

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH KIÊN GIANG
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KIÊN GIANG



GIÁO TRÌNH

MÔ ĐUN: BẢO DƯỠNG – SỬA CHỮA

HỆ THỐNG PHANH ABS

NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ

TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP

*Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-... ngày tháng.... năm 202.. của
Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Kiên Giang*



Kiên Giang, năm 20....

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.

LỜI GIỚI THIỆU

ABS là tên viết tắt của Anti-Lock Braking System – hệ thống chống bó cứng phanh – là sự kết hợp giữa phanh cơ khí và bộ điều khiển điện tử. Nó luôn giám sát tốc độ của bánh xe khi phanh bằng bộ cảm ứng điện tử để nhận biết bánh xe có bị bó cứng khi phanh trong quá trình phanh gấp.

Tài liệu này được biên soạn nhằm mục đích phục vụ học sinh sinh viên đang học nghề Công nghệ ô tô, Mô đun **Sửa chữa bảo dưỡng hệ thống phanh ABS**. Hướng dẫn một số kiến thức, quy trình bảo dưỡng sửa chữa về hệ thống phanh ABS trên ô tô, rất mong tập tài liệu này sẽ giúp ích một phần trong việc học tập của các bạn học sinh, sinh viên.

Trong quá trình biên soạn, không thể tránh được các sai sót, chúng tôi xin chân thành cảm ơn mọi góp ý bổ xung để tập tài liệu ngày càng hoàn chỉnh

....., ngày.....tháng..... năm.....

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên

2.....

3.....

.....

MỤC LỤC

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN	i
LỜI GIỚI THIỆU	i
MỤC LỤC	ii
Bài 1: TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG ABS.....	2
1. Đại cương về hệ thống ABS.	2
1.1. Khái niệm	2
1.2 Lịch sử của ABS.....	3
2. Nhiệm vụ - yêu cầu – phân loại	4
2.1. Nhiệm vụ	4
2.2. Yêu cầu.....	4
2.3. Phân loại	4
2.2.1. Điều khiển theo ngưỡng trượt	5
2.2.2. Điều khiển độc lập hay phụ thuộc.....	5
2.2.3. Điều khiển theo kênh.....	5
3. Cấu tạo và hoạt động của hệ thống ABS	5
3.1. Cấu tạo.....	6
3.2. Nguyên tắc hoạt động.....	7
3.3. Các phương án bố trí hệ thống điều khiển của ABS.....	8
4. Nhận dạng và bảo dưỡng bên ngoài hệ thống phanh ABS	10
4.1. Nhận dạng các bộ phận, hệ thống ABS.....	10
4.2. Bảo dưỡng bên ngoài các bộ phận của hệ thống.....	10
Bài 2: SỬA CHỮA -BẢO DƯỠNG CÁC CẢM BIẾN CỦA HỆ THỐNG ABS	15
1. Cảm biến tốc độ ((Speed sensor)	15
1.1. Nhiệm vụ	15
1.2. Cấu tạo.....	15
1.3. Hoạt động	16
2. Cảm biến giảm tốc (chỉ có ở vài xe)	16
2.1. Nhiệm vụ	17

2.2. Cấu tạo - Hoạt động.....	17
3. Hiện tượng – nguyên nhân hư hỏng và phương pháp kiểm tra – sửa chữa	19
3.1. Hiện tượng – nguyên nhân hư hỏng.....	19
3.2. Phương pháp kiểm tra – sửa chữa	19
4. Sửa chữa – bảo dưỡng các cảm biến.....	19
Quy trình tháo lắp, bảo dưỡng - sửa chữa cảm biến	19
Bài 3: SỬA CHỮA - BẢO DƯỠNG BỘ CHẤP HÀNH ABS.....	24
1. Chức năng, cấu tạo và nguyên lý hoạt động của bộ chấp hành	24
1.1. Chức năng, cấu tạo	24
1.2. Nguyên lý hoạt động của bộ chấp hành	25
2. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng và các biện pháp kiểm tra, sửa chữa .	29
2. 1. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng.....	29
2. 2. Các biện pháp kiểm tra, sửa chữa.....	30
3. Sửa chữa, bảo dưỡng bộ chấp hành phanh	30
3.1. Quy trình tháo lắp, sửa chữa bộ chấp hành	30
3.2. Tháo lắp, sửa chữa bộ chấp hành	31
Bài 4: BẢO DƯỠNG ECU CỦA HỆ THỐNG ABS.....	33
1. Chức năng, cấu tạo và nguyên lý hoạt động của ECU phanh.....	33
1.1. Chức năng.....	33
1.2. Cấu tạo.....	33
1.3. Hoạt động	35
2. Các hệ thống kết hợp với ECU phanh	36
3. Bảo dưỡng ECU của hệ thống phanh ABS.....	37
3.1. Nhận dạng các bộ phận, hệ thống của ABS kết hợp với các hệ thống khác.....	37
3.2. Bảo dưỡng bên ngoài hộp điều khiển ABS.....	37

