

**ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ KỸ THUẬT
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

☎



ISO 9001 - 2008

**GIÁO TRÌNH
MÔ ĐUN: CHUYÊN ĐỀ TỐT NGHIỆP 2
NGÀNH: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT Ô TÔ
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG**

*(Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-CDKTKT
ngày tháng năm 20 của Hiệu trưởng Trường
Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh)*

Thành phố Hồ Chí Minh, năm 2020

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ KỸ THUẬT
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



GIÁO TRÌNH
MÔ ĐUN: CHUYÊN ĐỀ TỐT NGHIỆP 2
NGÀNH: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT Ô TÔ
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

THÔNG TIN CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

Họ tên: Trần Hồng Tính
Học vị: Kỹ sư cơ khí động lực
Đơn vị: Khoa Công nghệ ô tô
Email: tranhongtinh@hotec.edu.vn

TRƯỞNG KHOA

**TỔ TRƯỞNG
BỘ MÔN**

**CHỦ NHIỆM
ĐỀ TÀI**

**HIỆU TRƯỞNG
DUYỆT**

Thành phố Hồ Chí Minh, năm 2020

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm

TaiLieu.vn

MỤC LỤC

	TRANG
1. Lời giới thiệu	1
2. Giáo trình mô đun	2
3. Bài 1: Hệ thống phanh ABS	3
4. Bài 2: Hệ thống điều khiển lực kéo	18
5. Bài 3: Hệ thống ổn định ô tô bằng điện tử EPS	28
6. Bài 4: Hệ thống treo có điều khiển điện tử	35
7. Bài 5: Hệ thống trợ lực lái điện	41
8. Bài 6: Hệ thống túi khí	46
9. Tài liệu tham khảo	62

LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình chuyên đề tốt nghiệp 2 được biên soạn nhằm phục vụ giảng dạy và là tài liệu học tập cho sinh viên ngành Công nghệ kỹ thuật ô tô, học phần Chuyên đề tốt nghiệp 2.

Giáo trình được biên soạn gồm 6 bài. Mỗi bài học ứng với một hệ thống an toàn và tiện nghi được trang bị trên ô tô.

Tác giả gửi lời cảm ơn chân thành đến tập thể giảng viên Khoa Công nghệ ô tô vì sự hỗ trợ nhiệt tình trong quá trình biên soạn.

....., ngày.....tháng.....năm.....

Tác giả

1. Trần Hồng Tính

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: Chuyên đề tốt nghiệp 2

Mã mô đun:

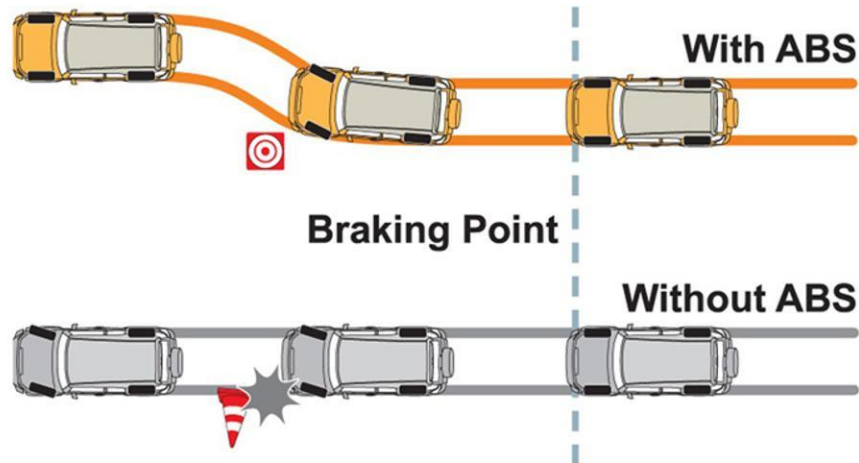
Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun:

- Vị trí: Mô đun được bố trí cho học viên học sau khi đã hoàn tất các mô đun chuyên ngành và học song song với Khóa luận tốt nghiệp.
- Tính chất: Mô đun học phần tốt nghiệp tự chọn.
- Ý nghĩa và vai trò của mô đun: mô đun cung cấp kiến thức cho người học về các công nghệ mới an toàn được trang bị trên ô tô ngày nay nhằm đáp ứng yêu cầu về an toàn và tiện nghi ngày càng cao.

Mục tiêu của mô đun:

- Kiến thức:
 - + Trình bày được các quá trình điều khiển ABS, ESP, TRC, EPS, SRS, Treo điện tử.
 - + Mô tả được cấu tạo, nguyên lý làm việc của các chi tiết trong hệ thống ABS, ESP, TRC, EPS, SRS, Treo điện tử
 - + Phân tích được mối quan hệ giữa các tín hiệu đầu vào và các tín hiệu điều khiển hệ thống ABS, ESP, TRC, EPS, SRS, Treo điện tử.
- Kỹ năng:
 - + Trình bày được các chi tiết của các hệ thống ABS, ESP, TRC, EPS, SRS, Treo điện tử trên sơ đồ và trên thực tế.
 - + Mô tả được các mã lỗi xuất hiện khi có hư hỏng trong hệ thống.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - + Rèn luyện ý thức chấp hành nội quy nơi làm việc, an toàn lao động khi làm việc.
 - + Hình thành kỹ năng tự học và làm việc nhóm.

BÀI 1: HỆ THỐNG PHANH ABS



Hình 1.1: Hệ thống phanh ABS

Xe không có ABS sẽ bị mất lái (hình trái) trong khi xe có ABS vẫn giữ được hướng đi theo ý muốn. Tuy nhiên, ABS không làm hộ tài xế điều này mà hoàn toàn phụ thuộc kỹ năng của người điều khiển. ABS chỉ là công cụ trợ giúp.

Giới thiệu:

- Ô tô hiện nay ngày càng trở thành phương tiện phổ biến đối với người dân. Trang bị an toàn cho ô tô ngày nay trở thành yêu cầu bắt buộc đối với các dòng xe của các hãng.
- Nhằm ngăn cản sự trượt của bánh xe trong quá trình phanh, các nhà sản xuất ô tô đã trang bị hệ thống phanh chống bó cứng (phanh ABS(Anti - lock Braking System)).
- Hệ thống phanh ABS được phát minh bởi Hãng Robert Bosch GmbH và được trang bị chính thức trên ô tô Mercedes năm 1978 với hệ thống phanh ABS điện. Và ngày nay hệ thống phanh ABS đã trở thành trang bị mang tính bắt buộc hầu hết trên các dòng xe ô tô thương mại.

Mục tiêu:

- Trình bày được lý thuyết về khả năng trượt của bánh xe khi phanh.
- Trình bày được các quá trình điều khiển ABS.
- Mô tả được cấu tạo, nguyên lý làm việc của các chi tiết trong hệ thống ABS
- Phân tích được mối quan hệ giữa các tín hiệu đầu vào và các tín hiệu điều khiển hệ thống ABS.
- Vận dụng kiến thức vào thực hành.

Nội dung chính:

1.1. Sự bó cứng bánh xe và khả năng ổn định hướng của ô tô

- Trong quá trình di chuyển của ô tô, hệ thống phanh được người điều khiển sử dụng liên tục nhằm giảm tốc độ của xe theo mong muốn. Tuy nhiên trong quá trình phanh, đôi lúc trong quá trình phanh do người tài xế ấn mạnh bàn đạp phanh có thể gây ra hiện tượng trượt lết bánh xe khi phanh(phanh bị hãm cứng).

