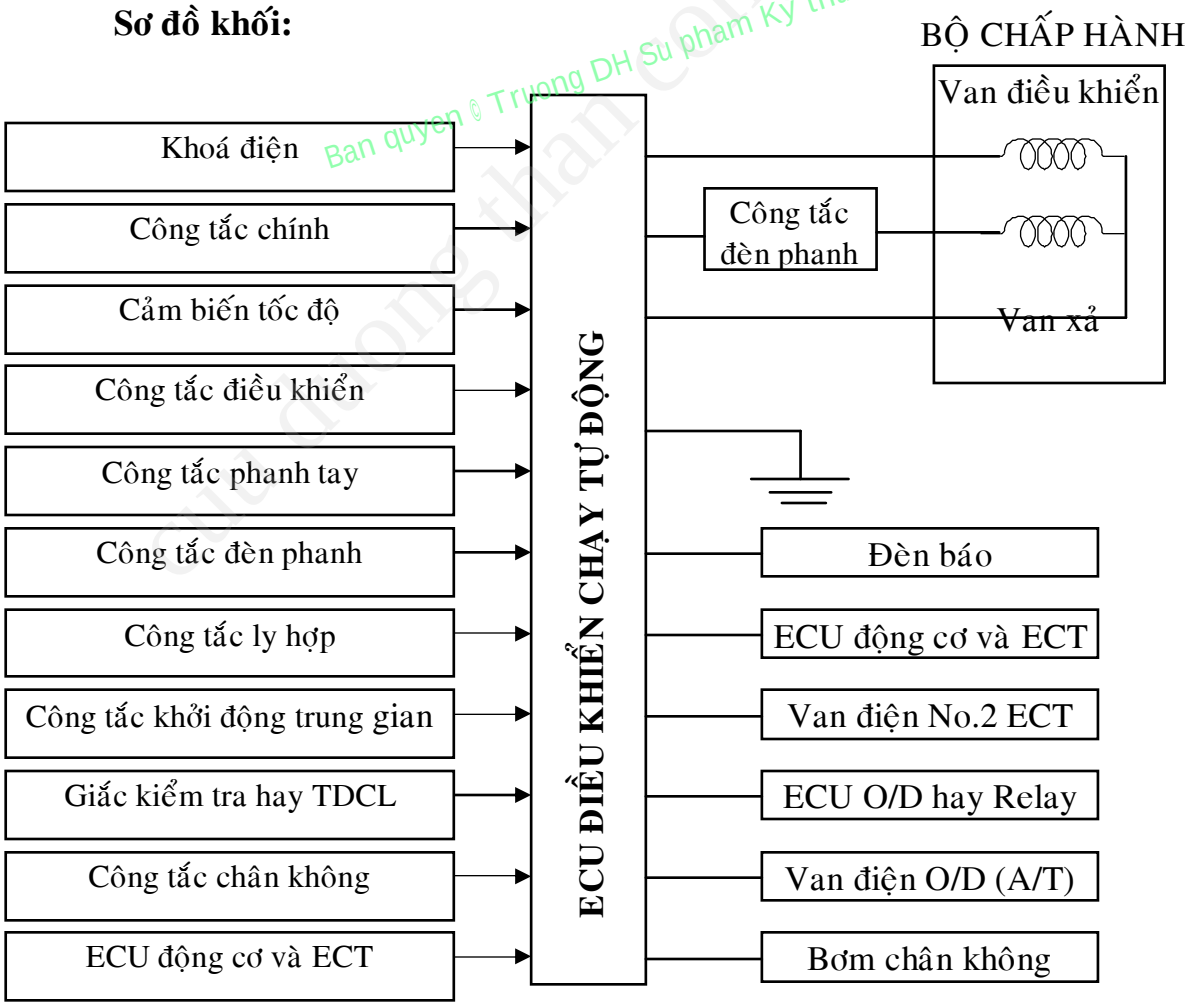
Hình 7.4 Sơ đồ điều khiển CCS

Tín hiệu đầu vào chính yếu là tốc độ theo ý muốn của người lái và tốc độ thực của xe. Các tín hiệu quan trọng khác là sự điều chỉnh Faster-accel/Slower-coast của người lái, Resume, On/Off, công tắc phanh, và tín hiệu điều khiển động cơ. Tín hiệu đầu ra chủ yếu là trị số của bộ trợ lực điều khiển bướm ga, đèn báo ON của CCS, những chỉ báo phục vụ bảo dưỡng và những thông tin gửi về bộ lưu trữ phục vụ chẩn đoán hư hỏng.

