

**ỦY BAN NHÂN DÂN HUYỆN CỬ CHI
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ CỬ CHI**

GIÁO TRÌNH

**MÔ ĐUN: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA TRANG BỊ ĐIỆN Ô TÔ
NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ
TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP**

*Ban hành kèm theo Quyết định số: 89/QĐ-TCNCC ngày 15 tháng 08 năm 2024
của Hiệu trưởng Trường Trung cấp nghề Cử Chi.*

Cử Chi, Tháng 8 năm 2024

LỜI NÓI ĐẦU

Giáo trình ***Bảo dưỡng và sửa chữa trang bị điện ô tô*** được biên soạn theo tinh thần ngắn gọn, dễ hiểu để phục vụ cho việc học tập môđun ***Bảo dưỡng và sửa chữa trang bị điện ô tô*** của học sinh ngành Công nghệ ô tô tại Trường Trung cấp nghề Củ Chi. Các kiến thức trong toàn bộ giáo trình có mối liên hệ logic chặt chẽ.

Giáo trình Môđun ***Bảo dưỡng và sửa chữa trang bị điện ô tô*** là một trong những giáo trình môđun chuyên môn nghề được biên soạn dựa trên hướng dẫn tại Thông tư số 01/2024/TT-BLĐTBXH ngày 19/02/2024 của Bộ trưởng Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội theo nội dung chương trình khung được Sở Lao động - Thương binh và Xã hội TPHCM và Trường trung cấp nghề Củ Chi ban hành dành cho hệ Trung Cấp nghề Công nghệ ô tô.

Giáo trình cũng chỉ là một phần trong nội dung của chuyên ngành đào tạo cho nên người dạy, người học cần tham khảo thêm các giáo trình có liên quan đối với ngành học để việc sử dụng giáo trình có hiệu quả hơn.

Nội dung của giáo trình được biên soạn gồm 07 bài:

Bài 1: Khái quát về trang bị điện trên ô tô

Bài 2: Bảo dưỡng điện động cơ

Bài 3: Sửa chữa hệ thống cung cấp điện

Bài 4: Sửa chữa hệ thống khởi động

Bài 5: Sửa chữa hệ thống đánh lửa

Bài 6: Bảo dưỡng điện thân xe

Bài 7: Sửa chữa hệ thống điện thân xe

Mặc dù đã cố gắng và tham khảo nhiều ý kiến của các giáo viên nghề công nghệ ô tô, nhưng chắc chắn việc biên soạn giáo trình không tránh khỏi được sai sót. Rất mong nhận được ý kiến đóng góp của đồng nghiệp để giáo trình được hoàn chỉnh hơn.

TP. HCM, ngày 28 tháng 08 năm 2024

Tham gia biên soạn:

TUYÊN BỐ BAN 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.

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	2
BÀI 1: KHÁI QUÁT VỀ TRANG BỊ ĐIỆN TRÊN Ô TÔ	1
1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại các hệ thống điện cơ bản trên ô tô	1
2. Sơ đồ nguyên lý làm việc của các mạch điện trên ô tô	3
BÀI 2: BẢO DƯỠNG ĐIỆN ĐỘNG CƠ	14
1. Đặc điểm sai hỏng của các hệ thống điện trong động cơ đốt trong	14
2. Quy trình kiểm tra, bảo dưỡng	17
3. Thực hành bảo dưỡng các hệ thống điện trong động cơ đốt trong	20
BÀI 3: SỬA CHỮA HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN.....	22
1. Sơ đồ và nguyên lý làm việc của mạch điện hệ thống cung cấp	22
2. Đặc điểm sai hỏng và phương pháp kiểm tra sửa chữa	30
3. Quy trình kiểm tra sửa chữa	31
4. Thực hành kiểm tra sửa chữa	41
BÀI 4 : SỬA CHỮA HỆ THỐNG KHỞI ĐỘNG	42
1. Khái quát chung	42
2. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của mạch điện hệ thống khởi động	43
3. Đặc điểm sai hỏng và phương pháp kiểm tra sửa chữa	51
4. Quy trình kiểm tra sửa chữa	51

5.	Thực hành kiểm tra sửa chữa	72
BÀI 5: SỬA CHỮA HỆ THỐNG ĐÁNH LỬA		
73		
1.	Sơ đồ và nguyên lý làm việc của mạch điện hệ thống đánh lửa	73
BÀI 6: BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG ĐIỆN THÂN XE		
89		
1.	Đặc điểm sai hỏng của các hệ thống điện thân xe	89
2.	Quy trình kiểm tra, bảo dưỡng	92
3.	Thực hành bảo dưỡng các hệ thống điện trong động cơ đốt trong	93
BÀI 7: SỬA CHỮA HỆ THỐNG ĐIỆN THÂN XE		
94		
1.	Sơ đồ và nguyên lý làm việc của các mạch điện thân xe cơ bản	94
2.	Đặc điểm sai hỏng và phương pháp kiểm tra sửa chữa	116
3.	Quy trình kiểm tra sửa chữa	116
4.	Thực hành kiểm tra sửa chữa	116
	HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG GIÁO	
	TRÌNH	117
TÀI LIỆU THAM KHẢO		
118		

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA TRANG BỊ ĐIỆN Ô TÔ

Mã mô đun: MĐ 19

Thời gian mô đun: 60 giờ(Lý thuyết: 16 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 40 giờ; Kiểm tra: 4 giờ)

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN:

- Vị trí: Mô đun được bố trí dạy sau các môn học/ mô đun sau: MH 07, MH 08, MH 09, MH

10, MH 11, MH 12, MĐ 13, MĐ 14, MĐ 15, MĐ 16, MĐ 17.

- Tính chất: Là mô đun chuyên môn nghề thuộc các môn học, mô đun đào tạo bắt buộc. **II. MỤC TIÊU MÔ ĐUN:**

- Kiến thức:

+ Trình bày đầy đủ các nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại các trang bị điện trên ô tô.

+ Giải thích được sơ đồ và nguyên lý làm việc chung của mạch điện trên ô tô.

+ Trình bày được cấu tạo, hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng của các bộ phận cơ bản trong hệ thống điện trên ô tô.

- Kỹ năng:

+ Tháo lắp, kiểm tra và bảo dưỡng, sửa chữa các chi tiết, bộ phận đúng quy trình, quy phạm và đúng các tiêu chuẩn kỹ thuật trong sửa chữa.

+ Sử dụng đúng, hợp lý các dụng cụ kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa đảm bảo chính xác và an toàn.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô. +

Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

III. NỘI DUNG MÔ ĐUN:

1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1: Khái quát về trang bị điện trên ô tô	8	2	6	

	1. Khái quát về nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại các hệ thống điện cơ bản trên ô tô	2	0.5	1.5	
	2 Thiết lập sơ đồ và nguyên lý làm việc của các mạch điện trên ô tô	2	0.5	1.5	

	3. Tháo lắp các hệ thống điện cơ bản trên ô tô	2	0.5	1.5	
	4. Nhận dạng các cụm chi tiết trong các hệ thống điện trên ô tô	2	0.5	1.5	
	Bài 2: Bảo dưỡng điện động cơ	8	2	6	
2	1. Phân tích về đặc điểm sai hỏng của các hệ thống điện trong động cơ đốt trong	2	0.5	1.5	
	2 Quy trình kiểm tra, bảo dưỡng	2	0.5	1.5	
	3. Thực hành bảo dưỡng các hệ thống điện trong động cơ đốt trong	4	1	3	
	Bài 3: Sửa chữa hệ thống cung cấp điện	8	2	6	
3	1. Thiết lập sơ đồ và nguyên lý làm việc của mạch điện hệ thống cung cấp điện ô tô.	2	0.5	1.5	
	2 Phân tích đặc điểm sai hỏng và phương pháp kiểm tra sửa chữa	2	0.5	1.5	
	3. Thiết lập quy trình kiểm tra sửa chữa	2	0.5	1.5	
	4. Thực hành kiểm tra sửa chữa	2	0.5	1.5	
	Bài 4: Sửa chữa hệ thống khởi động	8	2	4	2
4	1. Thiết lập sơ đồ và nguyên lý làm việc của mạch điện hệ thống khởi động.	1	0,5	0,5	

	2. Phân tích đặc điểm sai hỏng và phương pháp kiểm tra sửa chữa	1	0,5	0,5	
	3. Thiết lập quy trình kiểm tra sửa chữa	1	0,5	0,5	
	4. Thực hành kiểm tra sửa chữa	3	0,5	2,5	
	* Kiểm tra	2			2
5	Bài 5: Sửa chữa hệ thống đánh lửa	12	4	8	0
	1. Thiết lập sơ đồ và nguyên lý làm việc của mạch điện hệ thống đánh lửa. - Hệ thống đánh lửa thường - Hệ thống đánh lửa bán dẫn - Hệ thống đánh lửa điện tử	4	2	2	
	2. Phân tích đặc điểm sai hỏng và phương pháp kiểm tra sửa chữa				
	3. Thiết lập quy trình kiểm tra sửa chữa - Mạch điện thấp áp - Mạch điện cao áp	4	1	3	
	4. Thực hành kiểm tra sửa chữa - Mạch điện thấp áp - Mạch điện cao áp	4	1	3	
	Bài 6: Bảo dưỡng điện thân xe	8	2	4	2
6	1. Khái quát về đặc điểm sai hỏng của các hệ thống điện thân xe	1	0,5	0,5	
	2. Thiết lập quy trình kiểm tra, bảo dưỡng.	1	0,5	0,5	
	3. Thực hành bảo dưỡng các hệ thống điện thân xe	4	1	3	
	* Kiểm tra	2			2

7	Bài 7: Sửa chữa hệ thống điện thân xe	8	2	6	0
	1. Thiết lập sơ đồ và nguyên lý làm việc của các mạch điện thân xe cơ bản	2	0,5	1,5	
	2. Phân tích đặc điểm sai hỏng và phương pháp kiểm tra sửa chữa	1	0,5	0,5	
	3. Thiết lập quy trình kiểm tra sửa chữa	1	0,5	0,5	
	4. Thực hành kiểm tra sửa chữa	4	0,5	3,5	
	Cộng:	60	15	41	4

2. Nội dung chi tiết:

BÀI 1: KHÁI QUÁT VỀ TRANG BỊ ĐIỆN TRÊN Ô TÔ

Mã bài: MĐ 19-01

Giới thiệu chung

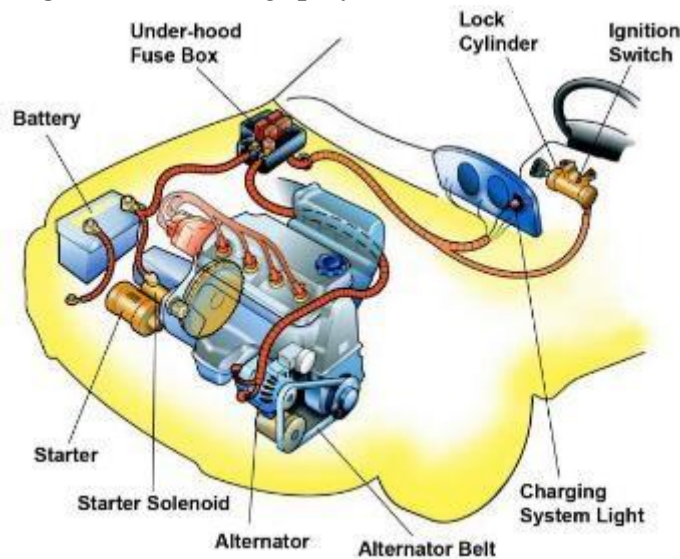
- Ô tô hiện nay được trang bị nhiều chủng loại thiết bị điện và điện tử khác nhau. Từng nhóm các thiết bị điện có cấu tạo và tính năng riêng, phục vụ một số mục đích nhất định, tạo thành những hệ thống điện riêng biệt trong mạch điện của ô tô. Nội dung phần này sẽ trình bày các kiến thức tổng quan về hệ thống điện trên ô tô.

Mục tiêu

- Trình bày được nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại các hệ thống điện cơ bản trên ô tô
- Giải thích được sơ đồ và nguyên lý làm việc của các mạch điện trên ô tô
- Tháo lắp, nhận dạng được các cụm chi tiết cơ bản trong các hệ thống điện trên ô tô - Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô - Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên. **Nội dung chính**

1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại các hệ thống điện cơ bản trên ô tô

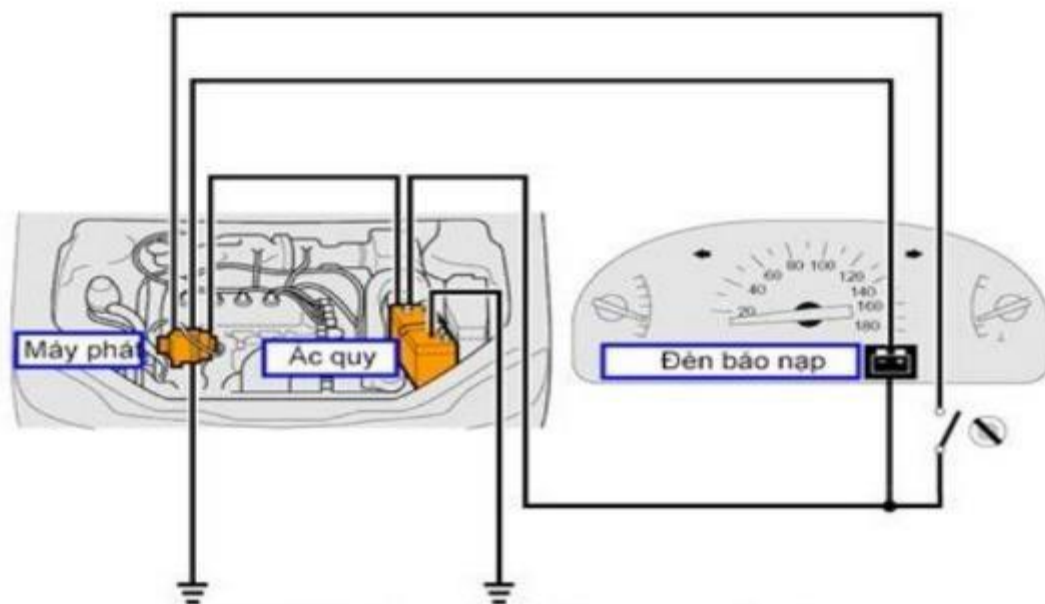
1.1. Hệ thống khởi động: - Bao gồm accu, máy khởi động điện (starting motor), các relay điều khiển và relay bảo vệ khởi động. Đối với động cơ diesel có trang bị thêm hệ thống xông máy (glow system). Có nhiệm vụ cung cấp cho trục khuỷu động cơ một số vòng quay tối thiểu nào đó để động cơ tự nổ được.



Hình 1.1: Hệ thống khởi động ô tô

1.2. Hệ thống cung cấp điện ô tô gồm:

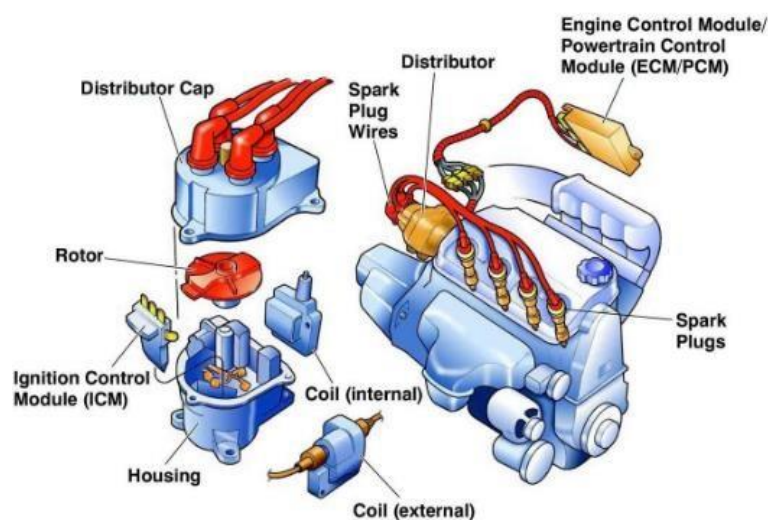
- Ắc quy, máy phát điện, bộ tiết chế, các rơle và đèn báo nạp... có nhiệm vụ cung cấp cho các phụ tải trên ô tô một giá trị điện áp ổn định theo mọi chế độ hoạt động của tải.



Hình 1.2: Hệ thống cung cấp điện ô tô

1.3. Hệ thống đánh lửa bao gồm:

- Ắc quy, công tắc máy, bobin (biến áp đánh lửa), bộ chia điện, hộp đánh lửa và bugi.. có nhiệm vụ tạo ra xung điện áp cao để thực hiện đánh lửa ở hai đầu điện cực bugi đốt cháy hòa khí theo đúng thứ tự công tác của động cơ.



Hình 1.3: Hệ thống đánh lửa ô tô

1.4. Hệ thống chiếu sáng-tín hiệu gồm:

- Các đèn chiếu sáng, các đèn tín hiệu, còi, các công tắc điều khiển và các rơle... có nhiệm vụ cung cấp đầy đủ ánh sáng cần thiết để xe hoạt động tốt vào ban đêm và đảm bảo an toàn khi tham gia giao thông hay cho biết tình trạng của động cơ, xe.

1.5. Hệ thống điều khiển động cơ:

- Gồm hệ thống điều khiển phun xăng, lửa, góc phối cam, ga tự động...

1.6. Hệ thống điều khiển ô tô gồm:

- Hệ thống điều khiển phanh tự động ABS, hộp số tự động, tay lái, gối hơi, lực kéo.

1.7. Hệ thống điều hòa nhiệt độ:

Gồm máy nén ga lạnh, giàn nóng, giàn lạnh, phin lọc, van tiết lưu, các đường ống... có nhiệm vụ lọc sạch tinh khiết không khí đưa vào cabin xe và duy trì nó ở một nhiệt độ thích hợp nhất.

1.8. Các hệ thống phụ gồm:

- Hệ thống mạch báo áp suất dầu
- Hệ thống mạch báo mức nhiên liệu
- Hệ thống mạch báo nhiệt độ nước làm mát
- Hệ thống mạch báo tốc độ K
- Hệ thống khóa cửa
- Hệ thống xông kính, ...

2. Sơ đồ nguyên lý làm việc của các mạch điện trên ô tô

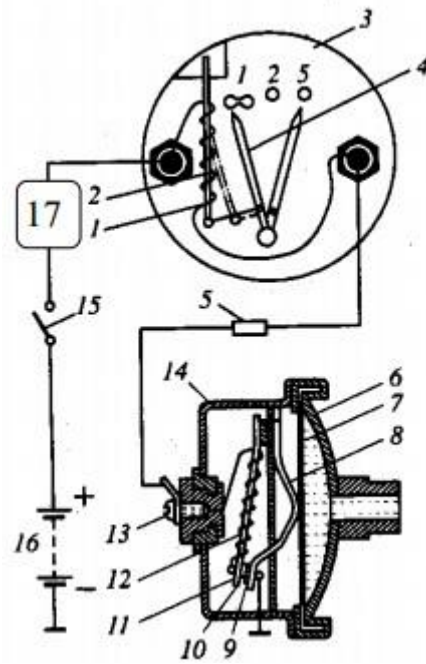
2.1. Sơ đồ nguyên lý làm việc mạch báo áp suất dầu

- Trong động cơ ô tô, dầu bôi trơn trong hệ thống bôi trơn động cơ ô tô được thực hiện tuần hoàn dưới một áp suất nhất định. Do đó trên bảng talo được lắp một đồng hồ chỉ báo dụng cụ đo áp suất dầu của hệ thống dầu bôi trơn, dùng để báo áp suất mạch dầu khi động cơ làm việc. Trên ô tô hiện nay thường dùng phổ biến hai loại dụng cụ báo áp suất dầu:

- + Loại rung nhiệt điện
- + Loại từ điện.

2.1.1. Dụng cụ báo áp suất dầu loại rung nhiệt điện trên động cơ

- Dụng cụ báo áp suất dầu bôi trơn gồm hai bộ phận chính: Bộ cảm biến và bộ phận chỉ thị. Bộ cảm biến gồm vỏ 6 và nắp đậy 14, trong đó có màng ngăn làm bằng đồng thau 7, tỷ lên trên màng ngăn là lá thép 8 với tiếp điểm động 9 được nối mát. Bên trong của bộ cảm biến có gắn thanh lưỡng kim chữ U (cách điện hoàn toàn với mát) với tiếp điểm 10.



Hình 1.4: Dụng cụ đo suất dầu trong hệ thống bôi trơn

- Cuộn dây 12 cuốn trên thanh lưỡng kim 11, một đầu dây nối với tiếp điểm 10, đầu cong lại hoàn toàn cách điện với mát và được nối ra cọc đầu dây 13 của bộ cảm biến. Bộ cảm biến được bắt vào lỗ có ren của khối xy lanh hoặc phin lọc thô dầu bôi trơn và được nối với ống dẫn dầu.

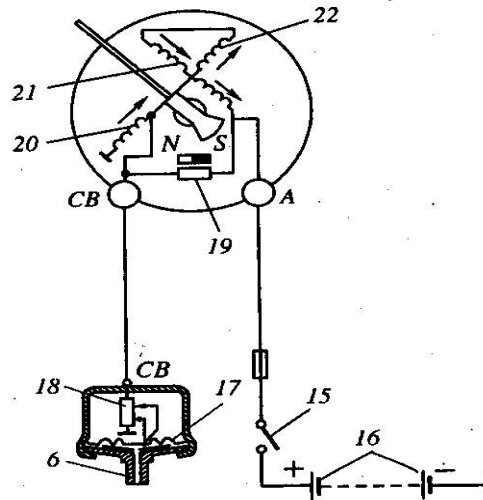
Bộ phận chỉ thị là dụng cụ đo áp suất dầu trong hệ thống bôi trơn động cơ gồm: thanh lưỡng kim hình chữ U2 được hàn với vỏ, kim chỉ thị 4 được hàn gắn với thanh lưỡng kim. Cuộn dây 1 cuộn trên thanh lưỡng kim 2, hai

- đầu dây của nó được nối với hai cọc đầu dây cách điện hoàn toàn với vỏ của bộ chỉ thị. Giữa đầu nối ra của bộ cảm biến và đầu nối vào của bộ chỉ thị qua điện trở phụ 5.

- Nguyên lý làm việc của của dụng cụ đo áp suất dầu trong hệ thống bôi trơn như sau: Khi đóng công tắc khởi động 15 có dòng điện đi qua bộ tiết chế điện áp 17 chạy đến các cuộn dây 12 của bộ cảm biến và cuộn dây 2 của bộ chỉ thị từ ắc quy 16 theo mạch: Cực (+) của ắc quy → công tắc khởi động 15 → Cuộn dây 2 của bộ chỉ thị → điện trở phụ 5 → cuộn dây 12 của bộ cảm biến → cặp tiếp điểm thường kín 9-10 → mát → cực âm (-) của ắc quy. Dưới tác dụng nhiệt của dòng điện làm cho hai thanh lưỡng kim nóng lên. Tần số rung và thời gian đóng của cặp tiếp điểm 9-10 của bộ cảm biến phụ thuộc vào áp suất dầu trong hệ thống bôi trơn của động cơ ô tô. Trong trường hợp, khi áp suất dầu tăng, màng đồng 7 bị uốn cong, đẩy vào lá thép 8 làm cong thanh lưỡng kim 11, làm tăng lực ép lên cặp tiếp điểm 9-10 dẫn đến thời gian đóng của chúng tăng lên và giá trị trung bình của dòng điện trong mạch cũng tăng lên. Thanh lưỡng kim 1 của bộ chỉ thị bị đốt nóng mạnh hơn, nó bị uốn cong mạnh hơn sang phía phải và kim chỉ thị 4 bị lệch nhiều về phía bên phải (trương ứng với trị số áp suất cao) trên mặt số 3 của bộ chỉ thị. Ngược lại khi áp suất dầu bôi trơn giảm, thanh lưỡng kim 11 của bộ cảm biến trở về vị trí ban đầu, làm giảm thời gian đóng của cặp tiếp điểm 9-10, giảm giá trị trung bình của dòng điện chạy trong mạch. Thanh lưỡng kim 1 bị nguội dần và kéo thanh chỉ thị về phía bên trái ứng với trị số áp suất thấp.

2.1.2. Dụng cụ báo áp suất dầu loại từ điện

- Cấu tạo của dụng cụ đo áp suất dầu bôi trơn gồm hai bộ phận chính: Bộ cảm biến điều khiển điện trở và bộ chỉ thị là một điện tử kế. Bộ cảm biến lắp ở phin lọc dầu thô và nối với đường ống dẫn dầu.



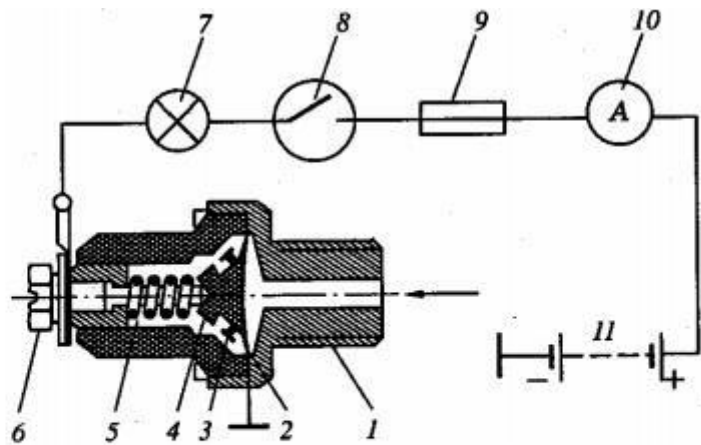
Hình 1.5: Dụng cụ đo suất dầu trong hệ thống bôi trơn

- Màng ngăn dập gọn sóng 17 được ép giữa vỏ 6 và nắp bảo vệ, màng ngăn đó có liên động cơ khí với con trượt của biến trở 18 của bộ cảm biến. Một đầu dây của bộ biến trở nối với mát, đầu thứ hai nối với cột đầu dây ra của bộ cảm biến.

Khi áp suất dầu trong hệ thống bôi trơn động cơ ô tô tăng, màng đồng 17 bị uốn cong lên, đẩy con trượt của chiết áp lên phía trên, làm giảm điện trở của chiết áp và ngược lại. Khi áp suất giảm, màng đồng 17 bị uốn cong xuống làm cho điện trở của chiết áp tăng.

- Nguyên lý hoạt động: Khi đóng công tắc khởi động 15 trong các cuộn dây 20, 21 và 22 có dòng điện chạy qua, chiều của dòng điện theo chiều mũi tên trên hình 5.2. Trị số dòng điện trong các cuộn dây và từ thông do nó sinh ra phụ thuộc vào vị trí của con trượt của chiết áp của cảm biến, cũng chính là trị số áp suất dầu trong hệ thống bôi trơn của động cơ ô tô. Nếu áp suất dầu trong hệ thống bôi trơn bằng không, trị số điện trở của biến trở đạt giá trị cực đại, còn cường độ dòng điện trong các cuộn dây 21 và 22 đạt giá trị cực tiểu. Trong trường hợp này, từ thông sinh ra trong các cuộn dây quá nhỏ nam châm đĩa trên đó có gắn có gắn kim chỉ thị dưới tác dụng của từ trường sinh ra trong cuộn dây 20 chỉ ở vị trí 0.

- Khi áp suất dầu trong hệ thống bôi trơn tăng dần lên, điện trở của biến trở trong cảm biến giảm dần xuống, cường độ dòng điện trong cuộn dây 20 giảm dần xuống (giảm xuống áp suất bằng 10 KG/cm²) và dòng điện trong các cuộn dây 21 và 22 tăng lên. Từ thông sinh ra trong cuộn dây 21 tác dụng tương hỗ với từ thông của đĩa nam châm có gắn kim chỉ thị làm cho kim chỉ trị số áp suất tương ứng. Sơ đồ mạch báo sự cố áp suất dầu trong hệ thống bôi trơn động cơ ô tô.



- | | | | |
|--------------------|----------------|--------------|-------------|
| 1. Vỏ cảm biến | 5. Lò xo | 8. Công tắc | 10. Ampe kế |
| 2. Màng đàn hồi | 6. Đầu nối dây | 9. Cầu chì | 11.Ắc quy |
| 3, 4 Cặp tiếp điểm | 7. Đèn chỉ thị | 12. Bộ ổn áp | |

Hình 1.6: Mạch báo sự cố áp suất dầu

- Báo sự cố áp suất dầu cảnh báo cho người lái xe biết áp suất dầu trong hệ thống bôi trơn thấp quá giới hạn cho phép. Bộ báo sự cố gồm một báo đèn cảnh báo trên bảng đồng hồ và một cảm biến lắp trong phin lọc thô dầu bôi trơn hoặc trong khối xy lanh và nối với đường ống dẫn dầu.

- Nếu áp suất dầu trong hệ thống bôi trơn bình thường, màng dầu đàn hồi của cảm biến 2 bị uốn cong, làm cho cặp tiếp điểm 3-4 hở ra và mạch đèn cảnh báo nguy bị ngắt, đèn 7 không sáng. Trong trường hợp áp suất dầu giảm xuống quá mức cho phép ($0,7 \div 0,2 \text{ KG/cm}^2$), áp lực của dầu tác dụng lên màng đàn hồi quá nhỏ, màng đàn hồi duỗi thẳng ra làm cho cặp tiếp điểm 3-4 đóng lại, đèn cảnh báo nguy khi đó sẽ bật sáng trên bảng đồng hồ.

2.1.3. Kiểm tra dụng cụ đo áp suất dầu bôi trơn

Khi dụng cụ đo áp suất dầu bôi trơn bị hỏng, có thể kiểm tra theo trình tự sau:

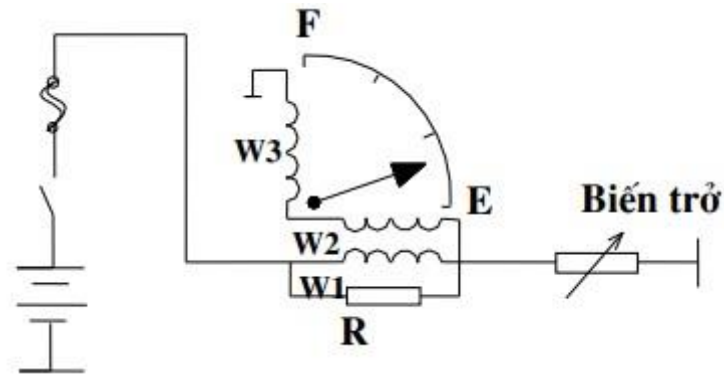
Đóng công tắc khởi động, nếu dụng cụ đo nhiệt độ nước làm mát và dụng cụ đo mức nhiên liệu trong bình chứa làm việc bình thường, trước hết phải kiểm tra các dây nối đến dụng cụ đo có đứt hay không. Nếu sau khi đã khởi động máy, kim chỉ thị của dụng cụ đo áp suất dầu không lệch khỏi vị trí 0, dùng tuốcnơ vít nối mát cọc đầu dây của cảm biến nếu không có tia lửa điện và đồng hồ cũng không động đây chứng tỏ đồng hồ chỉ thị bị hỏng.

- Nếu nối mát cọc đầu dây của cảm biến có tia lửa yếu và kim đồng hồ hơi nhúc nhích, có thể trong mạch của cảm biến bị hở mạch hoặc áp suất dầu quá thấp. Lúc này cần tháo cảm biến xuống, đấu lại dây như cũ, nối vỏ của cảm biến với vỏ mát. Dùng một kim nhỏ tác động vào màng đàn hồi. Nếu kim của bộ chỉ thị di động chứng tỏ hệ thống cung cấp dầu bôi trơn có sự cố. Ngược lại khi tác động như trên mà kim của bộ chỉ thị không nhúc nhích, chứng tỏ bộ cảm biến bị hỏng cần thay thế.

2.2. Dụng cụ đo mức nhiên liệu

2.2.1. Kiểu điện từ

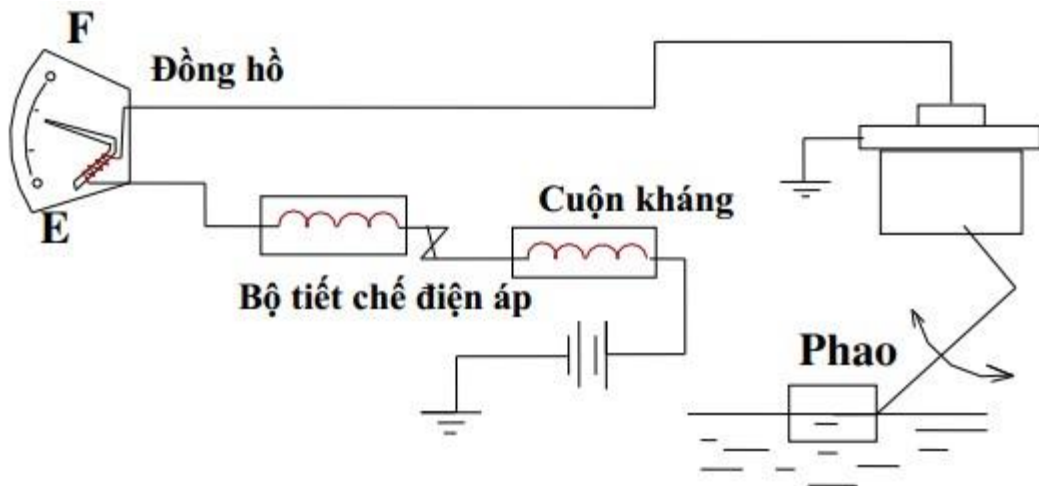
Gồm 3 cuộn dây và một điện trở mắc như hình sau:



Hình 1.7: Đồng hồ nhiên liệu loại điện từ dùng trên xe TOYOTA CRESSIDA

- Khi bật công tắc, có dòng từ ắc quy qua cuộn dây W1 cảm biến mass và dòng qua điện trở R W2 W3 về mass, từ thông tổng của chúng sẽ định hướng cho lõi thép non làm kim chỉ thị cân bằng ở một vị trí nhất định.
- Khi nhiên liệu đầy thì giá trị điện trở cảm biến giảm, dòng qua cuộn W1 tăng tạo nên sự chênh lệch từ làm kim quay về phía F (full)

2.2.2. Kiểu điện trở nhiệt



Hình 1.8: Đồng hồ nhiên liệu loại nhiệt điện trở

Khi mức nhiên liệu trong thùng chứa cao thì phao được nâng lên, giá trị điện trở trong bộ cảm biến nhỏ, dòng qua cuộn dây đồng hồ lớn, nung nóng thanh lưỡng kim nhiều, thanh bị biến dạng và kim chỉ ở mức nhiên liệu đầy.

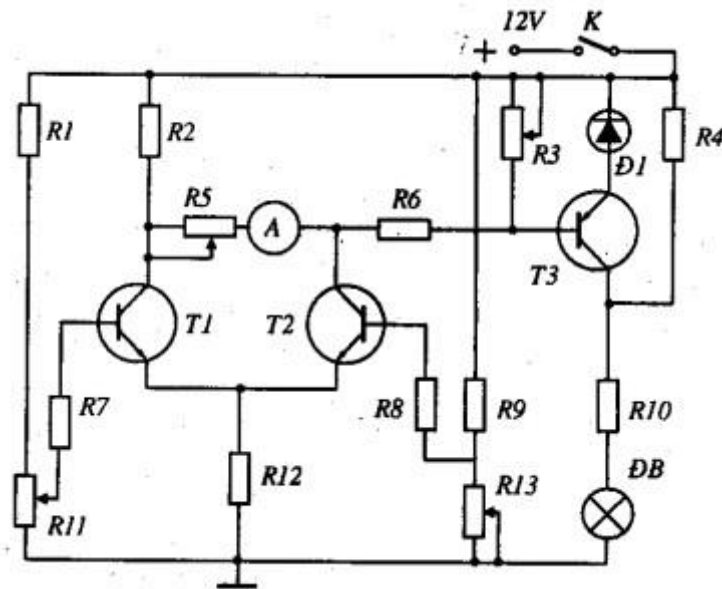
- Khi lượng nhiên liệu trong thùng ít, giá trị điện trở bộ cảm biến tăng, dòng qua cuộn dây đồng hồ giảm, nung nóng thanh lưỡng kim ít, độ biến dạng thanh lưỡng kim ít, làm kim chỉ mức nhiên liệu ít về phía E(empty).

2.2.3. Dụng cụ đo mức nhiên liệu loại bán dẫn

Trên các ô tô hiện nay thường sử dụng loại bơm nhiên liệu được truyền động bằng điện. Bơm này được bố trí ngâm trong thùng chứa nhiên liệu của xe. Để đảm bảo cho

xe trong quá trình vận hành, người ta sử dụng dụng cụ đo mức nhiên liệu kết hợp với bộ cảnh báo nguy hiểm về mức nhiên liệu trong thùng.

- Cấu tạo của dụng cụ gồm: Cảm biến và bộ chỉ thị
- Cảm biến của dụng cụ đo mức nhiên liệu loại bán dẫn có cấu tạo tương tự như cảm biến đo mức nhiên liệu loại điện từ và loại từ điện. Cảm biến mức nhiên liệu chính là một biến trở R_{13} , con trượt của biến trở này có liên động cơ khí với phao và cần phao được lắp trên nắp của thùng nhiên liệu



Hình 1.9: Dụng cụ đo mức nhiên liệu loại bán dẫn

• **Nguyên lý hoạt động**

- Biến trở R_{13} và điện trở R_9 tạo thành mạch phân áp, điện áp rơi trên biến trở R_{13} đưa vào cực gốc của tranzito T_2 , mà trị số điện áp rơi trên nó phụ thuộc vào mức nhiên liệu trong thùng chứa. Khi thùng chứa nhiên liệu được nạp đầy, phao dâng lên ở vị trí cao nhất, trị số điện trở của R_{13} đạt trị số cực đại, điện áp rơi trên R_{13} là cực đại, thế cực gốc của T_2 dương nhất (UBE), dòng ICE của T_2 đạt cực đại, chỉ số ampe kế A là lớn nhất (dòng điện đi qua ampe kế chính là dòng ICE của T_2). Trong quá trình xe chạy, lượng tiêu thụ nhiên liệu tăng dần, phao của cảm biến hạ dần xuống, trị số điện trở của biến trở R_{13} giảm dần, điện áp rơi trên R_{13} giảm dần, ICE của T_2 giảm dần xuống tương ứng với chỉ số của ampe kế A giảm dần về 0.