Bài 1: Hệ thống phanh ABS

- Khi bánh xe bị bó cứng dẫn đến việc dẫn hướng của bánh xe dẫn hướng không có điều đó làm mất tính ổn định của phương tiện khi phương tiện di chuyển. Sự mất ổn định này gây ra nguy hiểm cho người lái.
- Để đảm bảo tính ổn định của phương tiện trong quá trình phanh, bánh xe dẫn hướng vẫn phải được điều khiển dẫn hướng và đảm bảo tính dẫn hướng của xe.

1.2. Cơ sở lý thuyết về chống hãm cứng bánh xe khi phanh

- Độ bám giữa bánh xe với mặt đường được đặc trưng bởi hệ số bám. Tùy theo chiều của phản lực mặt đường tác dụng lên bánh xe mà hệ số bám có tên gọi khác nhau. Nếu xét khả năng bám theo chiều dọc (khi dưới bánh xe chỉ có phản lực dọc: lực kéo hoặc lực phanh) thì hệ số bám được gọi là hệ số bám dọc $\varphi_x = \frac{F_{kmax}}{G_b}$

Với:

F_{kmax} : Lực kéo tiếp tuyến cực đại giữa bánh xe và mặt đường

G_b : Tải trọng thẳng đứng tác dụng lên bánh xe(được gọi là trọng lượng bám)

Nếu xét khả năng bám theo chiều ngang (khi dưới bánh xe chỉ có phản lực ngang Y_b), thì hệ số bám được gọi là hệ số bám ngang φ_y và được định nghĩa như sau:

$$\varphi_x = \frac{Y_{bmax}}{G_b}$$

Ở đây : Y_{bmax} : Phản lực ngang cực đại của mặt đường tác dụng lên bánh xe

Trường hợp tổng quát: dưới bánh xe chịu tác dụng của lực tổng hợp của lực dọc X_b và phản lực ngang Y_b , thì xét khả năng bám theo chiều của véc tơ lực $Q = \sqrt{X_b^2 + Y_b^2}$ là hợp lực của X_b và Y_b . Lúc này hệ số bám gọi là hệ số bám tổng quát φ_{tq} và được định nghĩa:

$$\varphi_{tq} = \frac{Q_{max}}{G_b}$$

Với Q_{max} là giá trị cực đại của lực Q

Thông thường, chúng ta thường xuyên sử dụng hệ số bám φ_x nên nó còn có thể được ký hiệu đơn giản là φ

- Hệ số bám φ giữa bánh xe chủ động với mặt đường trước hết phụ thuộc vào vật liệu làm đường, nguyên liệu chế tạo lốp, tình trạng mặt đường, kết cấu của hoa lốp, tải trọng tác dụng lên bánh xe, áp suất lốp...

- Lực bám: từ định nghĩa chúng ta có thể xác định được lực kéo tiếp tuyến cực đại phát sinh theo điều kiện bám giữa bánh xe chủ động và mặt đường như sau:

$$F_{kmax} = \varphi_x \cdot G_b$$

Nếu gọi Z_b là phản lực thẳng đứng từ mặt đường tác dụng lên bánh xe thì:

$$Z_b = G_b$$

Từ đó lực bám dọc $F_{\varphi x}$ được các định như sau:

$$F_{\varphi x} = \varphi_x \cdot Z_b$$

Để tránh cho bánh xe chủ động bị trượt quay thì lực kéo tiếp tuyến cực đại ở bánh xe phải nhỏ hơn hoặc bằng lực bám dọc giữa bánh xe với mặt đường:

$$F_{kmax} \leq F_{\varphi x}$$

Nếu bánh xe đang phanh, để bánh xe không bị trượt lết thì lực phanh cực đại ở bánh xe đó phải nhỏ hơn hoặc bằng lực bám dọc:

$$F_{pmax} \leq F_{\varphi x}$$

Với F_{pmax} là lực phanh cực đại.

Bài 1: Hệ thống phanh ABS

Khi dưới bánh xe có phản lực ngang tác dụng thì khả năng bám theo chiều ngang được thể hiện qua lực bám ngang $F_{\varphi y}$:

$F_{\varphi y} = \varphi_y \cdot Z_b$ với φ_y là hệ số bám ngang

$Y_{bmax} = F_{\varphi y}$

Trong trường hợp tổng quát, khi dưới bánh xe có tác dụng đồng thời cả phản lực dọc X_b và phản lực ngang Y_b thì khả năng bám theo chiều dọc của vec tơ hợp lực Q được thể hiện qua lực bám tổng quát $F_{\varphi t}$:

$F_{\varphi t} = \varphi_{tq} \cdot Z_b$

- Như vậy để tránh cho bánh xe có hiện tượng trượt lết trên đường, đảm bảo tính ổn định của bánh xe dẫn hướng trong quá trình phanh đòi hỏi $F_{pmax} \leq F_{\varphi x}$

1.3. Hệ thống chống bó cứng bánh xe khi phanh ABS

1.3.1. Mục tiêu và hiệu quả của hệ thống phanh ABS

1.3.1.1. Mục tiêu của hệ thống phanh ABS

- Từ yêu cầu đảm bảo tính ổn định của bánh xe dẫn hướng trong quá trình phanh, hệ thống phanh ABS đã được nghiên cứu, phát triển và sử dụng trên ô tô.

1.3.1.2. Hiệu quả của hệ thống ABS

- Hệ thống phanh ABS có nhiệm vụ điều khiển quá trình phanh tránh cho bánh xe không bị hãm cứng(trượt lết) trên đường nhờ đó đảm bảo sự ổn định hướng của xe khi phanh.

- Hệ thống điều khiển của phanh ABS có nhiệm vụ duy trì độ trượt của bánh xe trong quá trình phanh nằm trong giới hạn là 0.17 đến 0.3. Đó là vùng làm việc tốt nhất của xe trong quá trình phanh.

- Hệ thống phanh ABS giúp giảm quãng đường phanh, nâng cao hiệu quả phanh;

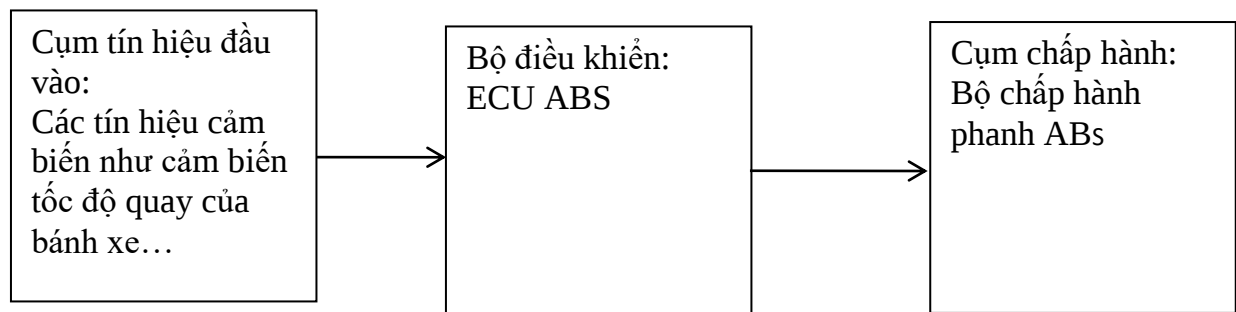
- Nâng cao tính an toàn chuyển động của xe khi phanh, tăng tính kinh tế của xe(giảm thiểu va chạm).