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: Bảo dưỡng – Sửa chữa hệ thống phanh ABS

Mã mô đun: MĐ23

Vị trí, tính chất của mô đun:

- Vị trí của mô đun: Mô đun Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống phanh ABS trong chương trình chuyên ngành Công nghệ ô tô bậc trung cấp. Được bố trí dạy sau các mô đun sau: BD-SC động cơ xăng, BD-SC hệ thống nhiên liệu Diesel, BD-SC hệ thống phun xăng điện tử, BD-SC hệ thống điện ô tô, BD-SC hệ thống truyền lực, BD-SC hệ thống phanh.

- Tính chất: Là mô đun chuyên ngành, loại tích hợp, thuộc nhóm mô đun tự chọn.

Mục tiêu của mô đun:

- Về kiến thức:
 - + Trình bày được các yêu cầu, nhiệm vụ và phân loại hệ thống phanh trong ô tô.
 - + Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hệ thống phanh ABS trong ô tô.
 - + Phân tích được những hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng của các bộ phận hệ thống phanh ABS trong ô tô.
- Về kỹ năng:
 - + Chẩn đoán được các lỗi của của hệ thống.
 - + Đọc và hiểu các sơ đồ mạch điện của các loại động cơ thông dụng có trên thị trường
 - + Thực hành bảo dưỡng, kiểm tra và sửa chữa những sai hỏng của các bộ phận hệ thống phanh ABS đúng quy trình.
 - + Sử dụng đúng các dụng cụ kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa đảm bảo chính xác và an toàn.
- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - + Cá nhân tự vận hành, chẩn đoán và sửa chữa được hệ thống phanh ABS hoặc phối hợp với các thành viên trong nhóm.
 - + Hướng dẫn, giám sát và đánh giá các thành viên trong nhóm khi vận hành, chẩn đoán và sửa chữa được hệ thống phanh ABS.

+ Chịu trách nhiệm trong việc giữ gìn, bảo quản dụng cụ, thiết bị và các nhiệm vụ được giao với tư cách trưởng nhóm hoặc chấp hành phân công của trưởng nhóm.

+ Tuân thủ các nguyên tắc đảm bảo an toàn cho người và thiết bị khi sửa chữa, bảo quản hệ thống phanh ABS.

Nội dung của mô đun:

Bài 1: TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG ABS

Giới thiệu:

Nội dung bài này trình bày khái quát toàn bộ hệ thống phanh ABS, cách nhận dạng và bảo dưỡng bên ngoài hệ thống phanh ABS. Người học vận dụng cho việc bảo dưỡng tổng quát hệ thống phanh ABS trên xe.

Mục tiêu:

- Trình bày được nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại của hệ thống phanh ABS.
- Mô tả được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hệ thống phanh ABS.
- Nhận dạng và bảo dưỡng được bên ngoài hệ thống phanh ABS.

Nội dung chính:

1. Đại cương về hệ thống ABS.

1.1. Khái niệm

Hệ thống phanh (Brake System) là cơ cấu an toàn chủ động của ô tô, dùng để giảm tốc độ hay dừng và đỗ ô tô trong những trường hợp cần thiết. Nó là một trong những cụm chính và đóng vai trò quan trọng trong việc điều khiển ô tô trên đường. Chất lượng của một hệ thống phanh trên ô tô được đánh giá thông qua tính hiệu quả phanh (quãng đường phanh, thời gian phanh và lực phanh), đồng thời đảm bảo tính ổn định chuyển động của ô tô khi phanh. Khi ô tô phanh gấp hay phanh trên các loại đường trơn, đường đóng băng, tuyết thì dễ xảy ra hiện tượng sớm bị hãm cứng bánh xe (hiện tượng bánh xe bị trượt lết trên đường khi phanh). Khi đó, quãng đường phanh sẽ dài hơn (hiệu quả phanh thấp đi) đồng thời dẫn đến tình trạng mất tính ổn định hướng và khả năng điều khiển của ô tô. Nếu các bánh xe trước sớm bị bó cứng thì xe không thể chuyển hướng theo sự điều khiển của tài xế. Nếu các bánh sau bị bó cứng thì 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.