7.4.2. Sơ đồ mạch và sơ đồ khối:

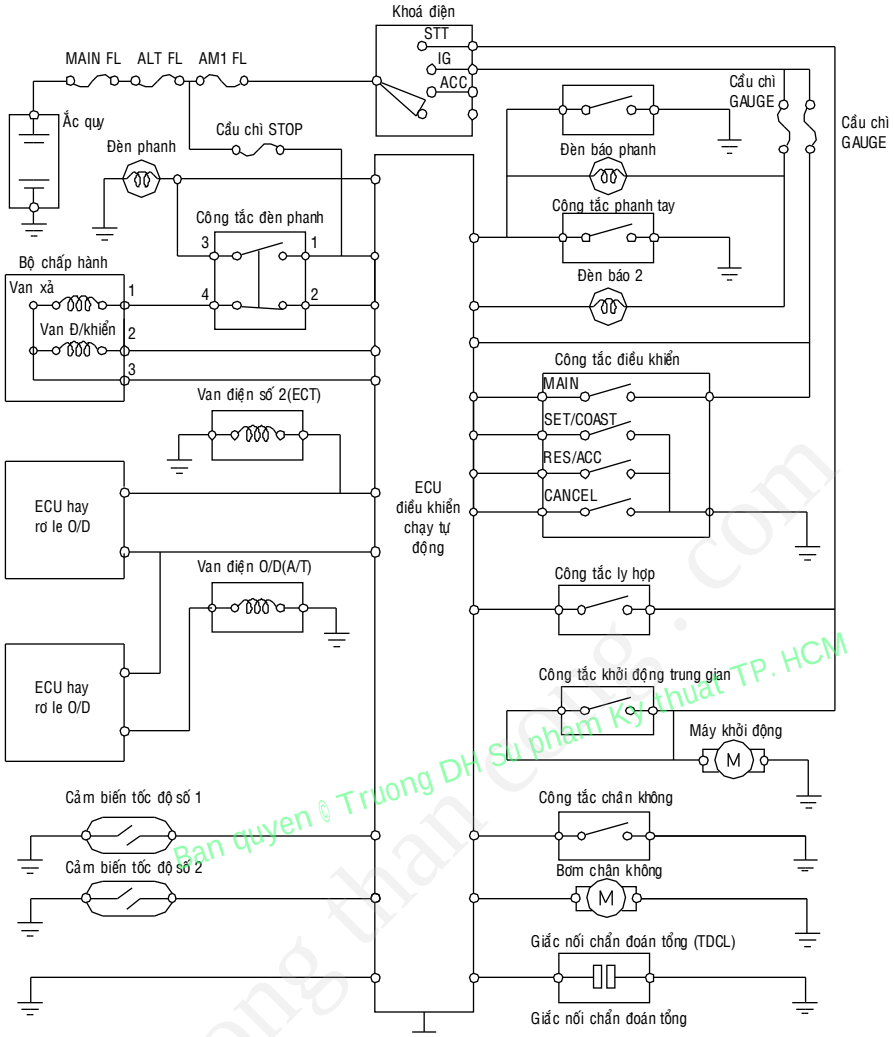
Sơ đồ khối:

Ban quyen © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM



Hình 7.5 Sơ đồ hệ thống CCS

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn



Hình 7.6: Sơ đồ mạch điện hệ thống CCS trên xe TOYOTA CRESSIDA

<u>Tín hiệu đầu vào:</u>

Cảm biến tốc độ là bộ phận chính yếu nhất của hệ thống, bởi vì bộ CCS ECU đo đạt tốc độ xe từ bộ cảm biến tốc độ trong phạm vi 1/32 (m/h). Mọi dây cáp của đồng hồ tốc độ hay sự dao động đều gây sai lệch trong tính toán tốc độ. Sự sai lệch trong tính toán tốc độ có thể được giảm thiểu bằng chu kỳ đo đạt. Cảm biến tốc độ dẫn động cho Microcontroller's Timer Input Capture Line hay Interrupt Line bên ngoài. Bộ ECU sẽ tính toán tốc độ xe từ tần số của tín hiệu, bộ cảm biến và từ cơ sở thời gian bên trong ECU. Trị số tốc độ của xe sẽ được cập nhật liên tục và được lưu trữ trong bộ nhớ RAM và được xử lý bởi chương trình điều khiển tốc độ cơ sở. Thông thường bộ cảm biến tốc độ là một máy phát xoay chiều đơn giản được bố trí ở hộp số hay cáp truyền động đồng hồ tốc độ. Máy phát xoay chiều này tạo ra một điện áp xoay chiều với tần số tỉ lệ với cảm biến tốc

CuuDuongThanCong.com Thuvien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

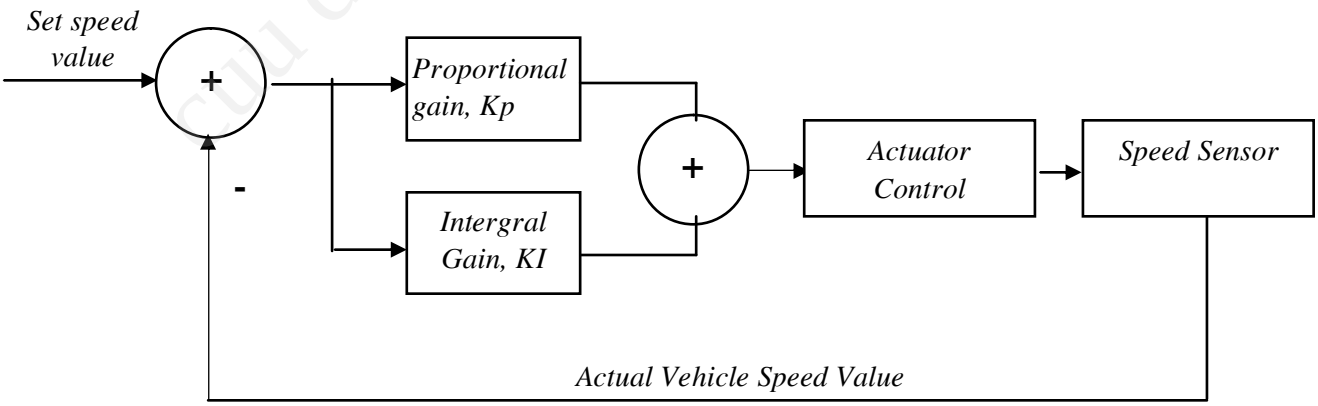
độ vòng và tốc độ của xe. Cảm biến quang học tại đầu đồng hồ tốc độ cũng có thể được sử dụng. Thông thường cảm biến tốc độ tạo ra một số xung hay chu kỳ trên mỗi Km. Cùng với việc sử dụng phanh chống trượt ABS ngày càng nhiều, trị số cảm biến bổ sung có thể nhận được từ bộ cảm biến tốc độ đặt tại bộ ABS tại bánh xe. Dữ liệu về tốc độ từ hệ thống ABS có thể thu được thông qua mạng MUX.

Tín hiệu đầu vào của hệ thống CCS có thể là từ mỗi công tắc do người lái thiết đặt hoặc nhiều tín hiệu Analog khác được chuyển đổi thành tín hiệu đầu vào dạng Digital. Ngoài ra còn các thông số khác cũng được tham chiếu đến, đó là cảm biến vị trí bướm ga, tình trạng của ly hợp hay hệ thống truyền lực. Các tín hiệu đầu vào khác sử dụng trong hệ thống CCS là vị trí bướm ga, hộp số, bộ ly hợp, tình trạng bộ A/C, chẩn đoán bộ chấp hành, tình trạng động cơ... những tín hiệu này có thể lấy từ mạng dữ liệu MUX.

7.4.3. Thuật toán điều khiển chạy tự động

Chương trình điều khiển chạy tự động được thiết lập dựa vào lý thuyết điều khiển mờ " Fuzzy Control", người ta có thể thiết kế thành công một hệ thống điều khiển tự động cho những đối tượng có quá nhiều thông số đầu vào tác động mà theo lý thuyết điều khiển tự động cổ điển trước đây khó lòng giải quyết nổi. Tín hiệu đầu ra rất ổn định dù cho tín hiệu đầu vào có thể biến đổi đa dạng.