1.3.2. Quá trình điều khiển của ABS

1.3.2.1. Nguyên lý điều khiển của ABS

- Hệ thống phanh ABS ngày nay kết hợp với hệ thống EBD, BAS làm tăng tính an toàn cho xe khi phanh, đồng thời trở thành trang bị an toàn trên hầu hết các xe ô tô ngày nay.

Hệ thống phanh ABS gồm 3 cụm chi tiết



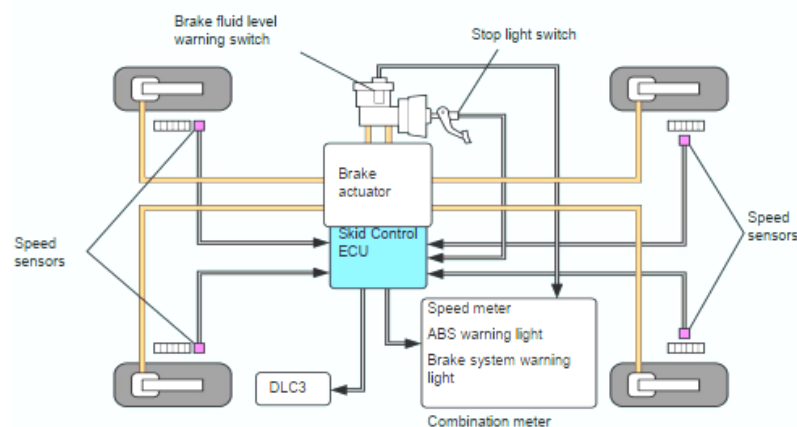
- Cụm tín hiệu đầu vào: cung cấp tín hiệu đầu vào đến bộ chấp hành, ví dụ cảm biến tốc độ số vòng quay của bánh xe để xác nhận tốc độ góc của bánh xe. Nếu tốc độ góc của bánh xe giảm thì cảm biến sẽ báo tốc độ số vòng quay giảm về hộp.

- ECU ABS nhận tín hiệu từ cảm biến tốc độ quay của bánh xe, xử lý tín hiệu điều khiển bộ chấp hành phanh ABS.

- Bộ chấp hành phanh ABS: nhận tín hiệu từ ECU ABS, thực hiện lệnh theo yêu cầu của ECU ABS.

1.3.2.2. Tín hiệu điều khiển ABS

Bài 1: Hệ thống phanh ABS



Hình 1.2: Sơ đồ hệ thống phanh ABS

Với:

Speed sensors: các cảm biến tốc độ tại bánh xe(cảm tốc độ quay của bánh xe);

DLC3: giắc chẩn đoán;

Brake fluid level warning switch: Cảm biến mức dầu phanh

Stop light switch: công tắc đèn báo phanh

Brake actuator: Bộ chấp hành phanh

Skid control ECU: Bộ điều khiển chống trượt

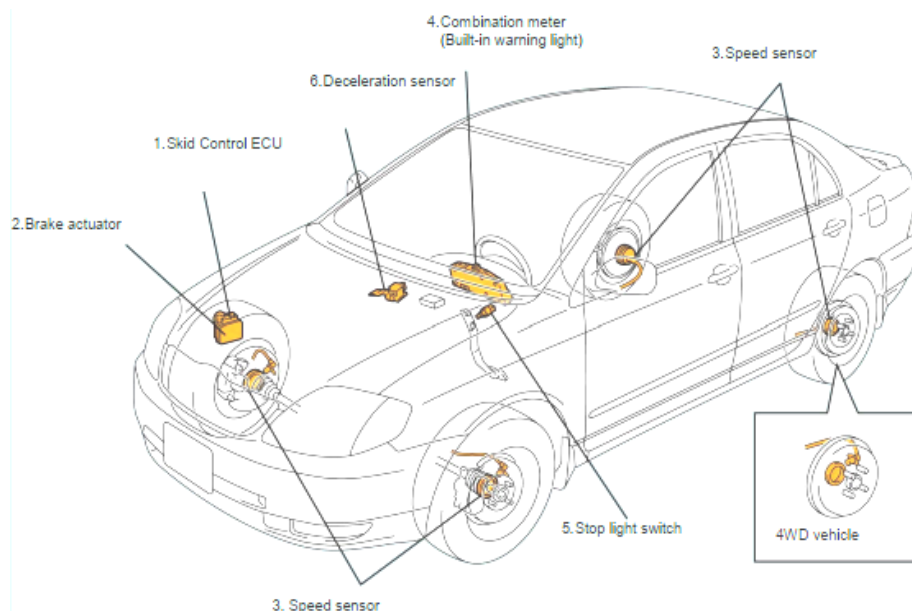
Combination meter: Cụm đồng hồ taplo

Speed meter: đồng hồ tốc độ

ABS warning light: Đèn cảnh báo ABS

Brake system warning light: đèn báo phanh

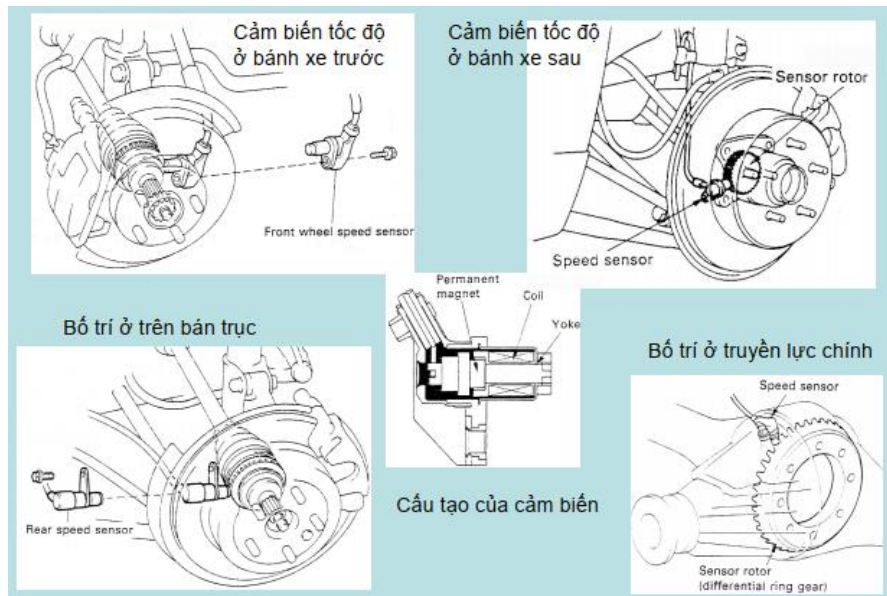
Vị trí của các cụm chi tiết trên xe



Hình 1.3: Sơ đồ bố trí các hệ thống ABS trên xe

Cấu trúc của cảm biến tốc độ

Bài 1: Hệ thống phanh ABS



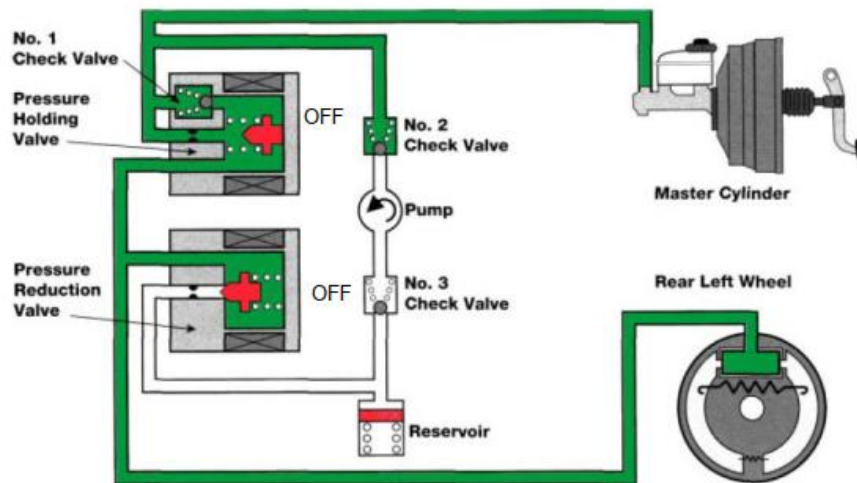
Hình 1.4: Vị trí cảm biến tốc độ

- Cảm biến tốc độ dùng trên bánh của hệ thống phanh ABS có 2 loại: loại điện từ và loại diode