- Khi mức nhiên liệu trong thùng chứa thấp qua mức giới hạn cho phép (khi đó trị số của R_{13} nhỏ nhất), điện thế UBE của tranzito T_3 đạt trị số điện áp đánh thủng của điốt ổn áp D_1 làm cho tranzito T_3 thông, đèn cảnh báo DB trên bảng đồng hồ sẽ sáng.

- Tranzito T_1 có nhiệm vụ định kiểm làm việc và ổn định chế độ làm việc cho T_2 .

Biến trở R_5 dùng để hiệu chỉnh chỉ số đo ampe kế A tương ứng với mức nhiên liệu khi đã nạp đầy thùng.

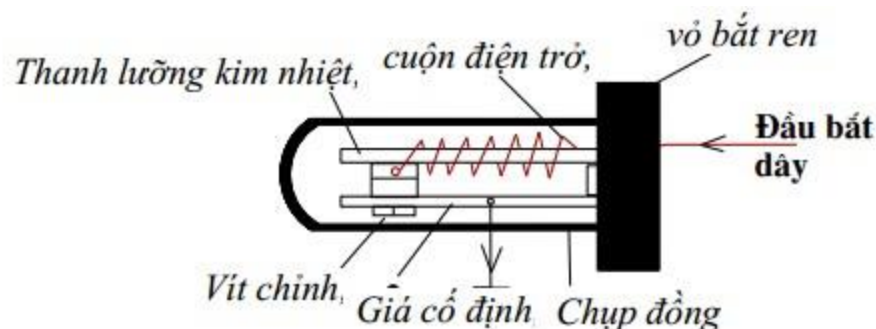
- Biến trở R11 dùng để hiệu chỉnh chỉ số đo của ampe kế A tương ứng với mức nhiên liệu khi thùng rỗng.
- Biến trở R3 dùng để hiệu chỉnh chỉ số trung gian của đồng hồ chỉ thị (ampe kế).
- Kiểm tra dụng cụ đo mức nhiên liệu trong thùng.
- Việc kiểm tra dụng cụ đo mức nhiên liệu thực hiện khi không đóng công tác khởi động.
- Khi dụng cụ đo mức nhiên liệu bị hỏng, trước hết cần tháo dây dẫn nối thông với thùng chứa nhiên liệu, lúc này kim của bộ chỉ thị phải giữ ở vị trí 1 (tương ứng với mức nhiên liệu đầy thùng). Nếu cho dây đó chạm vào mát, kim của bộ chỉ thị ở vị trí 0 (tương ứng với thùng rỗng). Nếu kim của bộ chỉ thị không chỉ ở vị trí 0, bộ chỉ thị hỏng. Nếu tiến hành kiểm tra như trên mà kim của bộ chỉ thị đứng ở một vị trí, bộ cảm biến hỏng.

2.3. Sơ đồ mạch báo nhiệt độ nước.

- Sơ đồ mạch báo nhiệt độ nước trong hệ thống làm mát động cơ gồm hai phần: Bộ phận cảm biến nhiệt độ và đồng hồ chỉ thị. Cảm biến nhiệt độ được lắp vào khoang nước làm mát của động cơ ở nắp động cơ còn đồng hồ chỉ thị được bố trí ở bảng táp lo.
- Cảm biến nhiệt độ làm nhiệm vụ biến đổi tương đương sự thay đổi nhiệt độ nước làm mát động cơ thành sự thay đổi các tín hiệu điện hoặc thông số mạch điện của đồng hồ chỉ thị.
- Đồng hồ chỉ thị là bộ phận báo nhiệt độ nước làm mát động cơ tương ứng với sự thay đổi của tín hiệu điện hoặc thông số mạch điện từ cảm biến truyền đến. Thang đo của đồng hồ chỉ thị chia theo đơn vị 0C.
- Trên ô tô thường dùng các loại dụng cụ đo nhiệt độ sau:

- + Loại xung nhiệt điện
- + Loại điện trở nhiệt

2.3.1. Loại xung nhiệt điện



Hình 1.10: Cấu tạo đồng hồ đo nhiệt độ nước làm mát loại xung nhiệt điện

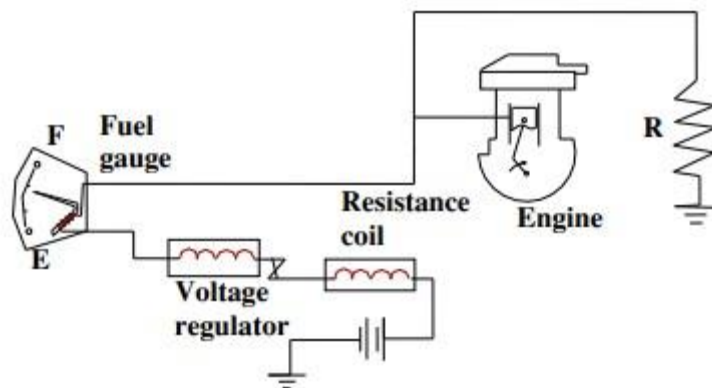
- Khi động cơ chưa làm việc tiếp điểm bộ cảm biến ở trạng thái đóng, khi bật công tắc: (+) ⑦ cuộn điện trở ⑦ tiếp điểm ⑦ tiếp điểm ⑦ mass. Dòng này sẽ nung nóng thanh lưỡng kim của đồng hồ và bộ cảm biến, nhưng vì nhiệt độ nước làm mát thấp tiếp điểm bộ cảm biến lâu mở. Do đó, dòng điện qua

cuộn điện trở lớn, nung nóng thanh lưỡng kim đồng hồ làm nó biến dạng, đẩy kim chỉ về phía thang đo chỉ nhiệt độ thấp.

- Khi động cơ hoạt động, nhiệt độ nước làm mát tăng, làm cho thời gian mở tiếp điểm của bộ cảm biến dài, dòng qua cuộn điện trở nhỏ. Lúc này thanh lưỡng kim đồng hồ biến dạng ít và chỉ phía nhiệt độ cao.

2.3.2. Loại điện trở nhiệt

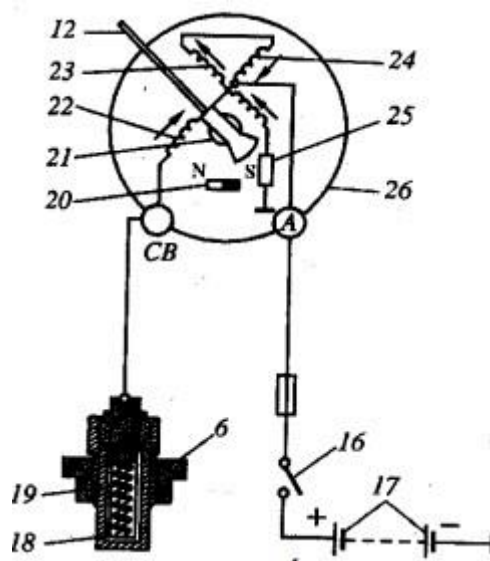
Khi nhiệt độ động cơ thay đổi, thì giá trị điện trở của cảm biến cũng thay đổi theo, điều này tổng trở trong mạch thay đổi, nên dòng điện nung nóng thanh lưỡng kim trong đồng hồ chỉ thị cũng thay đổi, kết quả kim sẽ lệch ở một vị trí tương ứng.



Hình 1.11: Đồng hồ nhiệt độ nước làm mát loại điện trở

2.3.3. Dụng cụ đo nhiệt độ loại từ điện

- Cấu tạo của dụng cụ đo nhiệt độ loại từ điện hình 1.12 cũng giống như dụng cụ đo nhiệt độ loại trên gồm hai phần: Cảm biến và bộ phận chỉ thị, cảm biến có tiện ren bắt vào lỗ ren ở đầu xy lanh và bộ phận chỉ thị là một điện tỷ kế. Điện tỷ kế có ưu điểm là tăng độ chính xác khi đo, tăng độ tin cậy làm việc của bộ phận làm việc chỉ thị.



-

Hình 1.12 Dụng cụ đo áp suất loại điện tử - Cấu tạo của dụng cụ đo nhiệt độ loại từ điện hình 1.12 cũng giống như dụng cụ đo nhiệt độ loại trên gồm hai phần: Cảm biến và bộ phận chỉ thị, cảm biến có tiện ren bắt vào lỗ ren ở đầu xy lanh và bộ phận chỉ thị là một điện tử kế. Điện tử kế có ưu điểm là tăng độ chính xác khi đo, tăng độ tin cậy làm việc của bộ phận làm việc chỉ thị.

- Cảm biến gồm vỏ có tiện ren 6, điện trở nhiệt 18. Điện trở nhiệt là một phân tử bán dẫn có hệ số nhiệt điện trở âm ($\alpha < 0$, điện trở của nó giảm khi nhiệt độ tăng và ngược lại). Một đầu của điện trở nhiệt nối với vỏ của bộ phận cảm biến (nối với mát), đầu còn lại nối với lò xo 19 nối ra cọc đầu dây của bộ phận cảm biến cách điện hoàn toàn với mát.

- Bộ phận chỉ thị gồm ống chắn từ 26, bên trong nó có các cuộn dây có điện 22, 23 và 24, được quấn trên thanh cách điện làm bằng vật liệu capron (một loại sợi tổng hợp) và đặt vuông góc với nhau tạo thành hai mạch điện nhánh song song. Một nhánh gồm cuộn

dây 22 và điện trở 18, nhánh thứ hai gồm các cuộn dây 23,24 và điện trở bù nhiệt 25 làm bằng hợp kim constantan (58,5Cu, 40Ni, 1,5Al). Kim chỉ thị 12 của điện tỷ kế được gắn trên trục bằng nhôm, và trên trục đó có gắn nam châm vĩnh cửu cố định 20 để giữ cho kim chỉ thị ở vị trí 0. Từ thông của hai nam châm vĩnh cửu 20 và 21 ngược chiều nhau, có nghĩa là khử nhau, còn từ thông sinh ra trong cuộn dây 23 tác dụng vuông góc với từ thông hợp thành của hai nam châm đó.

- **Nguyên lý hoạt động**

- Khi đóng công tắc khởi động 16, sẽ có dòng điện chạy trong hai mạch nhánh song song của điện tỷ kế, chiều của dòng điện trong hai mạch nhánh là chiều mũi tên trên hình vẽ. Vì cường độ dòng điện trong các cuộn dây 23 và 24 không đổi cho nên từ thông do chúng sinh ra hầu như không đổi. Còn cường độ dòng điện trong cuộn dây 22 thì ngược lại, nó thay đổi phụ thuộc vào trị số điện trở nhiệt 18 tức là phụ thuộc vào nhiệt độ của nước làm mát động cơ. Cho nên từ thông hợp thành của hai cuộn dây 22 và 24 phụ thuộc vào cường độ dòng điện chạy trong cuộn dây 22, tức là phụ thuộc vào nhiệt độ nước làm mát động cơ ô tô. Khi nhiệt độ của nước làm mát giảm, ví dụ đến 400C, trị số điện trở của điện trở nhiệt 18 tăng đột biến, làm cho cường độ dòng điện trong cuộn dây 22 và từ thông do nó sinh ra giảm đáng kể, cho nên lực làm cho nam châm 21 cùng với kim chỉ thị 12 quay được là do tác dụng của từ thông hợp thành của hai cuộn dây 23 và 24, kim của điện tỷ kế chỉ ở số 400C.

- Khi nhiệt độ tăng, ví dụ tăng tới 800C, từ thông sinh ra trong các cuộn dây 22 và 24 khử nhau, lực làm cho nam châm 21 quay được nhờ từ thông sinh ra trong cuộn dây 23

và kim chỉ thị của điện tỷ kế chỉ ở số 80 trên thang đo của đồng hồ chỉ thị.

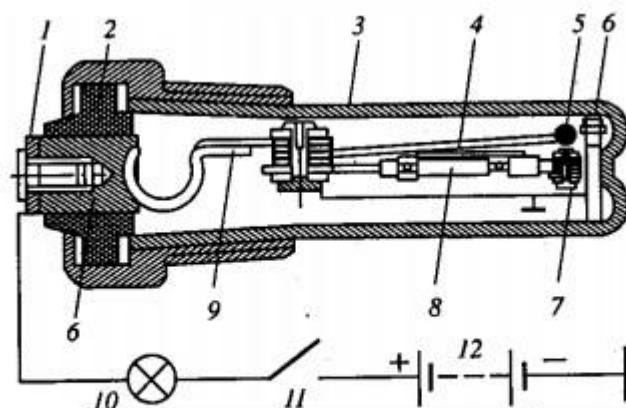
- Trên các xe du lịch và một số xe tải, trên bảng đồng hồ ngoài đồng hồ chỉ báo nhiệt độ của nước làm mát còn có đèn cảnh báo, báo cho người lái xe biết nhiệt độ nước làm mát trong hệ thống làm mát động cơ ô tô tăng quá giới hạn cho phép.

- Mạch cảnh báo nguy hiểm về nhiệt độ nước làm mát quá cao có nhiệm vụ cảnh báo cho người lái xe biết về trạng thái của sự cố này. Trên hình 1.10 trình bày sơ đồ nguyên lý của mạch cảnh báo nguy hiểm của hệ thống làm mát động cơ ô tô.

- Cảm biến của nó giống như cảm biến của trong dụng cụ đo nhiệt độ nước làm mát loại rung nhiệt điện chỉ khác ở chỗ là cặp tiếp điểm không phải là thường kín mà là thường hở. Cảm biến được lắp ở thùng chứa nước làm mát.

- Khi nhiệt độ của nước trong hệ thống làm mát động cơ ô tô chưa vượt quá giới hạn nguy hiểm, thanh lưỡng kim 4 chưa bị uốn cong, cặp tiếp điểm 5 -7 hở, đèn cảnh báo nguy hiểm 10 trên bảng đồng hồ không sáng. Khi nhiệt độ trong thùng chứa nước làm mát vượt quá giới hạn cho phép (trị số nhiệt độ nguy hiểm trong khoảng 92 – 1100C, tùy từng loại xe), nhiệt độ của nước truyền từ vỏ 3 vào bên trong làm cho thanh lưỡng kim 4 bị đốt nóng và uốn

cong lên, làm cho cặp tiếp điểm 5-7 đóng lại, mạch đèn báo được nối kín mạch đèn báo 10 sẽ bật sáng



- (1). Vít bắt dây; (2). Vòng đệm cao su làm kín; (12). ắc quy
 (3). Vỏ cảm biến; (4). Thanh lưỡng kim (5, 7). Cặp tiếp điểm thường mở;
 (6). Cữ hạn chế; (8). Cản tiếp điểm; (9). Thanh nối; (10). Đèn báo; (11). Công tắc;

Hình 1.13: Mạch cảnh báo nguy hiểm

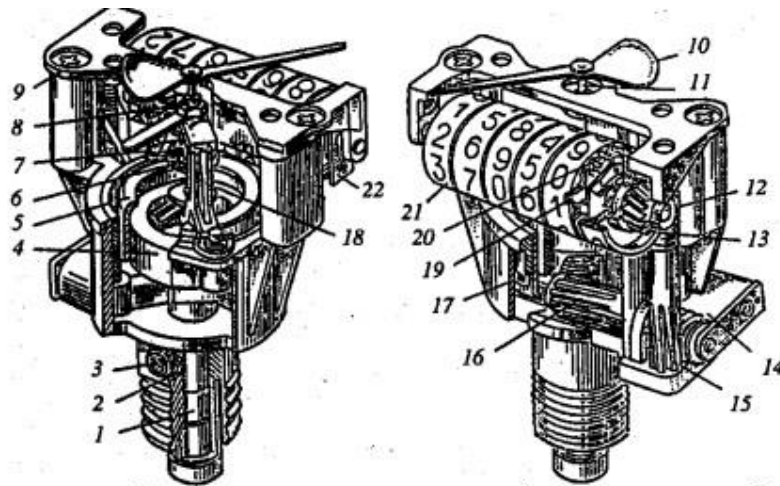
2.4. Sơ đồ mạch báo tốc độ Km

- Dụng cụ đo tốc độ gồm có hai bộ phận: Cảm biến và bộ chỉ thị. Cảm biến tốc độ có thể là dây cáp xoay, còn gọi là trục mềm hoặc cảm biến kiểu cảm ứng điện từ. Bộ chỉ thị cùng một lúc chỉ các thông số: tốc độ di chuyển của xe (km/h hoặc dặm/h – M.P.H), tốc độ vòng quay của động cơ ô tô (vòng/phút – R.P.M) và ghi lại quãng đường xe đã đi được (công tơ mét).

2.4.1. Dụng cụ đo tốc độ truyền động cơ khí

- Cảm biến của dụng cụ đo tốc độ truyền động bằng cơ khí à một dây cáp xoay, cấu tạo của nó gồm một vỏ bọc ngoài bên trong là một dây cáp xoay. Một đầu của dây cáp xoay được nối với trục thứ cấp của hộp số, đầu còn lại nối với bộ chỉ thị làm xoay kim chỉ thị và các bánh răng số của công tơ mét.

- Cơ cấu của bộ chỉ thị tốc độ gồm nam châm vĩnh cửu 4 gắn với trục truyền động 1, ống nhôm 5, trục quay 11. Đầu trên của trục quay có gắn kim chỉ thị 10, ở phần giữa của trục quay có ép lò xo xoắn ốc (dây tóc) 6. Đầu trong cùng của dây tóc hàn gắn với ống lót, còn đầu ngoài cùng của dây tóc nối với thanh hiệu chỉnh 7. Trục 11 được quay tự do trên hai ổ đỡ. Màn chắn từ 17 bao bọc xung quanh ống nhôm 5 để làm tăng từ thông móc vòng qua ống nhôm 5. Khi nam châm quay, đường sức từ trường của nó cắt qua ống nhôm 5 và cảm ứng ra trong nó một sức điện động. Trong ống nhôm sẽ xuất hiện dòng điện, dòng điện nó sẽ tạo ra một từ trường riêng.



1. Trục truyền động; 2. Vòng bit chứa dầu bôi trơn; 3. Lô bơm dầu; 4. Nam châm vĩnh cửu; 5. ống nhôm; 6. Lò xo xoắn ốc; 7. Thanh hiệu chỉnh dây tóc; 8. ổ đỡ của trục quay; 9. Giá đỡ các bánh số; 10. Kim chỉ thị; 11. Trục gắn kim quay; 12. Trục của các bánh số; 13. Bánh răng của công tơ mét; 14. Vỏ bộ chỉ thị; 15. Trục vít trung gian; 16. Trục vít ngang; 17. Màn chắn từ; 18. Giá đỡ kim; 19. Giá đỡ bánh răng; 20. Bánh răng con; 21. Bánh số; 22. Tấm định vị.

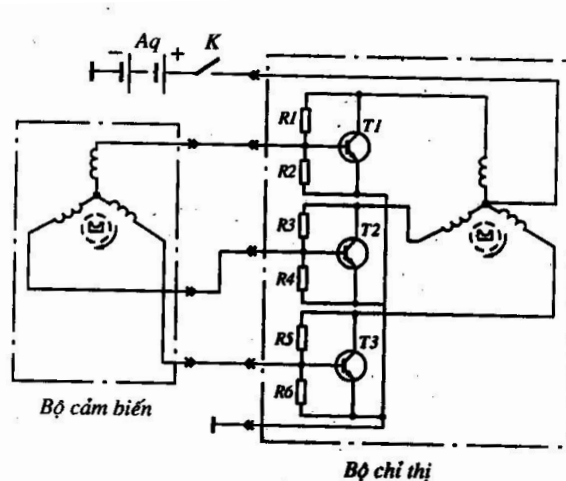
Hình 1.14: Cấu tạo bộ phận chỉ thị tốc độ

- Do sự tác dụng tương hỗ giữa từ trường của nam châm đang quay 4 và từ trường của ống nhôm 5, sẽ xuất hiện một mômen quay làm cho ống nhôm 5 quay theo chiều của nam châm 4. Như vậy, ống nhôm 5 cùng với nó là trục 11 và kim chỉ thị 10 quay đi một góc tỷ lệ với tốc độ quay của trục 1 nối với một đầu của dây cáp xoay, có nghĩa là tỷ lệ với tốc độ di chuyển của xe.

- Bộ ghi quãng đường mà xe đi được (công tơ mét) bao gồm cả một hệ thống trên lực dùng bánh vít – trục vít và liên động cơ khí với các bánh số 21. Vành bên trong của các bánh số có răng và liên kết với nhau bằng các bánh răng con 20 nằm giữa hai bánh số. Trên vành ngoài của bánh số có đánh con số từ 0 đến 9 với khoảng cách đều nhau. Công tơ mét có 6 bánh số, bánh số sáu về phía bên phải ghi chỉ số hàng trăm mét có màu của các chữ số khác với màu của 5 bánh số còn lại.

- Chỉ số cao nhất của công tơ mét là 99999,9 km, sau đó công tơ mét lại bắt đầu đếm từ 0 (lộn vòng công tơ mét).

2.4.2. Dụng cụ đo tốc truyền động bằng điện



Hình 1.15 Sơ đồ dụng cụ đo tốc độ bằng điện

- Các cơ cấu chỉ thị tốc độ, cơ cấu đếm quãng đường xe đã đi được của dụng cụ này cũng giống như của dụng cụ đo tốc độ truyền động bằng dây cáp xoay.

- Bộ cảm biến tốc độ của dụng cụ đo tốc độ truyền động điện là một máy phát điện đồng bộ ba pha công suất nhỏ kích từ bằng nam châm vĩnh cửu. Truyền động cho rô to của máy phát quay từ trực thứ cấp của hộp số ô tô, do đó tần số xung điện áp sinh ra trong các cuộn dây stato của máy phát điện đồng bộ tỷ lệ với tốc độ chuyển động của ô tô. Khi ô tô chuyển động, trực thứ cấp của hộp số truyền động quay trục rô to của máy phát điện, trong các cuộn dây stato của máy phát điện xuất hiện các suất điện động cảm ứng trong các pha của máy phát điện đồng bộ (bộ cảm biến) được sử dụng để điều khiển mở các tranzito T1, T2 và T3 trong mạch của cơ cấu chấp hành. Cơ cấu chấp hành là một động cơ đồng bộ ba pha công suất nhỏ.

- Khi các xung dương của điện áp từ bộ cảm biến đưa sang cực gốc các tranzito, các tranzito T1, 2 và T3 lần lượt thông. Điện áp từ ắc quy cấp cho các cuộn dây stato của động cơ đồng bộ của cơ cấu chấp hành theo mạch: cực dương (+) của ắc quy → công tắc khởi động K → tiếp giáp C-E của tranzito T1 (hoặc T2, T3) → mát → cực âm (-) của ắc quy. Khi đó dòng điện chạy trong ba cuộn dây stato sẽ sinh ra từ trường quay làm quay rô to (là một nam châm vĩnh cửu) động cơ của bộ chỉ thị. Tốc độ quay của trục động cơ tương ứng với tốc độ quay của trục rô to máy phát đồng bộ (bộ cảm biến), do đó cũng tương ứng với tốc độ chuyển động của ô tô. Cơ cấu chỉ thị được bố trí trên bảng đồng hồ, trục của động cơ đồng bộ được nối trực tiếp với trục của cơ cấu chỉ thị đồng hồ.

2.4.3. Những hỏng hóc, cách kiểm tra và biện pháp khắc phục -

Những hỏng hóc thường gặp của dụng cụ đo tốc độ là:

- Chỉ số của đồng hồ không đúng với tốc độ thực, do bộ phận đo tốc độ hiệu chỉnh không hợp lý. Kiểm tra các chỗ nối của dây cáp xoay với bộ chỉ thị và hộp số của xe.

- Kiểm tra xem dây cáp xoay có bị đứt hay không, một trong các nguyên nhân dẫn đến đứt dây cáp xoay là do các bánh đếm bị kẹt.

- Kim của bộ chỉ thị tốc độ bị rung, không ổn định, nguyên nhân chủ yếu là do lắp dây cáp xoay không đúng (các điểm nối bắt không chắc chắn, độ uốn cong của dây cáp nhỏ hơn quy định), dầu bôi trơn dây cáp không đủ, dây cáp xoay không di chuyển được theo chiều dọc.

3. Tháo lắp các hệ thống điện cơ bản trên ô tô

- Tháo lắp các hệ thống điện cơ bản trên mô hình hệ thống điện theo sự phân công nhóm và hướng dẫn của giáo viên.

4. Nhận dạng các cụm chi tiết trong các hệ thống điện trên ô tô

- Nhận dạng các hệ thống điện trên mô hình trang bị điện tại xưởng thực tập.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Trình bày nhiệm vụ, yêu cầu các hệ thống điện cơ bản trên ô tô.
2. Phân loại các hệ thống điện cơ bản trên ô tô.
3. Vẽ sơ đồ và giải thích nguyên lý làm việc của các mạch điện trên ô tô.

BÀI 2: BẢO DƯỠNG ĐIỆN ĐỘNG CƠ

Mã bài: MĐ 19-02

Giới thiệu chung

- Trên động cơ hiện nay được trang bị nhiều chủng loại thiết bị điện và điện tử khác nhau. Các thiết bị sau một thời gian dài hoạt động cần phải bảo dưỡng để đảm bảo an toàn trong quá trình hoạt động. Nội dung phần này sẽ trình bày các kiến thức về bảo dưỡng điện động cơ. **Mục tiêu**

- Đặc điểm sai hỏng của các hệ thống điện trong động cơ đốt trong
- Quy trình kiểm tra, bảo dưỡng điện động cơ
- Thực hành bảo dưỡng các hệ thống điện trong động cơ đốt trong - Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô - Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung chính

1. Đặc điểm sai hỏng của các hệ thống điện trong động cơ đốt trong

1.1. Đặc điểm sai hỏng của hệ thống nạp

a. Máy phát điện bị nóng quá mức qui định :

- Do máy làm việc ở chế độ quá tải hoặc bộ phận làm mát có sự cố : cách kiểm tra và giải quyết như đối với máy phát điện một chiều .Ngoài ra phải kiểm tra xem các diot chỉnh lưu có bị chập không , nếu thấy diot nào bị chập thì phải thay thế ngay .

- Dây quấn phản ứng hoặc dây quấn kích từ phát nóng : Dùng đồng hồ đo điện trở (ôm kế) để kiểm tra từng bó dây ,so sánh các kết quả xem có bó dây

nào bị chạm chập hay không hoặc chạm mát hay không ,phát hiện ra sự cố ở bôi dây nào thì chọn cách xử lý theo cách sẽ trình bày trong phần sửa chữa dây quấn máy phát xoay chiều . **b. Điện áp phát ra không ổn định :**

- Đứt hoặc tiếp xúc không tốt trong mạch kích từ
- Ngắn mạch giữa các vòng dây trong bôi dây phản ứng
- Diôt chỉnh lưu của một pha nào đó đã bị hỏng tình trạng đứt mạch
- Chổi than tiếp xúc không tốt do bị ôxy hóa hoặc bị dính dầu ở các vòng tiếp xúc, vòng tiếp xúc bị mòn không đều, chổi than bị kênh, lực căn lò xo trên chổi than bị kém. Những hiện tượng này làm cho điện trở trong mạch kích thích tăng lên, do đó cường độ của dòng kích thích sẽ giảm xuống và công suất phát ra của máy bị giảm xuống. **c. Máy phát không phát ra điện:**

- Đầu nối dây từ bộ chỉnh lưu tới đầu vào của bộ chia điện bị hở.
- Cuộn dây kích thích bị hở mạch hoặc bị đứt ở bên trong.
- Cuộn dây phản ứng bị chạm mass hoặc bộ chỉnh lưu đã bị hỏng không còn tác dụng chỉnh lưu để đưa dòng điện một chiều đến bộ chia điện và mạch ngoài của máy phát. **d. Máy phát không nạp điện cho acquy:**

- Nguyên nhân: Dòng tiếp xúc bị bẩn, đứt đầu dây cuộn kích thích, chổi bị kênh, cần lấy dẻ tẩm xăng lau sạch bụi bẩn chỗ bị kém ở vòng cực cần đánh sạch bằng giấy nhám. Nếu chổi than bị kênh thì lấy chổi ra và lau bụi. Đứt hoặc tiếp xúc xấu trong mạch điện khắc phục bằng cách thay dây dẫn bị hư hoặc làm sạch chỗ tiếp xúc. Máy phát có pha hoặc cuộn dây kích thích bị đứt phải tháo ra để sửa. Trường hợp chập mạch cuộn dây kích thích với mass thì tách mass của bộ acquy hoặc bộ đánh lửa ra và tìm chỗ chập. **e. Máy phát không phát đủ công suất:**

- Nguyên nhân: Do đai truyền đứt hoặc chập mạch cuộn dây pha của stator, hư hỏng một trong các của bộ chỉnh lưu, đứt mạch một trong các ống dây của cuộn dây kích thích cần kiểm tra cuộn dây stator, bộ chỉnh lưu, cuộn dây kích thích. **f. Máy phát khi quay có tiếng kêu:** - Do cổ trượt và sức căng lớn của đai truyền, hư ổ bi, không đủ lượng mỡ trong ổ bi, chỗ lắp ghép ổ bi bị mòn, rôto chạm vào cực của stator.

1.2. Đặc điểm sai hỏng hệ thống khởi động

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân
1	Máy khởi động không quay	- Điện áp ắc quy không đủ. - Mạch điện bị hở. - Đầu dây cáp nơi cọc bình bị lỏng.
2	Máy khởi động hoạt động nhưng không quay được động cơ	- Động cơ bị kẹt. - Ắc quy yếu. - Các bạc lót bị bó cứng, ngắn mạch trong động cơ máy khởi động.

3	Máy khởi động hoạt động nhưng tốc độ quay thấp, không khởi động được động cơ.	<ul style="list-style-type: none"> - Ấc quy yếu. - Máy khởi động bị bó kẹt. - Chạm mát trong cuộn dây stato.
4	Máy khởi động hoạt động, động cơ quay đủ vòng nhưng không khởi động được.	<ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống đánh lửa hỏng. - Hệ thống nhiên liệu hỏng. - Động cơ hỏng. - Buzi sấy hỏng.
5	Rơ le khởi động có tiếng kêu, bánh răng truyền động ra vào khớp liên tục.	<ul style="list-style-type: none"> - Đứt dây cuộn giữ. - Các tiếp điểm bị cháy rỗ. - Đấu sai các role khởi động.
6	Khớp truyền động vào ăn khớp chậm, trả về chậm sau khi động cơ hoạt động.	<ul style="list-style-type: none"> - Lõi thép role khởi động bị kẹt. - Lò xo hồi vị role khởi động yếu. - Khớp truyền động bị bó kẹt trên trục roto. - Khớp một chiều hỏng.
7	Có tiếng kêu bất thường khi khởi động động cơ.	<ul style="list-style-type: none"> - Khe hở giữa bánh răng truyền động và vành răng quá lớn. - Khe hở giữa bánh răng truyền động và vành răng quá nhỏ. - Khớp một chiều hỏng. - Phần ứng bị cong hoặc không cân bằng.

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân
1	Động cơ khó khởi động hoặc không khởi động được.	<ul style="list-style-type: none"> - Thời điểm đánh lửa sai. - Bô bin bị hỏng. - Hộp đánh lửa bị hỏng. - Bộ chia điện hỏng. - Dây cao áp bị hỏng. - Bugi bị hỏng. - Dây dẫn bộ đánh lửa bị đứt, tuột.
2	Vòng quay không tải kém, dễ chết máy.	<ul style="list-style-type: none"> - Thời điểm đánh lửa sai. - Bugi bị hỏng. - Bô bin bị hỏng. - Bộ chia điện bị hỏng. - Dây cao áp có sự cố. - Dây dẫn bộ đánh lửa bị đứt, tuột.
3	Động cơ dễ chết máy, tăng tốc kém.	<ul style="list-style-type: none"> - Thời điểm đánh lửa sai. - Bugi bị hỏng. - Dây dẫn bộ đánh lửa bị đứt, tuột.
4	Động cơ vẫn nổ máy sau khi tắt khoá điện (tự kích nổ).	<ul style="list-style-type: none"> - Thời điểm đánh lửa sai.

5	Nổ sót trong ống xả thường xuyên.	- Thời điểm đánh lửa sai.
6	Nổ ngược trong chế hoà khí.	- Thời điểm đánh lửa sai.

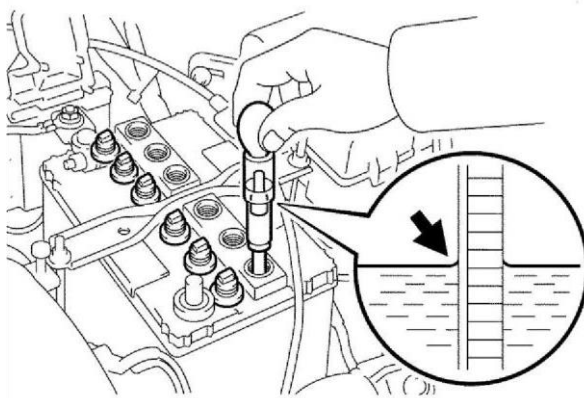
1.3. Đặc điểm sai hỏng hệ thống đánh lửa

2. Quy trình kiểm tra, bảo dưỡng

2.1. Hệ thống cung cấp điện

a. Kiểm tra ắc quy:

- Kiểm tra mức dung dịch ắc quy tại từng ngăn.
- Kiểm tra tỷ trọng dung dịch : 1.25 – 1.29 (200C). Nạp ắc quy nếu thấp hơn.
- Kiểm tra điện áp ắc quy:
- Đo điện áp giữa các cực. Điện áp tiêu chuẩn : 12.5 – 12.9 V (200C)
- Kiểm tra các cực ắc quy và thanh cầu chì: không bị lỏng, ăn mòn.



Hình2.1 : Kiểm tra tỷ trọng dung dịch

b. Kiểm tra máy phát:

- Kiểm tra mạch nạp khi không tải:
 - + Nối ampe kế và vôn kế vào mạch nạp.
 - + Kiểm tra mạch nạp: tăng tốc độ động cơ lên 2000vòng/phút và đọc chỉ số trên vôn kế và ampe kế. **Dòng điện tiêu chuẩn : nhỏ hơn 10A.**

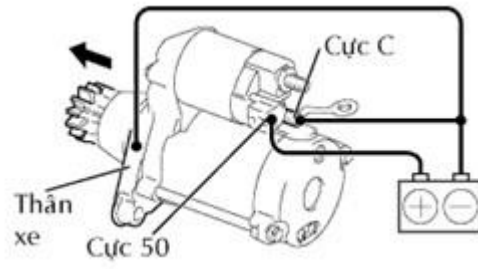
Điện áp tiêu chuẩn: 12.9 – 14.9 V.

- Kiểm tra mạch nạp khi có tải:
 - + Cho động cơ chạy ở tốc độ 2000vòng/ phút.
 - + Kiểm tra chỉ số trên ampe kế. Dòng tiêu chuẩn: 30A hay lớn hơn.

2.2. Hệ thống khởi động

a. Kiểm tra chức năng kéo:

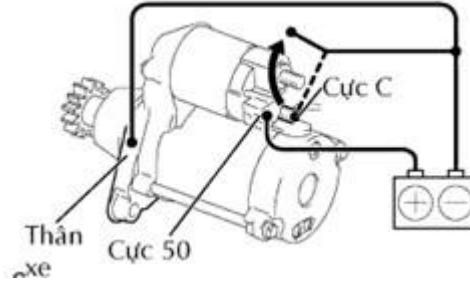
- Tháo dây dẫn của cuộn Stato khỏi cực C. Nối ắc quy vào công tắc từ.
- Kiểm tra bánh răng chủ động chạy ra ngoài. Nếu không thì thay thế công tắc từ.



Hình 2.2 : Kiểm tra chức năng kéo

b. Kiểm tra chức năng giữ:

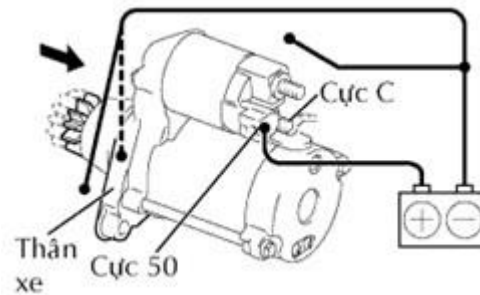
- Vẫn giữ trạng thái trên. Ngắt cực âm khỏi cực C.
- Kiểm tra bánh chủ động vẫn ở ngoài. Nếu bánh chủ động hồi về thì thay công tắc từ.



Hình 2.3 : Kiểm tra chức năng giữ

c. Kiểm tra sự hồi về của bánh chủ động:

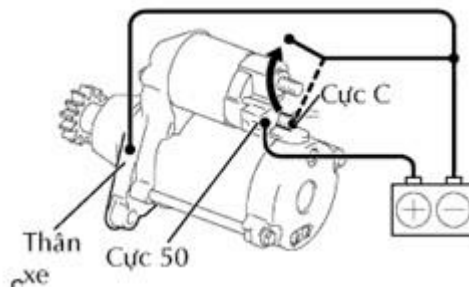
- Ngắt cáp âm ra khỏi thân công tắc từ.
- Kiểm tra bánh răng chủ động hồi vào trong. Nếu không thì thay công tắc từ.