Sự vận hành của chương trình điều khiển:



Hình 7.7: Thuật toán điều khiển ga tự động (PI Speed error control)

Bộ vi xử lý được lập trình để đo đạt tốc độ xe và ghi lại mức độ chạy theo trớn của xe và ở và xu hướng của nó là tăng hay giảm. Phương pháp PI tiêu chuẩn tạo ra tín hiệu đầu ra P tỉ lệ với với sự khác biệt giữa tốc độ xe đã được cài đặt và tốc độ thực của xe (độ sai lệch) bởi một trị số tỉ lệ Gain Block KP. Một tín

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

hiệu KI được tạo ra và biến động lên xuống theo một tỉ lệ phụ thuộc vào độ sai lệch của tín hiệu. Các giá trị thu nhận KI và KP được chọn để tạo ra phản ứng nhanh, nhưng với một mức độ không ổn định nhỏ. Hệ thống PI cộng vào mức độ sai lệch, vì vậy, nếu tốc độ dưới mức tốc độ cài đặt như trong trường hợp xe lên dốc trong thời gian dài, tín hiệu sai lệch sẽ bắt đầu gia tăng mạnh để bù trừ. Trong điều kiện chạy xe trên đường bằng phẳng, trị số block KI có xu hướng tiến về 0 vì ít có sự sai lệch theo thời gian. Trọng lượng xe, tính năng động cơ, sức cản lăn, các yếu tố này sẽ xác định bằng số PI. Tóm lại, phương pháp PI cho phép hệ thống phản ứng nhanh trong trường hợp leo dốc đột ngột hay chạy xuống dốc.

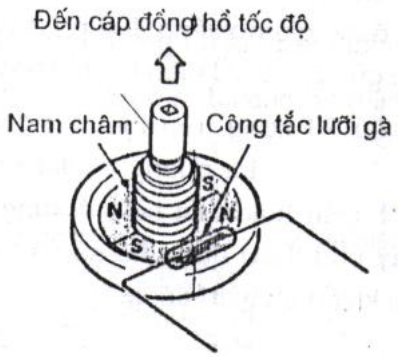
Kiểm soát tín hiệu đầu ra:

Khi tín hiệu sai được xử lý, một tín hiệu đưa đến bộ chấp hành được tạo ra để mở lớn bướm ga, giữ ở vị trí cố định hay giảm bớt bướm ga. Bộ trợ lực được cập nhật với đặc tính cơ khí của bộ trợ lực, có thể đến vài phần ngàn của giây. Tín hiệu sai lệch có thể được xử lý nhanh hơn, vì vậy, tạo ra thời gian cho vài giá trị trung bình của cảm biến tốc độ xe.

Điều khiển bướm ga có thể là loại trợ lực chân không truyền thống hay môtơ bước. Ở loại trợ lực chân không, chân không tác động vào bộ chấp hành được xả ra theo qui trình xử lý sự cố bất cứ khi nào hệ thống phanh tác động với mục đích bổ sung cho quá trình đóng cuộn solenoid điều khiển bộ chấp hành. Bộ trợ lực kiểu môtơ điện đòi hỏi sự truyền động điện tử phức tạp hơn và một vài cơ cấu xử lý sự cố cơ khí được kết nối vào hệ thống phanh.

7.5. CÁC BỘ PHẬN CHÍNH CỦA CCS

7.5.1. Cảm biến tốc độ (Speed Sensor)



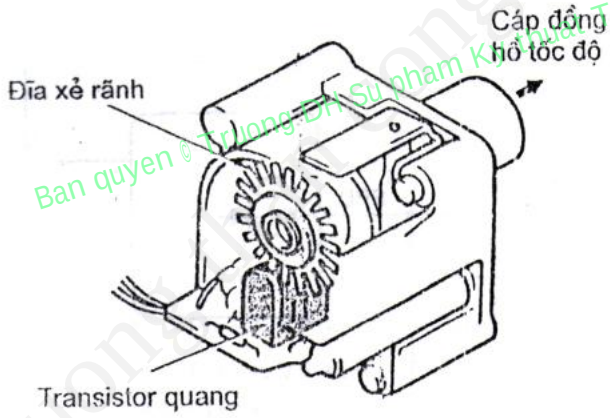
Hình 7.8: Cảm biến tốc độ loại công tắc lưỡi gà