1.3.2.3. Quá trình điều khiển ABS

1.3.2.3.1 Hệ thống ABS chưa hoạt động

- Sơ đồ nguyên lý



Hình 1.5: Sơ đồ hoạt động hệ thống phanh ABS khi chưa hoạt động

- Hoạt động:

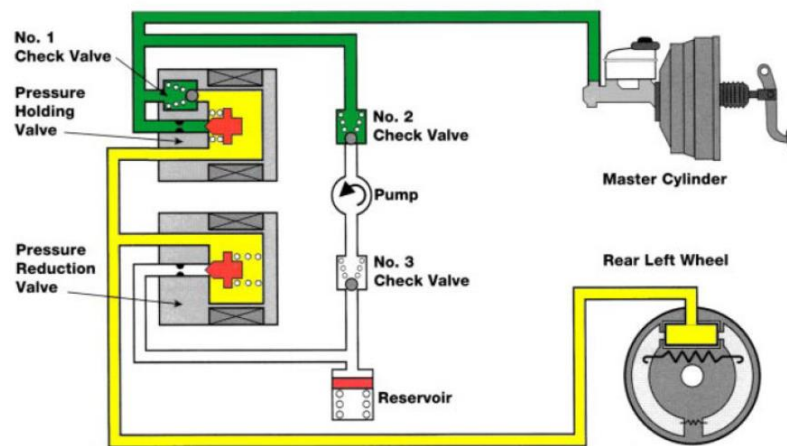
+ Khi người điều khiển xe ấn bàn đạp phanh lúc này áp lực dầu từ xi lanh phanh chính được đưa đến các xi lanh phanh bánh xe. Quá trình phanh diễn ra.

+ Hai van giữ và giảm áp (holding valve and reduction valve) ở trạng thái OFF.

1.3.2.3.2 Trạng thái bình thường, phanh ABS hoạt động ở chế độ giữ

- Sơ đồ nguyên lý:

Bài 1: Hệ thống phanh ABS

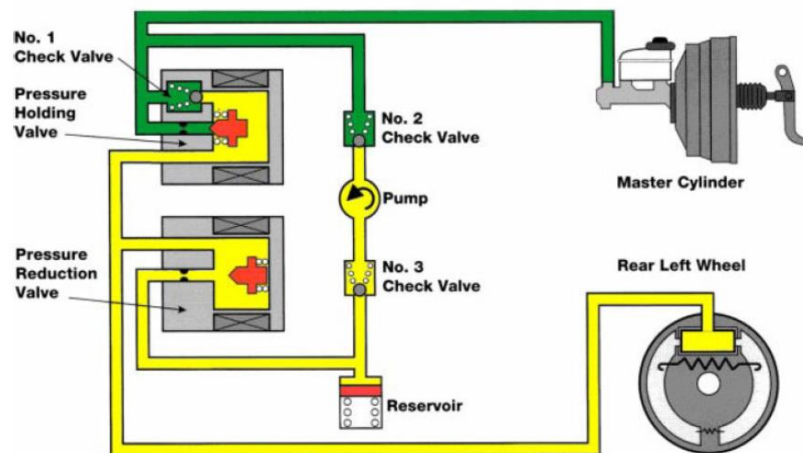


Hình 1.6: Sơ đồ hoạt động hệ thống phanh ABS khi ở chế độ giữ

- Hoạt động: Khi áp lực dầu phanh do xi lanh phanh chính tăng lên, tốc độ bánh xe giảm. ECU ABS lúc này điều khiển hoạt động của bộ chấp hành bằng cách điều khiển van giữ áp đóng.

1.3.2.3.3 Trạng thái bình thường, phanh ABS hoạt động ở chế độ giảm

- Sơ đồ nguyên lý



Hình 1.7: Sơ đồ hoạt động hệ thống phanh ABS khi chưa hoạt động

- Hoạt động: Khi cảm biến tốc độ bánh xe báo tốc độ tại bánh xe bằng 0, bắt đầu có hiện tượng trượt lết. ECU ABS điều khiển van từ giảm áp hoạt động để xả áp từ xi lanh phanh bánh xe về thùng chứa (reservoir).

1.3.3. Các phương pháp điều khiển của ABS

1.3.3.1. 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

Bài 1: Hệ thống phanh ABS

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.

1.3.3.2. 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.

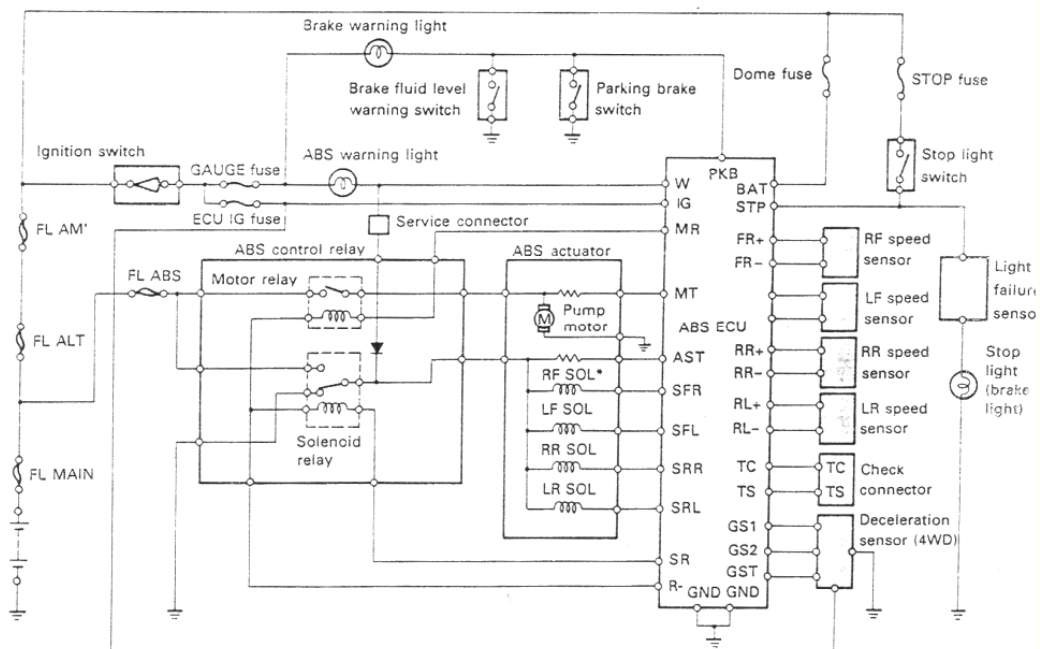
1.3.3.3. Điều khiển theo kênh

- 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.
- 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.