Hình 2.4 : Kiểm tra sự hồi về của bánh chủ động

d. Kiểm tra khe hở bánh răng chủ động:

- Để bánh răng chủ động lao ra ngoài. Nối ắc quy với công tắc từ.
- Đo khe hở giữa bánh răng chủ động và vỏ máy khởi động: 1.0 – 5.0 mm

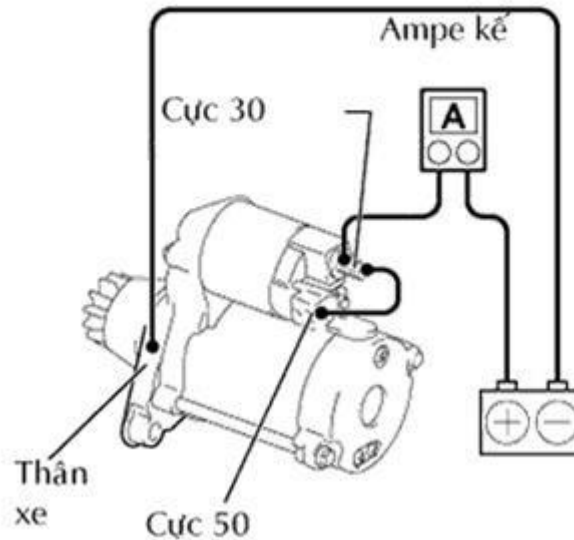


Hình 2.5 : Kiểm tra khe hở bánh răng chủ động

e. Thử tính năng không tải:

-
- Nối dây dẫn stato với cực C. Dây dẫn không được nối mát - Kẹp máy khởi động lên êtô.
- Nối ắc quy và Ampe kế với máy khởi động như hình vẽ.

Kiểm tra máy khởi động quay êm và ổn định với bánh răng chủ động chuyển động ra ngoài. Ampe kế chỉ đúng dòng tiêu chuẩn: 90A hay nhỏ hơn ở 11.5V



Hình 2.6: Thử tính năng không tải

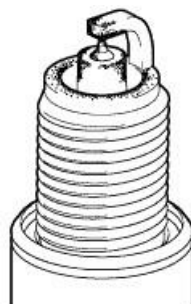
2.3. Hệ thống đánh lửa

a. Dây cao áp:

- Tháo dây cao áp ra khỏi bugi bằng cách cầm vào cao su chắn bụi của nó.
- Kiểm tra điện trở dây cao áp: dùng ôm kế để đo mà không tháo dây ra khỏi bộ chia điện. Điện trở lớn nhất: $25k\Omega/\text{dây}$. Nếu lớn hơn thì kiểm tra các đầu nối.

Bugi:

- Trong quá trình sử dụng các điện cực của bugi bị ăn mòn dần và làm tăng khe hở bugi, khó sinh ra tia lửa điện. Các muội than bám ở đầu phần sứ cách điện gây ngắn mạch. Vì thế cần làm sạch bugi và thay thế định kỳ.
- Kiểm tra bugi bằng quan sát: xem các ren hay phần cách nhiệt có bị hỏng không. Có các hiện tượng không bình thường như sau hay không



Hình 2.7 : Kiểm tra bugi

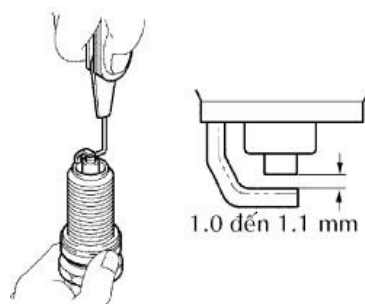
- **Bám bụi:** phần sứ cách điện và các điện cực được bao phủ bởi một lớp muội cacbon lún phún, nguyên nhân là do hỗn hợp không khí nhiên liệu quá đậm hoặc thời điểm đánh lửa trễ.

Bám dầu: dầu ướt bám vào phần sứ cách điện và các điện cực, dầu có thể là nhiên liệu hay dầu bôi trơn. Nguyên nhân là do mòn phốt dầu ở đuôi xupap hoặc mòn xy lanh

- **Quá nhiệt:** Phần sứ cách nhiệt bị phai màu. Phần điện cực bị cháy, có màu trắng hay màu đỏ tía, nó làm điện cực bị mòn nhanh. Nguyên nhân là do hỗn hợp không khí nhiên liệu quá nhạt hay thời điểm đánh lửa trễ.

- Điều chỉnh khe hở điện cực: 1.0 - 1.1 mm (với loại DENSO, NGK).

- Khi điều chỉnh khe hở điện cực bugi mới, chỉ bẻ cong ở phần dưới của điện cực tiếp mát. Không được chạm vào đầu cực. Không bao giờ được điều chỉnh khe hở của bugi cũ.



Hình 2.8 : Điều chỉnh khe hở điện cực bugi

- Làm sạch bugi : bằng dụng cụ rửa bugi hay chổi sắt(với điện cực platin thì không được dùng chổi than)

- Nếu điện cực bị bám muội các bon ướt, thì làm sạch bugi bằng máy làm sạch sau đó làm khô nó. Áp suất khí tiêu chuẩn: 588 kPa (6 kgf/cm², 85 psi) - Thời gian tiêu chuẩn: 20 giây trở xuống.

- Chỉ dùng máy làm sạch bugi khi điện cực đã sạch dầu. Nếu điện cực có bám dầu, thì dùng xăng để làm sạch dầu trước khi dùng máy làm sạch.



Hình 2.9 :Dụng cụ làm sạch bugi

3. Thực hành bảo dưỡng các hệ thống điện trong động cơ đốt trong

– Thực hành bảo dưỡng các hệ thống điện động cơ trong động cơ đốt trong theo yêu cầu giáo viên gồm các phần sau:

- + Hệ thống cung cấp điện
- + Hệ thống khởi động
- + Hệ thống đánh lửa

CÂU HỎI ÔN TẬP

- 1) Trình bày đặc điểm sai hỏng của các hệ thống điện trong động cơ đốt trong?
- 2) Trình bày quy trình kiểm tra, bảo dưỡng hệ thống cung cấp điện ô tô?
- 3) Trình bày quy trình kiểm tra, bảo dưỡng hệ thống khởi động? 4) Trình bày quy trình kiểm tra, bảo dưỡng hệ đánh lửa?

BÀI 3: SỬA CHỮA HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN

Mã bài: MB 19-03

Giới thiệu chung

- Trên ô tô hiện nay được trang bị nhiều chủng loại thiết bị điện và điện tử khác nhau. Các thiết bị thụ điện năng đó cần có nguồn cung cấp. Các thiết bị cung cấp điện sau một thời gian dài hoạt động cần phải bảo dưỡng để đảm bảo an toàn trong quá trình hoạt động. Nội dung phần này sẽ trình bày các kiến thức về hệ thống nguồn điện trên ô tô.

Mục tiêu

- Giải thích được sơ đồ và nguyên lý làm việc của mạch điện hệ thống cung cấp
- Đặc điểm hư hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa
- Thực hành sửa chữa hệ thống cung cấp điện
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô - Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung chính

1. Sơ đồ và nguyên lý làm việc của mạch điện hệ thống cung cấp

1.1.Ắc quy axit

1.1.1. Nhiệm vụ

-Ắc quy trong ô tô là nguồn cung cấp điện năng cho các phụ tải trên ô tô.Ắc quy trong hệ thống điện thực hiện chức năng của một thiết bị chuyển đổi hóa năng thành điện năng và ngược lại. Đa số ắc quy là loại ắc quy axit- chì. Đặc điểm của loại ắc quy này là có thể tạo ra dòng điện có cường độ lớn, trong khoảng thời gian ngắn (5-10)s, có khả năng cung cấp dòng điện lớn (200-800A) mà độ sụt thế bên trong nhỏ, thích hợp để cung cấp điện cho máy khởi động để khởi động động cơ.

-Ắc quy còn cung cấp điện cho các tải điện quan trọng khác trong hệ thống điện, cung cấp một phần hoặc toàn bộ trong trường hợp động cơ chưa làm việc hoặc đã làm việc mà máy phát điện chưa phát đủ công suất (động cơ đang làm việc ở chế độ số vòng quay thấp): cung cấp điện cho đèn đậu (parking lights), radio cassette, CD, các bộ nhớ (đồng hồ, hộp điều khiển, ...) hệ thống báo động, ...

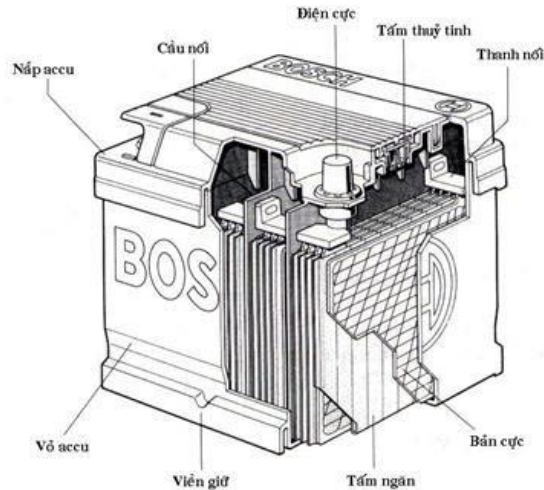
- Ngoài ra, ắc quy còn đóng vai trò bộ lọc và ổn định điện thế trong hệ thống điện ô tô.

1.1.2. Phân loại

- Trên ô tô có thể sử dụng hai loại ắc quy để khởi động: ắc quy axit và ắc quy kiềm. Nhưng thông dụng nhất từ trước đến nay vẫn là ắc quy axit, vì so với ắc quy kiềm nó có sức điện động của mỗi bản cực cao hơn, có điện trở trong nhỏ và đảm bảo chế độ khởi động tốt.

1.1.3. Cấu tạo

-Ắc quy bao gồm vỏ bình có các ngăn riêng, thường là 3 ngăn hoặc 6 ngăn tùy theo loại ắc quy 6V hay 12V.



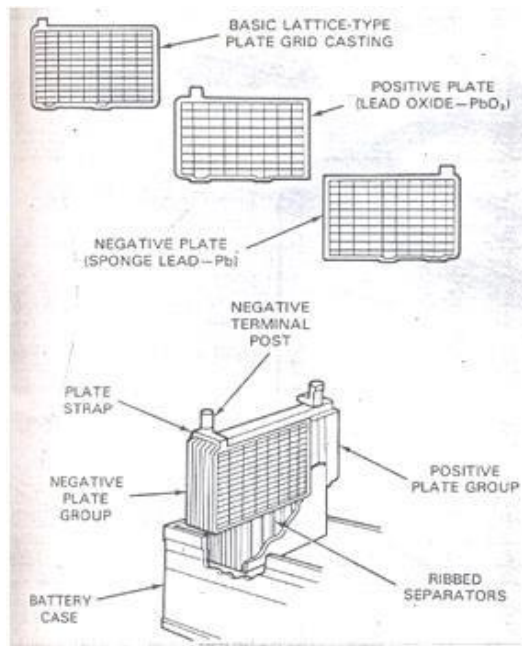
Hình 4.1 Cấu tạo bình ắc quy

- Trong mỗi ngăn có đặt khối bản cực, có 2 loại bản cực: bản dương và bản âm. Các tấm bản cực được ghép song song và xen kẽ nhau, ngăn cách với nhau bằng các tấm ngăn. Mỗi ngăn như vậy được coi là một ắc qui đơn. Các ắc qui đơn được nối với nhau bằng các cầu nối và tạo thành bình ắc qui. Ngăn đầu và ngăn cuối có hai đầu tự do gọi là các đầu cực của ắc qui. Dung dịch điện phân trong ắc qui là axit sunfuric, được chứa trong từng ngăn theo mức qui định thường không ngập các bản cực quá (10 – 15) mm.

- Vỏ ắc qui được chế tạo bằng các loại nhựa êbonit hoặc cao su cứng, có độ bền và khả năng chịu được axit cao. Bên trong vỏ được ngăn thành các khoang riêng biệt, ở đáy có sóng đỡ khối bản cực, tạo thành khoảng trống (giữa đáy bình và khối bản cực) nhằm chống việc chập mạch do chất tác dụng rơi xuống đáy trong quá trình sử dụng.

- Khung của các tấm bản cực được chế tạo bằng hợp kim chì- stibi (sb) với thành phần (87- 95)% pb (+ 5 – 13)% sb. Các lưới của bản cực dương được chế tạo từ hợp kim pb - sb có pha thêm (1,3 + 0,2) % kali và được phủ bởi lớp bột dioxit chì PbO₂ ở dạng xốp tạo thành bản cực dương. Các lưới của bản cực âm có pha 0,2 % Ca + 0,1 % Cu và được phủ bởi bột chì. Tấm ngăn giữa hai bản cực làm bằng nhựa PVC và sợi thủy tinh có tác dụng chống chập mạch giữa các bản cực dương và âm, nhưng phải đảm bảo axit lưu thông qua được

- *Chú ý: Bản cực dương luôn ít hơn bản cực âm một bản*



Hình 4.2 Cấu tạo bản cực - Dung dịch điện phân là dung

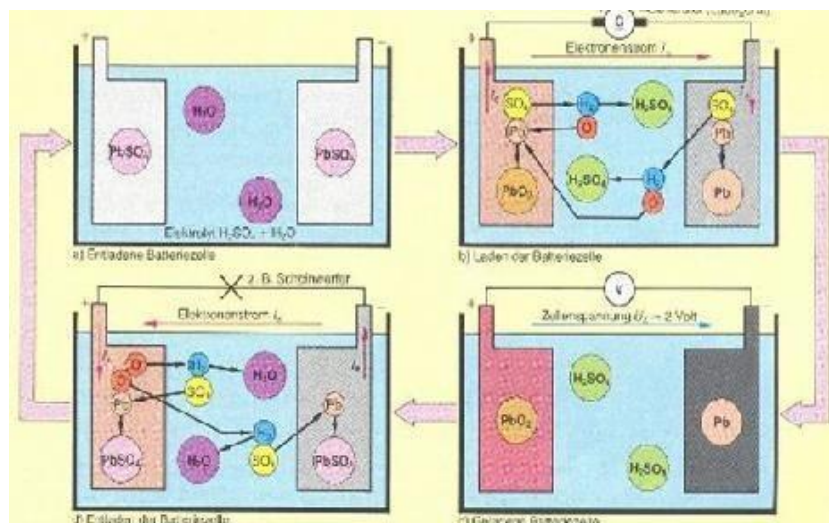
dịch acid sulfuric H_2SO_4 có nồng độ $(1,22 \square 1,27) \text{ g/cm}^3$, hoặc $(1,29 \square 1,31) \text{ g/cm}^3$ nếu ở vùng khí hậu lạnh. Nồng độ dung dịch quá cao sẽ làm hỏng nhanh các tấm ngăn, rúng bản cực, các bản cực dễ bị sunfat hóa, khiến tuổi thọ của ắc qui giảm.

1.1.4. Các quá trình điện hóa trong ắc qui - Trong ắc qui thường xảy ra hai quá trình hóa học thuận nghịch đặc trưng là quá trình nạp và phóng điện, và được thể hiện dưới dạng phương trình sau: $PbO_2 + Pb + 2H_2SO_4 \rightleftharpoons 2PbSO_4 + 2H_2O$

- Trong quá trình phóng điện hai bản cực từ PbO_2 và Pb biến thành $PbSO_4$. Như vậy khi phóng điện, axit sulfuric bị hấp thụ để tạo thành sunfat chì còn nước được tạo ra, do đó, nồng độ dung dịch H_2SO_4 giảm.

- Quá trình hoá học xảy ra trong bình ắc quy

a. Quá trình phóng - Khi nối hai đầu bản cực âm và dương ắc qui với mạch ngoài thì quá trình phóng điện xảy ra như sau:



Hình 4.3 : Các quá trình hoá học của ắc quy

Các quá trình	Bản cực âm	Chất điện phân	Bản cực dương
Trạng thái ban đầu	Pb	2H ₂ SO ₄ + 2H ₂ O	PbO ₂
Quá trình Ion hoá	-2e → Pb ²⁺	SO ₄ ²⁻ , H ⁺ , OH ⁻	Pb ₄₊ + 2O ₂ ⁻
Quá trình tạo dòng	<- (-2e)		(+2e)<-
Sản phẩm mới	PbSO ₄ (Muối)	H ₂ O	PbSO ₄ (Muối)

Kết luận: Trong quá trình phóng điện nồng độ dung dịch a xít H₂SO₄ giảm dần đồng thời nồng độ muối tăng lên. Cuối quá trình phóng $\rho = 1,08 \text{ g/cm}^3$

b. Quá trình nạp

- Khi ắc quy hết điện nó được nạp bởi máy nạp, lúc này dưới tác dụng của dòng nạp trong bình ắc quy xảy ra các phản ứng sau:

Các quá trình	Bản cực âm	Chất điện phân	Bản cực dương
Trạng thái ban đầu	PbSO ₄ (Muối)	2H ₂ O	PbSO ₄ (Muối)
Quá trình Ion hoá	Pb ₂₊ + SO ₄ ²⁻	H ⁺ , O ₂ ⁻	Pb ₂₊ + SO ₄ ²⁻
Quá trình tạo dòng	Pb ²⁺ + (2e) → Pb (+2e)	2 H ⁺ + SO ₄ ²⁻ → H ₂ SO ₄	Pb ₂₊ - 2e ₂ → Pb ₄₊ Pb ₄₊ + 2O ₂ ⁻ → PbO ₂ (-2e)
Sản phẩm mới	Pb	2H ₂ SO ₄ + 2H ₂ O	PbO ₂

Kết luận:

Trong quá trình nạp điện cho ắc quy nồng độ dung dịch muối giảm còn dung dịch a xít tăng lên. Cuối quá trình nạp nồng độ dung dịch a xít bằng 1.31 g/cm^3

1.1.5. Các thông số kỹ thuật của ắc quy

b. Sức điện động của ắc quy

- Sức điện động của ắc quy phụ thuộc chủ yếu vào sự chênh lệch điện thế giữa hai tấm bản cực khi không có dòng điện ngoài.

- Sức điện động trong một ngăn

$$e_a = f^+ - f^- \text{ (V)}$$

- Nếu ắc quy có n ngăn

$E_a = n \cdot e_a$ - Sức điện động còn phụ thuộc vào

nồng độ dung dịch, trong thực tế có thể xác định theo công thức thực nghiệm

$$E_o = 0.85 + r \text{ 25}^0\text{C}$$

E_o : Sức điện động tĩnh của ắc quy đơn
(V) $r \text{ 25}^0\text{C}$: Nồng độ dung dịch điện phân ở 25°C tính bằng g/cm^3

$$r \text{ 25}^0\text{C} = r_{do} - 0.0007(25-t)$$

t: Nhiệt độ dung dịch lúc đo

r_{do} : Nồng độ dung dịch lúc đo

c. Hiệu điện thế của ắc quy

- Khi phóng điện

$$U_P = E_a - R_a \cdot I_P$$

- Khi nạp điện

$$U_n = E_a + R_a \cdot I_n$$

Trong đó:

I_P : Cường độ dòng điện phóng

I_n : Cường độ dòng điện nạp R_a :

Điện trở trong của ắc quy

d. Điện trở trong của ắc quy $R_{aq} = R_{điện\ cực} + R_{bản\ cực} + R_{tám\ ngấn} +$

$R_{dung\ dịch}$

Điện trở trong của ắc quy phụ thuộc chủ yếu vào điện trở điện cực và dung dịch. Pb và PbO₂ đều có độ dẫn điện tốt hơn PbSO₄. Khi nồng độ dung dịch điện phân tăng, sự có mặt của các Ion H⁺ và SO₄²⁻ cũng làm giảm điện trở dung dịch. Vì vậy, điện trở trong của ắc quy tăng khi bị phóng điện và giảm khi nạp điện. Điện trở trong của ắc quy cũng phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường. Khi nhiệt độ thấp các ion sẽ dịch chuyển chậm nên điện trở tăng và ngược lại.

e. Công suất của ắc quy

$$P_a = IE = I(I \cdot R + I R_a)$$

$$P_a = I^2 R + I^2 R_a$$

R: Điện trở tải bên ngoài

- Công suất đưa ra mạch ngoài

$$P_a = IE - I^2 R_a$$

$$dP_a / dI = E - 2R_a I \text{ đạt cực đại khi bằng không } \Rightarrow I = E / 2R_a -$$

Như vậy, khi $R = R_a$, ắc quy sẽ cho công suất lớn nhất.

1.2. Máy phát điện xoay chiều

1.2.1. Nhiệm vụ:

- Máy phát điện xoay chiều là nguồn năng lượng chính trên ô tô. Nó có nhiệm vụ cung cấp điện cho các phụ tải và nạp điện cho ắc quy trên ô tô. Nguồn điện phải đảm bảo một hiệu điện áp ổn định ở mọi chế độ phụ tải và thích ứng với mọi điều kiện môi trường làm việc. **1.2.2. Yêu cầu:** - Để đảm bảo những điều kiện làm việc đặc biệt trên động cơ ô tô, máy kéo, máy phát điện phải thỏa mãn những yêu cầu sau:

- Máy phát luôn tạo ra một hiệu điện áp ổn định (đơn 13,8v – 14,2v đối với hệ thống điện 14v) trong mọi chế độ làm việc của phụ tải.

- Có công suất và độ tin cậy cao, chịu đựng được sự rung lắc, bụi bẩn, hơi dầu máy, hơi nhiên liệu và do ảnh hưởng bởi nhiệt độ khá cao của động cơ.

- Có công suất cao kích thước và trọng lượng nhỏ gọn. Đặc biệt giá thành thấp.

- Việc chăm sóc và bảo dưỡng trong quá trình sử dụng càng ít càng tốt.

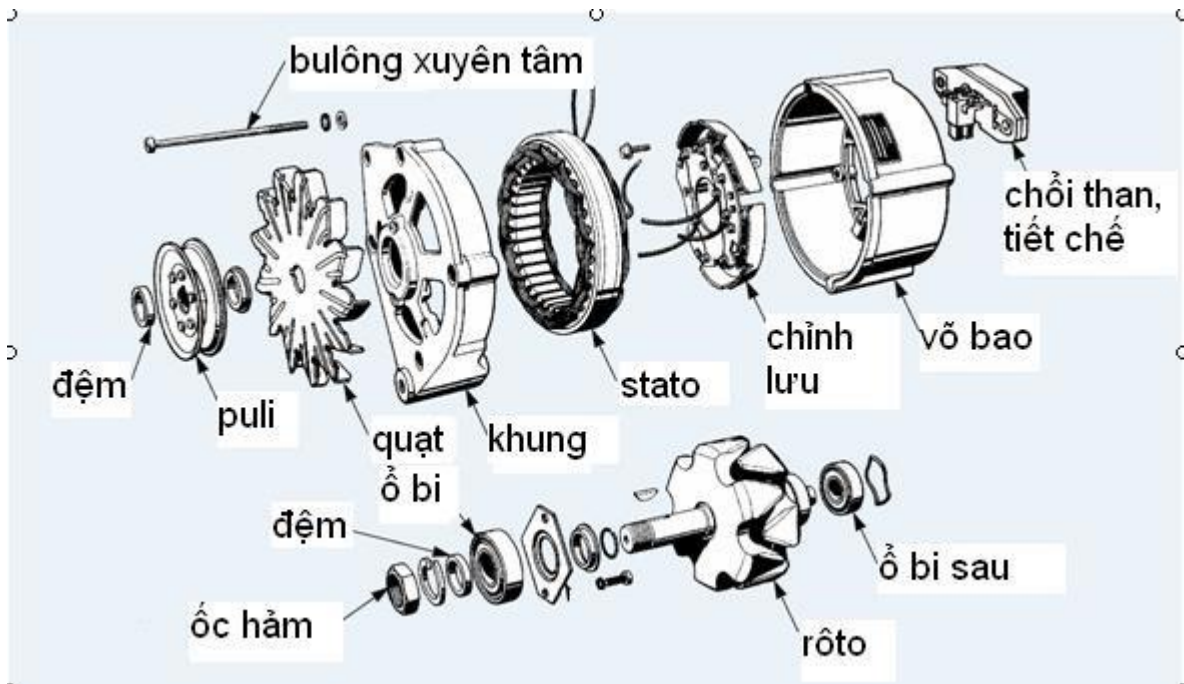
- Đảm bảo thời gian làm việc lâu dài.

1.2.3. Phân loại:

Trong hệ thống điện ô tô hiện nay thường sử dụng ba loại máy phát xoay chiều sau:

- Máy phát điện xoay chiều kích thích bằng nam châm vĩnh cửu, thường sử dụng trên các xe gắn máy.
- máy phát điện xoay chiều kích thích bằng điện từ có vòng tiếp điện, sử dụng trên các ô tô.
- Máy phát điện xoay chiều kích thích bằng điện từ không có vòng tiếp điện, thường sử dụng chủ yếu trên máy kéo và các xe chuyên dụng.

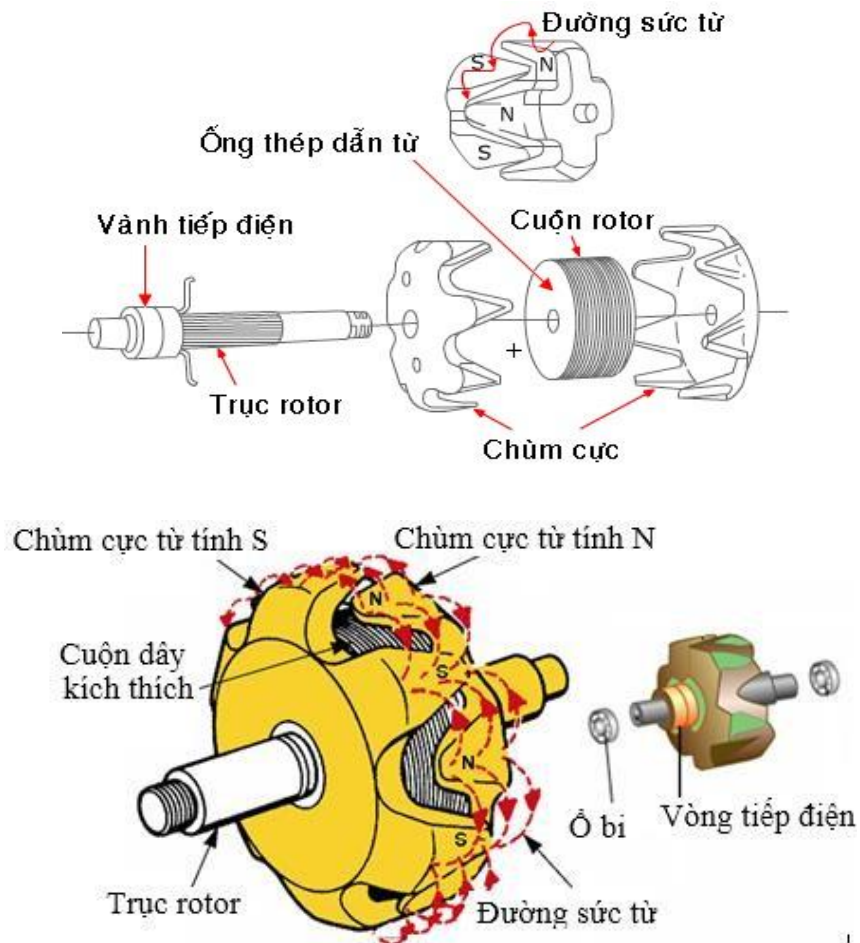
1.2.4. Cấu tạo



Hình 4.4: Cấu tạo máy phát

a. Phần cảm rotor:

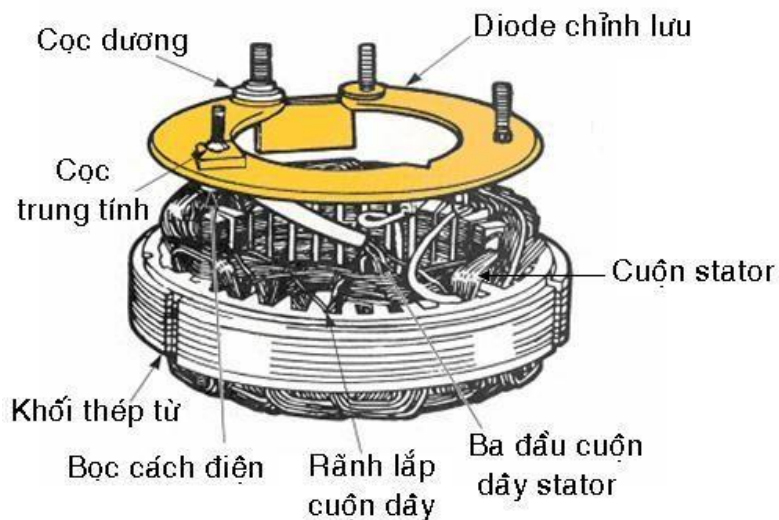
- Gồm hai má cực từ có nam châm hình móng ngựa bọc ngoài cuộn dây phần cảm lắp trên một trục. Có hai vòng than góp điện cách điện và trục. Khi có dòng điện kích thích đi vào trong cuộn dây thì hai má cực từ trở thành nam châm điện. nam châm điện có từ cực N – B xen kẽ nhau.



Hình 4.5: Cấu tạo rotor

b. Phản ứng stator:

- Gồm một khối cực từ làm bằng nhiều lá thép non ghép lại có nhiều rãnh chứa cuộn dây phản ứng. Cuộn dây phản ứng gồm có ba pha đặt lệch nhau một góc 120 độ và nối nhau hình sao – hình tam giác.



Hình 4.6: Cấu tạo Stator

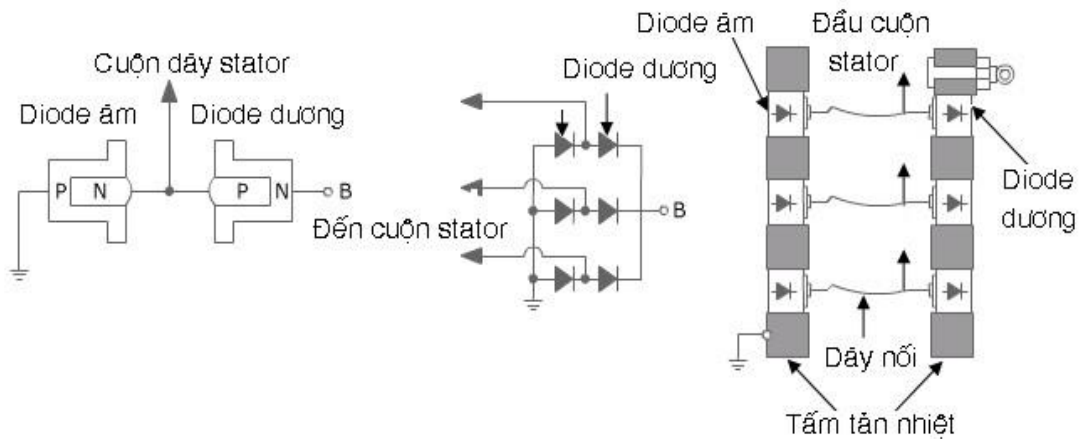
c. Bộ chỉnh lưu:

- Có nhiệm vụ biến dòng điện xoay chiều thành một chiều để chỉnh lưu dòng điện trong máy phát xoay chiều. Thường sử dụng diot silic để chỉnh lưu, trong bộ chỉnh lưu thông thường dùng 6 diot, các diot được lắp trên tấm tản nhiệt làm bằng hợp kim nhôm.

- Ba diot dương có cực tính ở thân là ca tốt ép chặt lên tấm tản nhiệt, tấm tản nhiệt này phải cách mass với vỏ máy phát và trên tấm tản có lắp cọc dương (B).

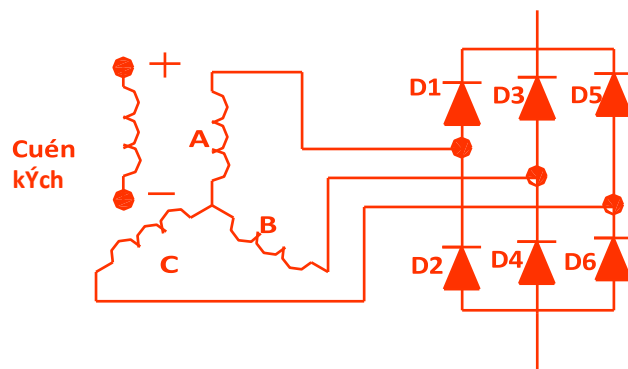
- Ba diot âm có cực tính ở thân là anot được ép trên cùng một tấm tản nhiệt và lắp tiếp mass với máy phát.

- Các diot âm, diot dương được đầu nối tiếp nhau và nối với các đầu dây pha như hình vẽ.



Hình 4.7 : Bộ chỉnh lưu dùng 6 diot.

- Các Diot có cực âm nối ra mát ngay trên vỏ máy hoặc trên một tấm tản nhiệt riêng - Các Diot chỉnh lưu có điện thế ngược cho phép lớn, độ sụt áp nhỏ lúc thuận, ít bị già hoá và có khả năng làm việc ở môi trường khắc nghiệt.



Hình 4.8: Sơ đồ cấu tạo của bộ chỉnh lưu

1.2.5. Nguyên lý làm việc

- Máy phát điện xoay chiều làm việc dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ.

-Ắc quy không sử dụng nhưng tự nó mất điện.Ắc quy tốt có bản cách ly bằng gỗ thì 24 giờ tự phóng điện 0,5%; bằng nhựa: 1,1% dung lượng.

Nguyên nhân:

- Bản cực không nguyên chất, mà nó được chế tạo bằng hợp kim chì, ôxít chì, ăng ti mon. Tự nó tạo nên những pin nhỏ tự phóng điện.
- Dung dịch chất điện phân không trong sạch. Nước pha dung dịch không phải là nước cất, nước mưa hứng bằng vật phi kim loại. Axít sunfuaríc không bảo đảm độ tinh khiết.
- Bề mặt bình ắc quy không sạch sẽ, bụi bặm dung dịch trào ra ... sinh ra dẫn điện.

b. Bản cực ắc quy bị sunfát hoá

- Biểu hiện là khi nạp điện điện áp và nhiệt độ ắc quy tăng nhanh, nhưng khi khởi động điện áp giảm đột ngột.
- Ắc quy hoạt động bình thường thì khi nạp đủ điện bản cực âm, là Pb và bản cực dương là đi ôxít chì PbO₂ còn phóng điện cả hai bản cực là PbSO₄. Khi bản cực bị sunfát hoá thì hầu như ở thể cứng, chai, không xốp, không thấm dung dịch, không có tính thuận nghịch. Dung lượng ắc quy giảm nhiều.

Nguyên nhân:

- Nạp điện, phóng điện với cường độ dòng điện quá lớn, thời gian dài nhiệt độ cao, tỷ trọng cao, làm cho muối sunfát chỉ tan vào dung dịch khi ắc quy nguội muối ấy kết tủa bám vào bản cực dạng tinh thể cứng.
- Ắc quy bảo quản không đúng chế độ. Mùa hè dung lượng mất quá 50% mùa đông quá 25% dung lượng mà không kịp thời nạp lại.

c. Các cực ắc quy bị ôxi hoá

- Do đó giảm điện áp và giảm dòng điện phóng, vì vậy làm cho ắc qui nạp không đầy điện và khởi động bằng máy đề không được. **Nguyên nhân:**
- Không thường xuyên chăm sóc các cực ắc qui, không bôi mỡ vadolin.

d. Bình ắc qui bị vỡ

- Làm hỏng ắc qui.

Nguyên nhân:

- Ắc qui bảo quản không chu đáo: để ngoài mưa, nắng.
- Bớt ắc qui trên xe không chắc chắn xe máy chuyển động ắc qui bị sóc, vỡ.

2.2. Máy phát điện

- Thông thường máy phát điện xoay trên ô tô làm việc có độ tin cậy cao hơn máy phát điện một chiều . Khi máy phát điện xoay chiều có chế độ làm việc không bình thường thì phải xem xét kỹ hiện tượng để phán đoán vị trí hư hỏng rồi từ đó mới tiến hành kiểm tra cụ thể để khắc phục .Sau đây là một số hiện tượng hư hỏng và nguyên nhân gây ra hư hỏng đó :

a. Máy phát điện bị nóng quá mức qui định :

- Do máy làm việc ở chế độ quá tải hoặc bộ phận làm mát có sự cố : cách kiểm tra và giải quyết như đối với máy phát điện một chiều .Ngoài ra phải

kiểm tra xem các diot chỉnh lưu có bị chập không , nếu thấy diot nào bị chập thì phải thay thế ngay .

- Dây quấn phản ứng hoặc dây quấn kích từ phát nóng : Dùng đồng hồ đo điện trở (ôm kế) để kiểm tra từng bó dây ,so sánh các kết quả xem có bó dây nào bị chạm chập hay không hoặc chạm mát hay không ,phát hiện ra sự cố ở bó dây nào thì chọn cách xử lý theo cách sẽ trình bày trong phần sửa chữa dây quấn máy phát xoay chiều .

b. Điện áp phát ra không ổn định :

- Đứt hoặc tiếp xúc không tốt trong mạch kích từ
- Ngắn mạch giữa các vòng dây trong bó dây phản ứng
- Diot chỉnh lưu của một pha nào đó đã bị hỏng tình trạng đứt mạch
- Chổi than tiếp xúc không tốt do bị ôxy hóa hoặc bị dính dầu ở các vòng tiếp xúc, vòng tiếp xúc bị mòn không đều, chổi than bị kênh, lực căn lò xo trên chổi than bị kém. Những hiện tượng này làm cho điện trở trong mạch kích thích tăng lên, do đó cường độ của dòng kích thích sẽ giảm xuống và công suất phát ra của máy bị giảm xuống.

c. Máy phát không phát ra điện:

- Đầu nối dây từ bộ chỉnh lưu tới đầu vào của bộ chia điện bị hở.
- Cuộn dây kích thích bị hở mạch hoặc bị đứt ở bên trong.
- Cuộn dây phản ứng bị chạm mass hoặc bộ chỉnh lưu đã bị hỏng không còn tác dụng chỉnh lưu để đưa dòng điện một chiều đến bộ chia điện và mạch ngoài của máy phát.

d. Máy phát không nạp điện cho acquy:

- Nguyên nhân: Dòng tiếp xúc bị bẩn, đứt đầu dây cuộn kích thích, chổi bị kênh, cần lấy dẻ tấm xăng lau sạch bụi bẩn chỗ bị kém ở vòng cực cần đánh sạch bằng giấy nhám. Nếu chổi than bị kênh thì lấy chổi ra và lau bụi. Đứt hoặc tiếp xúc xấu trong mạch điện khắc phục bằng cách thay dây dẫn bị hư hoặc làm sạch chỗ tiếp xúc. Máy phát có pha hoặc cuộn dây kích thích bị đứt phải tháo ra để sửa. Trường hợp chập mạch cuộn dây kích thích với mass thì tách mass của bộ acquy hoặc bộ đánh lửa ra và tìm chỗ chập.

e. Máy phát không phát đủ công suất:

- Nguyên nhân: Do đai truyền đứt hoặc chập mạch cuộn dây pha của stator, hư hỏng một trong các cửa bộ chỉnh lưu, đứt mạch một trong các ống dây của cuộn dây kích thích cần kiểm tra cuộn dây stator, bộ chỉnh lưu, cuộn dây kích thích.

f. Máy phát khi quay có tiếng kêu:

- Do cổ trượt và sức căng lớn của đai truyền, hư ổ bi, không đủ lượng mỡ trong ổ bi, chỗ lắp ghép ổ bi bị mòn, rôto chạm vào cực của stator.