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Chức năng của cảm biến tốc độ xe là thông báo tốc độ hiện thời cho ECU điều khiển chạy tự động. Cảm biến tốc độ xe chủ yếu là loại công tắc lưỡi gà, loại quang học (diod phát quang kết hợp với một transitor quang) và loại MRE (loại phần tử điện trở từ). Cảm biến này lắp trong đồng hồ tốc độ hay hộp số. Khi tốc độ xe tăng, cáp đồng hổ tốc độ xe quay nhanh hơn, bật tắc công tắc lưỡi gà hay transitor nhanh hơn, ngược lại khi chạy tốc độ thấp hơn sẽ giảm tần số của tính hiệu tốc độ.

a) Loại công tắc lưỡi gà: được dùng với bảng đồng hồ loại kim, khi dây công tơ mét quay, nam châm cũng quay. Điều này bật và tắt công tắc lưỡi gà 4 lần trong một vòng quay. Tốc độ của xe tỷ lệ với tần số của xung điện áp ra.

b) Loại quang học: được dùng với bảng đồng hồ kiểu số, nó cũng được lắp trong đồng hồ tốc độ.



Hình 7.9: Cảm biến tốc độ loại quang

Cáp đồng hồ tốc độ làm cho đĩa xẽ rãnh quay. Khi đĩa xẽ rãnh quay, nó ngắt tia sáng chiếu lê transitor quang từ diod phát quang (LED) làm cho transitor quang phát sinh xung điện áp. Ánh sáng từ đèn LED bị ngắt 20 lần khi cáp đồng hồ tốc độ quay một vòng do đó tạo 20 xung. Số lượng xung này được giảm xuống 4 xung trước khi tín hiệu được gởi đến ECU điều khiển chạy tự động,

Một tín hiệu 20 xung trên một vòng quay của trục roto do transitor quang và đĩa xẽ rãnh tạo ra được chuyển thành tín hiệu 4 xung trên một vòng quay nhờ ECU đồng hồ số và chuyển đến ECU chạy tự động.

c). Loại MRE (phần tử điện trở từ)

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

Cảm biến này được lắp trên hộp số hay hộp số phụ và được dẫn động bằng bánh răng chủ động của trục thứ cấp. Cảm biến này bao gồm một mạch HIC (mạch tích hợp) gắn trong MRE (phần tử điện trở từ) và một vành từ.

Nguyên lý hoạt động của MRE:

Khi hướng của dòng điện chạy trong MRE song song với hướng của đường sức từ, điện trở sẽ trở nên lớn (và dòng điện yếu), ngược lại, khi hướng của dòng điện và đường sức từ cắt nhau, điện trở giảm đến mức tối thiểu (và dòng điện mạnh). Hướng của đường sức từ thay đổi do chuyển động quay của nam châm lắp trên vành từ, kết qủa là điện áp ra của MRE ttở thành dạng sóng xoay chiều.

Bộ so sánh trong cảm biến tốc độ chuyển dạng sóng xoay chiều thành tín hiệu số, sau đó nó được đảo ngược bằng transitor trước khi đến đồng hồ.

Tần số của dạng sóng phụ thuộc vào số lượng cực của nam châm lắp trên vành từ. Có 2 loại vành từ (tùy theo kiểu xe): Loại có 20 cực từ và loại có 4 cực từ. Loại có 20 cực từ tạo ra dạng sóng 20 chu kỳ (20 xung trong một vòng quay của vành từ), còn loại 4 cực tạo ra dạng sóng 4 chu kỳ.

Trong loại 20 cực, tần số của tín hiệu số được chuyển thành 20 xung trong mỗi vòng quay của của vành từ thành 4 xung bằng mạch chuyển đổi xung trong đồng hồ tốc độ sau đó nó được gửi đến ECU. Mạch đầu ra của cảm biến tốc độ khác nhau tùy theo kiểu xe. Kết qủa là tín hiệu phát ra cũng khác nhau tùy theo kiểu xe: có loại điện áp ra và điện trở thay đổi. Một số cảm biến tốc độ không đi qua bảng đồng hồ mà gửi trực tiếp đến ECU.