1.3.4. Cấu tạo và nguyên lý làm việc.

1.3.4.1. Các cảm biến tín hiệu đầu vào



Hình 1.8: Sơ đồ mạch điện hệ thống phanh ABS

Với:

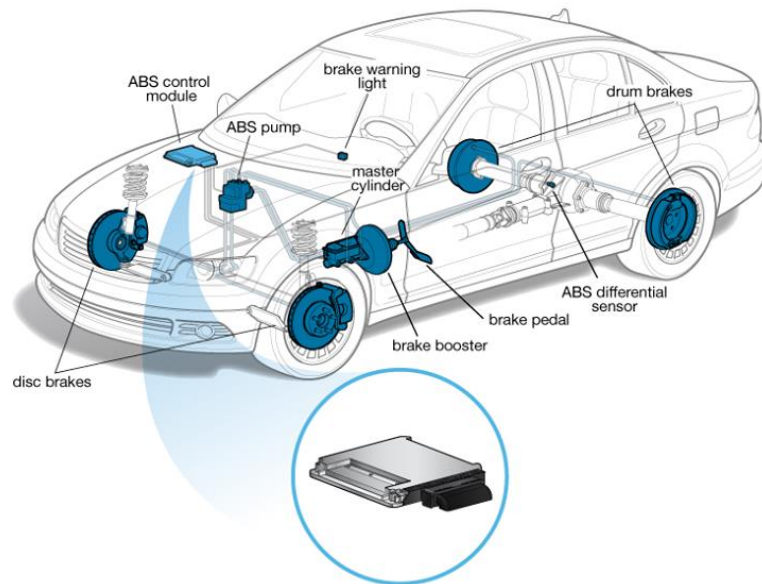
- Brake master cylinder: xi lanh phanh chính
- Pressure sensor: Cảm biến áp suất
- Brake assist switching valve: Công tắc phanh khẩn cấp
- Holding valve: van giữ
- Pump: bơm dầu phanh của bộ phanh ABS
- Reservoir: Bình chứa
- Reduction valve: van giảm áp
- Speed sensor: cảm biến tốc độ tại bánh xe
- Deceleration sensor: Cảm biến giảm tốc

Bài 1: Hệ thống phanh ABS

- Skid Control ECU: ECU điều khiển chống trượt
 - Front left: phía trước bên trái, rear right: phía sau bên phải, rear left: phía sau bên trái, Front right: phía trước bên phải
- 1.3.4.2. Hộp điều khiển điện tử (ECU)

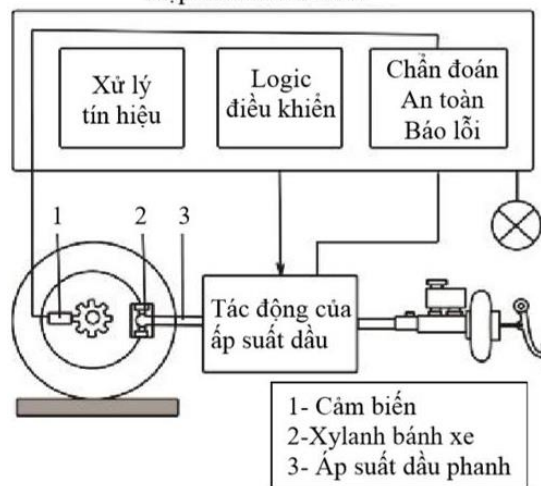
Chức năng của hộp điều khiển ABS (ABS Control Module):

- 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.



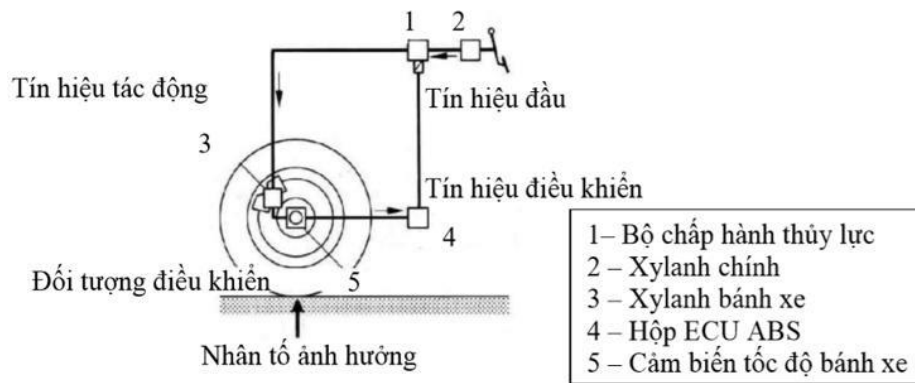
Hình 1.9: Sơ đồ hộp ECU hệ thống phanh ABS

- Cơ chế hoạt động của hộp ECU ABS điều khiển quá trình phanh chống bó cứng
- Hộp điều khiển ECU



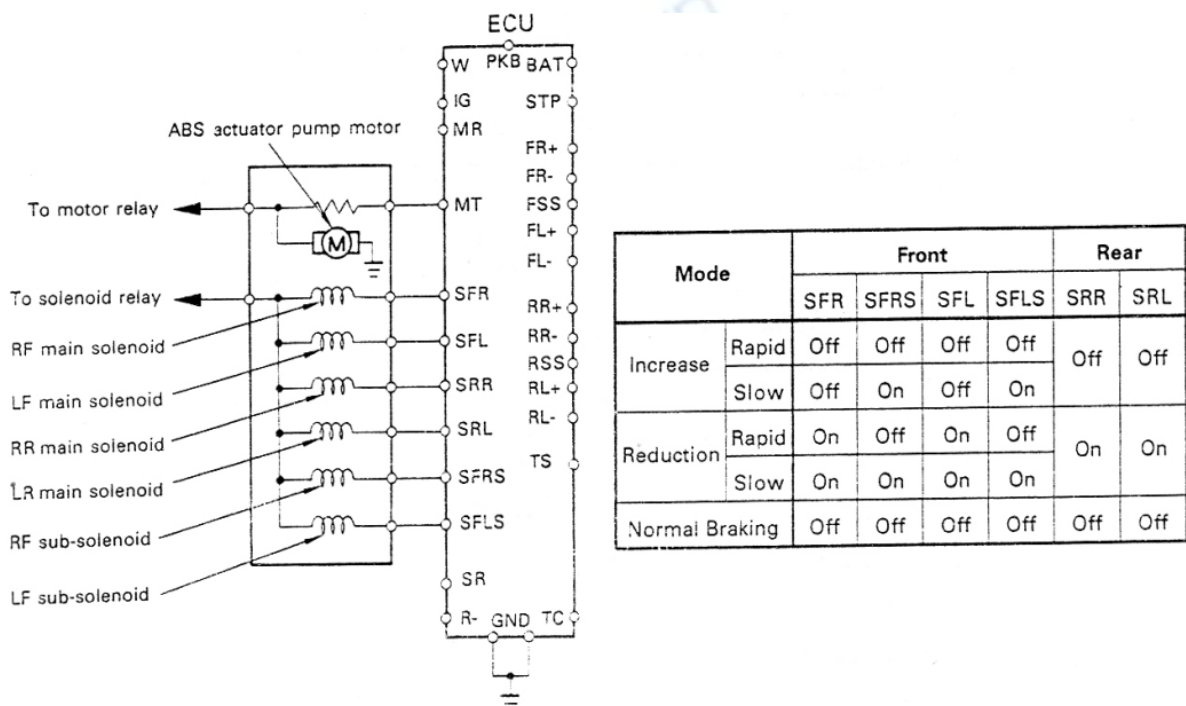
Hình 1.10: Sơ đồ nguyên lý hoạt động phanh ABS