3. Quy trình kiểm tra sửa chữa

3.1. Ác quy

a. Phương pháp kiểm tra *Chuẩn*

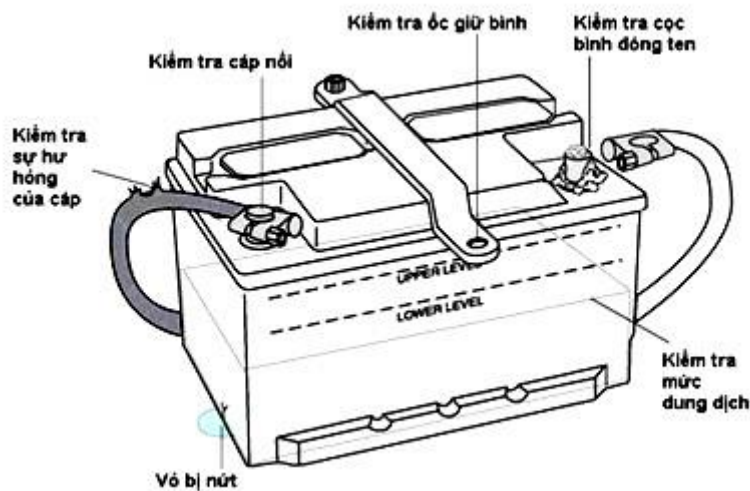
bị:

- Phòng điện kế.
- Tỷ trọng kế.

- Máy nạp.
- Đồng hồ vạn năng.
- Dung dịch, kính bảo vệ - Găng tay cao su, yếm che.

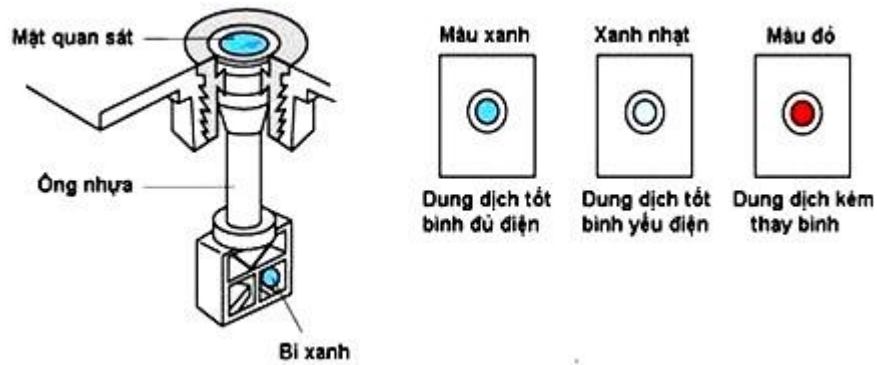
• **Kiểm tra đầu cáp bình điện (ắc quy) và các cực của ắc quy**

- Quan sát xem các đầu cáp bình điện có bị lỏng hoặc bị ôxy hóa không.
- Kiểm tra xem các cực của ắc quy có bị mòn không.
- Kiểm tra vết nứt hoặc gãy của cáp nối. Thay cáp nối nếu cần thiết.
- Kiểm tra các cọc bình và axit bắn bám trên nắp bình. Làm sạch các cọc bình và nắp bình bằng nước sạch. Dùng vật thích hợp loại bỏ các hoen gỉ cứng bám trên cọc bình.
- Kiểm tra cọc bình có đủ cứng hay không và cáp nối có lỏng không. Siết nhẹ nếu thấy cần.



Hình 4.10: Kiểm tra đầu cáp và các cực của ắc quy

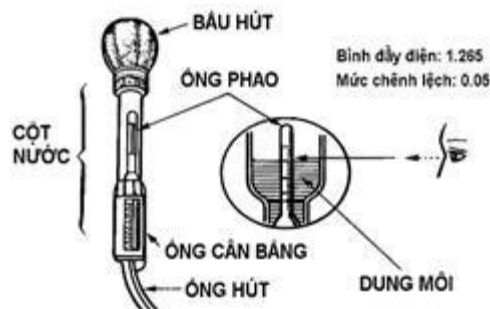
- Tháo các nắp thông hơi trên bình ra và kiểm tra mức dung dịch trong bình. Bổ sung nước vào các ngăn nếu thấy cần để đủ mức quy định. Cho phép bổ sung nhiều nước nhưng không được bổ sung axit vào. Chỉ nên sử dụng nước cất và không được sử dụng nước máy vì sẽ làm giảm tác dụng của bình.
- Kiểm tra mắt chỉ thị. Mắt đỏ nghĩa là bình phóng rất yếu hoặc dung dịch bị cạn.
- Mức dung dịch sẽ còn đủ và bình chỉ sạc được 25% nếu có một ít màu xanh nhạt.



Hình

11: Kiểm tra mắt chỉ thị

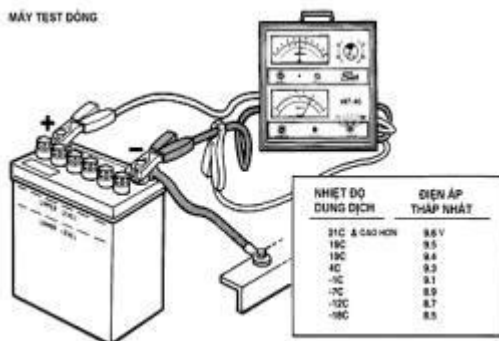
- **Kiểm tra tỷ trọng dung dịch điện phân trong bình và mức dung dịch điện phân** - Đưa đầu hút của tỷ trọng kế vào trong bình ác quy qua lỗ trên nắp bình.
 - Dùng tay bóp bóng cao su để hút dung dịch điện phân vào ống thủy tinh của tỷ trọng kế.
 - Nhấc tỷ trọng kế lên quan sát số liệu rồi so sánh với giá trị tiêu chuẩn.
 - Tỷ trọng dung dịch của bình khi đã nạp no ở 200c:
 - + Mùa hè: (1,25- 1,27)g/cm³
 - + Mùa đông: (1,28-1,29) g/cm³



Hình4.12 : Kiểm tra tỷ trọng dung dịch điện phân

- **Kiểm tra khả năng phóng điện của ác quy bằng máy test dòng.**
 - Nối cáp màu đỏ của máy vào cọc dương bình, cáp màu đen của máy test vào cọc âm bình. Sau đó nhấn nút test trong khoảng (2 – 3) giây. Quan sát kim chỉ thị phải nằm trong vùng màu xanh (bình tốt), nếu nằm trong vùng màu vàng nghĩa là bình yếu

có thể sạc lại và dùng tiếp (dù sạc lại thì vẫn không đầy điện và dòng phóng luôn không cao), còn nếu kim trong vùng màu đỏ thì phải thay bình.



Hình 4.13 : Kiểm tra khả năng phóng điện của ắc quy

b. Bảo dưỡng

Có hai cấp bảo dưỡng ắc quy

• *Bảo dưỡng cấp I*

- Nếu ắc quy thường xuyên sử dụng thì tốt nhất hàng ngày đều tiến hành cấp bảo dưỡng này. Tuy nhiên trong điều kiện thực tế cho phép có thể kéo dài chu kỳ bảo dưỡng thêm từ 2 đến 3 ngày. Nếu ắc quy không được sử dụng thì chu kỳ bảo dưỡng cấp I từ (10- 15) ngày. Công việc bảo dưỡng cấp I cụ thể:

- Lau khô sạch sẽ toàn bộ ắc quy.
- Kiểm tra các vết rạn nứt ở vỏ.
- Thông các lỗ thông hơi ở nắp và nút.
- Kiểm tra và nếu cần thì siết lại bằng các đai chằng.
- Kiểm tra các đầu cực của ắc quy, nếu thấy bị Ô xy hóa thì đánh sạch

và bắt chặt

lại.

- Kiểm tra mức dung dịch điện phân nếu thiếu thì đổ thêm nước cất.

• *Bảo dưỡng cấp II*

- Thực hiện khi ô tô đã chạy được 1000 Km hoặc ắc quy đã để lâu trong một tháng. Ngoài việc như bảo dưỡng cấp I phải làm thêm:

- Kiểm tra tỷ trọng dung dịch bằng tỷ trọng kế.
- Kiểm tra khả năng phóng điện và nạp điện bằng phóng điện kế

c. Nạp điện cho ắc quy • *Nạp với điện áp không đổi*

- Ở phương pháp này các ắc quy phải có cùng thế hiệu được mắc song song với nhau. Điện áp nguồn dùng để nạp phải lớn hơn điện áp ắc quy theo đúng quy định.

Ví dụ

- Ắc quy 12V thì điện áp nạp ở nguồn là 15V. - Ắc quy 6V thì điện áp nạp ở nguồn là 7,5V.

• *Nạp với dòng điện không đổi*

- Ở phương pháp này các ắc quy phải có cùng điện dung và mắc nối tiếp với nhau. Dòng điện nạp phải quy định cho từng loại ắc quy và chế độ nạp.

• **Phương pháp nạp hỗn hợp**

- Đầu tiên, nạp bằng phương pháp hiệu điện thế không đổi và sau đó nạp bằng phương pháp dòng không đổi. Có thể nạp nhanh đối với bình cạn hết điện, nhưng phải giảm thời gian nạp.

Lưu ý:

- An toàn là mối quan tâm đầu tiên bất cứ khi nào quan sát, kiểm tra hay thay thế một bình axit chì, dung dịch bên trong là axit, axit này có thể làm bỏng da, hư mắt, ăn mòn xe, dụng cụ và quần áo của.

- Nếu bị dung dịch bắn lên da hoặc vào mắt, ngay lập tức rửa với một lượng lớn nước sạch, sau đó đưa đến bác sĩ .

- Nếu làm đổ dung dịch lên bộ phận nào trên xe, hãy rửa nó bằng nước sạch và lau thoáng, chùi sạch các cặn bã nếu có.

- Khi bình đang nạp sẽ có khí bay lên (hydrô và ôxy). Hydrô có thể gây nổ còn ôxy gây cháy. Một vật cháy hay tia lửa gần đó sẽ gây ra hỏa hoạn.

- Nhớ những cảnh báo sau khi làm việc với bình điện ô tô:

- Đeo găng tay và mắt kính bảo hộ.

- Không bao giờ dùng dụng cụ sinh tia lửa gần bình.

- Không đặt bất cứ dụng cụ nào trên bình.

- Nếu cần phải tháo cáp bình thì luôn luôn tháo cáp âm trước.

- Khi gắn cáp vào bình luôn luôn gắn cáp dương trước.

- Không dùng cọc mass của bình để kiểm tra tia lửa bugi.

- Cảnh thận không để cho dung dịch bắn vào mắt, da hay bất cứ bộ phận nào trên xe của bạn.

- Nếu bạn bổ sung dung dịch, nhớ đổ axit vào nước trước (không được đổ nước vào axit).

- Luôn luôn tuân thủ các cảnh báo này trong khi quan sát, kiểm tra, thay thế bình, cũng như khi nối cáp giữa hai bình.

3.2. Máy phát điện

3.2.1. Trình tự tháo lắp

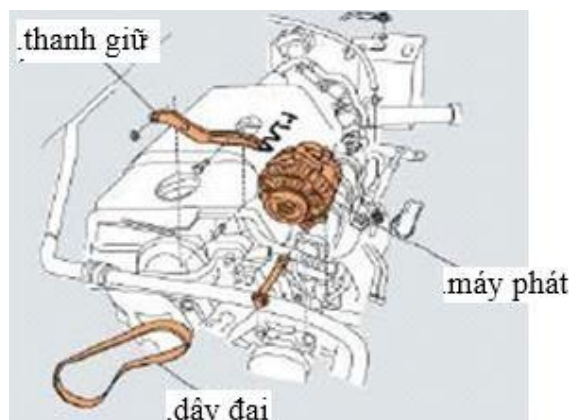
a. Trình tự tháo

• **Tháo ra khỏi động cơ:**

- Tháo các đầu dây đến máy phát (chú ý vị trí lắp).

- Nới lỏng đai ốc giữ puli.

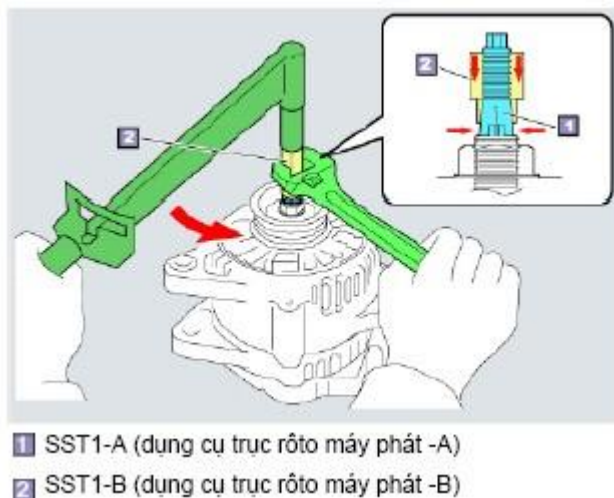
- Giảm lực căng dây đai ,tháo dây ra khỏi puli. - Tháo máy phát ra khỏi động cơ.



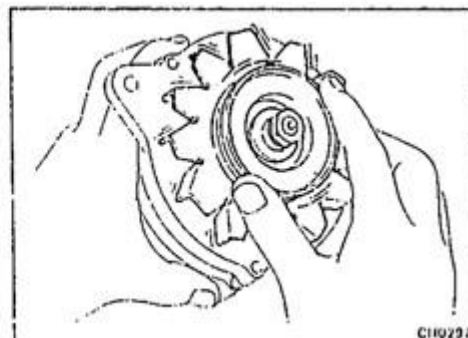
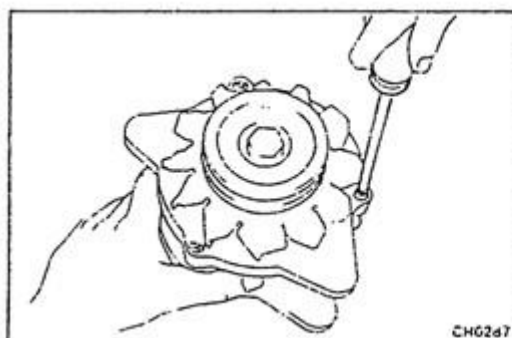
Hình 4.14 : Tháo máy phát

• **Tháo chi tiết ra:**

- Vệ sinh sơ bộ máy
- Vam lấy puli ra ngoài(tránh chờn ren đầu trục).
- Vam lấy then bán nguyệt ra.
- Làm dầu nắp trước ,nắp sau với stator.
- Tháo bốn vít giữ nắp trước, nắp sau (như hình vẽ).
- Tháo nắp trước ra khỏi stator(phía có puli). - Tháo rotor.
- Tháo các đầu dây stator với giàn diot - Tháo giàn diot ra khỏi nắp sau.



Hình 4.15 : Tháo đai ốc giữ pully



Hình 4.16 : Vam lấy pully ra ngoài

b. Trình tự lắp:

- Được thực hiện ngược với khi tháo nhưng cần chú ý.
- Các chi tiết phải vệ sinh sạch sẽ và sấy khô.
- Cho một ít mỡ bôi vào ổ bi.
- Lắp nắp trước , nắp sau và stator phải đúng dấu .
- Sau khi lắp lên động cơ có phải căng dây đai và kiểm tra sự phát điện .
- Tùy theo kết cấu của từng loại máy phát mà ta tháo chổi than trước hoặc sau.
- Đối với loại máy phát tháo chổi than sau. Khi lắp phải dung que chêm chổi than.

3.2.2. Kiểm tra sửa chữa

a. Kiểm tra sửa chữa phần cơ: • Kiểm tra tổng quát:

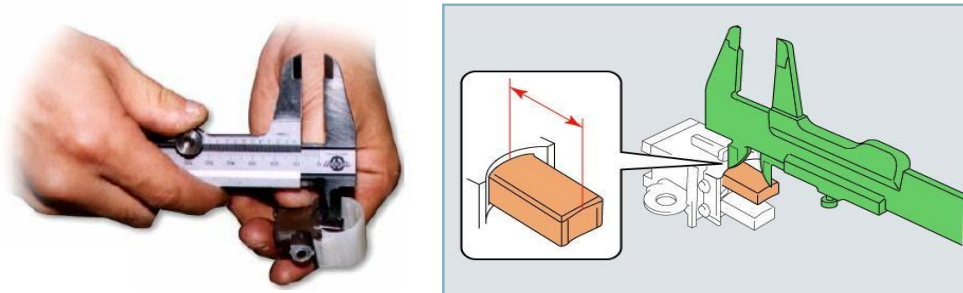
- Kiểm tra nắp trước và nắp sau xem có biến dạng, nứt mẻ không , ren đầu trục rotor có bị chèn không .

• Kiểm tra rotor:



Hình 4.17 : Kiểm tra độ côn của rotor

- Dùng panme để đo độ côn méo của vành trượt ,độ côn méo cho phép phải nhỏ hơn 0.05mm. - Kiểm tra độ lỏng vòng ngoài ổ bi với vỏ như máy phát một chiều .
- Kiểm tra độ lỏng vòng trong ổ bi với trục , nếu có thì hàn đắp rồi gia công lại.
- Ổ bi bị rơ thì thay mới. • **Kiểm tra chổi than:**
- Kiểm tra sự tiếp xúc của chổi than với vành trượt . Nếu thấy tiếp xúc không tốt thì hàn lại. - Kiểm tra chiều dài chổi than yêu cầu phải nhỏ hơn hoặc bằng ½ chiều dài nguyên thủy.



Hình 4.18 :Kiểm tra chiều dài chổi than

b. Kiểm tra sửa chữa phần điện:

- **Kiểm tra phần ứng stator:**
- **Kiểm tra sự cách mát:**



Hình 19. Kiểm tra sự cách mass stator

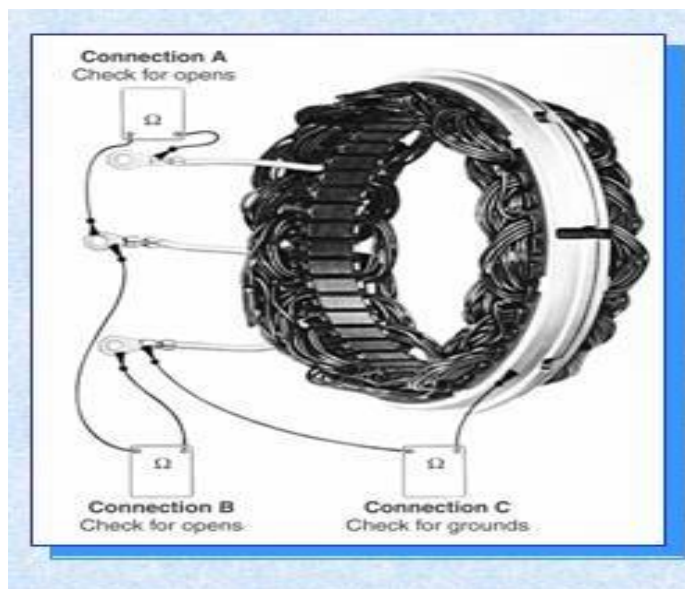
- Dùng bóng đèn hoặc đồng hồ ôm để kiểm tra . Một đầu que dò đặt vào vỏ , một đầu đặt vào một trong ba đầu dây pha. Đèn không sáng hoặc kim đồng hồ không báo là tốt . Nếu đèn sáng hoặc kim đồng hồ báo là cuộn stator chạm mát. Ta lần lượt kiểm tra xem cuộn nào bị chạm mát bằng cách tách đầu dây chung .

- **Kiểm tra sự thông mạch cuộn stator:**



Hình 4.20. Kiểm tra sự thông mạch cuộn stator - Dùng đèn hoặc đồng hồ để kiểm tra, ta lần lượt đặt que dò vào các đầu dây pha. Nếu đèn sáng hoặc đồng báo là tốt.

- **Kiểm tra sự chạm chập :**



Hình 4.21: Kiểm tra sự chạm chập của stator

- Dùng đồng hồ ôm lần lượt đo giá trị điện trở như hình trên của hai cuộn dây. Nếu điện trở nhỏ hơn qui định là có sự chạm chập giữa các pha với nhau hoặc cuộn dây trong một pha. Nếu không có giá trị qui định ta so sánh giá trị ở ba lần đo U_{AB} , U_{AC} , U_{BC} . Nếu bằng nhau là tốt. Nếu có chạm chập ít thì ta tắt vecni cách điện. Nếu nhiều thì quấn lại.

- **Kiểm tra rotor phân cảm:**

- Kiểm tra sự cách mát cuộn dây:



Hình 4.22: Kiểm tra sự cách mass cuộn dây rotor

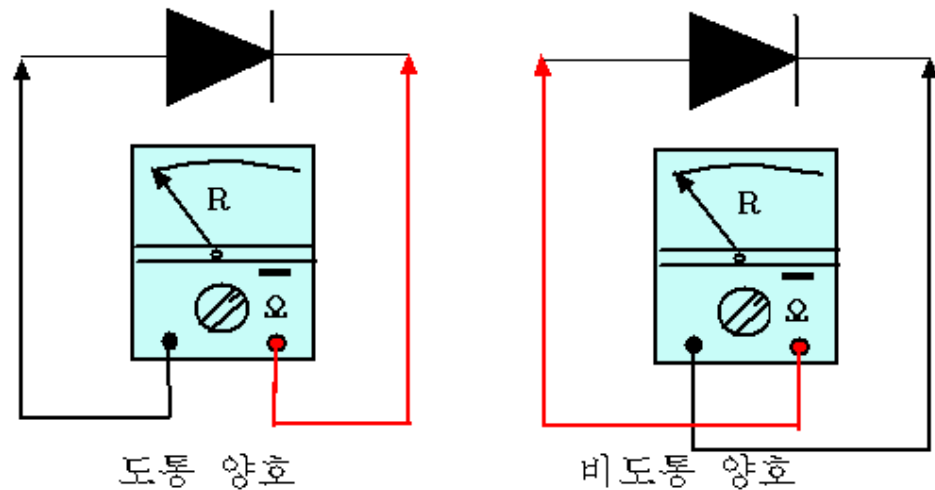
- Dùng bóng đèn hoặc đồng hồ ôm để kiểm tra một đầu que dò đặt vào vành trượt ,một đầu đặt vào trục nếu đèn không sáng hoặc kim đồng hồ không báo là tốt.Nếu đèn sáng hoặc kim đồng hồ báo chứng tỏ chạm mát,ta phải quấn lại rôtor.

- **Kiểm tra sự thông mạch cuộn dây :**



Hình 4.23: Kiểm tra sự thông mạch cuộn dây rotor - Dùng bóng đèn hoặc đồng hồ ôm để kiểm tra .Nếu đèn sáng hoặc kim đồng hồ báo là tốt.

- **Kiểm tra sự chạm chập :**
 - Kiểm tra như trên nhưng điện trở nhỏ hơn qui định là cuộn dây bị chạm chập.
- **Kiểm tra diốt:**
 - Dùng bóng đèn và nguồn điện ắc qui để kiểm tra :
 - Như hình vẽ , ở hình a phân cực thuận thì đèn sáng .Hình b phân cực nghịch thì đèn không sáng. Chứng tỏ diốt còn tốt.



Hình 4.24: Kiểm tra diot -

Dùng đồng hồ ôm để kiểm tra :

<Kiểm tra diode cực âm >

Để kiểm tra, ta đo điện trở giữa đầu E (mass) và các điểm P1 đến P4.



Hình 4.25: Kiểm tra diot

- Nếu đồng hồ ôm chỉ ở vị trí như hình vẽ thì diot còn tốt.

c. Kiểm tra sức phát điện sau khi lắp:

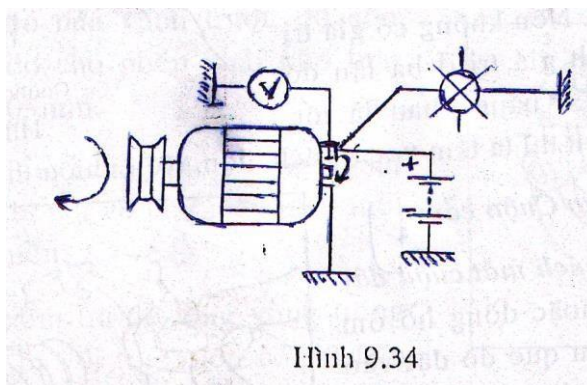
Sau khi lắp máy phát lên động cơ ta có thể kiểm tra sức phát điện của máy phát như sau: - Đầu dương với cọc kích thích của máy phát như hình vẽ.

- Cho động cơ làm việc tăng dần tốc độ động cơ lên trên không tải dùng đoạn dây nối từ (+) ắc qui chạm (+) máy phát khoảng vài giây lấy ra , sau đó tăng tốc độ động cơ lên khoảng trung bình .

- Dùng đồng hồ vôn kiểm tra điện áp máy phát phải lớn , nếu không có đồng hồ vôn thì dùng bóng đèn ,yêu cầu cường độ sáng phải mạnh (khi dùng bóng đèn tăng tốc động cơ từ từ để xem cường độ sáng, không được tăng tốc quá cao sẽ làm đứt bóng đèn .

***CHÚ Ý:**

- Khi kiểm tra sức phát điện của máy phát xoay chiều tuyệt đối không dùng đoạn dây nối từ dương máy phát quẹt ra mát. Vì như thế sẽ làm thùng điốt.



Hình 9.34

Hình4.26:Kiểm tra sức phát điện sau khi lắp

4. Thực hành kiểm tra sửa chữa - Thực hành tháo lắp, kiểm tra sửa chữa ắc quy, máy phát điện theo yêu cầu của giáo viên.

- Dụng cụ , thiết bị tại xưởng thực hành

BÀI 4 : SỬA CHỮA HỆ THỐNG KHỞI ĐỘNG

Mã bài: MB 19-04 Giới

thiệu chung

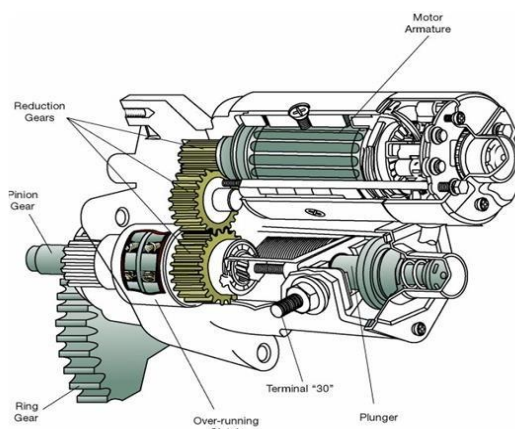
- Trên ô tô hiện nay được trang bị hệ thống khởi động điều khiển từ xa. Các bộ phận của hệ thống khởi động sau một thời gian dài hoạt động cần phải bảo dưỡng để đảm bảo an toàn trong quá trình hoạt động. Nội dung phần này sẽ trình bày các kiến thức về bảo dưỡng sửa chữa hệ thống khởi động.

Mục tiêu

- Giải thích được sơ đồ và nguyên lý làm việc của mạch điện hệ thống khởi động
- Đặc điểm hư hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa
- Thực hành sửa chữa hệ thống khởi động
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô - Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên. **Nội dung chính 1. Khái quát chung**

a. Nhiệm vụ :

- Để khởi động cơ ô tô, trục khuỷu phải quay đủ nhanh để rút hỗn hợp không khí – nhiên liệu vào cylinder. Bộ khởi động bằng điện hoặc máy khởi động có nhiệm vụ biến điện năng của ắc quy thành cơ năng để dẫn động trục khuỷu của động cơ quay với tốc độ quay ban đầu nhất định đủ để khởi động động cơ, sau đó động cơ sẽ hoạt động tự lập.
- Ngoài ra một số máy khởi động dùng trên động cơ xăng còn có nhiệm vụ tự động ngắt mạch điện trở phụ của hệ thống đánh lửa trong quá trình khởi động .



Hình 5.1: Mô hình máy khởi động có hộp giảm tốc trên xe Toyota b.

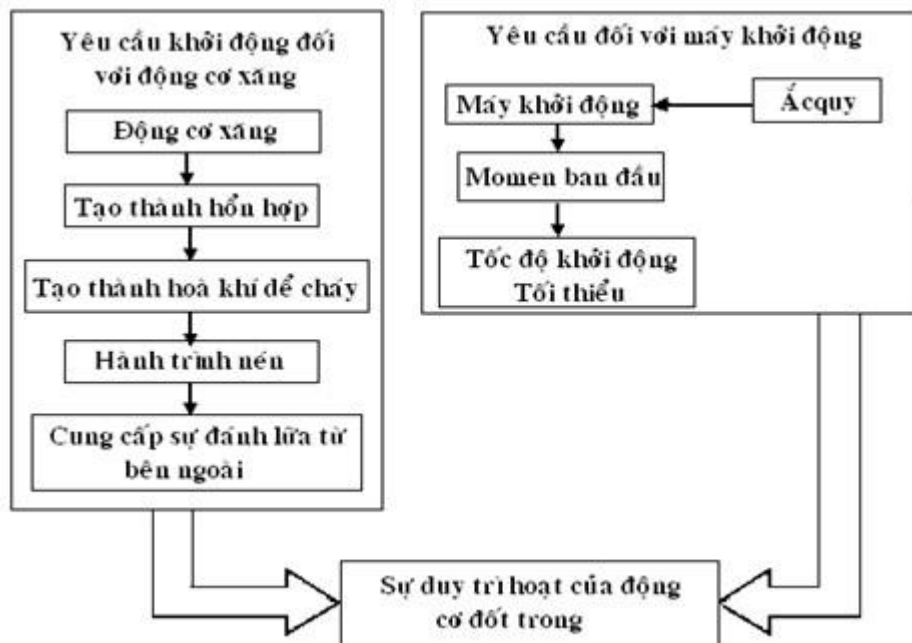
Yêu cầu :

- Momen của máy khởi động phải thắng được momen ma sát của động cơ (trục khuỷu, piston, các thiết bị khác được dẫn động trực tiếp từ trục khuỷu động cơ ...), momen quán tính của các chi tiết chuyển động quay trong quá trình nén khí.
- Máy khởi động phải quay được trục khuỷu động cơ với tốc độ thấp nhất mà động cơ có thể nổ được.

- Nhiệt độ làm việc không quá giới hạn cho phép:

Yêu cầu tốc độ quay ở nhiệt độ -20°C	Tốc độ quay trực khuỷu (vòng /phút)
Động cơ xăng kiểu piston chuyển động tịnh tiến	60 -90
Động cơ xăng kiểu piston quay	150 -180

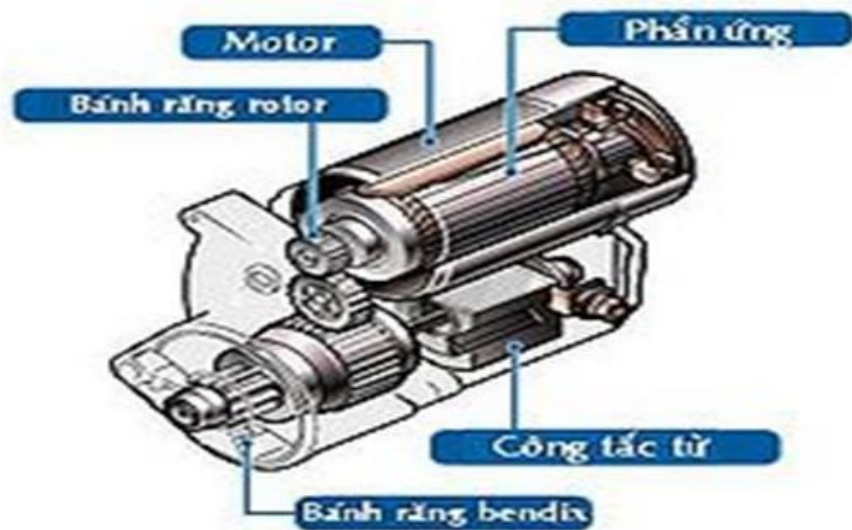
- Đối với động cơ diesel, tùy thuộc vào dạng buồng cháy mà số vòng khởi động dao động trong khoảng 80 – 250 vòng /phút.
- Chỉ truyền động một chiều từ máy khởi động đến động cơ. Phải tự động tắt máy khởi động, tách bánh răng máy khởi động ra khỏi vành răng bánh đà khi động cơ bắt đầu làm việc độc lập.
- Bảo đảm sẵn sàng khởi động, khởi động nhiều lần.
- Có tuổi thọ cao, số lần khởi động cao (đặc biệt là ô tô di chuyển trong thành phố) .
- Có cấu tạo cứng vững, chịu được rung động và ăn mòn.
- Trọng lượng và kích thước nhỏ gọn.
- Ít chăm sóc bảo dưỡng.
- Tỷ số truyền từ bánh răng của máy khởi động và bánh răng của bánh đà nằm trong giới hạn từ 9-18 vòng/phút. - Chiều dài, điện trở của dây dẫn nối từ ắc quy đến máy khởi động phải nằm trong giới hạn quy định ($<1\text{m}$).
- Momen truyền động phải đủ để khởi động động cơ.



Hình 5.2: Tóm tắt yêu cầu sự hoạt động trên động cơ xăng

2. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của mạch điện hệ thống khởi động

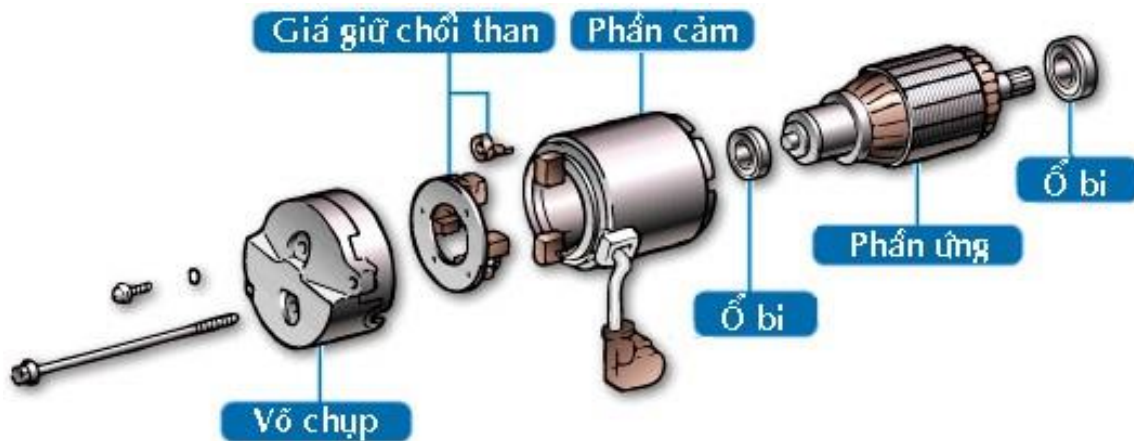
2.1. Máy khởi động có hộp giảm tốc



Hình 5.3: Cấu tạo máy khởi động có hộp giảm tốc

- Máy khởi động có hộp giảm tốc bao gồm :
- + Motor khởi động.
- + Relay gài khớp và công tắc từ. +
- Khớp truyền động.

• **Motor Khởi Động:**



Hình 5.4: Cấu tạo Motor khởi động

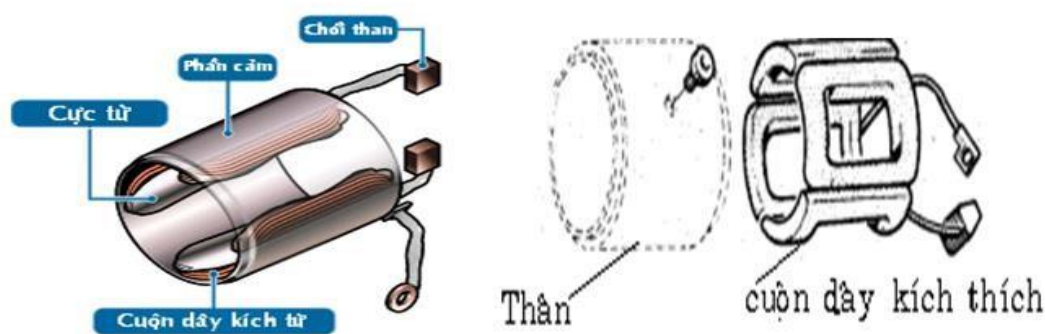
- Là bộ phận biến điện năng thành cơ năng. Trong đó bao gồm:
- + Stator gồm : vỏ, các má cực và các cuộn dây kích từ.
- + Rotor gồm : trục, khối thép từ, cuộn dây phần ứng và cổ góp điện ,các nắp với các giá đỡ chổi than và chổi than, ...

b. Stator (phần cảm)

Gồm vỏ, cực từ, cuộn dây kích thích

- Vỏ: là một ống thép được gia công mặt trong, bên trong có gắn các khối cực từ để giữ các cuộn dây kích thích (thường có 4 khối cực từ) trên vỏ có gắn các ốc thau cách điện để dẫn điện từ ắc quy vào.