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 “Antilock 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 ô tô trong quá trình phanh.

Bảng 1.1. Bảng so sánh hệ thống phanh không có ABS và hệ thống phanh có ABS

Loại đường	Tốc độ bắt đầu phanh V, m/s	Quãng đường phanh S_p , m		Lợi về hiệu quả phanh %
		Có ABS	Không có ABS	
Đường bê tông khô	13.88	10.6	13.1	19.1
Đường bê tông ướt	13.88	18.7	23.7	21.1
Đường bê tông khô	27.77	41.1	50.0	17.8
Đường bê tông ướt	27.77	62.5	100.0	37.5

1.2 Lịch sử của ABS

- Phanh ABS được giới thiệu lần đầu tiên vào năm 1960 trên các máy bay thương mại. Điểm bất lợi của máy tính thập niên 60 là rất lớn và cồng kềnh.
- Năm 1969 hệ thống ABS lần đầu tiên được lắp trên ô tô.
- Năm 1970 hệ thống ABS đã được nhiều công ty sản xuất ô tô nghiên cứu và đưa vào ứng dụng.
- Năm 1971 Công ty Toyota sử dụng lần đầu tiên cho các xe tại Nhật đây là hệ thống ABS 1 kênh điều khiển đồng thời hai bánh sau.
- 1980 hệ thống này 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..

Ngày nay, với sự hỗ trợ rất lớn của kỹ thuật điện tử 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. Lúc đầu hệ thống ABS chỉ được lắp trên các xe du lịch cao cấp, đắt tiền, được trang bị theo yêu cầu riêng. Hiện 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.

Ngoài ra hệ thống ABS còn được thiết kế kết hợp với nhiều hệ thống khác:

- + Hệ thống kiểm soát lực kéo - Traction control (TRC).
- + Hệ thống phân phối lực phanh bằng điện tử EBD (Electronic Brake force Distribution).
- + Hệ thống hỗ trợ phanh khẩn cấp BAS (Brake Assist System).
- + Hệ thống ổn định ô tô bằng điện tử (ESP).

2. Nhiệm vụ - yêu cầu – phân loại

2.1. Nhiệm vụ

Hệ thống ABS điều khiển áp suất dầu tác dụng lên các xy lanh bánh xe để ngăn không cho bánh xe bị bó cứng khi phanh trên đường trơn hay khi phanh gấp. Đảm bảo tính ổn định dẫn hướng trong quá trình phanh, để xe có thể điều khiển được bình thường.

2.2. Yêu cầu

Một hệ thống ABS hoạt động tối ưu, đáp ứng nhu cầu nâng cao chất lượng phanh của ô tô 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 ô tô.
- 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 bê tông 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, 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 momen 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 momen 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 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.

2.3. Phân loại

Phân loại theo chất tạo áp suất phanh: Phanh khí, phanh thủy lực Theo phương

pháp điều khiển:

2.2.1. Điều khiển theo ngưỡng trượt

- Điều khiển theo ngưỡng trượt thấp (slow mode): 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. Phương pháp 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. Phương pháp này cho hiệu quả phanh cao vì tận dụng hết khả năng bám của các bánh xe, nhưng tính ổn định kém.

2.2.2. Điều khiển độc lập hay phụ thuộc

- Điều khiển độc lập: bánh xe nào đạt tới ngưỡng trượt (bắt đầu có xu hướng bị bó cứng) thì điều khiển riêng bánh đó.

- 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.

2.2.3. Điều khiển theo kênh

- Loại 1 kênh: Hai bánh sau được điều khiển chung (ở 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.