7.5.2. Bộ điều khiển

Yêu cầu kỹ thuật của bộ vi xử lý (ECU): Bộ ECU sử dụng trong hệ thống CCS có yêu cầu cao về chức năng. Bộ ECU phải bao gồm các yêu cầu sau:

- Chuẩn thời gian phải chính xác để đo đạt và tính toán tốc độ.
- Tín hiệu vào A/D
- Tín hiệu ra PWM
- Ghi nhận thời gian tín hiệu vào
- Ghi nhận và so sánh thời gian tín hiệu ra
- Cổng dữ liệu (cổng MUX)
- Bộ phận ghi giờ bên trong
- EPROM
- Công nghệ Low-Power CMOS

Bản quyền Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn

7.5.3. Bộ phận dẫn động (Actuator)

a) Bộ dẫn động bằng chân không

Hình 7.10: Bộ dẫn động bằng chân không

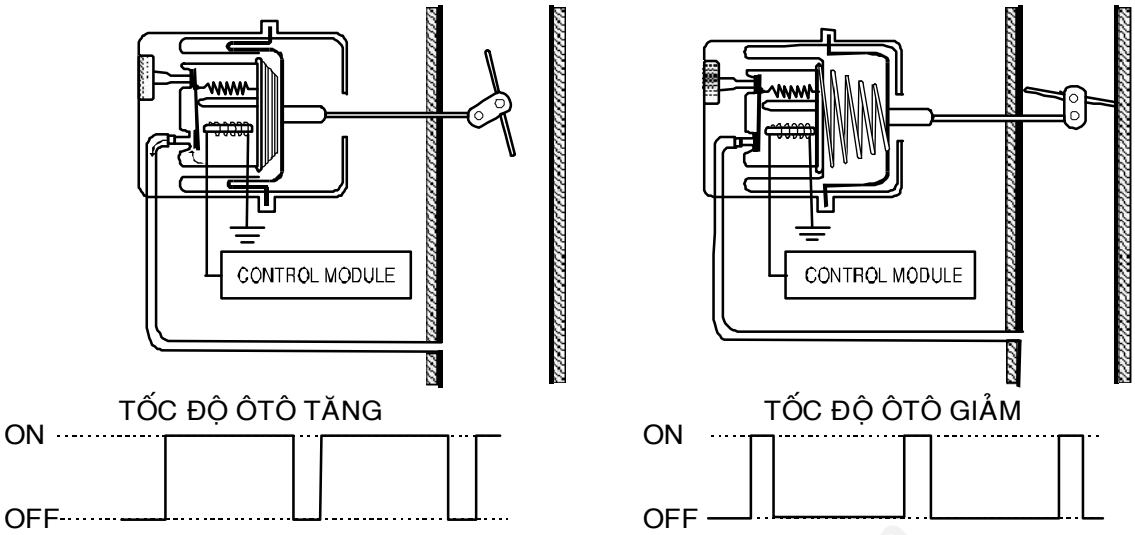
Van điều khiển:

Bộ trợ lực hoạt động bằng chân không gồm một tấm màng hoạt động bằng lò xo với van cung cấp, van này được điều khiển bằng solenoid. Khi hệ thống không sử dụng đến, solenoid của van điều khiển sẽ là thường đóng trong lúc đó, solenoid van thông hơi sẽ cho khí trời đi vào. Màng của bộ trợ lực và lò xo sẽ giãn ra và góc mở cánh bướm ga sẽ không được điều chỉnh. Việc đóng và mở những van này trong khi hoạt động sẽ duy trì được việc thiết lập tốc độ di chuyển của ôtô trên đường như mong muốn.