- Cực từ: được chế tạo bằng thép ít cacbon để có đặc tính dẫn từ tốt và được bắt vào trong thân bằng các vít đặc biệt.
- Cuộn dây kích thích: có nhiệm vụ tạo từ trường chính xác cho các khối cực, được quấn bằng dây đồng dẹp có tiết diện lớn xung quanh các khối cực từ khoảng 4 – 10 vòng. Phần này là cuộn dây kích thích nối tiếp còn cuộn dây kích thích song song có tiết diện dây nhỏ, quấn nhiều vòng để đảm bảo cường độ từ cảm trên các cực từ là như nhau. Dây kích thích phải lớn vì khi máy khởi động làm việc thì dòng điện tiêu thụ rất lớn (200 – 800)A và có thể lớn hơn nữa. Các cuộn dây kích thích kề nhau được quấn ngược chiều để tuần tự tạo ra các cực Bắc, Nam khác nhau tác dụng lên thân máy, có nhiệm vụ làm cầu nối liên lạc mạch từ giữa các khối cực.
- Ở các máy khởi động có công suất nhỏ thì các cuộn dây được đấu nối tiếp, còn ở máy khởi động có công suất lớn và trung bình các cuộn dây đấu song song - nối tiếp.



Hình 5.5: Cấu tạo phần cảm

c. Rotor (Phần ứng) :

- Trục máy khởi động : được chế tạo bằng thép.
- Khối thép từ: thường được chế tạo bằng các lá thép kỹ thuật điện dày từ (0,5 – 1mm), có hình dạng đặc biệt được ép lên trục rotor. Phía bên ngoài có nhiều rãnh dọc để quấn dây. Rotor được đỡ trên 2 bạc thau và quay bên trong các khối cực của stator với khe hở ít nhất để giảm bớt tổn hao năng lượng từ trường.
- Khung dây phần ứng : Dây quấn trong rotor máy khởi động là các thanh đồng có tiết diện hình chữ nhật. Mỗi rãnh thường có 2 dây và quấn sóng, các dây quấn được cách điện với lõi của rotor, các đầu dây của các khung dây được hàn vào các lá góp bằng thau của cổ góp.
- Cổ góp điện : gồm nhiều lá góp bằng thau, ghép quanh trục, giữa các lá góp được cách điện với nhau và cách điện với trục bằng mica.



Hình 5.6: Cấu tạo phần ứng

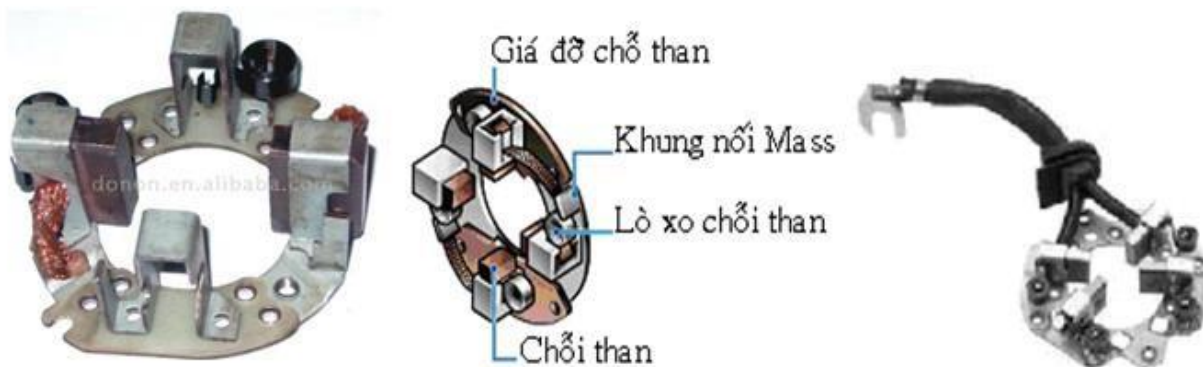
- Nắp của máy khởi động (hình 5.7) : Thường được đúc bằng gang hoặc nhôm, bên trong có đóng các bạc thau để lắp với trục rotor, ngoài ra còn có các chốt định vị để ráp đúng vào vị trí của thân máy khởi động.
- Nắp phía bánh răng (nắp sau): được gia công lỗ để gắn cần điều khiển khớp truyền động, vị trí lắp relay giải khớp, các lỗ bulông để lắp vào vỏ bọc bánh đà của động cơ.
- Nắp phía cổ góp điện (nắp trước) : còn là nơi gắn các giá đỡ chổi than và lò xo. Lò xo luôn ấn chổi than tỳ vào cổ góp điện đúng với lực ép cần thiết để dẫn điện vào cuộn dây rotor.



Hình 5.7 : Nắp máy khởi động

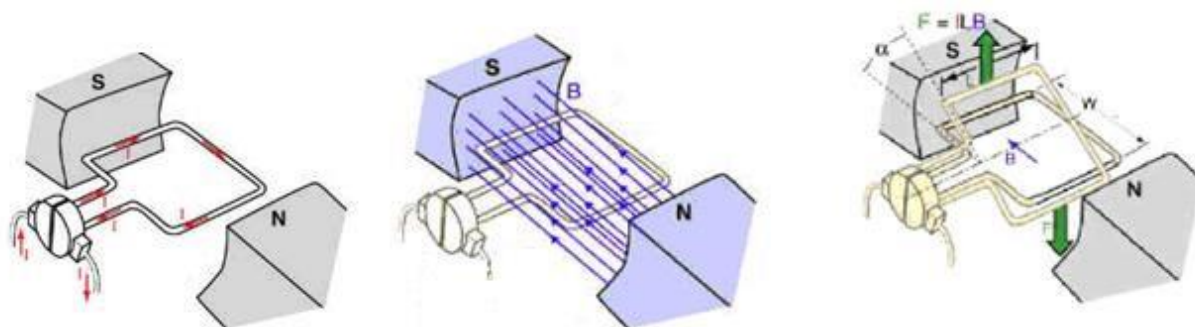
- Chổi than (hình 5.8) : chổi than được chế tạo bằng bột than, bột đồng với thiếc, đồng với graphit được đúc ép thành khối với áp suất cao nhằm làm giảm điện trở riêng và mức mài mòn của chổi than. Các chổi điện được dính liền với dây dẫn điện .
- Trong máy khởi động thường dùng 4 chổi điện, được bố trí như hình 5.8. Trong đó có 2 chổi điện dương được gắn vào giá đỡ, chổi điện được cách điện với thân máy, chổi điện dương có nhiệm vụ dẫn điện từ cuộn dây kích thích vào dây quấn rotor, 2 chổi âm cũng được gắn vào giá đỡ và thường tiếp mass qua nắp của máy khởi động.

- Trên máy khởi động có công suất lớn thường dùng 2 chổi than bố trí chung ở một vị trí, như vậy trong máy khởi động có 8 chổi than, 2 cặp chổi than âm và 2 cặp chổi than dương.



Hình 5.8 : Chổi than

○ Nguyên lý hoạt động :



Hình 5.9 : Động cơ DC

- Đặt khung dây bên trong từ trường của nam châm sau cho các cạnh của khung dây thẳng góc với đường sức từ của nam châm. Hai vành của khung dây được hàn vào hai vành đổi chiều, dòng điện từ ắc quy hoặc động cơ được dẫn vào khung dây qua hai chổi than luôn tiếp xúc với vành đổi chiều.

- Khi cho dòng điện một chiều chạy vào khung dây, giữa dòng điện trong khung dây và từ trường của nam châm sẽ tác dụng tương hỗ lên nhau.

- Chiều của lực điện từ tác dụng lên khung dây được xác định theo quy tắc bàn tay trái, độ lớn phụ thuộc vào tỷ lệ dòng điện chạy trong khung dây và từ thông của nam châm, và chiều dài (a) của một cạnh khung dây vuông góc với đường sức từ của nam châm.

$$E_{\text{điện từ}} = I \cdot P \cdot a$$

- Lực điện từ luôn có hướng vuông góc với dòng điện chạy trong khung dây, tác dụng lên khung dây tạo thành momen điện từ làm quay khung dây

$$M_{\text{đt}} = F_{\text{đt}} \cdot b \cdot \sin \alpha = I \cdot P \cdot a \cdot b \cdot \sin \alpha$$

Trong đó :

α : Góc hợp bởi mặt phẳng của khung dây và phương vuông góc với đường sức từ.

b : Chiều rộng của khung dây.

- Nhờ có vành đổi chiều nên dòng điện xoay chiều được chỉnh lưu thành dòng điện một chiều đưa vào khung dây. Do đó bất kì tại thời điểm nào thì $Fđ t$ tác dụng lên thanh dẫn của khung dây cũng đều theo một chiều, và khung dây quay theo một chiều nhất định. - Tùy thuộc vào góc quay của khung dây, $M đ t$ sẽ có những trị số khác nhau và $M đ t$ có giá trị lớn nhất khi $\alpha = 90^\circ$. Vị trí dây dẫn của khung dây cắt ngang các đường sức từ của nam châm.

- Trên thực tế thì các dây dẫn của khung dây được quấn ngay trên các rãnh của rotor, các đầu dây được dẫn ra các lá góp của vành đổi chiều, các lá góp này cách điện lẫn nhau.

- Để rotor máy khởi động có momen quay đều và có trị số lớn, người ta thường quấn nhiều khung dây trên các rãnh của rotor.

- Tóm lại động cơ điện khởi động là thiết bị biến đổi năng lượng dòng một chiều thành cơ năng, cụ thể là momen quay trên trục rotor. Trong thực tế nam châm có thể là nam châm vĩnh cửu hoặc nam châm điện.

• **Relay Gài Khớp (Solenoid Switch) và Công Tắc Từ:**

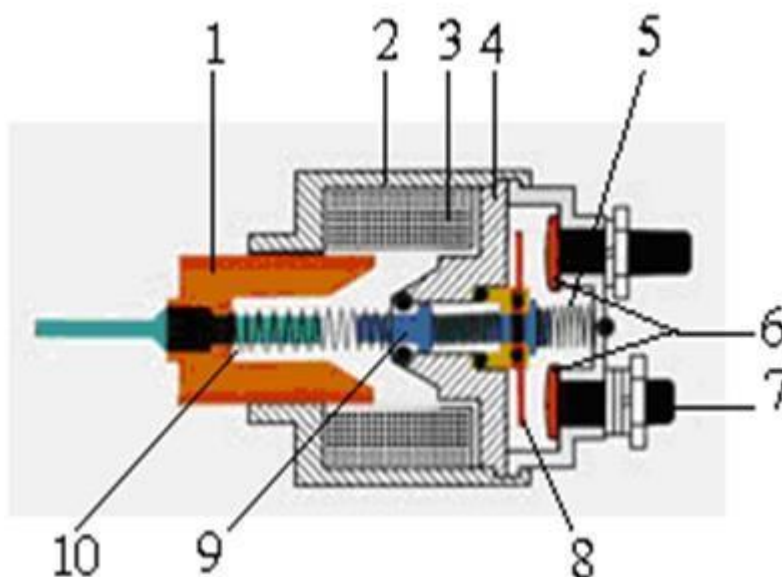
✚ **Relay gài khớp:**

- Relay dùng để chuyển dòng điện đến máy khởi động có giá trị lớn khoản (200 ÷ 800)A, tùy theo công suất máy khởi động và có liên quan đến dòng điện điều khiển có giá trị thấp. Dòng điều khiển thấp có thể điều khiển bằng công tắc cơ khí (công tắc khởi động, công tắc đánh lửa khởi động). Sự kết hợp giữa relay và động cơ khởi động thực hiện hai chức năng :

- Đẩy bánh răng chuyển dịch về phía trước để ăn khớp vào bánh răng bánh đà của động cơ đốt trong.

- Đóng vai trò như một công tắc chính hay relay cho phép dòng điện lớn từ ắc quy đến động cơ điện một chiều.

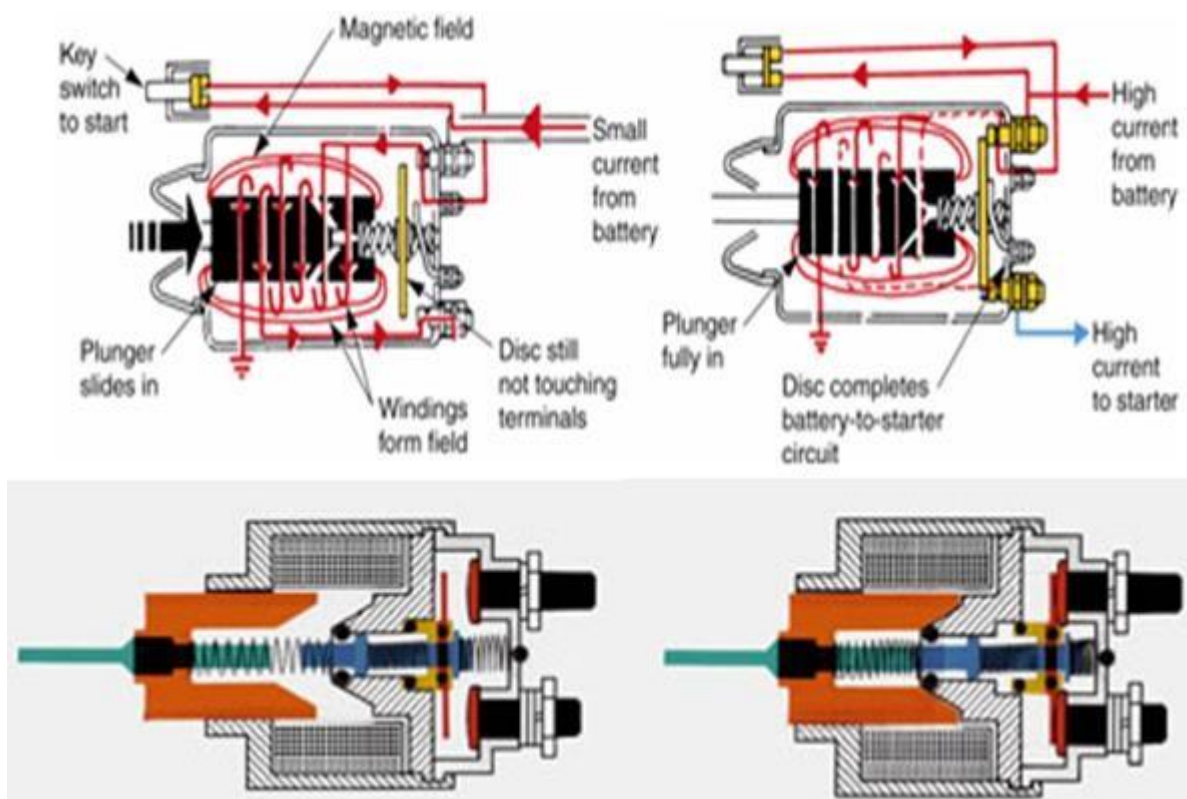
a. Cấu tạo :



Hình 5.10: Cấu tạo relay 1. Lõi thép phần ứng ; 2. Cuộn dây hút (E) ; 3. Cuộn dây giữ (H) ; 4. Khối thép từ (cố định) ; 5. Lò xo tiếp điểm ; 6. Tiếp điểm tĩnh ; 7. Đầu nối dây ; 8. Tiếp điểm động ; 9. Chốt ; 10. Lò xo hồi vị.

- Lõi sắt từ (1) có thể di chuyển được trong relay, khoảng cách giữa khối thép từ (4) và lõi (1) chính là khoảng dịch chuyển của lõi. Thân relay và khối thép tạo thành mạch từ.
- Trên thân relay có quấn 2 cuộn dây với số vòng dây bằng nhau, tiết diện khác nhau và quấn cùng chiều. Cuộn dây hút (E) và cuộn dây giữ (H), đầu nối chung của hai cuộn dây được đặt cách mass và dẫn ra ngoài để nối lên công tắc, đầu còn lại của cuộn dây giữ (H) được nối ra mass, và đầu của cuộn dây hút (E) được đầu nối tiếp với động cơ điện khởi động .
- Tiếp điểm di động số (8) được cách điện với chốt (9) và có thể trượt được ở trên chốt (9), lò xo (5) có tác dụng giảm va đập cho tiếp điểm (8) khi đóng mạch. Tiếp điểm tĩnh (6) và đầu nối (7) được lắp cách điện với nhau và cách mass. Ngoài ra ở một số relay còn bố trí thêm một tiếp điểm phụ được đưa ra đầu nối để ngắt mạch điện trở phụ của hệ thống đánh lửa trong quá trình khởi động.

b. Nguyên lý làm việc :



Hình 5.11 : Sơ đồ hoạt động - Khi ta ấn công tắc khởi động, dòng điện từ ắc quy sẽ chạy qua hai cuộn dây hút và cuộn giữ qua đầu nối (50). Dòng điện chạy qua cuộn dây giữ về mass trực tiếp, dòng điện chạy qua cuộn dây hút vào mạch kích thích và qua rotor máy khởi động rồi về mass. Cả hai cuộn dây cùng tạo ra từ trường mạnh hút lõi thép từ (1) di chuyển qua phía phải đóng tiếp điểm động (8) vào tiếp điểm tĩnh (6). Điện áp ở hai đầu cuộn hút lúc này cân bằng (không có dòng điện qua cuộn hút). Dòng

điện chính từ ắc quy sẽ cung cấp máy khởi động qua đầu nối (7) và các tiếp điểm (8,6) và máy khởi động sẽ quay nhanh. Đồng thời khi dịch chuyển như vậy lõi thép (1) thông qua cần gạt sẽ đẩy bánh răng vào vị trí ăn khớp với vành răng bánh đà.

- Khi ngắt mạch công tắc khởi động, cuộn giữ mất từ trường, lõi thép (1), đĩa tiếp điểm, bánh răng máy khởi động sẽ quay về vị trí ban đầu nhanh chóng bởi lò xo hồi vị (10). Mạch điện bị cắt, máy khởi động ngừng.

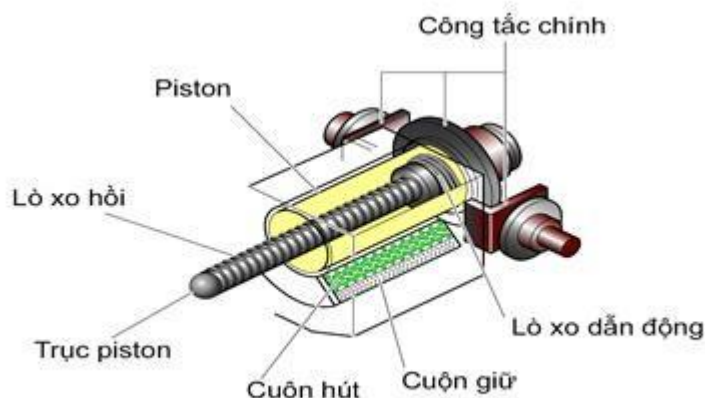
- Việc bố trí cuộn dây hút có tác dụng sau:

- + Nhằm tạo ra từ trường ban đầu đủ lớn để thắng được quán tính của các chi tiết như: lõi thép, lò xo, khớp truyền động, cần gạt. Để dịch chuyển bánh răng ăn khớp với vành răng bánh đà một cách nhanh chóng và đóng mạch tiếp điểm động.

- + Cuộn dây hút (E) được đấu nối tiếp với dòng điện, trong giai đoạn đầu khi cuộn dây hút (E) chưa bị nối tắt, rotor máy khởi động sẽ quay lúc lắc một chút và bánh răng sẽ dễ tụt vào ăn khớp với vành răng bánh đà.

- + Khi tiếp điểm động (8) đã đóng mạch chính, cuộn dây hút (E) bị nối tắt (cả hai đầu được nối với dương ắc quy) để tiết kiệm năng lượng điện của ắc quy; vì lúc này chỉ cần lực hút của cuộn dây giữ (H) là có thể giữ được bánh răng ở vị trí ăn khớp và tiếp điểm (8) ở vị trí đóng mạch.

⚡ Công Tác Từ:



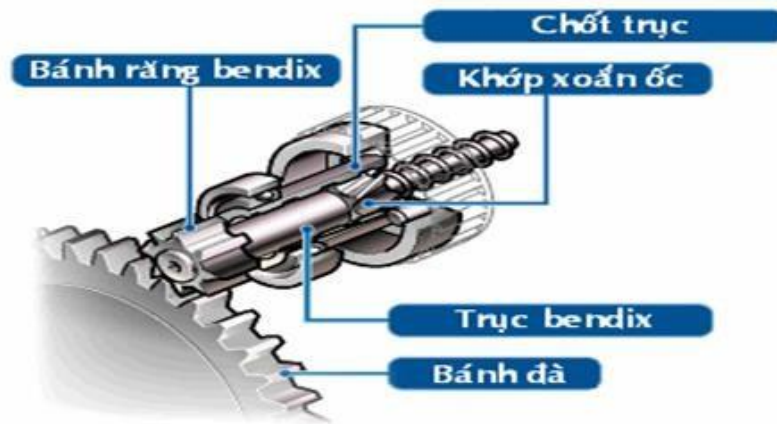
Hình 5.12 : Cấu tạo công tắc từ

- Công tắc từ hoạt động như là một công tắc chính của dòng điện chạy tới motor và điều khiển bánh răng bendix bằng cách đẩy nó vào ăn khớp với vành răng khi bắt đầu khởi động và kéo nó ra sau khi khởi động. Cuộn hút được quấn bằng dây có đường kính lớn hơn cuộn giữ và lực điện từ của nó tạo ra lớn hơn lực điện từ được tạo ra bởi cuộn giữ.

• Khớp Truyền Động

- Là cơ cấu truyền moment từ phần động cơ điện đến bánh đà, đồng thời bảo vệ cho động cơ điện qua ly hợp một chiều.

- Yêu cầu bánh răng của động cơ điện chỉ ăn khớp với vành răng của bánh đà khi khởi động và khi động cơ đã nổ thì tự động tách ra.



Hình 5.13 : Khớp truyền động

- Do tỷ số truyền từ bánh răng máy khởi động đến vành răng bánh đà rất lớn khoảng $(10/1 \div 15/1)$ hoặc hơn nữa. Do đó khi động cơ ô tô bắt đầu làm việc tự lập, số vòng quay có thể đạt từ $(500 \div 1000)$ v/phút và hơn nữa.

- Nếu lúc này bánh răng của khớp truyền động không chịu tách ra mà vẫn ăn khớp với vành răng bánh đà, rôto của máy khởi động sẽ bị bánh đà động cơ cuốn theo và quay với số vòng quay rất cao $(10.000 \div 20.000)$ V/ph, có thể làm hỏng dây quấn rôto do lực li tâm, làm cháy các ổ đỡ.

- Vì vậy các khớp truyền động phải tự động tách khỏi vành răng bánh đà khi động cơ ô tô đã bắt đầu làm việc tự lập, hoặc khớp được làm theo kiểu truyền động một chiều.

- Khớp truyền động cùng với bánh răng khi di chuyển ra ăn khớp với vành răng bánh đà, cũng như khi tách khỏi vành răng bánh đà đều chịu sự điều khiển cưỡng bức (thường dùng relay điện từ để điều khiển). Vì sự điều khiển cưỡng bức, sự nhả khớp của bánh răng có thể không kịp thời ngay khi động cơ bắt đầu làm việc tự lập. Do đó khớp truyền động loại này thường làm theo kiểu truyền động 1 chiều. (có thể dùng khớp 1 chiều kiểu con lăn, hoặc kiểu bánh cóc...).

3. Đặc điểm sai hỏng và phương pháp kiểm tra sửa chữa

• **Động cơ điện một chiều không quay và bánh răng chủ động không lao ra khi xoay công tắc về vị trí Start:**

- Ắc quy hết điện hoặc bị hư hỏng.
- Công tắc bị hư hỏng.
- Relay khởi động bị hư hỏng.
- Dây dẫn từ ắc quy đến công tắc và từ công tắc đến relay gài khớp tiếp xúc không tốt hoặc bị đứt.
- Cuộn dây của relay gài khớp bị đứt hoặc không tiếp mass. - Piston relay gài khớp bị bó kẹt.

• **Động cơ điện một chiều không quay mặc dù bánh răng chủ động lao ra khi xoay công tắc về vị trí Start:**

- Ắc quy hết điện hoặc bị hư hỏng.

- Relay gài khớp điều chỉnh sai nên đĩa đồng tiếp xúc không đóng được cặp tiếp điểm
- Động cơ điện một chiều bị hư hỏng. - Động cơ bị bó kẹt.
- **Bánh răng chủ động của máy khởi động lao ra rồi tụt vào và cứ lặp lại liên tục khi công tắc khởi động vẫn giữ ở vị trí Start:**
 - Ắc quy hết điện.
 - Dây dẫn từ công tắc đến relay gài khớp tiếp xúc không tốt.
 - Cuộn giữ của relay gài khớp tiếp mass không tốt hoặc bị đứt.
- **Máy khởi động quay nhưng động cơ không quay:**
 - Khớp một chiều bị hư hỏng. - Động cơ bị bó kẹt.
- **Máy khởi động vẫn quay mặc dù công tắc đã xoay từ vị trí Start về vị trí On:**
 - Công tắc khởi động bị hỏng.
 - Relay khởi động bị hư hỏng. - Relay gài khớp bị hỏng.
- **Máy khởi động quay chậm, không quay được động cơ:**
 - Ắc quy hết điện.
 - Dây cáp nối từ ắc quy đến máy khởi động quá tải hoặc tiếp xúc không tốt.
 - Chổi than của máy khởi động tiếp xúc không tốt với cổ góp.
 - Giá chổi than âm tiếp xúc mass không tốt .
 - Do các cuộn dây của stator và rotor bị chạm chập hoặc chạm mass.

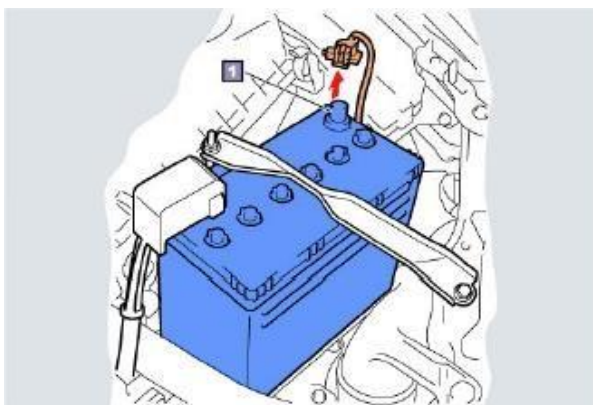
4. Quy trình kiểm tra sửa chữa

4.1. Quy trình tháo - Trước khi tháo máy khởi động thì phải làm sạch bên ngoài máy khởi động :

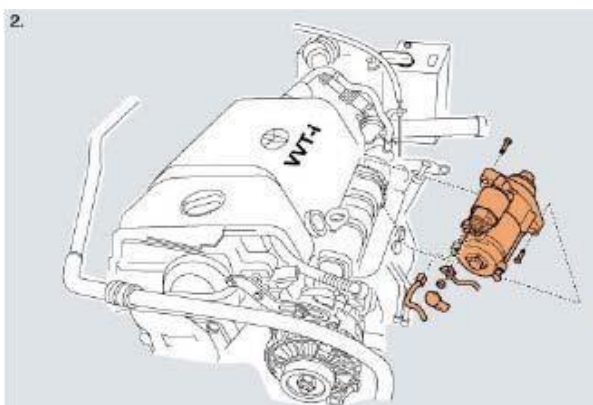
- + Dùng dụng cụ làm sạch, giẻ lau, thiết bị rửa, chất tẩy rửa, máy nén khí,... để làm sạch bên ngoài máy khởi động.
- + Yêu cầu làm sạch hết bụi bẩn, dầu mỡ, đảm bảo máy khởi động và nơi làm việc khô ráo, sạch sẽ.

a. Tháo ra khởi động cơ:

- Cắt mass ắc quy.
- Tháo các dây dẫn đến máy khởi động.
- Tháo các bulông bắt giữ máy khởi động vào động cơ.
- Lấy máy khởi động ra khỏi động cơ. **Chú ý** : Không làm chạm chập điện.



Hình 5.14 : Cắt mass ắc quy

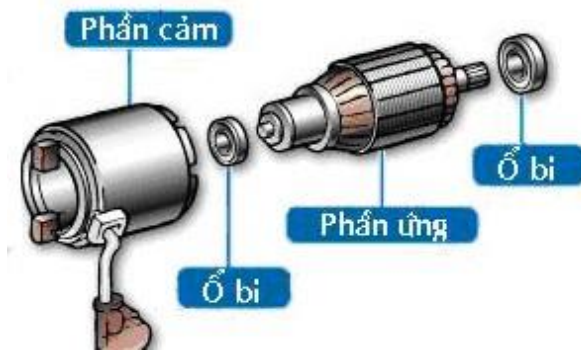


Hình 5.15: Tháo dây dẫn đến máy khởi động và bulông bắt giữ máy khởi động **b.**
Tháo ra chi tiết:

- Vệ sinh máy khởi động.
- Đánh dấu vị trí lắp ghép nắp trước, nắp sau với thân.
- Tháo đai ốc, tháo dây dẫn khởi cực của relay gài khớp.
- Tháo hai bulông xuyên tâm lấy nắp trước, nắp sau ra khỏi relay gài khớp.

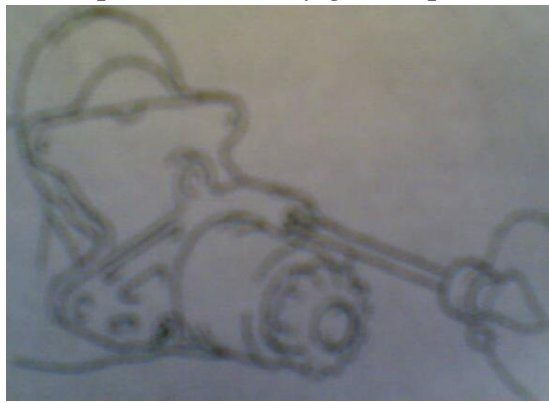


Hình 5.16: Tháo hai bulông xuyên tâm -
Lấy rotor cùng stato ra khỏi thân.



Hình 5.17: Tách rời rotor cùng stato ra khỏi thân

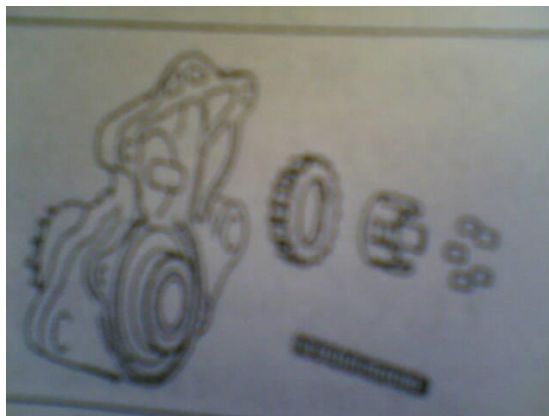
- Tháo hai vít nắp đầu, tách relay gài khớp ra khỏi vỏ và khớp một chiều.



Hình 5.18: Tách relay gài khớp ra khỏi vỏ và khớp một chiều

Chú ý : Làm dấu vị trí lắp giữa relay gài khớp với vỏ.

- Tách khớp một chiều, lò xo hồi vị, vòng bi, và bánh răng trung gian ra khỏi relay gài khớp.



Hình 5.19: Tách khớp một chiều, lò xo hồi vị, vòng bi, và bánh răng trung gian ra khỏi relay gài khớp **Chú ý:** Chiều lắp của các chi tiết.

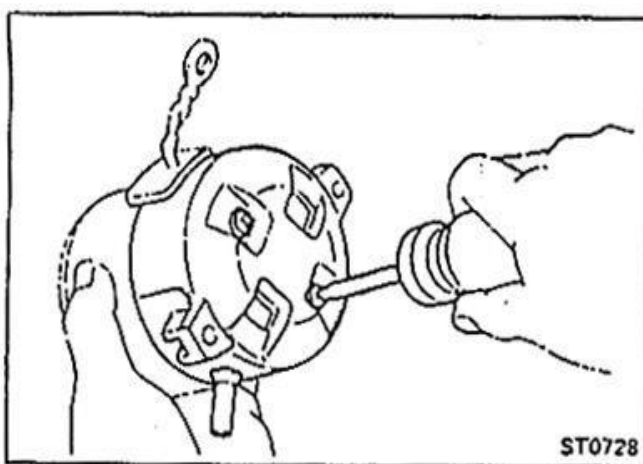
- Dùng thanh nam châm lấy bi thép ra khỏi trục khớp một chiều.



Hình 5.20: Lấy bi thép ra khỏi trục khớp một chiều

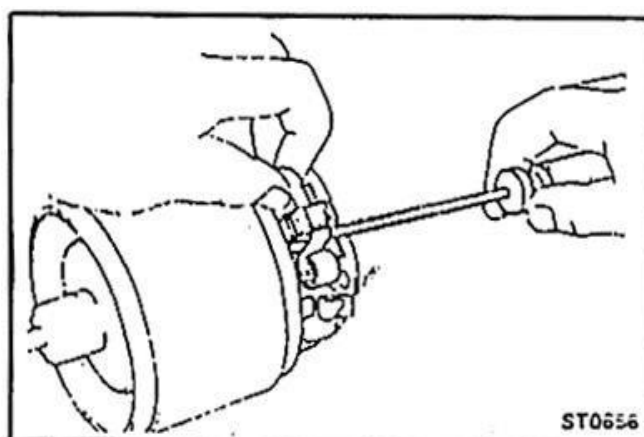
Chú ý: Tránh làm rơi bi thép.

- Tháo nắp đậy gá đỡ chổi than.



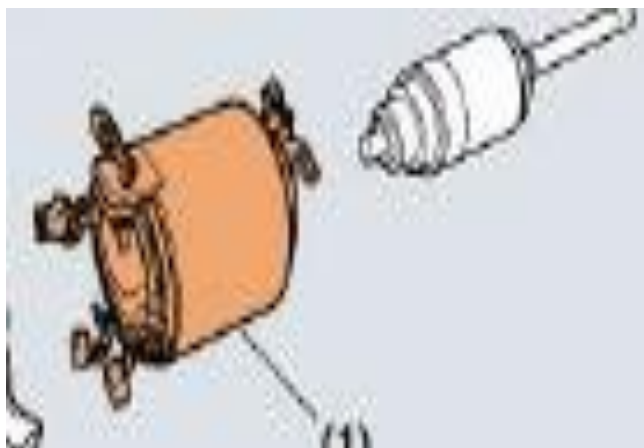
Hình 5.21: Tháo nắp đậy gá đỡ chổi than

- Dùng tuốc nơ vít giữ chổi than và tách chổi than ra khỏi giá chổi than.



Hình 5.22: Tách chổi than ra khỏi giá chổi than -

Lấy rotor ra khỏi stator.

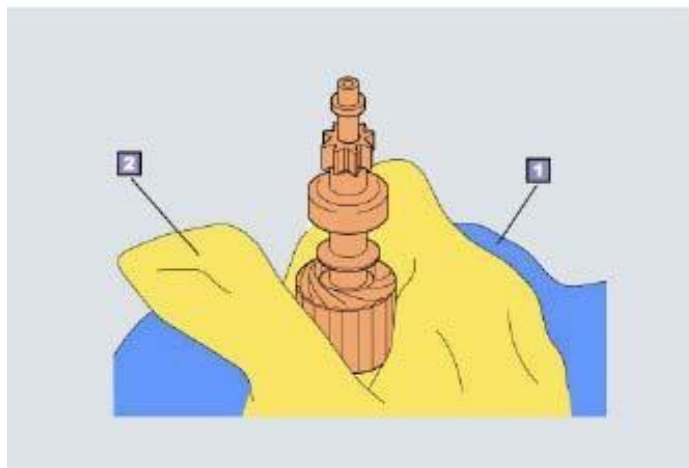


Hình 5.23: Tháo rotor ra khỏi stator -

Tháo khớp một chiều ra chi tiết.

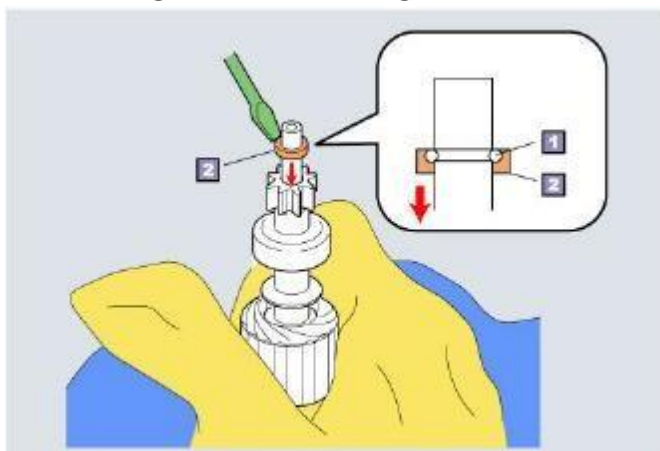
Chú ý: Chỉ tháo khớp một chiều khi cần sửa chữa.

- Đặt một thanh đồng lên ê tô và lắp vỏ máy khởi động và khớp một chiều lên thanh đồng.