Bài 1: Hệ thống phanh ABS



Hình 1.11: Hoạt động phanh ABS

Bảng tín hiệu điều khiển đến các van từ của bộ chấp hành ABS



Hình 1.12: Bảng trạng thái hoạt động của bộ chấp hành ABS

Với:

- Motor relay: rơ le điều khiển motor
- Solenoid relay: rơ le điều khiển van từ
- RF main solenoid: Van từ chính điều khiển đường dầu đến bánh xe trước bên phải
- LF main solenoid: Van từ chính điều khiển đường dầu đến bánh xe trước bên trái
- RR main solenoid: Van từ chính điều khiển đường dầu đến bánh xe sau bên phải
- LR main solenoid: Van từ chính điều khiển đường dầu đến bánh xe sau bên trái
- RF sub - solenoid: Van từ thứ cấp điều khiển đường dầu đến bánh xe trước bên phải
- LF sub - solenoid: Van từ thứ cấp điều khiển đường dầu đến bánh xe trước bên trái

Nguyên lý điều khiển quá trình hoạt động phanh ABS

Giai đoạn A

- ECU đặt van điện 3 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.

Bài 1: Hệ thống phanh ABS

- Sau khi áp suất giảm, ECU chuyển van điện 3 vị trí sang chế độ “giữ” để theo dõi sự thay đổi về tốc độ của bánh xe. Nếu ECU thấy áp suất dầu cần giảm hơn nữa nó sẽ lại giảm áp suất.

Giai đoạn B

- Khi áp suất dầu bên trong xi lanh bánh xe giảm (giai đoạn A) áp suất dầu cấp cho bánh xe cũng giảm.

- Nó cho phép bánh xe gần bị bó cứng lại tăng tốc độ. Tuy nhiên, nếu áp suất dầu giảm, lực phanh tác dụng lên bánh xe 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” khi bánh xe gần bị bó cứng phục hồi tốc độ.

Giai đoạn C

- Khi áp suất dầu bên trong xi lanh bánh xe tăng từ từ bởi ECU (giai đoạn B) bánh xe có xu hướng lại bị bó cứng.

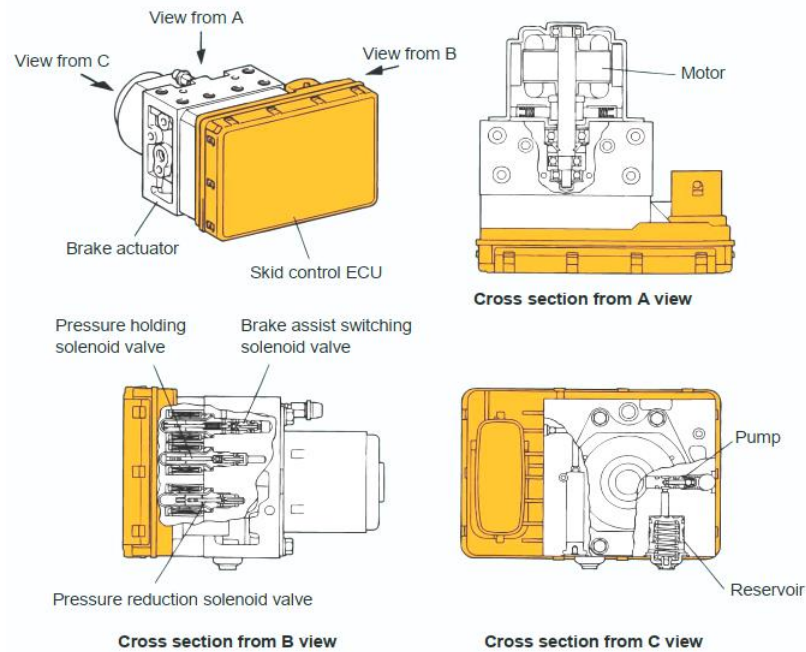
- Vì vậy, ECU lại chuyển van điện 3 vị trí đến chế độ “giảm áp” để giảm áp suất dầu bên trong xi lanh bánh xe.

Giai đoạn D

- Do áp suất dầu bên trong xi lanh bánh xe lại giảm (giai đoạn C), ECU bắt đầu lại tăng áp như giai đoạn B