Van xả:

Dùng để dẫn áp suất khí quyển vào trong bộ chấp hành khi hệ thống CCS bị hủy bỏ. Van xả còn đóng vai trò như một van an toàn nếu van điều khiển bị cố định tại vị trí cấp chân không do hư hỏng. Nó dẫn áp suất khí quyển từ van an toàn để đóng bướm ga, do vậy có thể giảm được tốc độ xe. Van xả như vậy bảo đảm tính an toàn cao khi lái xe.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviendhspkt.edu.vn



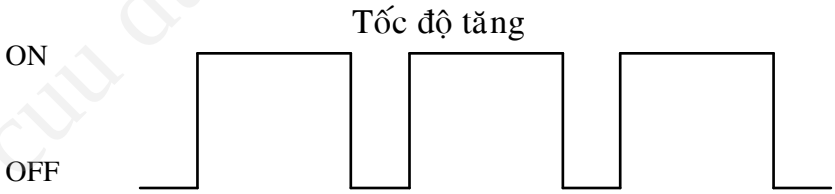
Hình 7.12: Đấu dây cáp từ Actuator đến bướm ga

Sơ đồ gồm: Bộ trợ lực điều khiển gồm có màng và các solenoid điều khiển chân không.

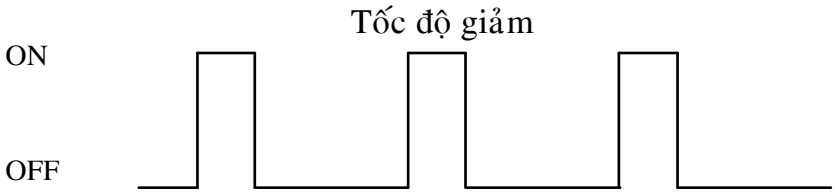
Hệ số xung và điều khiển hệ số xung:

ECU gởi một dòng ngắt (tính hiệu xung) đến van điều khiển với tần số khoảng 20 Hz, bằng cách thay đổi khoảng thời gian dòng điện bật và tắt (được gọi là hệ số xung) sẽ làm tăng hay giảm độ chân không trong bộ chấp hành theo tốc độ xe.

Khi dòng điện bật trong khoảng thời gian dài (hệ số xung cao) thì van chân không sẽ mở trong thời gian lâu hơn, độ chân không tăng trong bộ chấp hành, kết qủa là bướm ga mở và tốc độ xe tăng lên.



Khi dòng điện tắt trong khoảng thời gian dài (hệ số xung thấp) thì van khí quyển sẽ mở trong khoảng thời gian lâu hơn, độ chân không tăng trong bộ chấp hành, kết qủa là bướm ga đóng và tốc độ xe giảm xuống.



CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

Sự hoạt động của cơ cấu chấp hành:

Khi xe hoạt động ở tốc độ không thay đổi, tăng hay giảm tốc van điều khiển và van xả trong bộ chấp hành hoạt động để điều khiển tố độ xe. Hoạt động và sự liên hệ của các van này ứng với từng điều kiện lái xe được tổng kết trong bảng sau:

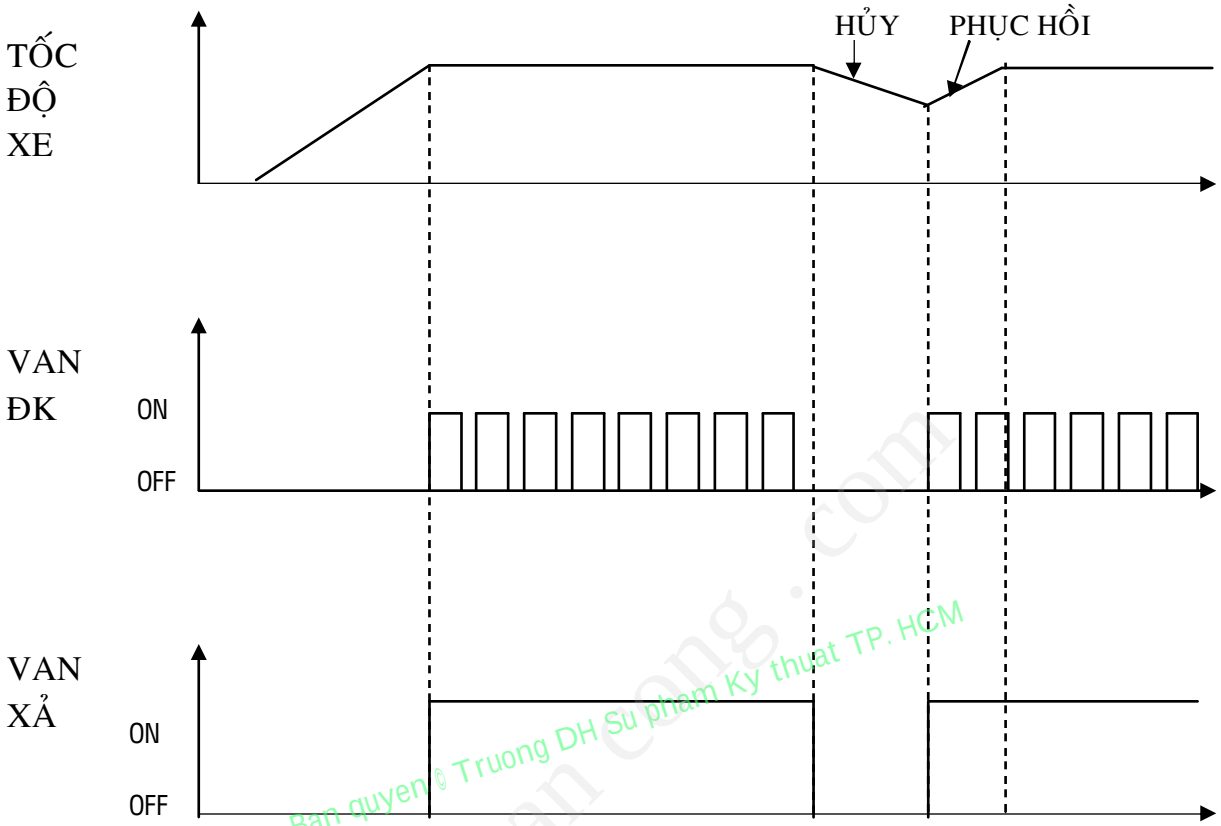
SỰ PHỐI HỢP HOẠT ĐỘNG CỦA VAN ĐIỀU KHIỂN VÀ VAN XẢ

Điều kiện	CÔNG TẮC CHÍNH	BỘ CHẤP HÀNH		
		VAN ĐIỀU KHIỂN		VAN XẢ
		Dòng điện		Dòng điện
		Van chân không	Van khí quyển	Van khí quyển
1. CCS tắt	Tắt	Tắt		Tắt
		Đóng	Mở	Mở
2. Chưa đặt tốc độ	Bật	Tắt		Tắt
		Đóng	Mở	Mở
3. Đặt tốc độ	Bật	Điều khiển xung		Bật
		Mở ↔ Đóng	Mở ↔ Đóng	Đóng
4. Chạy tại tốc độ với chế độ CCS	Bật	Điều khiển xung		Bật
		Mở ↔ Đóng	Mở ↔ Đóng	Đóng
5. Tăng tốc với công tắc điều khiển	Bật	Điều khiển xung		Bật
		Mở ↔ Đóng	Mở ↔ Đóng	Đóng
6. Giảm tốc với công tắc điều khiển	Bật	Tắt		Tắt
		Đóng	Mở	Mở
7. Tạm thời tăng tốc bằng bàn đạp ga	Bật	Tắt		Tắt
		Đóng	Mở	Mở
8. Tốc độ xe cao hơn tốc độ đặt trước	Bật	Điều khiển xung		Bật
		Mở ↔ Đóng	Mở ↔ Đóng	Đóng
9. Tốc độ xe thấp hơn tốc độ đặt trước	Bật	Điều khiển xung		Bật
		Mở ↔ Đóng	Mở ↔ Đóng	Đóng
10. Hủy	Bật	Tắt		Tắt
		Đóng	Mở	Mở
11.Phục hồi tốc độ xe bằng công tắc điều khiển	Bật	Điều khiển xung		Bật
		Mở ↔ Đóng	Mở ↔ Đóng	Đóng

Bản quyền © Trường ĐH SPKT TP. HCM

CuuDuongThanCong.com Thư viện DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn

Sơ đồ phối hợp tốc độ xe với các trạng thái của van điều khiển và van xả



Bản quyền © Truong DH Su pham Ky thuat TP. HCM
cuu duong than cong . com

b) Bộ dẫn động bằng motor:

Bộ chấp hành gồm một mô tơ, ly hợp từ và biến trở, thực hiện nhiệm vụ truyền tác động điều khiển từ ECU đến bướm ga tương tự như bộ dẫn động bằng chân không.

CuuDuongThanCong.com Thu vien DH SPKT TP. HCM - http://www.thuviensplt.edu.vn https://fb.com/tailieuduhoc