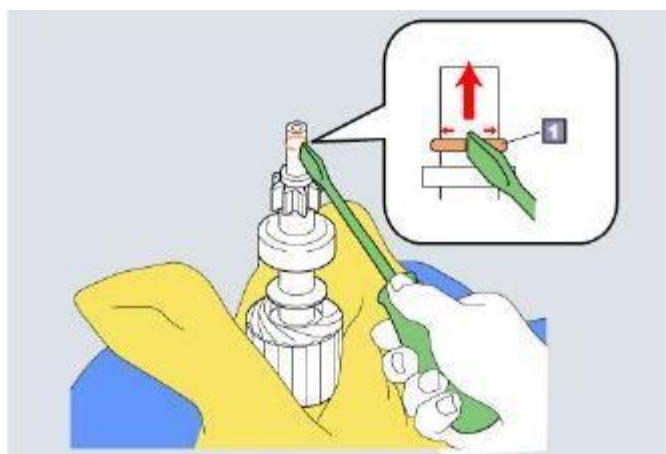
Hình 5.24: Lắp vỏ máy khởi động và khớp một chiều lên thanh đồng trên ê tô - Tháo vòng hãm.

Cẩn thận : Không làm biến dạng, rơi rớt mát vòng hãm.

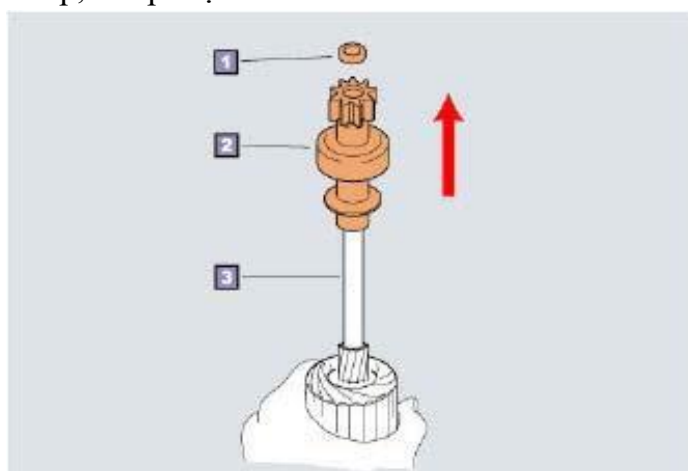


Hình 5.25: Tháo vòng hãm

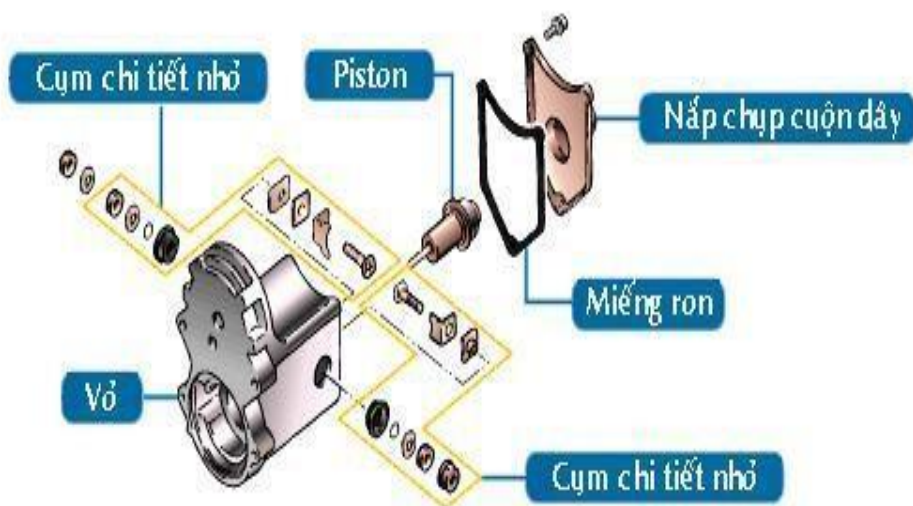
- Lấy bạc chặn, bánh răng chủ động, lò xo nén ra ngoài.



Hình 5.26: Lấy bạc chặn, bánh răng chủ động, lò xo nén - Tháo trục, lò xo ép, khớp một chiều ra khỏi vỏ.



Hình 5.27: Tháo trục, lò xo ép, khớp một chiều - Tháo rã công tắc từ:



Hình 5.28: Tháo công tắc từ - Tháo bánh răng Bendix:



Hình 5.29: Tháo bánh răng Bendix

c. Làm sạch các chi tiết sau khi tháo:

- Làm sạch rotor và stator, cổ góp, giá chổi than, nắp trước, nắp sau và thân.
- Yêu cầu làm sạch hết bụi bẩn, dầu mỡ đảm bảo khô ráo, sạch sẽ các chi tiết.

Chú ý : Cần thận không làm xước cổ góp, gãy chổi than.

- Dùng gió nén thổi sạch muội than và dầu ở các lỗ bulông.

4.2. Quy trình kiểm tra sửa chữa

4.2.1. Kiểm tra máy khởi động

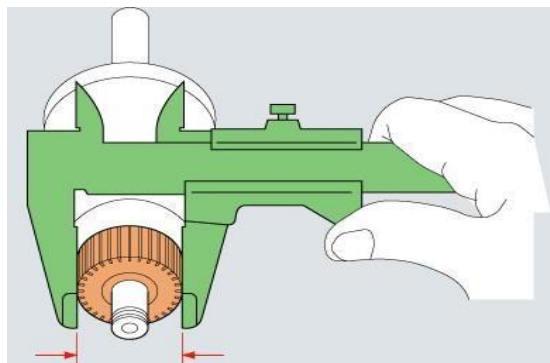
a. Kiểm tra vỏ máy khởi động:

- Dùng mắt quan sát sự rạn nứt, bể, hỏng ren của nắp trước, nắp sau và thân máy khởi động.
- Quan sát nứt, bể, mòn, cháy rỗ của hai bạc đầu rotor.

b. Kiểm tra cổ góp:

- Dùng mắt quan sát sự cháy rỗ của cổ góp. - Kiểm tra độ côn, độ méo của cổ góp.

• Kiểm tra độ côn :



Hình 5.30: Kiểm tra độ côn -

Dùng thước cặp đo ở hai vị trí trên cùng một đường sinh.

- Thông số kỹ thuật: độ côn cho phép $> 0,3\text{mm}$.

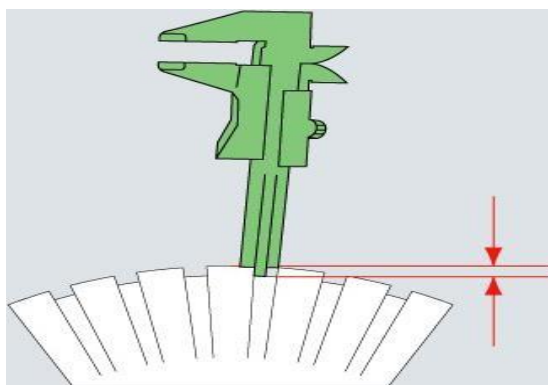
- **Kiểm tra độ méo:**

- Dùng thước cặp đo ở hai vị trí.

- Mỗi vị trí đo ở hai vị trí vuông góc nhau.

- Thông số kỹ thuật: độ méo cho phép $> 0,3\text{mm}$.

- **Kiểm tra chiều cao tấm mica cách điện:**



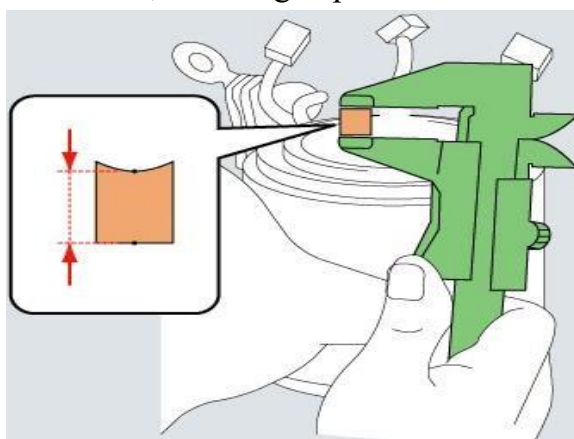
Hình 5.31: Kiểm tra chiều cao tấm mica cách điện

- Dùng thước cặp để đo hoặc quan sát bằng mắt.

- Yêu cầu kỹ thuật : tấm mica phải thấp hơn lam đồng từ $(0,3 \pm 0,6)\text{mm}$.

c. Kiểm tra giá đỡ chổi than và chổi than:

- Dùng mắt quan sát sự rạn nứt, biến dạng của giá đỡ chổi than. - Kiểm tra độ mòn, khả năng tiếp xúc của chổi than:

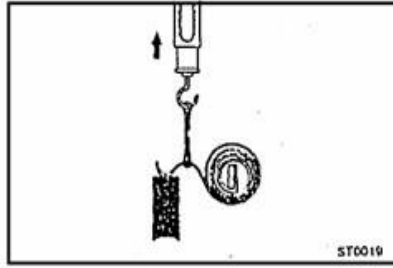


Hình 5.32: Kiểm tra giá đỡ chổi than và chổi than

- Độ mòn cho phép phải nhỏ hơn chiều dài nguyên thủy.

- Diện tích tiếp xúc $> 75\%$.

- **Kiểm tra tính đàn hồi của lò xo chổi than:** - Dùng lực kế đo tính đàn hồi của lò xo. - Yêu cầu lực cần từ $(0,79 \pm 2,41)\text{kgf}$.



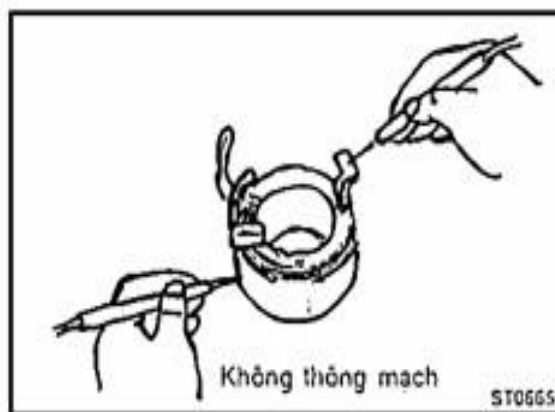
Hình 5.33: Kiểm tra tính đàn hồi của lò xo chổi than

• **Kiểm tra sự cách mass của giá đỡ chổi than dương:**

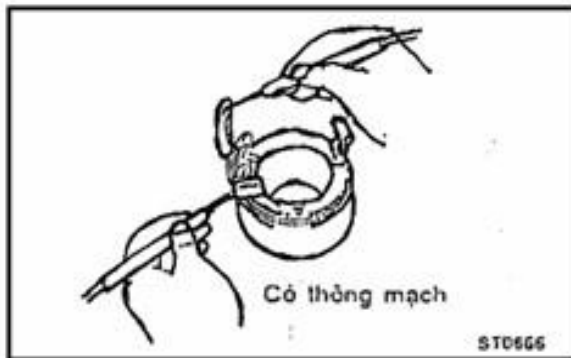
- Dùng bóng đèn và dòng điện xoay chiều để kiểm tra: một đầu que dò đặt vào giá đỡ chổi than dương, một đầu ra mass. Đèn không sáng là tốt, đèn sáng là chổi than dương bị chạm mass.
- Hoặc có thể dùng đồng hồ (VOM), cách kiểm tra cũng như trên.
- Kiểm tra sự tiếp mass của chổi than âm:
- Dùng bóng đèn và dòng điện xoay chiều để kiểm tra: một đầu que dò đặt vào giá đỡ chổi than âm. Đèn sáng là tốt, ngược lại là chổi than âm không tiếp mass.
- Có thể dùng đồng hồ (VOM) để kiểm tra, nếu thông mạch là tốt, ngược lại là chổi than âm không tiếp mass.

d. Kiểm tra stator: • **Kiểm tra sự chạm mass cuộn dây stator:**

- Dùng bóng đèn và dòng điện xoay chiều để kiểm tra: một que đầu dò chạm vào vỏ máy khởi động, que còn lại chạm vào cuộn dây stator (nếu có cuộn đầu song song thì phải tách mass đầu cuộn dây).
- Yêu cầu đèn không sáng là tốt.



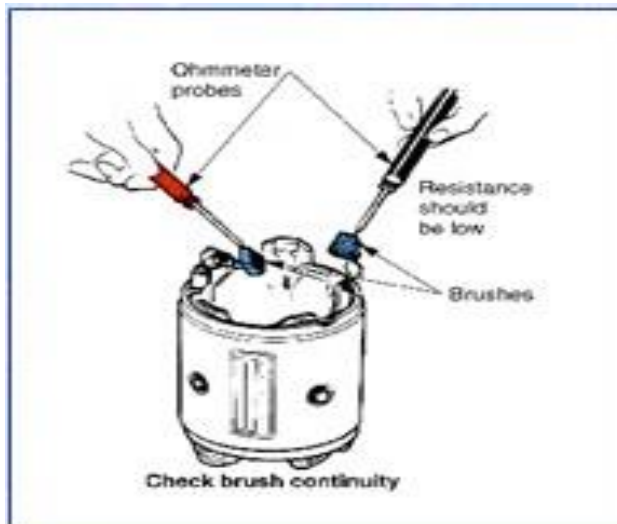
Hình 5.34: Kiểm tra sự chạm mass cuộn dây stator • **Kiểm tra sự thông mạch của cuộn dây stator:**



Hình 5.35: Kiểm tra sự thông mạch của cuộn dây stator

- Dùng bóng đèn và dòng điện xoay chiều để kiểm tra: một đầu que dò đặt vào đầu chung của cuộn dây stator, que còn lại đặt vào đầu còn lại của cuộn dây stator. - Đèn không sáng là tốt.

- **Kiểm tra sự chạm chập của cuộn dây stator:**



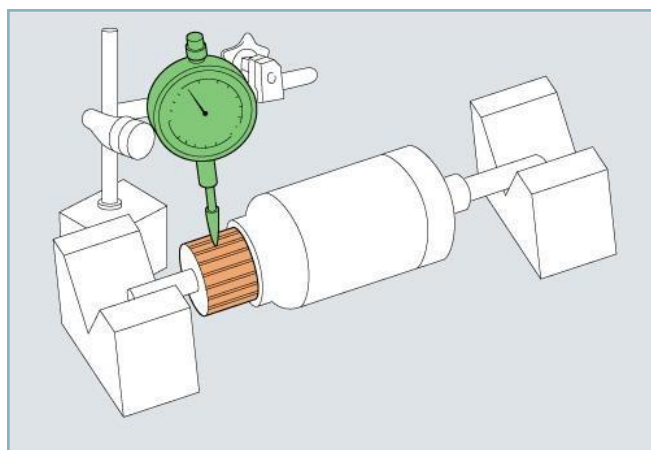
Hình 5.36: Kiểm tra sự chạm chập của cuộn dây stator

- Dùng đồng hồ VOM, đo ở hai đầu cuộn dây, lấy giá trị điện trở so sánh với yêu cầu kỹ thuật.

- Nếu giá trị điện trở nhỏ hơn giá trị quy định thì cuộn dây bị chạm chập.

e. Kiểm tra rotor:

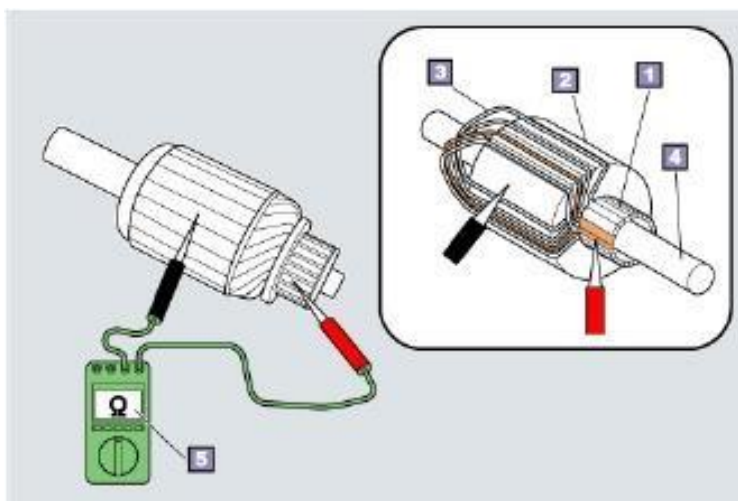
- **Kiểm tra độ đảo của cổ góp**



Hình 5.37: Kiểm tra độ đảo của cổ góp

- Gá rotor lên máy tiện hoặc khối V rồi dùng đồng hồ so đo ngoài để kiểm tra. -
 Yêu cầu kỹ thuật: độ đảo cho phép phải $< 0,05\text{mm}$.

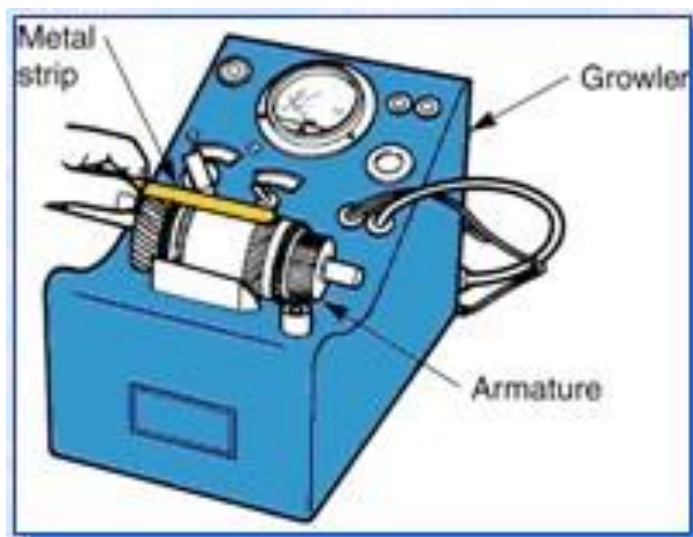
- **Kiểm tra sự chạm mass của rotor:**



Hình 5.38: Kiểm tra sự chạm mass của rotor

- Dùng bóng đèn và dòng điện xoay chiều để kiểm tra, một que đầu dò đặt vào trục, đầu còn lại đặt vào cổ góp. Nếu đèn không sáng là tốt, đèn sáng là rotor chạm mass.
 - Hoặc dùng đồng hồ VOM để kiểm tra.

- **Kiểm tra sự chạm chập của rotor:**

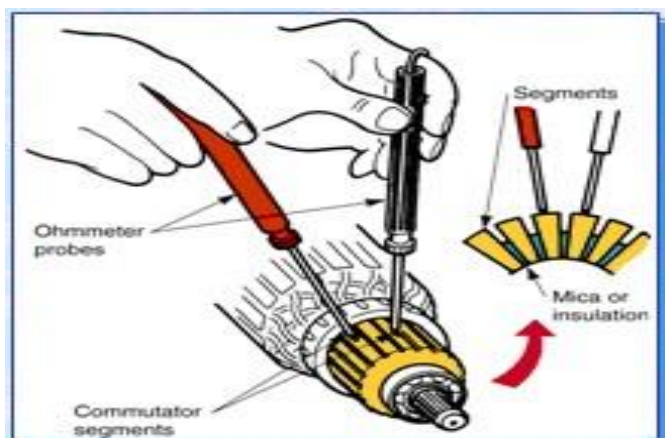


Hình 5.39: Kiểm tra sự chạm chập của rotor -

Sử dụng bàn GRO-NHA và lá thép mỏng để kiểm tra:

- Đặt rotor lên bàn GRO-NHA, mở công tắc bàn, đặt lá thép song song với rãnh của rotor cách rotor từ $(0,5 \div 0,7)$ mm. Xoay tròn rotor.
- Yêu cầu kỹ thuật : lá thép bị rung ở rãnh nào của rotor thì rãnh đó bị chạm chập.

• **Kiểm tra thông mạch của cuộn dây rotor:**



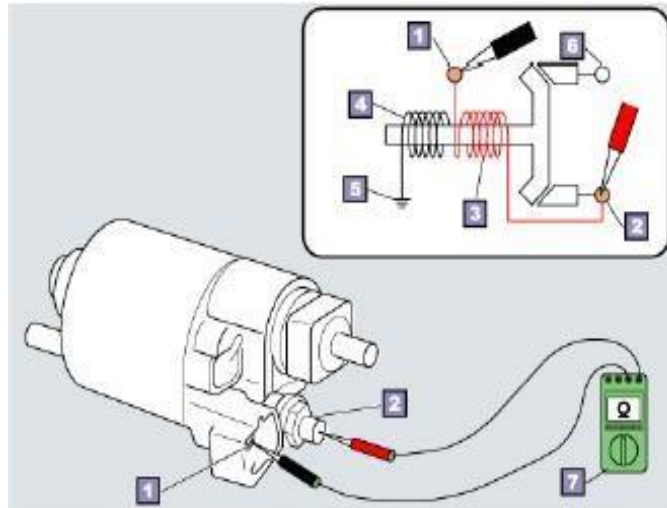
Hình 5.40: Kiểm tra thông mạch của cuộn dây rotor

○ Sử dụng bàn GRO-NHA để kiểm tra :

- Đặt rotor lên bàn GRO-NHA, mở công tắc bàn và công tắc (mA) về thang đo phù hợp (LOW), đặt mũi đo vào hai lam đồng kế tiếp nhau và nghiêng một góc từ $15^\circ \div 45^\circ$ rồi xoay tròn rotor, giữ nguyên mũi đo để kiểm tra lam đồng kế tiếp.
- Yêu cầu kỹ thuật :
 - + Nếu đồng hồ (mA) báo giá trị như nhau và khác 0 là tốt.
 - + Nếu đồng hồ (mA) báo giá trị 0 là do giá trị giữa hai lam đồng bị hở mạch.

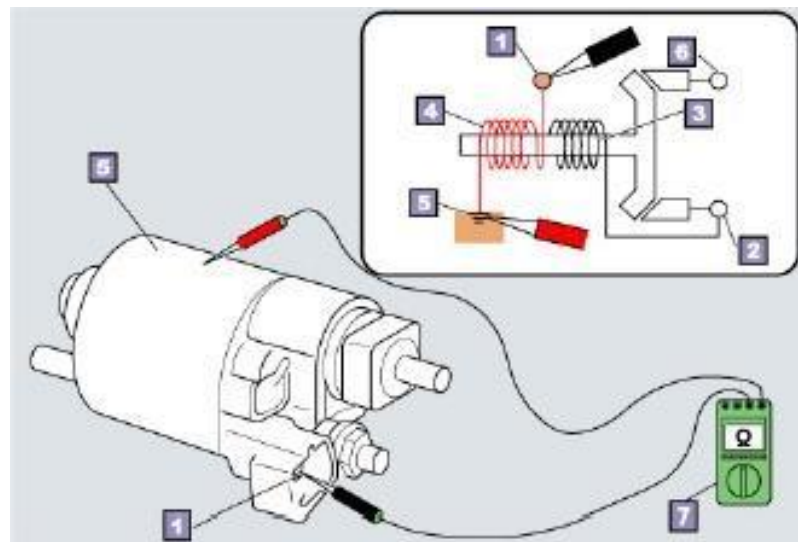
f. Kiểm tra relay gài khớp:

Thông mạch giữa cực 50 và cực C (kiểm tra thông mạch trong cuộn kéo).



Hình 5.41: Kiểm tra thông mạch trong cuộn kéo - Cuộn kéo nối cực 50 và cực C. Nếu cuộn kéo bình thường, sẽ có thông mạch giữa các cực.

- Khi cuộn kéo bị hở mạch, pittông không thể kéo vào được. Thông mạch giữa cực 50 và thân công tắc.(Kiểm tra thông mạch cuộn giữ).

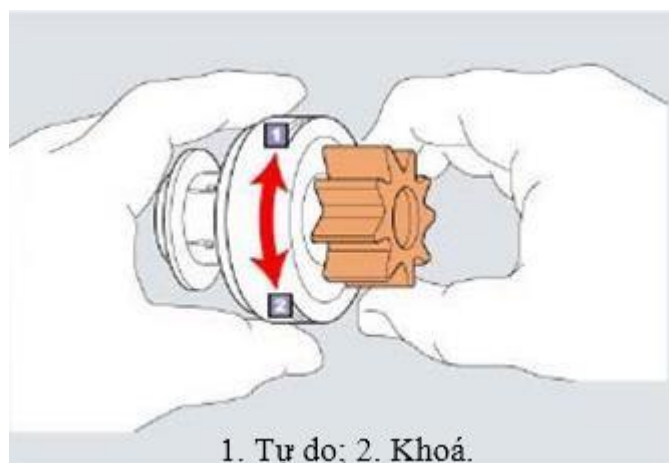


Hình 5.42: Kiểm tra thông mạch cuộn giữ - Cuộn giữ nối cực 50 và thân công tắc. Nếu cuộn kéo bình thường, sẽ có thông mạch giữa cực và thân công tắc.

- Khi cuộn kéo bị hở mạch, pittông được kéo vào, nhưng nó không giữ được, nên bánh răng chủ động sẽ liên tục nhảy ra và trở về.

g. Kiểm tra khớp một chiều :

Kiểm tra hoạt động của ly hợp máy đề:



Hình 5.43: Kiểm tra hoạt động của ly hợp máy đề - Quay ly hợp máy đề bằng tay và kiểm tra xem khớp một chiều có ở trạng thái hãm hay không.

- Khớp một chiều truyền mômen chỉ theo chiều quay. Theo chiều ngược lại, khớp chỉ quay không tải mà không truyền mômen.

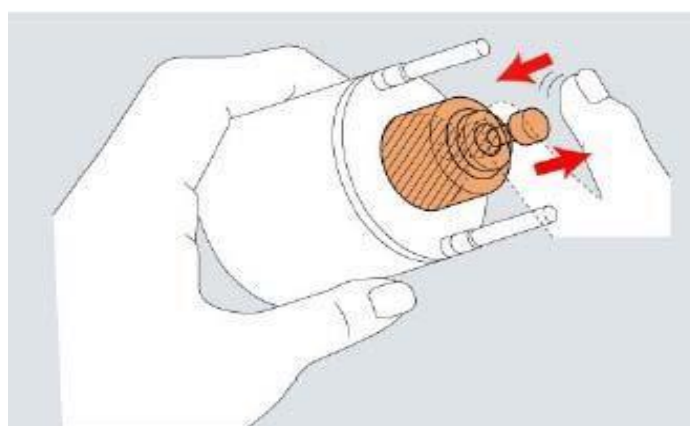
- Sau khi động cơ khởi động bằng chuyển động quay của máy đề, động cơ sẽ quay máy đề. Do đó, khớp một chiều làm việc để tránh làm hư máy đề.

h. Kiểm tra công tắc từ:

Kiểm tra hoạt động của công tắc từ :

- Ấn pittông vào bằng ngón tay. Kiểm tra rằng pittông trả nhẹ về vị trí ban đầu của nó sau khi nhả ngón tay ra.

- Do công tắc nằm trong pittông, nếu pittông không trả nhẹ về vị trí ban đầu của nó, tiếp xúc của công tắc sẽ trở nên không đủ, và có thể làm mất tác dụng bật tắt của máy đề. - Hãy thay cụm công tắc từ nếu hoạt động của pittông không bình thường.



Hình 5.44: Kiểm tra hoạt động của công tắc từ

4.2.2. Bảo dưỡng, sửa chữa máy khởi động.

Nhiều máy khởi động không cần bảo dưỡng giữa các lần sửa chữa động cơ chính hoặc đại tu. Tuy nhiên, các chổi gắp, các ổ đỡ, và các ống lót sẽ mòn. Selenoid, bộ ly hợp một chiều và các bộ phận khác có thể hư hỏng. Các cuộn cảm bị ngắn mạch hoặc chạm mass, sự mài mòn vẫn xảy ra, máy khởi động bị hỏng phải được tháo và sửa chữa, thay mới hoặc tân trang lại.

- Nắp trước, nắp sau bị rạn nứt bề có thể hàn lại.
- Bạc đỡ hai đầu rotor bị nứt , bề ,mòn thì thay mới.
- Cổ góp bị cháy rô ít có thể dùng giấy nhám đánh lại, nếu nhiều quá thì tiện lại.
- Độ côn, độ méo vượt quá giá trị quy định thì tiện lại.
- Chiều cao tấm mica nhỏ hơn quy định thì dùng lưỡi cưa cưa theo rãnh tấm mica.
- Chiều cao chổi than mòn quá quy định thì thay chổi than mới.



Hình 5.45: Thay chổi than mới

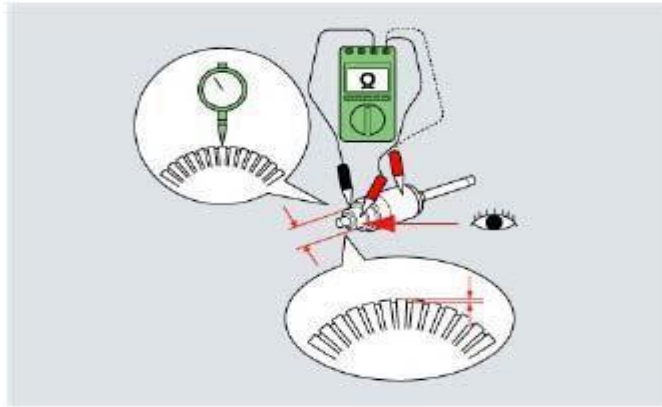
- Mặt tiếp xúc chổi than không đạt yêu cầu thì dùng giấy nhám đánh lại.
- Tính đàn hồi của lò xo không đạt yêu cầu thì thay lò xo mới.
- Giá đỡ chổi than dương bị chạm mass thì dùng xăng rửa sạch hoặc thay tấm mica cách điện mới.
- Giá đỡ chổi than âm không tiếp mass thì dùng xăng rửa sạch hoặc hàn lại.

Phản ứng:

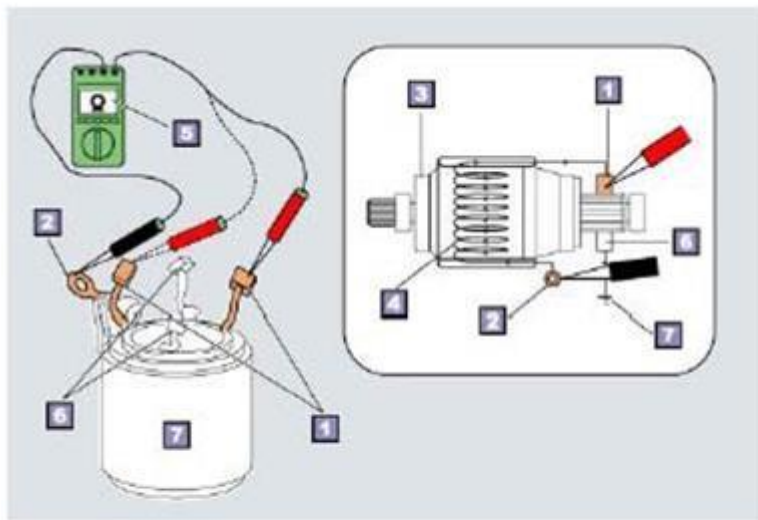
- Kiểm tra sự cọ sát hoặc kéo lê phần ứng lên các má cực, độ mòn và độ nhám ở các ổ đỡ trục phần ứng. Nếu phần ứng bị xước do cọ sát với các má cực thì dùng giấy nhám đánh lại; ổ đỡ trục phần ứng bị mòn hoặc trục phần ứng bị cong, có thể tiện lại hoặc thay mới.

- Kiểm tra các cuộn dây phần ứng bị đứt, hoặc lớp cách điện bị cháy và các nối kết không được hàn chắc chắn. Ở nhiều phần ứng, các cuộn dây được hàn với các thanh của bộ đảo mạch, các nối kết này không thể sửa chữa bằng cách hàn lại, chỉ có thể thay phần ứng mới.

- Kiểm tra sự ngắn mạch và chạm mass của phần ứng bằng đồng hồ VOM, nếu phần ứng bị ngắn mạch hay chạm mass thì ta thay phần ứng mới tương đương



Hình 5.46: Phần cảm : Dùng đồng hồ đo điện, tiến hành những phép kiểm tra sau đây. - Thông mạch giữa các dây dẫn chổi than (nhóm A) và dây dẫn.



(1). Dây chổi than(nhóm A); (2). Dây dẫn; (3). Rotor; (4). Cuộn cảm; (5). Thông mạch; (6). Dây chổi than(nhóm B); (7). Phần cảm (khung từ)

Hình 5.47: Kiểm tra phần cảm - Dây dẫn chổi than bao gồm 2 nhóm; một được nối với dây dẫn (nhóm A) và nhóm kia được nối với stato (nhóm B).

- Kiểm tra thông mạch trong dây dẫn và tất cả các dây chổi than. 2 dây dẫn chổi than có thông mạch thuộc về nhóm A và 2 dây dẫn không có thông mạch thuộc về nhóm B.
- Kiểm tra thông mạch giữa dây chổi than và dây dẫn sẽ giúp xác định xem có hở mạch trong cuộn cảm hay không.
- Kiểm tra cách điện giữa dây chổi than và phần cảm sẽ giúp xác định xem có ngắn mạch xảy ra trong cuộn cảm hay không.
- Nếu những hư hỏng nhẹ có thể sửa chữa và hư hỏng nặng thì thay thế phần cảm mới.
- Kiểm tra khớp truyền động : xem xét vết mòn trên các răng của bộ ly hợp một chiều. Thay bộ ly hợp một chiều hoặc vành răng bị sứt mẻ, rạn nứt , hoặc các răng quá mòn hoặc có dấu hiệu của sự ăn khớp không hoàn toàn. Các răng trên bánh răng của bộ ly hợp một chiều phải ăn khớp với vành răng hơn một nửa chiều cao răng trên vành răng.

- Kiểm tra sự khoá chặt bộ ly hợp một chiều, bánh răng phải quay theo một chiều tự do và không quay theo chiều ngược lại.