1.3.4.3. Bộ chấp hành thủy lực

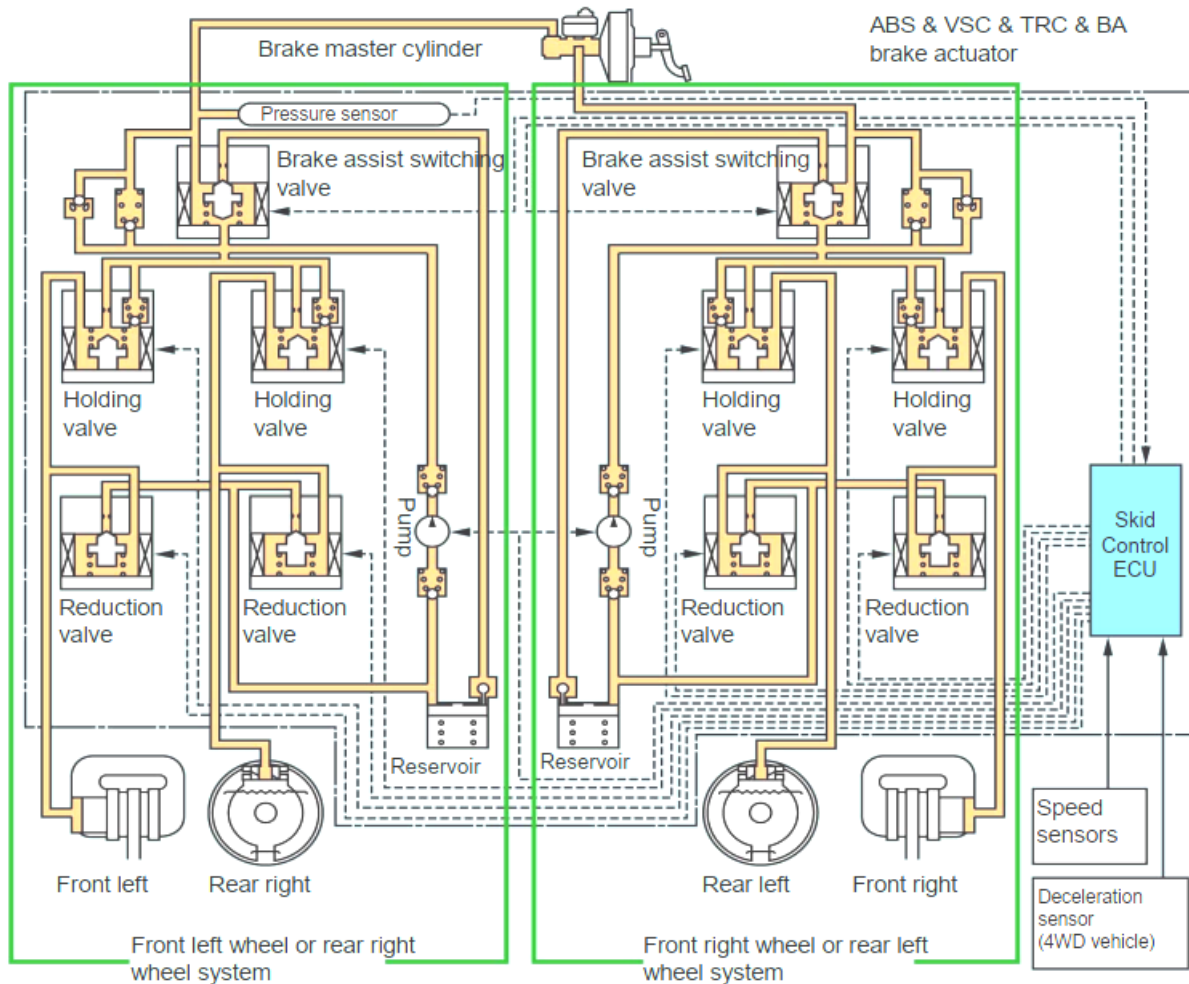
Các cụm chi tiết của bộ chấp hành ABS



Hình 1.13: Bộ chấp hành phanh ABS

Sơ đồ mạch dầu thủy lực tổng quát của hệ thống phanh ABS

Bài 1: Hệ thống phanh ABS



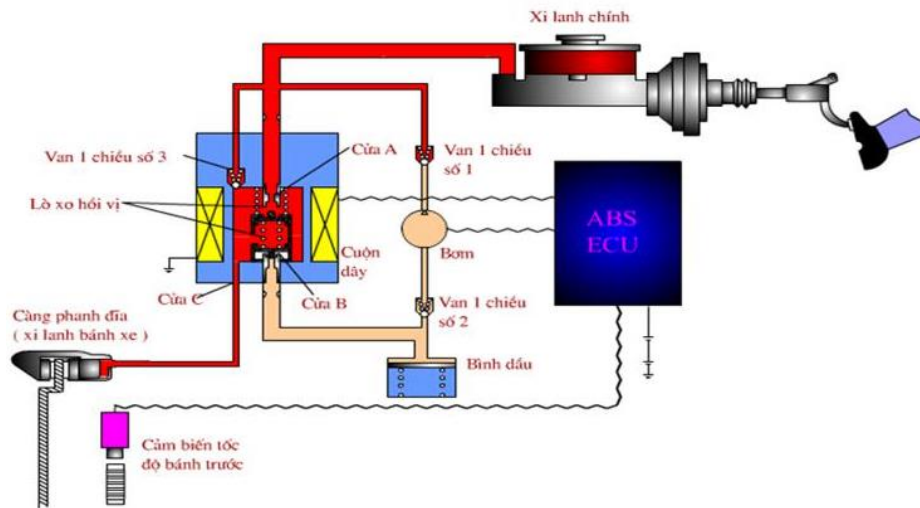
Hình 1.14: Sơ đồ mạch dầu thủy lực phanh ABS

Bộ chấp hành phanh ABS được điều khiển bởi ECU ABS và hoạt động theo các trạng thái của van điện 3 vị trí như sau:

Khi phanh bình thường (ABS không hoạt động)

- ABS không hoạt động trong quá trình phanh bình thường và ECU không gửi dòng điện đến cuộn dây của van. Do đó, van 3 vị trí ấn xuống bởi lò xo hồi vị và cửa “A” vẫn mở trong khi cửa “B” vẫn đóng.
- Khi đạp phanh, áp suất dầu trong xi lanh phanh chính tăng, dầu phanh chảy từ cửa “A” đến cửa “C” trong van điện 3 vị trí rồi tới xi lanh bánh xe. Dầu phanh không vào được bơm bởi van một chiều gắn trong mạch bơm.
- Khi nhả chân phanh, dầu phanh hồi về 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.

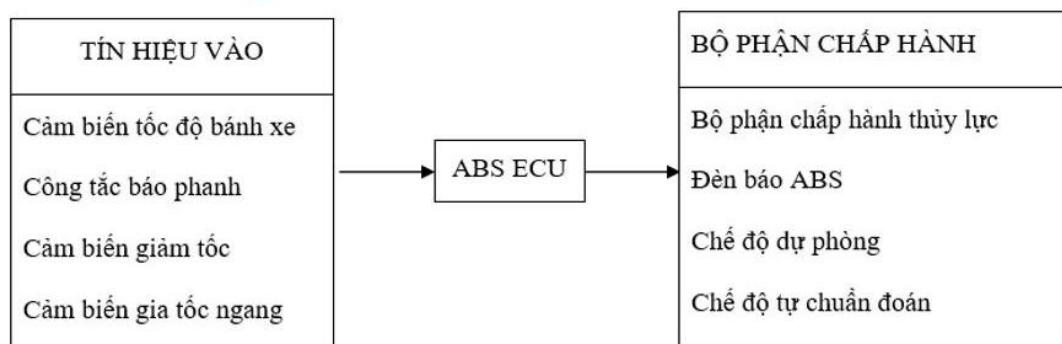
Bài 1: Hệ thống phanh ABS



Hình 1.15: Hoạt động nguyên lý hệ thống phanh ABS khi không hoạt động

Khi phanh gấp (ABS hoạt động)

- Nếu có bất kỳ bánh xe nào bị bó cứng khi phanh gấp, bộ chấp hành ABS điều khiển áp suất dầu phanh tác dụng lên xy lanh bánh xe đó theo tín hiệu từ ECU. Vì vậy bánh xe không bị bó cứng.



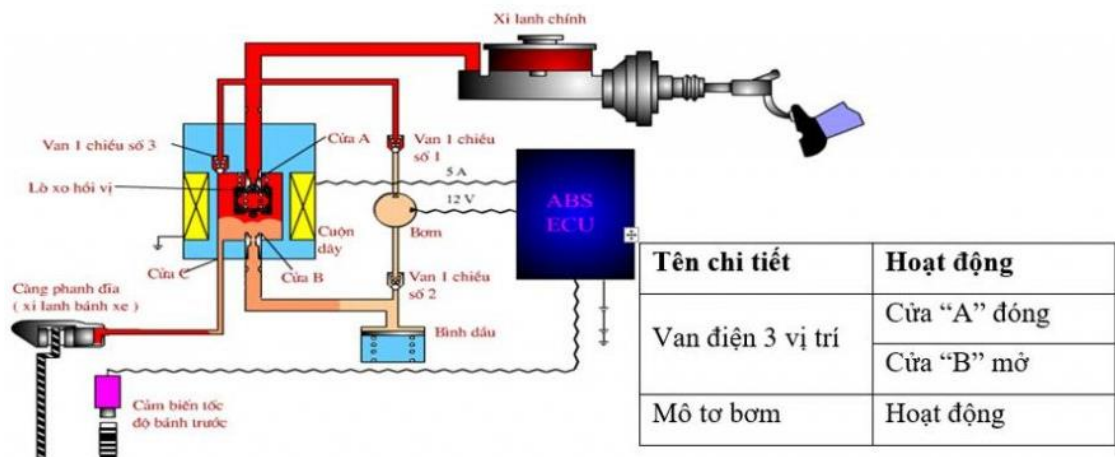
a) Chế độ giảm áp

- Khi một bánh xe gần bị bó cứng, ECU gửi dòng điện 5A đến cuộn dây của van điện, làm sinh ra một lực từ mạnh. Van 3 vị trí chuyển động lên phía trên, cửa “A” đóng trong khi cửa “B” mở.