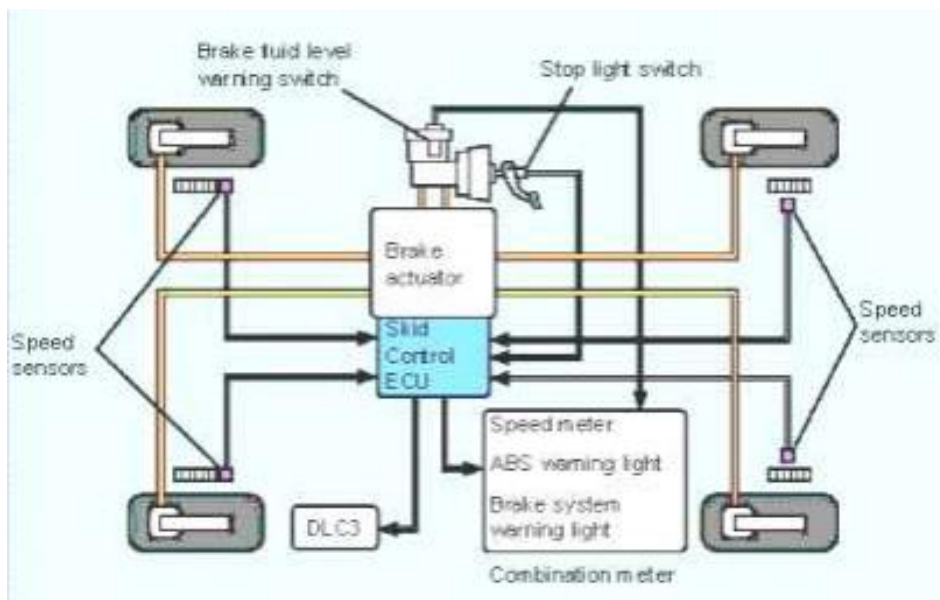
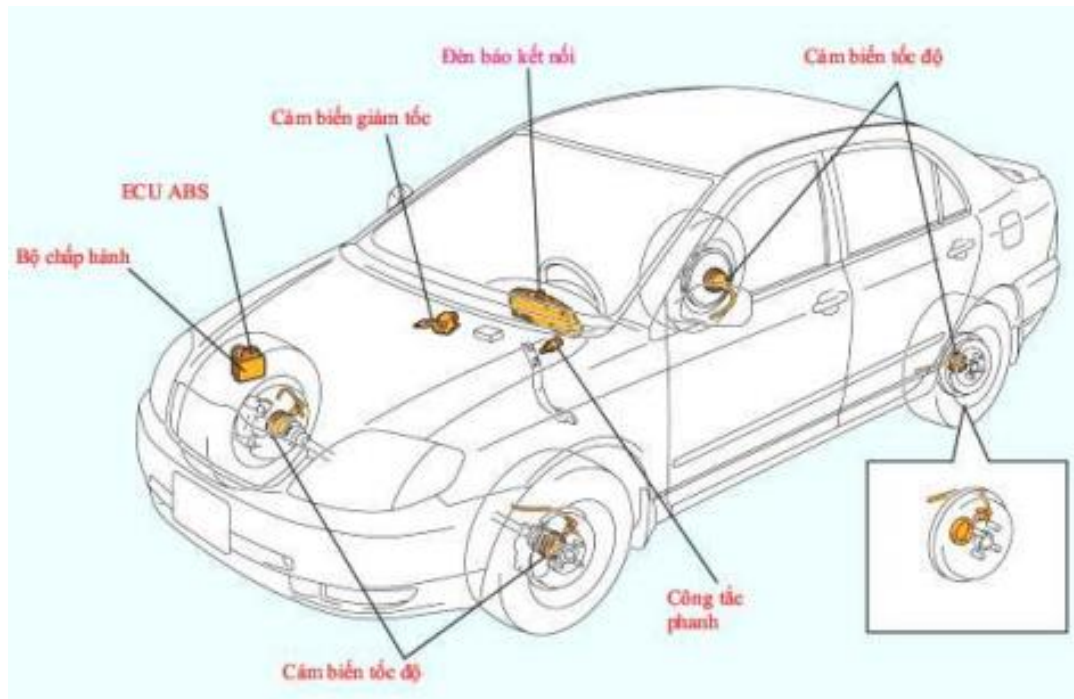
- Loại 3 kênh: Hai kênh điều khiển độc lập cho hai bánh trước, kênh còn lại điều khiển chung cho hai bánh sau.

- 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.

3. Cấu tạo và hoạt động của hệ thống ABS

3.1. Cấu tạo

Sơ đồ bố trí các bộ phận của hệ thống trên xe.



Hình 1.1. Sơ đồ bố trí các bộ phận của hệ thống phanh ABS trên xe