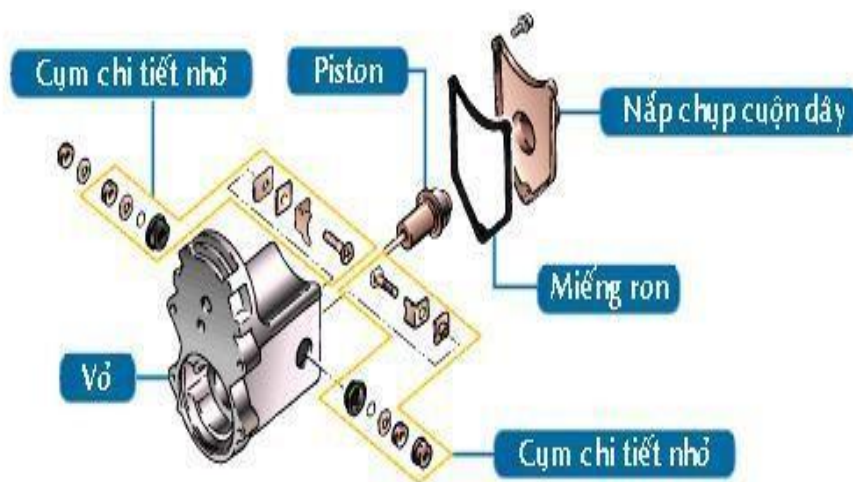
4.3. Quy trình lắp

Trước khi lắp cần phải làm sạch các chi tiết để đảm bảo dẫn điện tốt, máy khởi động hoạt động bình thường, công suất tối đa. - Lắp bánh răng Bendix:



Hình 5.48: Lắp bánh răng Bendix

- Lắp công tắc từ



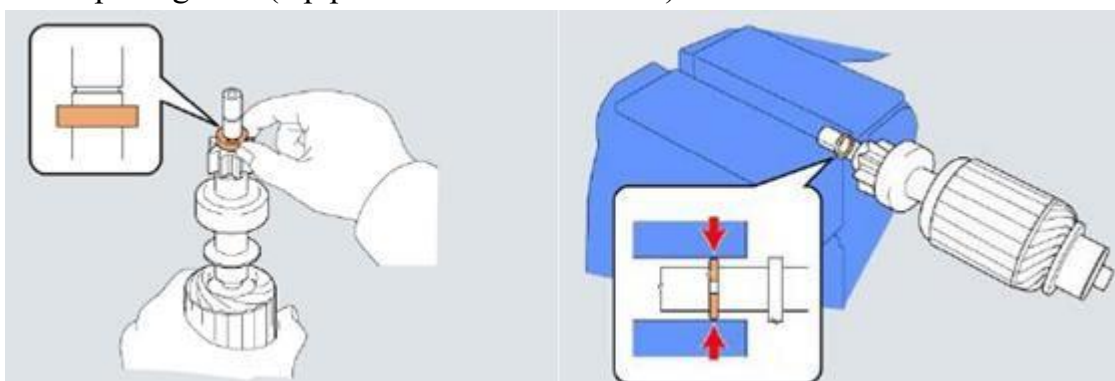
Hình 5.49: Lắp công tắc từ

- Lắp khớp một chiều vào vỏ máy khởi động.
- + Lắp trục, lò xo ép, khớp một chiều (bôi mỡ vào then hoa của ly hợp máy đề):

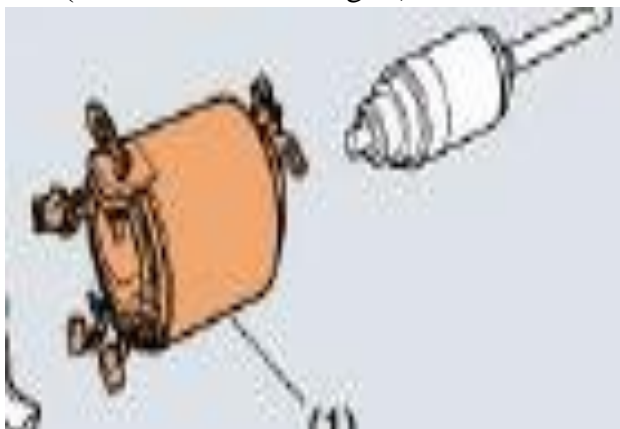


Hình 5.50: Lắp khớp một chiều

- + Lắp bạc chặn, bánh răng chủ động , lò xo nén (đúng chiều lắp và đồng tâm) .
- + Lắp vòng hãm (lắp phải vào rãnh chắc chắn)

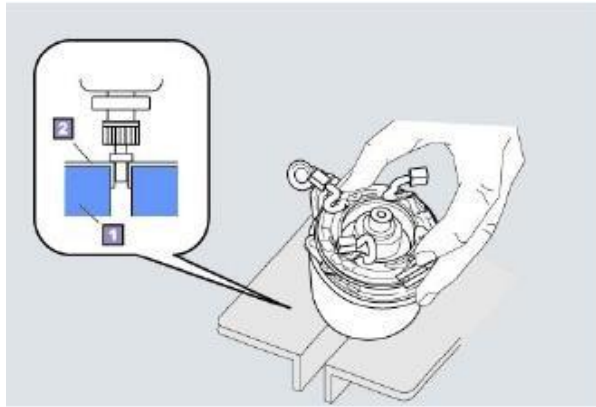


Hình 5.51: Lắp bạc chặn, vòng hãm -
Đặt rotor vào stator (bôi mỡ vào các vòng bi) :



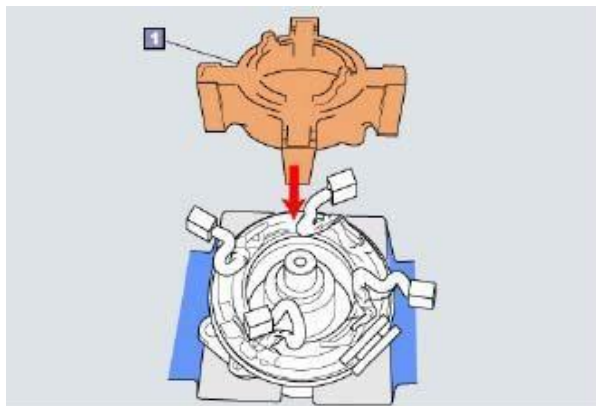
Hình 5.52: Lắp Rotor

- Lắp giá chổi than (lắp chắc chắn, dây chổi than dương không chạm mass)



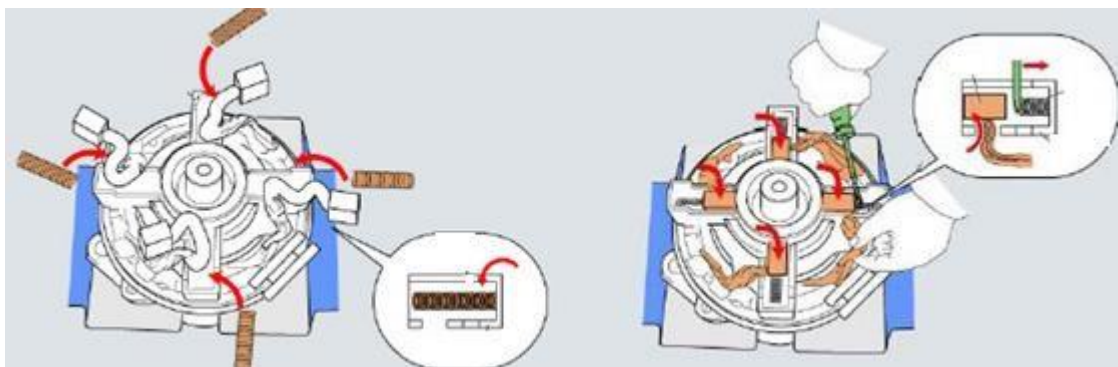
Hình 5.53: Lắp giá chổi than

- Lắp cách điện giá đỡ chổi than:



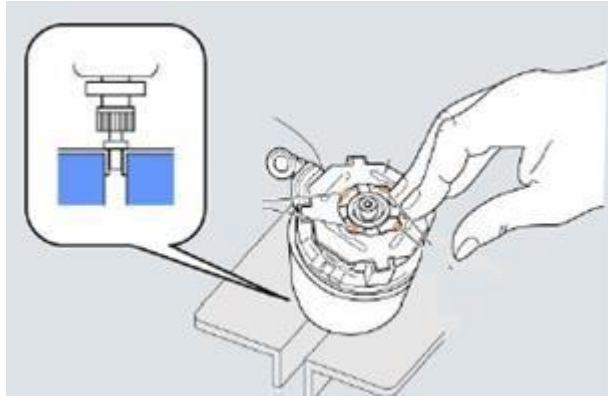
Hình 5.54: Lắp cách điện giá đỡ chổi than

- Lắp lò xo lên cách điện giá đỡ chổi than và ép lò xo chổi than xuống



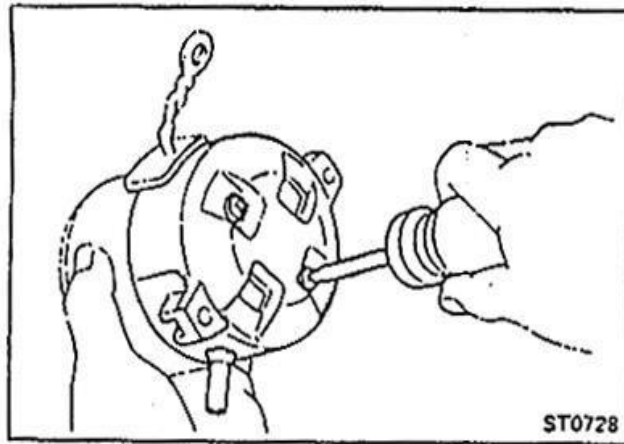
Hình 5.55: Lắp lò xo lên cách điện giá đỡ chổi than

- Lắp đĩa ép chổi than



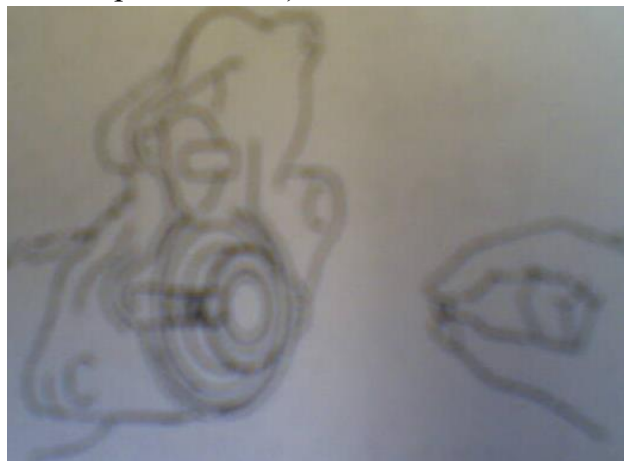
Hình 5.56: Lắp đĩa ép chổi than

- Lắp nắp sau (lắp đúng vị trí làm dấu, không làm chạm giá chổi than)



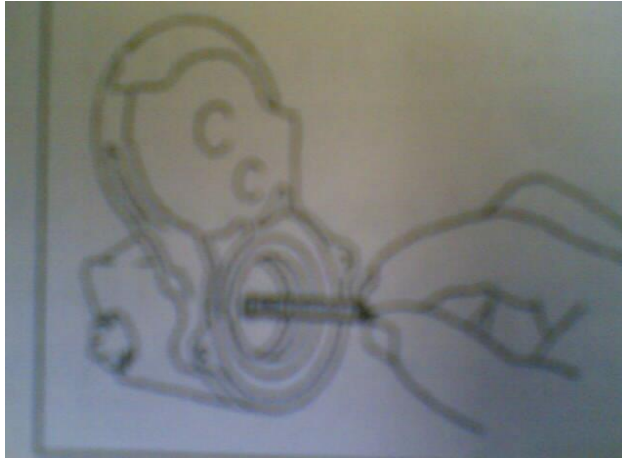
Hình 5.57: Lắp nắp sau

- Lắp viên bi thép vào trục khớp một chiều (bôi mỡ viên bi, đặt viên bi vào lỗ trên trục của khớp một chiều)



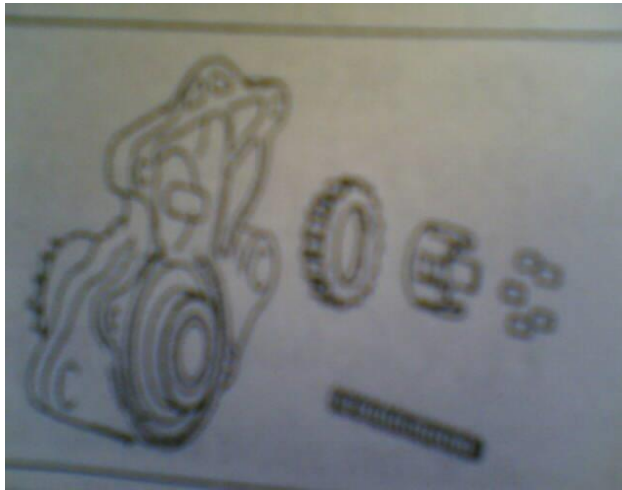
Hình 5.58: Lắp viên bi thép

- Lắp lò xo hồi vị (bôi mỡ vào lò xo, lắp lò xo vào lỗ công tắc từ)



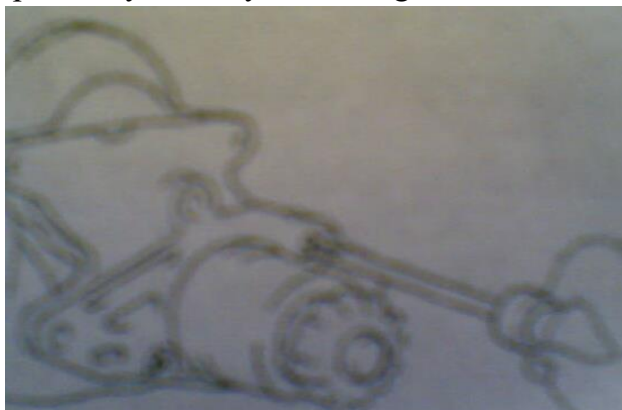
Hình 5.59: Lắp lò xo hồi vị

- Lắp bánh răng trung gian và vòng bi



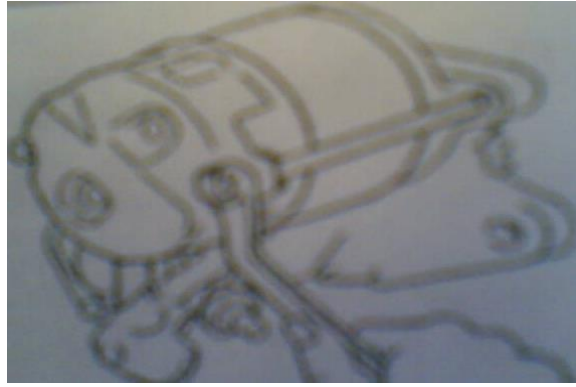
Hình 5.60: Lắp bánh răng trung gian và vòng bi

- Lắp vỏ máy và relay khởi động



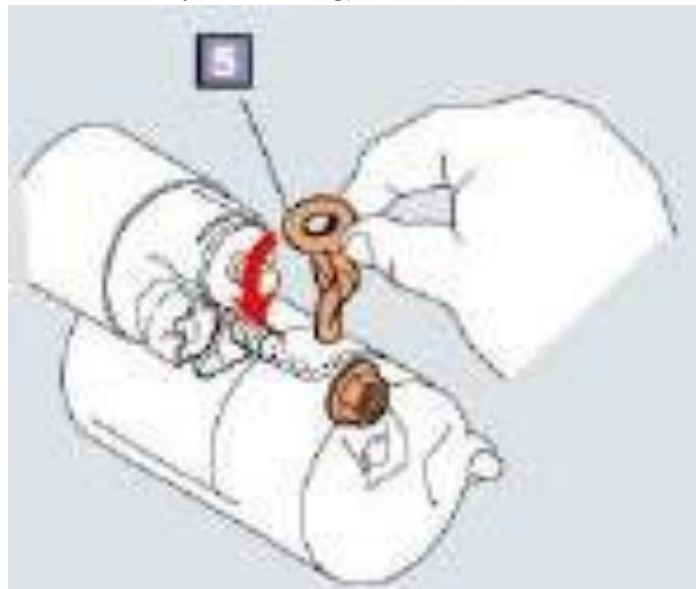
Hình 5.61: Lắp vỏ máy và relay khởi động

- Lắp hai bulông xuyên tâm (siết phải đúng lực)



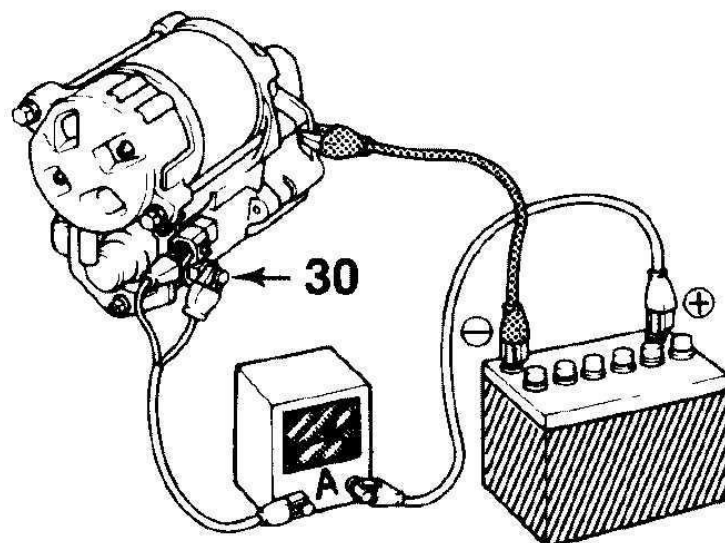
Hình 5.62: Lắp hai bulông xuyên tâm

- Lắp dây dẫn vào cực của relay khởi động và lắp đai ốc (lắp dây dẫn không bị chạm vào vỏ máy khởi động)



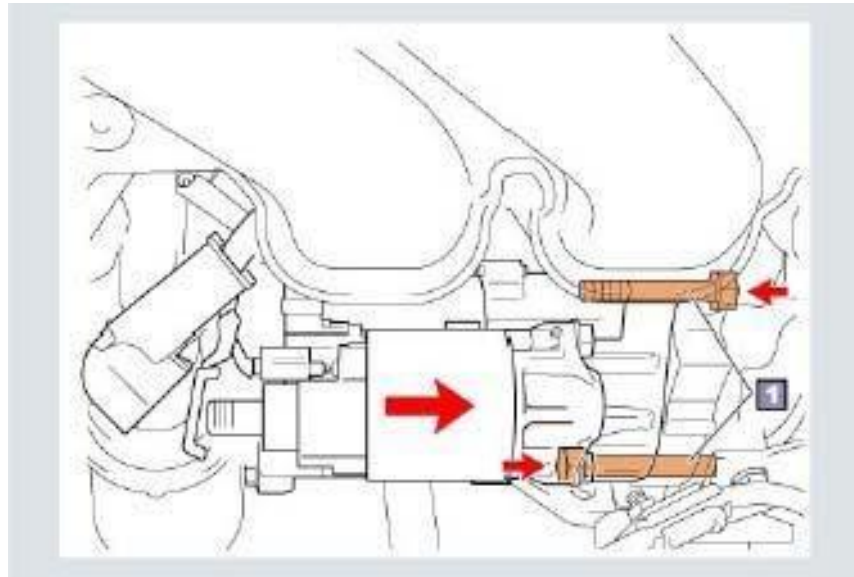
Hình 5.63: Lắp dây dẫn vào cực của relay khởi động và lắp đai ốc

- Kiểm tra máy khởi động trước khi lắp lên động cơ



Hình 5.64: Kiểm tra máy khởi động

- + Nối dương ă quy với Ampe kế vào cực B máy khởi động, nối mass vào vỏ máy khởi động.
- + Cung cấp dương ă quy vào cực 30.
- + Yêu cầu máy khởi động quay êm và ổn định khi bánh răng chủ động lao ra ngoài ăn khớp.
- + Kiểm tra dòng tiêu thụ phải $< 60A$.
- Lắp máy khởi động lên động cơ:



Hình 5.65: Lắp máy khởi động lên động cơ

5. Thực hành kiểm tra sửa chữa - Thực hành kiểm tra sửa chữa máy khởi động theo yêu cầu của giáo viên gồm các phần sau:

- + Rơ le
- + Máy khởi động

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Trình bày sơ đồ và nguyên lý làm việc của mạch điện hệ thống khởi động trên ô tô?
2. Trình bày đặc điểm hư hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa cụm công tắc từ?
3. Trình bày đặc điểm hư hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa máy khởi động?

BÀI 5: SỬA CHỮA HỆ THỐNG ĐÁNH LỬA

Mã bài: MĐ 19-05

Giới thiệu chung

- Ô tô hiện nay được trang bị nhiều chủng loại thiết bị điện và điện tử khác nhau. Hệ thống đánh lửa là trong những hệ thống không thể thiếu được đối với động cơ xăng. Nội dung phần này sẽ trình bày các kiến thức cơ bản về hệ thống đánh lửa trên động cơ.

Mục tiêu

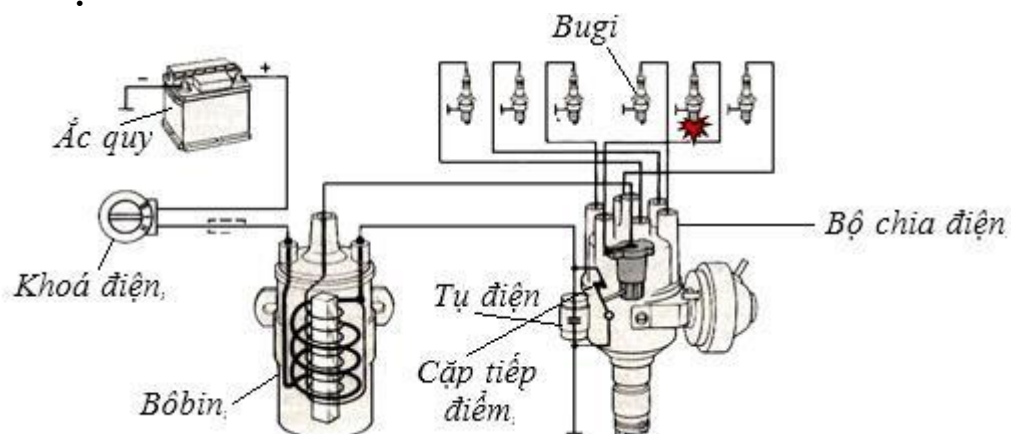
- Giải thích được sơ đồ và nguyên lý làm việc của mạch điện hệ thống đánh lửa
- Đặc điểm hư hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa
- Thực hành sửa chữa hệ thống đánh lửa
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô - Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung chính

1. Sơ đồ và nguyên lý làm việc của mạch điện hệ thống đánh lửa

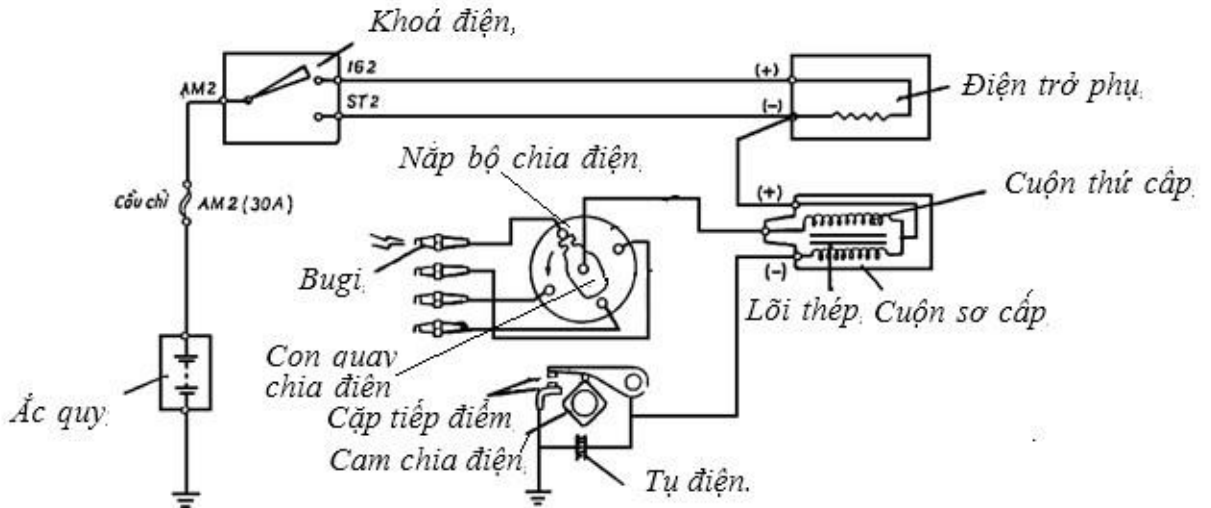
1.1. Hệ thống đánh lửa thường

a. Sơ đồ cấu tạo



Hình 6.1: Sơ đồ tổng quan cấu tạo hệ thống đánh lửa bằng ắc quy

b. Nguyên lý hoạt động



Hình 6.2: Sơ đồ nguyên lý của hệ thống đánh lửa bằng ắc quy

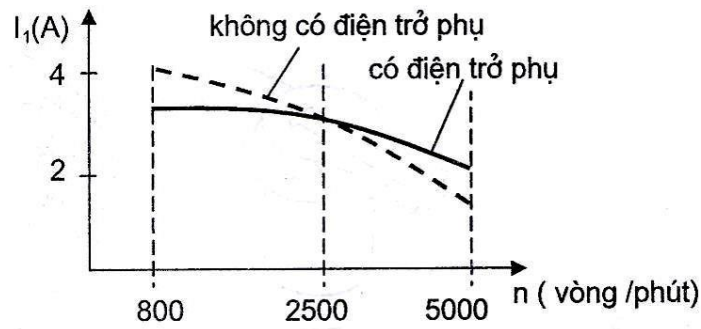
Nguyên tắc hoạt động của hệ thống đánh lửa được thể hiện trên sơ đồ hình 6.2

- Khi đóng khoá điện, dòng điện một chiều I_1 sẽ qua cuộn dây sơ cấp. Khi tiếp điểm đóng, mạch sơ cấp khép kín và dòng sơ cấp trong mạch có chiều từ (+) Ắc quy → khoá điện → điện trở phụ → cuộn sơ cấp W_1 → tiếp điểm → mát → (-) ắc quy.

- Khi khoá điện ở mức START (nấc khởi động) điện trở phụ được nối tắt loại ra khỏi mạch sơ cấp trên. Thời gian tiếp điểm đóng dòng sơ cấp gia tăng từ giá trị I_0 đến giá trị cực đại I_{max} . Việc tăng dòng điện sơ cấp I_1 sẽ làm từ trường trong bobin cao áp biến thiên, theo nguyên lý cảm ứng điện từ, cuộn sơ cấp W_1 và thứ cấp W_2 sẽ xuất hiện sức điện động tự cảm và cảm ứng (hỗ cảm)

- Cam chia điện quay, tác động tiếp điểm mở ra, mạch sơ cấp bị ngắt (mở) đột ngột, đồng thời từ trường trong lõi thép bị ngắt đột ngột, từ trường trong bobin cao áp biến thiên (giảm đi) với tốc độ cao làm cảm ứng trong cuộn thứ cấp một sức điện động với điện áp 20 đến 30 kV. Lúc đó dòng cao áp ở cuộn thứ cấp sẽ được dẫn qua con quay bộ chia điện để dẫn đến bugi và phóng qua khe hở của bugi tạo ra tia lửa điện đúng thời điểm gần cuối của quá trình nén để đốt cháy hoà khí trong xi lanh động cơ. Trong giai đoạn tiếp điểm 10 chớm mở sẽ phát sinh tia lửa điện có thể làm cháy rỗ tiếp điểm, tụ điện mắc song song với tiếp điểm sẽ có khả năng dập tắt tia lửa này để bảo vệ tiếp điểm. Điện trở phụ có nhiệm vụ cải thiện đặc tính của dòng điện sơ cấp I_1 theo tốc độ động cơ. Đây là loại điện trở nhiệt dương, khi nhiệt độ tăng thì điện trở của nó tăng theo.

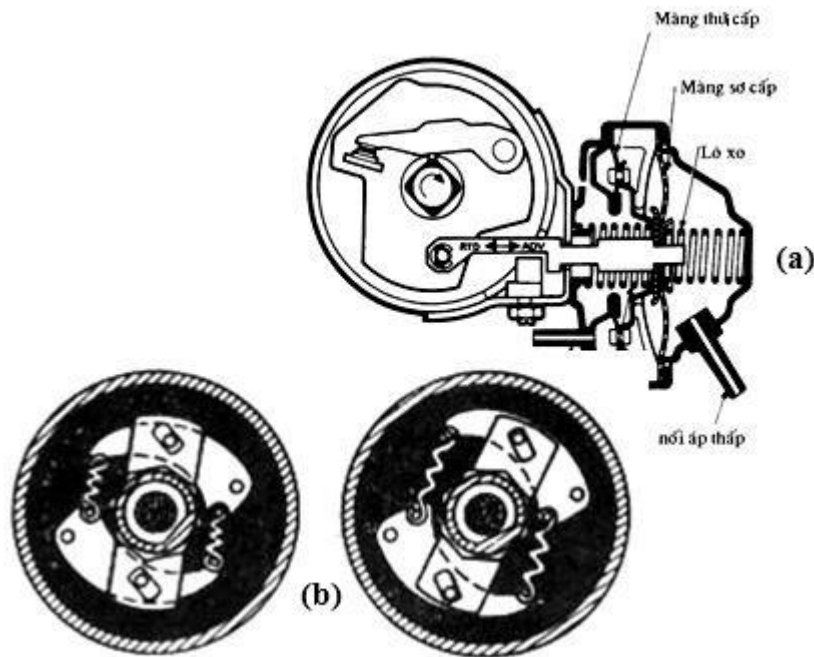
- Khi động cơ làm việc ở tốc độ thấp, thời gian đóng tiếp điểm dài, dòng điện sơ cấp I_1 tăng cao và ngược lại. Do đó cường độ tia lửa điện tạo ra ở bugi sẽ giảm đi ở tốc độ cao, trong khi đó ở tốc độ thấp dòng điện sơ cấp có thể tăng cao quá mức sẽ làm nóng bobin cao áp dẫn đến giảm tuổi thọ và tổn hao năng lượng.



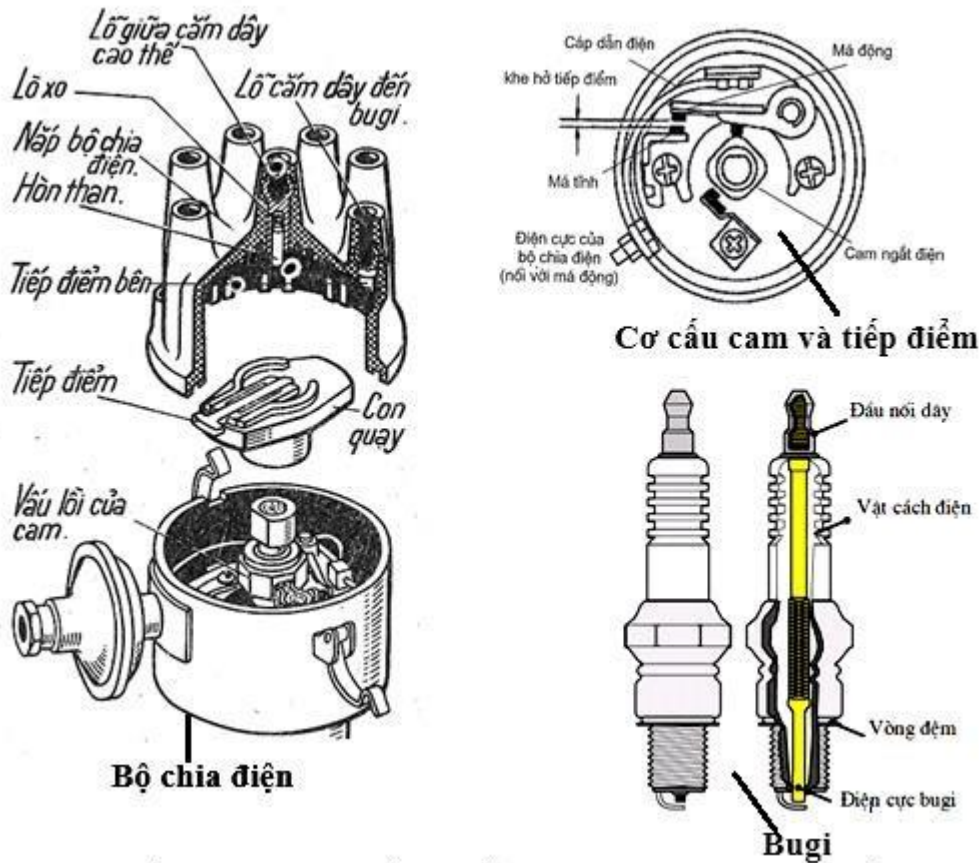
Hình 6.3: Đường đặc tính dòng điện sơ cấp theo tốc độ động cơ

- Khi có mắc thêm điện trở phụ, ở tốc độ thấp, dòng điện sơ cấp lớn sẽ gây toả nhiệt lớn trên điện trở phụ làm điện trở của nó tăng lên để hạn chế lại sự tăng quá mức của dòng điện sơ cấp và ngược lại. Nhờ vậy mà dòng điện sơ cấp có xu hướng ổn định hơn ở mọi tốc độ của động cơ (Hình 6.3).

- Hệ thống đánh lửa bằng ắc quy có nhược điểm là cấp tiếp điểm nhanh hỏng, gây tiếp xúc kém, khiến tia lửa điện yếu. Mặt khác, việc tiết chế tự động góc đánh lửa sớm tối ưu và ổn định chất lượng tia lửa điện ở các chế độ tốc độ khác nhau của động cơ tương đối khó khăn. Do đó, hệ thống này chỉ còn thấy trên các ô tô đời cũ, các xe đời mới hiện nay hoàn toàn sử dụng hệ thống đánh lửa bán dẫn (điện tử).



Hình 6.4: Bộ tiết chế góc đánh lửa sớm chân không (a) và bộ tiết chế góc đánh lửa sớm ly tâm (b)



Hình 6.5: Cấu tạo của một số chi tiết bộ phận khác của hệ thống đánh lửa

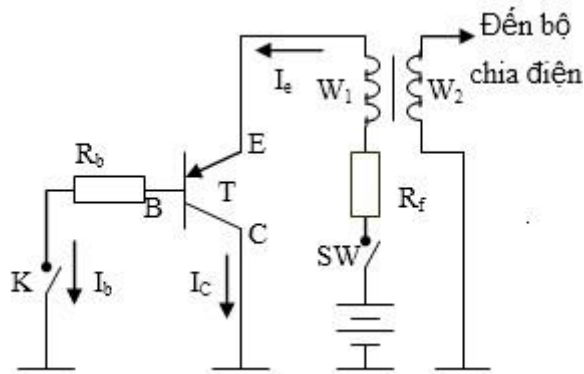
- Trong quá trình hoạt động, góc đánh lửa sớm của động cơ yêu cầu phải thay đổi theo từng chế độ công tác. Do đó trên bộ chia điện (đen cô) có thiết kế 3 bộ phận tiết chế góc đánh lửa sớm: bộ tiết chế góc đánh lửa sớm ốc tan, bộ tiết chế góc đánh lửa sớm chân không và bộ tiết chế góc đánh lửa sớm ly tâm. Bộ tiết chế góc đánh lửa sớm ốc tan được tiết chế khi thay đổi nhiên liệu sử dụng cho động cơ có trị số ốc tan khác nhau và được tiết chế một lần trước khi nổ máy (người lái xe tiết chế). Bộ tiết chế góc đánh lửa sớm chân không sử dụng bầu chân không nối đến đường ống nạp của động cơ sau bướm ga (hình 6.4) và thường sẽ làm tăng góc đánh lửa sớm ở chế độ không tải của động cơ. Bộ tiết chế góc đánh lửa sớm ly tâm sử dụng hai quả văng ly tâm, khi tốc độ động cơ càng cao thì bộ ly tâm sẽ làm tăng thêm góc đánh lửa sớm cho động cơ (hình 6.4). Cấu tạo của một số chi tiết bộ phận khác của hệ thống đánh lửa như ở (hình 6.5).

1.2. Hệ thống đánh lửa bán dẫn

a. Sơ đồ cấu tạo

- Hệ thống đánh lửa bán dẫn có vít điều khiển hiện nay rất ít được sản xuất. Tuy nhiên, ở Việt Nam vẫn còn nhiều loại xe cũ trước kia có trang bị hệ thống này.

- Hình 6.6 trình bày một sơ đồ đơn giản của hệ thống đánh lửa bán dẫn có vít điều khiển.



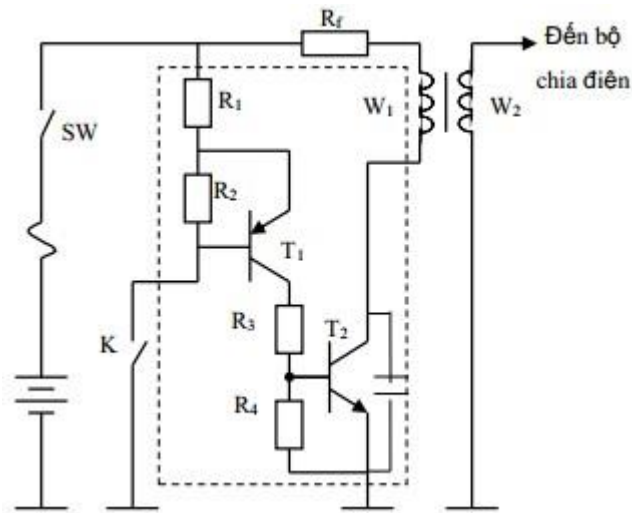
Hình 6.6 : Sơ đồ hệ thống đánh lửa bán dẫn có vít điều khiển

- Cuộn sơ cấp W1 của bobine được mắc nối tiếp với transistor T, còn tiếp điểm K được nối với cực gốc của transistor T. Do có transistor T nên điều kiện làm việc của tiếp điểm được cải thiện rất rõ, bởi vì dòng qua tiếp điểm chỉ là dòng điều khiển cho transistor nên thường không lớn hơn 1A.

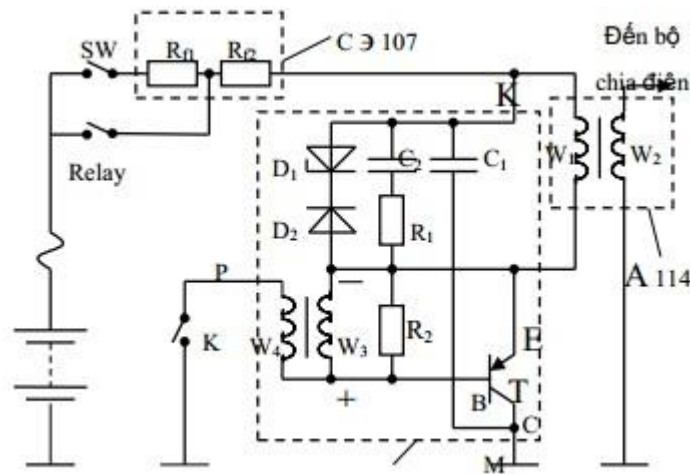
- Khi công tắt máy IGSW đóng thì cực E của transistor T được cấp điện thế dương. Còn điện thế ở cực C của transistor có giá trị âm. Khi cam không đội, tiếp điểm K đóng, sẽ xuất hiện dòng điện qua cực gốc của transistor theo mạch sau: (+) ắc quy → SW → Rf → W1 → cực E → cực B → Rb → K → (-) ắc quy. Rb là điện trở phân cực được tính toán sao cho dòng Ib vừa đủ để transistor dẫn bão hòa. Khi transistor dẫn dòng qua cuộn sơ cấp đi theo mạch: (+) ắc quy → SW → Rf → W1 → cực E → cực C → mass (âm ắc quy). Dòng sơ cấp của bobine có thể được tính bằng tổng dòng điện Ib + Ic của transistor T. Dòng điện này tạo nên một năng lượng tích lũy dưới dạng từ trường trên cuộn sơ cấp của bobine và khi tiếp điểm K mở, dòng Ib = 0, transistor T khóa lại, dòng sơ cấp I1 qua W1 bị ngắt thì năng lượng này được chuyển hóa thành năng lượng để đánh lửa, và một phần thành sức điện động tự cảm trong cuộn W1 của bobine.

- Sức điện động tự cảm trong cuộn W1 ở hệ thống đánh lửa thường có giá trị khoảng 200 □ 400V. Do vậy, không thể dùng các bobine của hệ thống đánh lửa thường cho một số sơ đồ đánh lửa bán dẫn vì transistor sẽ không chịu nổi điện áp cao đặt vào giữa các cực E - C của transistor khi nó ở trạng thái khóa. Trong các hệ thống đánh lửa bán dẫn người ta thường sử dụng các bobine có hệ số biến áp lớn và có độ tự cảm L1 nhỏ hơn loại thường hoặc người ta có thể mắc thêm các mạch bảo vệ cho transistor.

- Trên thực tế, sơ đồ của hệ thống đánh lửa bán dẫn có tiếp điểm phức tạp hơn. Để sử dụng transistor công suất loại NPN, người ta có thể dùng hai transistor như trong sơ đồ hình 6.7 của hãng Motorola, hoặc như sơ đồ hình 6.8 cho loại TK 102 với transistor loại PNP.



Hình 6.7: Sơ đồ hệ thống đánh lửa của hãng Motorola



Hình 6.8: Sơ đồ hệ thống đánh lửa TK 102

b. Nguyên lý làm việc như sau

- Bật công tắc máy IGSW, điện được cung cấp đến igniter qua Rf1 và Rf2. Nếu vít hở, transistor T ở trạng thái khóa, trong cuộn sơ cấp không có dòng điện. Khi vít K đóng lại, xuất hiện ba dòng điện đi theo các nhánh sau:

- + Dòng I_0 : ... (+) \rightarrow w1 \rightarrow w3 \rightarrow w4 \rightarrow K \rightarrow mass.
- + Dòng I_b : ... (+) \rightarrow w1 \rightarrow cực E \rightarrow cực B \rightarrow w4 \rightarrow K \rightarrow mass.
- + Dòng I_c : ... (+) \rightarrow w1 \rightarrow cực E \rightarrow cực C \rightarrow mass.
- + Dòng sơ cấp I1 có thể tính: $I_1 = I_0 + I_b + I_c$.