- Kết quả là, dầu phanh từ xi lanh bánh xe qua cửa “C” tới cửa “B” trong van điện 3 vị trí này và chảy về bình dầu.

- Cùng lúc đó, mô tơ bơm hoạt động nhờ tín hiệu từ ECU, dầu phanh được hồi trả về xi lanh phanh chính từ bình chứa. 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 và 3. Kết quả là, áp suất dầu bên trong xi lanh bánh xe giảm, ngăn không cho bánh xe bó cứng. Mức độ giảm áp suất dầu được điều chỉnh bằng cách lặp lại chế độ “giữ áp” và “giữ”.

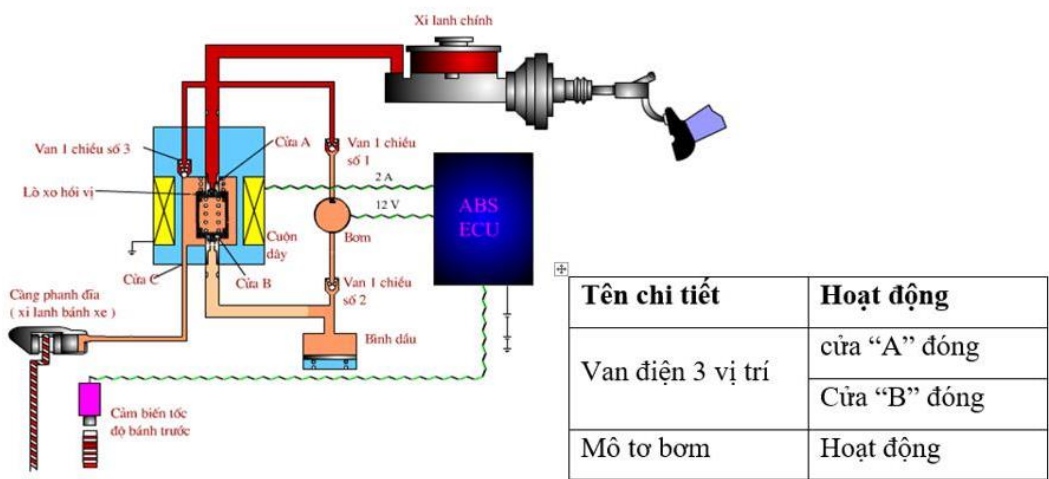
Bài 1: Hệ thống phanh ABS



Hình 1.16: Hoạt động nguyên lý hệ thống phanh ABS khi hoạt động chế độ giảm áp

b) Chế độ “Giữ”

- Khi áp suất bên trong xi lanh bánh xe giảm hay tăng, cảm biến tốc độ gửi 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 xi lanh bánh xe không đổi.
- Khi dòng điện cấp cho cuộn dây của van bị giảm từ 5A (ở chế độ giảm áp) xuống còn 2A (ở chế độ giữ), lực từ sinh ra trong cuộn dây cũng giảm. Van điện 3 vị trí chuyển xuống vị trí giữa nhờ lực của lò xo hồi vị làm đóng cửa “B”.

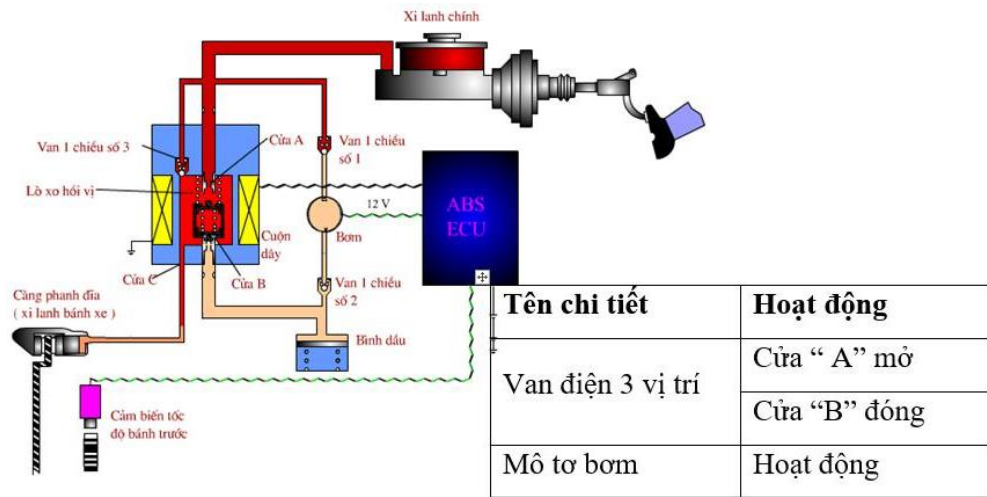


Hình 1.17: Hoạt động nguyên lý hệ thống phanh ABS khi hoạt động chế độ giữ áp

c) Chế độ “Tăng áp”

- Khi tăng áp suất trong xi lanh bánh xe để tạo lực phanh lớn, ECU ngắt dòng điện 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 xi 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 nhờ lặp lại các chế độ “Tăng áp” và “Giữ”.

Bài 1: Hệ thống phanh ABS



Hình 1.18: Hoạt động nguyên lý hệ thống phanh ABS khi hoạt động chế độ tăng áp

Những lưu ý về hệ thống ABS

- Nhiều người lầm tưởng tác động chủ yếu của ABS là giảm quãng đường phanh. Thực tế không phải như vậy. Giảm quãng đường phanh không giúp xe an toàn hơn và trên thực tế, có vô số phương pháp thực hiện điều này mà không cần ABS.
- Lợi ích hàng đầu của ABS là cho phép tài xế tiếp tục kiểm soát được hướng lái và chống hiện tượng trượt khi phanh gấp.
- Tuy nhiên, nhiều nghiên cứu gần đây cho thấy tỷ lệ tai nạn giữa xe có và không có ABS gần như không khác biệt. Điều này được giải thích là nhiều người sử dụng, hoặc ít nhất là quan niệm về ABS không đúng. Ngoài ra, tâm lý ỷ lại vào ABS khiến một số người phóng nhanh vượt ẩu trong khi nếu đi xe không có thiết bị này, họ lại rất cẩn thận.

1.4. Bài thực hành số 1: Bảo dưỡng hệ thống ABS.

Stt	Nội dung công việc	Thực hiện	Yêu cầu
1	Mức dầu phanh	Kiểm tra mức dầu phanh	- Lượng dầu phanh nằm trong mức yêu cầu
2	Rò rỉ	Kiểm tra sự rò rỉ của dầu phanh tại xi lanh chính, đường ống, xi lanh phanh bánh xe, bộ chấp hành.	- Không có sự rò rỉ dầu phanh
3	Hành trình tự do của bàn đạp phanh	Điều chỉnh hành trình tự do của bàn đạp phanh	- Hành trình tự do nằm trong khoảng yêu cầu của nhà chế tạo.
4	Tình trạng của hệ thống phanh khi đạp	Đạp bàn đạp phanh và kiểm tra	- Không có hiện tượng hẫng bàn đạp phanh. - Không có hiện tượng bị dội bàn đạp phanh. - Không có hiện