- Sự tăng dòng qua W4 làm cảm ứng trên cuộn và W3 một sức điện động có chiều như hình vẽ, có tác dụng hồi tiếp dương làm cho T3 chuyển nhanh sang trạng thái dẫn bão hòa. Dòng qua W1 tăng, thực hiện quá trình tích lũy năng lượng trên bobine. Trong hệ thống TK 102 cải tiến người ta bỏ cuộn W4 nhờ sử dụng điện áp tự cảm trên cuộn W3 để đóng ngắt transistor T.

- Đến thời điểm đánh lửa, vít K mở ra, dòng qua W4 của biến áp xung bị ngắt đột

ngộ làm cảm ứng trên cuộn W3 một sức điện động có chiều trên hình vẽ làm phân cực ngược mỗi nối BE của transistor T làm cho nó chuyển nhanh sang trạng thái khóa. Dòng qua T bị ngắt đột ngột làm cảm ứng trên cuộn dây W2 một điện thế cao gửi đến bộ chia điện. Đồng thời, lúc này trên W1 cũng xuất hiện một sức điện động tự cảm. Sức điện động tự cảm mắc nối tiếp với sức điện động của ắc qui sẽ đặt một điện áp vài trăm volt vào giữa cực E và C lúc nó chớm đóng, có thể phóng thủng transistor. Sức điện động này được dập tắt bởi mạch R1- C2. Trong trường hợp dây cao áp bị treo, sức điện động trên cuộn sơ cấp vượt quá 80V, Zener D1 sẽ mở để khép kín sức điện động này nhằm bảo vệ transistor T.

- Tụ C1 có tác dụng bảo vệ mạch chống các xung điện áp cao lan truyền trên đường dây.

- So với hệ thống đánh lửa thường, hệ thống đánh lửa bán dẫn có tiếp điểm có nhiều ưu điểm, đặc biệt là đảm bảo được tia lửa điện có năng lượng lớn ở tốc độ cao. Tuy nhiên, do dòng qua vít quá nhỏ không thể xảy ra quá trình tự làm sạch nên phải thường xuyên chùi vít bằng xăng. Sự mài mòn cơ học của vít cũng là một nhược điểm của loại hệ thống đánh lửa này.

1.3. Hệ thống đánh lửa điện tử

1.3.1. Khái quát chung

1.3.1.1. Điều chỉnh góc đánh lửa theo chương trình

Trên các ô tô hiện đại, kỹ thuật số đã được áp dụng vào trong hệ thống đánh lửa từ nhiều năm nay. Việc điều khiển góc đánh lửa sớm và góc ngậm điện sẽ được máy tính đảm nhận. Các thông số như: Tốc độ động cơ, tải, nhiệt độ... được các cảm biến mã hoá tín hiệu đưa vào ECU (Electronic control unit) xử lý và tính toán để đưa ra góc đánh lửa sớm tối ưu theo từng chế độ hoạt động của động cơ. Các bộ phận như bộ đánh lửa sớm kiểu cơ khí (áp thấp, lý tâm) đã được loại bỏ hoàn toàn. Hệ thống đánh lửa với cơ cấu điều khiển góc đánh lửa sớm bằng điện tử được chia làm hai loại sau:

- Hệ thống đánh lửa sử dụng bộ vi xử lý
- Hệ thống đánh lửa sử dụng bộ vi xử lý kết hợp với hệ thống phun xăng.

Nếu phân loại theo cấu tạo ta có:

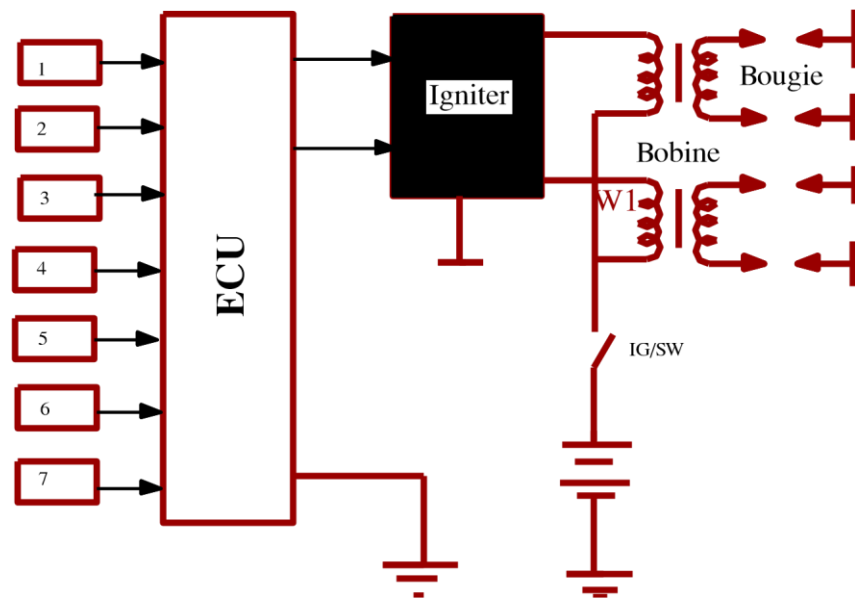
- Hệ thống đánh lửa theo chương trình có delco
- Hệ thống đánh lửa theo chương trình không có delco (Đánh lửa trực tiếp).

So với các hệ thống đánh lửa trước đó, HTĐL với cơ cấu điều khiển góc đánh lửa sớm bằng điện tử có những ưu điểm sau:

- Góc đánh lửa sớm được điều chỉnh tối ưu cho từng chế độ hoạt động của động cơ - Góc ngậm điện luôn được điều chỉnh theo tốc độ động cơ và theo hiệu điện áp ắc quy, bảo đảm điện áp thứ cấp có giá trị cao ở mọi thời điểm
- Động cơ khởi động dễ dàng, cảm chùng êm dịu, tiết kiệm nhiên liệu và giảm độc hại của khí thải.
- Công suất và đặc tính động học của động cơ được cải thiện rõ rệt - Có khả năng điều khiển chống kích nổ cho động cơ - Ít bị hư hỏng, có tuổi thọ cao và không cần bảo dưỡng.

- Với những ưu điểm nổi bật như vậy, ngày nay HTĐL với cơ cấu điều khiển góc đánh lửa sớm bằng điện tử kết hợp với hệ thống phun xăng đã thay thế hoàn toàn hệ thống đánh lửa bán dẫn thông thường, giải quyết các yêu cầu ngày càng cao về độ độc hại của khí thải.

- Để có thể xác định chính xác thời điểm đánh lửa cho từng xy lanh của động cơ theo thứ tự thì nổ, ECU cần phải nhận được các tín hiệu cần thiết như tốc độ động cơ, vị trí cốt máy, lượng gió nạp, nhiệt độ động cơ...Số tín hiệu vào càng nhiều thì việc xác định góc đánh lửa sớm tối ưu càng chính xác. Sơ đồ HTĐL với cơ cấu điều khiển góc đánh lửa sớm bằng điện tử có thể chia thành 3 phần: Tín hiệu vào ECU và tín hiệu từ ECU ra điều khiển Igniter



Hình 6.10: Sơ đồ khối HTĐL với cơ cấu điều khiển góc đánh lửa bằng điện tử

1. Tín hiệu tốc độ động cơ (NE).
2. Tín hiệu vị trí cốt máy (G).
3. Tín hiệu tải
4. Từ hiệu từ cảm biến vị trí cánh bướm ga
5. Tín hiệu nhiệt độ nước làm mát (THW)
6. Tín hiệu điện áp ắc quy
7. Tín hiệu kích nổ

- Ngoài ra còn có thể có các tín hiệu vào từ cảm biến nhiệt độ khi nạp, cảm biến tốc độ xe, cảm biến oxy. Sau khi nhận được từ các cảm biến ECU sẽ xử lý và đưa ra xung và gửi đến igniter để điều khiển đánh lửa.

- Trong các loại tín hiệu ngõ vào, tín hiệu tốc độ động cơ, vị trí pittông và tín hiệu tải là các tín hiệu quan trọng. Để xác định tốc độ động cơ người ta có thể đặt cảm biến trên một vành răng ở đầu cốt máy, bánh đà, đầu cổ cam hoặc trong đelco. Có thể sử dụng cảm biến HALL, cảm biến điện từ, cảm biến quang. Số răng trên các vành răng khác nhau tùy thuộc loại cảm biến và tùy

thuộc loại động cơ. Trong một số trường hợp chỉ sử dụng một vòng răng để dùng chung cho việc xác định động cơ và vị trí cốt máy.

- Để xác định tải động cơ, ECU dựa vào tín hiệu áp suất trên đường ống nạp hoặc tín hiệu lượng khí nạp để xử lý và quy ra mức tải tương ứng để xác định góc đánh lửa sớm.

- Đối với hệ thống đánh lửa với cơ cấu điều khiển góc đánh lửa sớm bằng điện tử góc đánh lửa sớm được tiết chế gắn sát với đặc tính lý tưởng, với khoảng 1000 đến 4000 điểm đánh lửa sớm được chọn lựa đưa vào bộ nhớ. Một chức năng khác của ECU trong việc điều khiển đánh lửa là sự tiết chế góc ngậm điện. Góc ngậm điện phụ thuộc vào 2 thông số là hiệu điện áp ắc quy và tốc độ động cơ. Khi khởi động hiệu điện áp ắc quy giảm vì vậy ECU sẽ điều khiển tăng thời gian ngậm điện nhằm mục đích tăng dòng điện trong cuộn sơ cấp. Ở tốc độ thấp, do thời gian tích lũy năng lượng quá dài gây lãng phí nên ECU sẽ điều khiển xén bớt xung điện áp nhằm tiết kiệm năng lượng và đỡ nóng bobin

- Góc đánh lửa sớm ban đầu (α_{bd}) phụ thuộc vào delco hoặc cảm biến vị trí cốt máy (tín hiệu G). Thông thường trên các loại xe góc đánh lửa sớm ban đầu được hiệu chỉnh trong khoảng từ 50-150 trước từ điểm thượng ở tốc độ cầm chừng. Đối với hệ thống đánh lửa, với cơ cấu điều khiển góc đánh lửa sớm bằng điện tử, khi tiết chế góc đánh lửa sớm, ta chỉ chỉnh được góc đánh lửa sớm ban đầu.

- Dựa vào tốc độ (tín hiệu NE) và tải động cơ (từ tín hiệu áp suất trên đường ống nạp hoặc lưu lượng khí nạp), ECU sẽ đọc giá trị của góc đánh lửa sớm cơ bản (α_{cb}) được lưu trữ trong bộ nhớ.

- Góc đánh lửa sớm hiệu chỉnh (α_{hc}) là góc đánh lửa sớm được cộng thêm hoặc giảm bớt khi ECU nhận được các tín hiệu khác như nhiệt độ động cơ, nhiệt độ khí nạp, tín hiệu kích nổ, tín hiệu tốc độ xe... Vì vậy, góc đánh lửa sớm thực tế được tính bằng góc đánh lửa sớm ban đầu cộng với góc đánh lửa sớm cơ bản và góc đánh lửa sớm hiệu chỉnh để đạt được góc đánh lửa sớm lý tưởng theo từng chế độ hoạt động của động cơ.

1.3.1.2. Hệ thống đánh lửa trực tiếp

Ưu điểm của hệ thống đánh lửa trực tiếp

- HTĐL trực tiếp hay còn gọi là HTĐL không có bộ chia điện được phát triển từ giữa thập kỷ 80, trên các loại xe sang trọng và ngày càng được ứng dụng rộng rãi trên các loại xe khác nhờ có các ưu điểm sau:

- + Dây cao áp ngắn, hoặc không có dây cao áp nên giảm sự mất mát năng lượng giảm điện dung ký sinh và giảm nhiễu vô tuyến trên mạch thứ cấp
- + Không còn mỏ quét nên không có khe hở giữa mỏ quét và dây cao áp

+ Bỏ được các chi tiết cơ dễ hư hỏng và phải chế tạo bằng vật liệu cách điện tốt như mỡ quẹt, chổi than, nắp delco.

+ Trong HTĐL có delco nếu góc đánh lửa quá sớm sẽ xảy ra trường hợp đánh lửa ở hai đầu dây cao áp kề nhau (thường xảy ra ở những động cơ có số xy lanh lớn hơn 4).

+ Loại bỏ được những hư hỏng thường gặp do hiện tượng phóng điện trên mạch cao áp và giảm chi phí bảo dưỡng.

•Phân loại cấu tạo và hoạt động của HTĐL trực tiếp

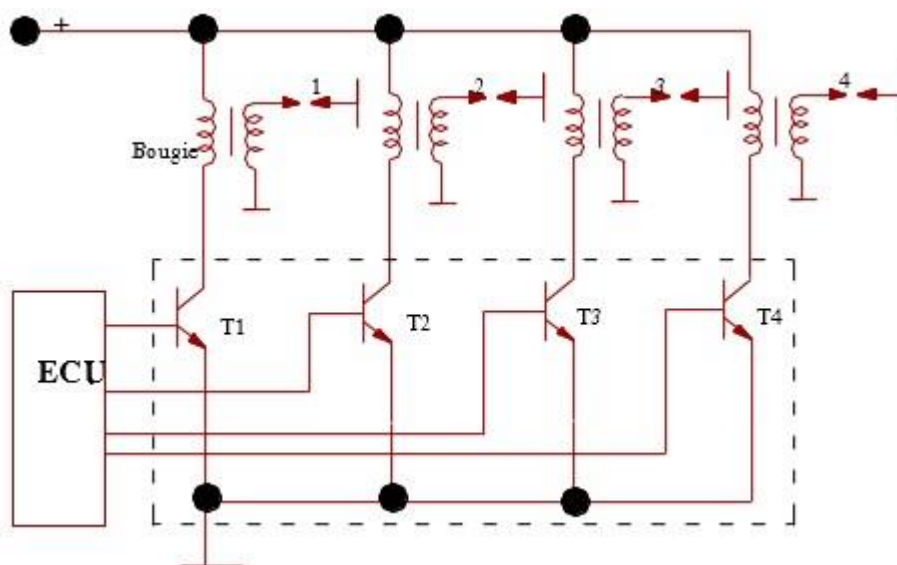
- Các HTĐL trực tiếp đều thuộc loại điều khiển góc đánh lửa sớm bằng điện tử nên việc đóng mở transistor công suất trong Igniter được thực hiện bởi ECU. - Hệ thống đánh lửa trực tiếp được chia là 3 loại chính sau:

•Loại 1: Sử dụng mỗi bobbin cho một bugi

- Nhờ tần số hoạt động của mỗi bobbin nhỏ hơn trước nên các cuộn dây sơ cấp và thứ cấp ít nóng hơn. Vì vậy, kích thước của bobbin rất nhỏ và được gắn dính với nắp chụp bugi

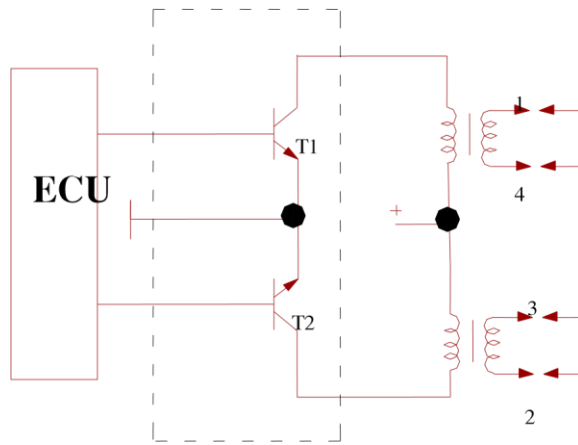
- Trong sơ đồ sau, ECU sau khi xử lý tín hiệu từ các cảm biến sẽ gửi tín hiệu đến cực B của từng transistor công suất trong Ignitor theo thứ tự thì nổ và thời điểm đánh lửa.

- Cuộn sơ cấp của các bobbin loại này có điện trở rất nhỏ ($<1\Omega$) và trên mạch sơ cấp không sử dụng điện trở phụ vì xung điều khiển đã được xén sẵn trong ECU



Hình 6. : HTĐL trực tiếp sử dụng mỗi bobbin cho từng bugi

• Loại 2: Sử dụng mỗi bobbin cho từng cặp bugi Sơ đồ mạch đánh lửa loại này được trình bày ở hình sau:



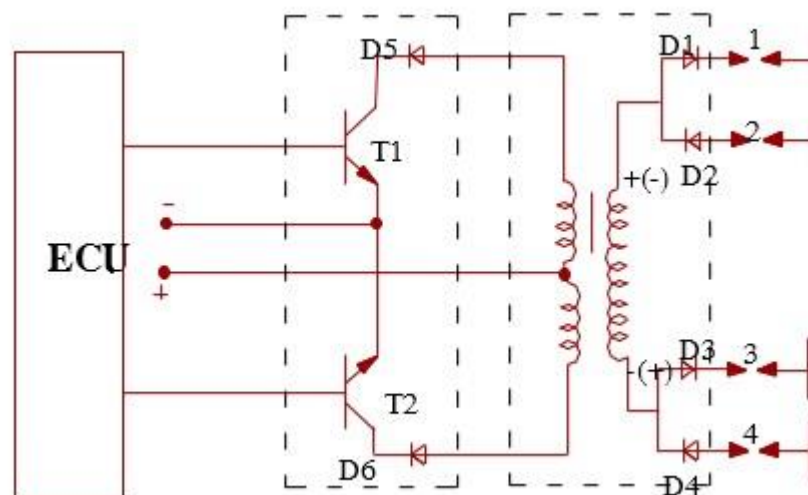
Hình 6.12: HTDL trực tiếp sử dụng mỗi bobbin cho từng cặp bugi - Các bobbin đôi phải được gắn vào bugi của hai xylanh song hành. Ví dụ, đối với động cơ 4 xylanh có thứ tự thì nổ: 1-3-4-2. Ta sử dụng hai bobbin. Bobbin thứ nhất có hai đầu của cuộn thứ cấp được nối trực tiếp với bugi số 1 và số 4; còn bobbin thứ hai nối với bugi số 2 và số 3.

- Đối với động cơ 6 xylanh, để đảm bảo thứ tự thì nổ 1-5-3-6-2-4 hệ thống đánh lửa trực tiếp sử dụng ba bobbin: một cho xylanh số 1 và 6; một cho xylanh số 2 và 5; một cho xylanh số 3 và 4.

• **Loại 3: Sử dụng một bobbin cho 4 bugi**

- Trong sơ đồ trên, bobbin có hai cuộn sơ cấp và một cuộn thứ cấp được nối vào các bugi qua các diốt cao áp. Do hai cuộn sơ cấp quấn ngược chiều nhau nên khi ECU điều khiển mở lần lượt các transistor T1 và T2, điện áp trên cuộn thứ cấp sẽ đổi dấu. Tùy theo dấu của xung cao áp, tia lửa điện sẽ xuất hiện ở bugi tương ứng qua các diốt cao áp theo chiều thuận. Ví dụ: nếu cuộn thứ cấp có xung dương tia lửa xuất hiện ở bugi số 1 và 4.

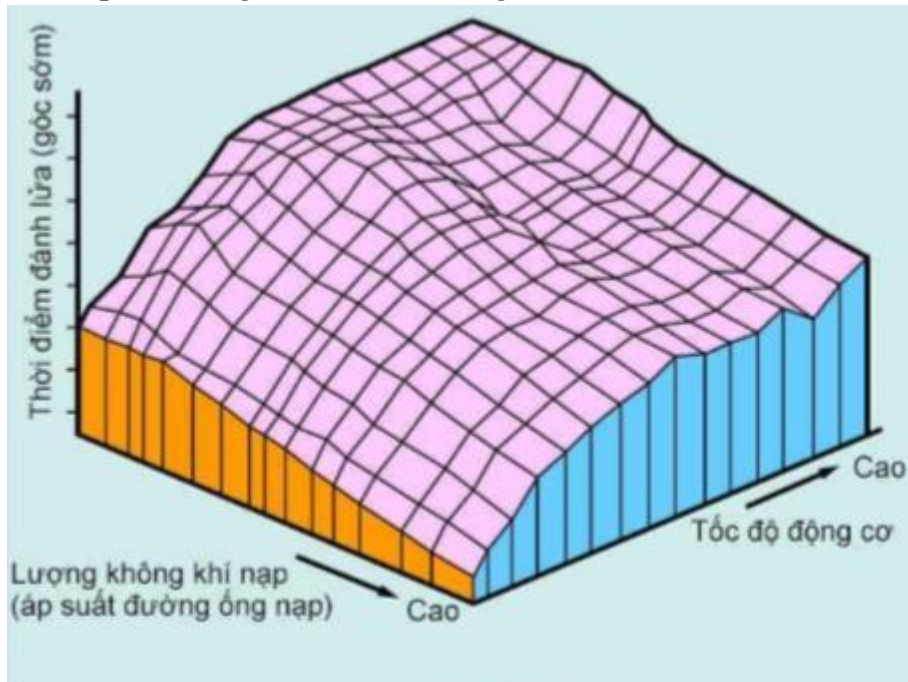
- Diốt D5 và D6 dùng để ngăn chặn ảnh hưởng giữa hai cuộn sơ lúc T1 hoặc T2 đóng



Hình 6.13: HTĐL trực tiếp sử dụng một bobin cho 4 bugi

1.3.2. Hệ thống đánh lửa điện tử ESA

- ESA là một hệ thống dùng ECU động cơ để xác định thời điểm đánh lửa dựa vào các tín hiệu từ các cảm biến khác nhau. ECU động cơ tính toán thời điểm đánh lửa tối ưu được lưu trong bộ nhớ để phù hợp với tình trạng của động cơ và sau đó chuyển các tín hiệu đánh lửa đến IC đánh lửa. Hình 6.14 giới thiệu bản đồ thời điểm đánh lửa phụ thuộc vào lượng không khí nạp vào động cơ và tốc độ động cơ

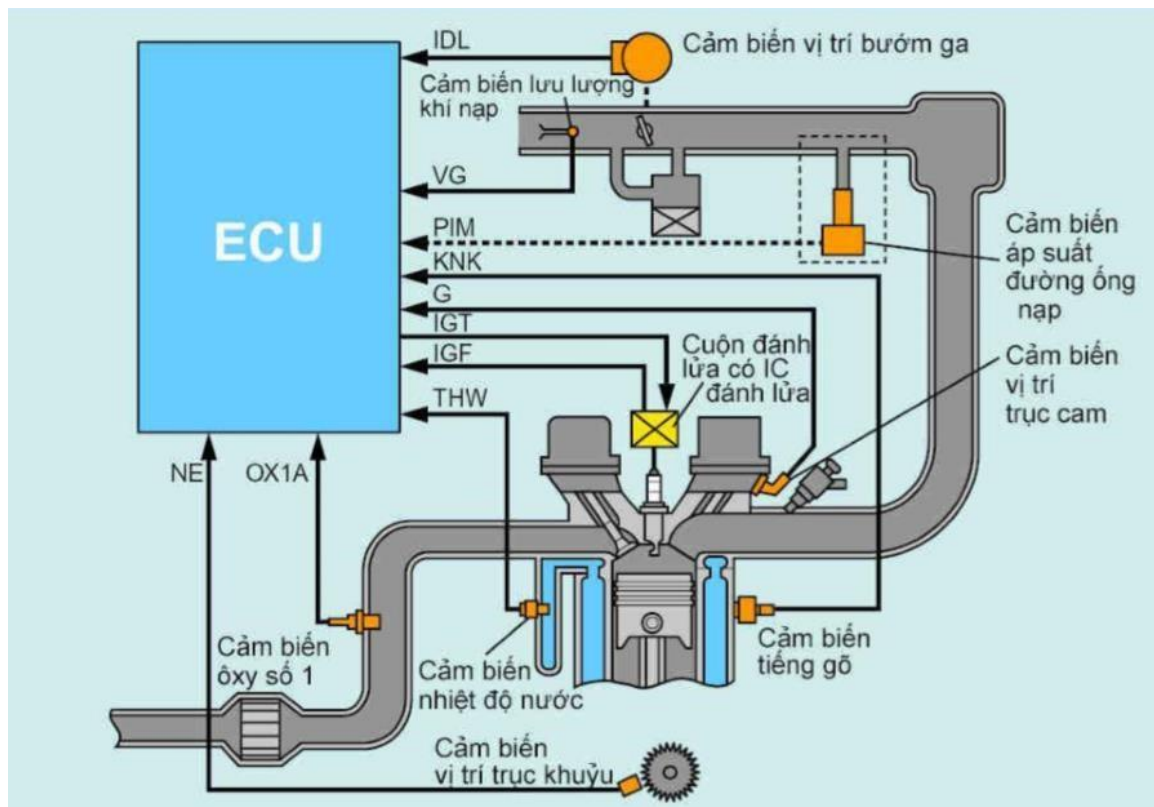


Hình 6.14 Bản đồ đánh lửa tối ưu của hệ thống ESA

1.3.2.1. Sơ đồ hệ thống đánh lửa ESA - Hệ thống ESA gồm các cảm biến khác nhau ECU động cơ, IC đánh lửa, cuộn dây đánh lửa và các bugi.

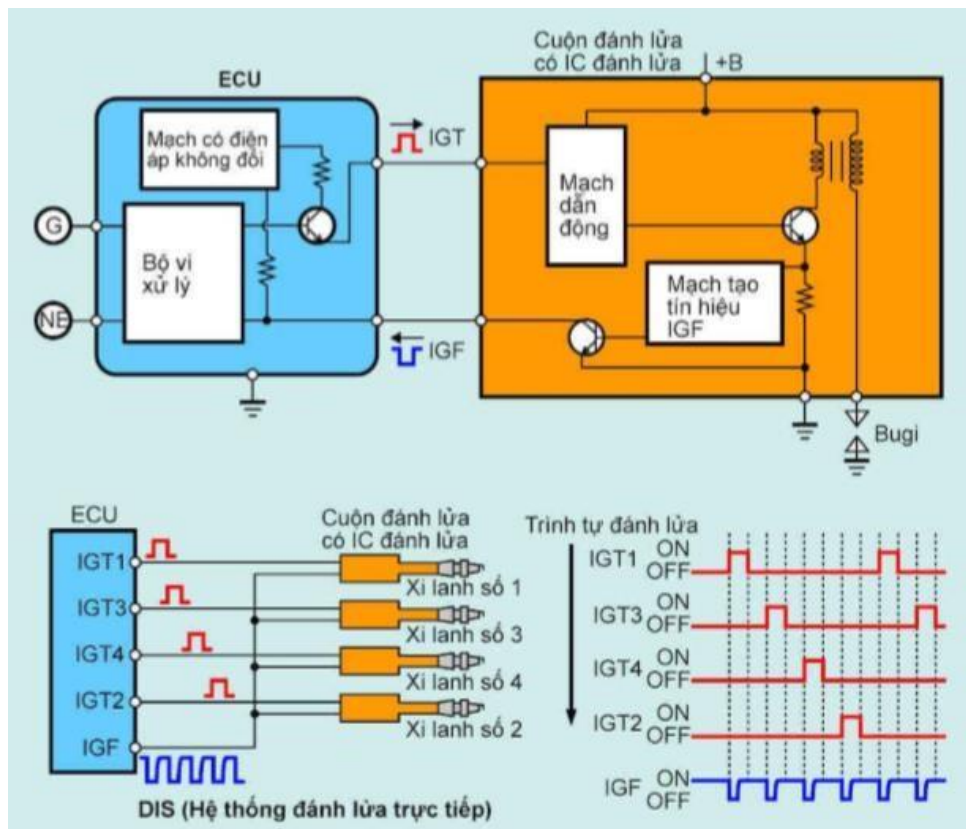
• **Vai trò của các cảm biến**

- Cảm biến vị trí trục cam (tín hiệu G): Cảm biến này phát hiện góc phát hiện góc quay chuẩn và thời điểm ccuar trục cam.
- Cảm biến vị trí trục khuỷu (tín hiệu NE): Cảm biến này phát hiện góc quay của trục khuỷu và tốc độ của động cơ.



Hình 6.15 Sơ đồ hệ thống đánh lửa ESA

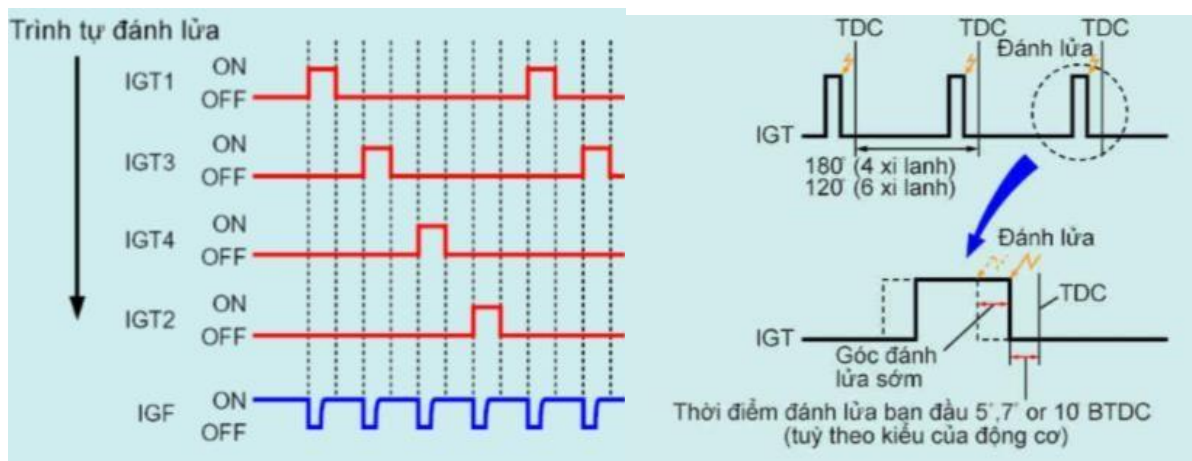
- Cảm biến lưu lượng khí nạp hoặc cảm biến áp suất đường ống nạp (tín hiệu VG hoặc PIM): cảm biến này phát hiện khối lượng khí nạp hoặc áp suất đường ống nạp
- Cảm biến vị trí bướm ga (tín hiệu IDL): Cảm biến này phát hiện điều kiện chạy không tải
- Cảm biến nhiệt độ nước (tín hiệu THW): cảm biến này phát hiện nhiệt độ của nước làm mát
- Cảm biến tiếng gõ: Cảm biến này phát hiện tình trạng tiếng gõ
- Cảm biến oxy: Cảm biến này phát hiện nồng độ oxy trong khí xả
- Vai trò của ECU động cơ nhận các tín hiệu từ các cảm biến, tính toán thời điểm đánh lửa tối ưu theo các tình trạng của động cơ và truyền tín hiệu đánh lửa (IGT) đến IC đánh lửa.
- Vai trò của IC đánh lửa: IC đánh lửa nhận tín hiệu IGT do ECU động cơ phát ra để ngăn dòng điện sơ cấp trong cuộn đánh lửa một cách gián đoạn. Nó gửi một tín hiệu xác nhận đánh lửa (IGF) đến ECU động cơ



Hình 6.16 Sơ đồ hệ thống đánh lửa trực tiếp

- Mô tả sơ đồ mạch đánh lửa hình trên ECU động cơ xác định thời điểm đánh lửa dựa vào tín hiệu G, tín hiệu NE và các tín hiệu từ các cảm biến khác. Khi đã xác định được thời điểm đánh lửa, ECU động cơ gửi tín hiệu IGT đến IC đánh lửa. Trong khi tín hiệu IGT được chuyển đến để bật IC đánh lửa, dòng điện sơ cấp chạy vào cuộn dây đánh lửa này. Trong khi tín hiệu IGT tắt đi, dòng điện sơ cấp đến cuộn dây đánh lửa sẽ bị ngắt. Đồng thời, tín hiệu IGF được gửi đến ECU động cơ. Hiện nay, mạch đánh lửa chủ yếu dùng loại DIS (hệ thống đánh lửa trực tiếp). ECU động cơ phân phối dòng điện cao áp đến các xi lanh bằng cách gửi từng tín hiệu IGT đến các IC đánh lửa theo trình tự đánh lửa. Điều này làm cho nó có thể tạo ra việc điều chỉnh thời điểm đánh lửa có độ chính xác cao.

- Tín hiệu IGT: ECU động cơ tính toán thời điểm đánh lửa tối ưu theo các tín hiệu từ các cảm biến khác nhau và truyền tín hiệu IGT đến IC đánh lửa. Tín hiệu IGT được bật ON ngay trước khi thời điểm đánh lửa được bộ vi xử lý trong ECU động cơ tính toán, và sau đó tắt đi. Khi tín hiệu IGT bị ngắt, các bugi sẽ đánh lửa.



- Tín hiệu IGF: IC đánh lửa gửi một tín hiệu IGF đến ECU động cơ bằng cách dùng lực điện động ngược được tạo ra khi dòng sơ cấp đến cuộn đánh lửa bị ngắt hoặc bằng giá trị dòng điện sơ cấp. Khi ECU động cơ nhận được tín hiệu IGF nó xác định rằng việc đánh lửa đã xảy ra. Tuy nhiên điều này không có nghĩa là thực sự đã có đánh lửa. Nếu ECU động cơ không nhận được tín hiệu IGF, chức năng chẩn đoán sẽ vận hành và một DTC được lưu trong ECU động cơ và chức năng an toàn sẽ hoạt động và làm ngừng phun nhiên liệu.

• **Khái quát về việc điều khiển thời điểm đánh lửa:**

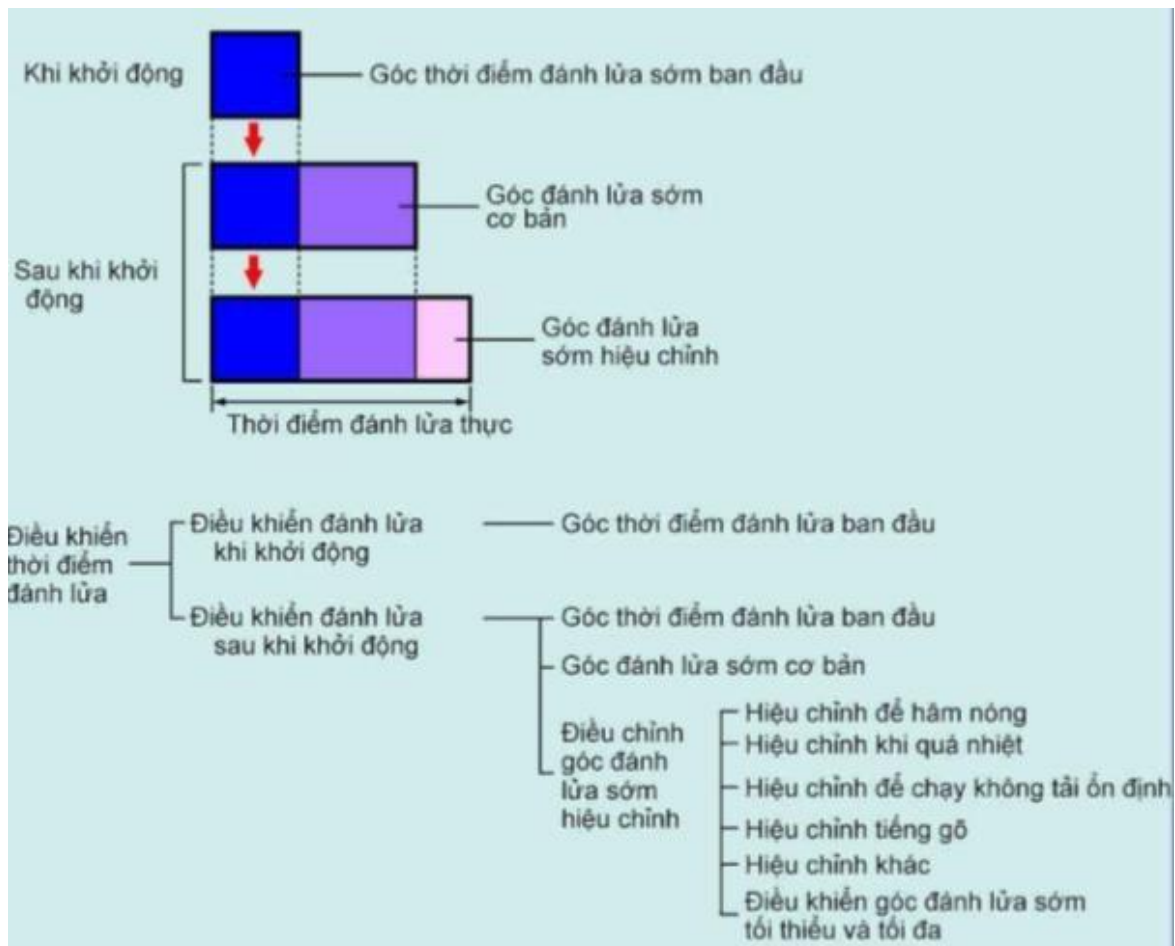
- Việc điều khiển thời điểm đánh lửa gồm có hai việc điều khiển cơ bản.

a. Điều khiển đánh lửa khi khởi động:

- Điều khiển việc đánh lửa lúc khởi động được thực hiện bằng việc tiến hành đánh lửa ở góc trục khuỷu được xác định trước trong các điều kiện làm việc của động cơ. Góc trục khuỷu này được gọi là "góc thời điểm đánh lửa ban đầu".

b. Điều khiển đánh lửa sau khi khởi động:

- Việc điều chỉnh đánh lửa sau khi khởi động được thực hiện bởi góc thời điểm đánh lửa ban đầu, góc đánh lửa sớm cơ bản, được tính toán theo trọng tải và tốc độ của động cơ, và các hiệu chỉnh khác nhau.



Hình 6.17 . Khái quát thời điểm đánh lửa

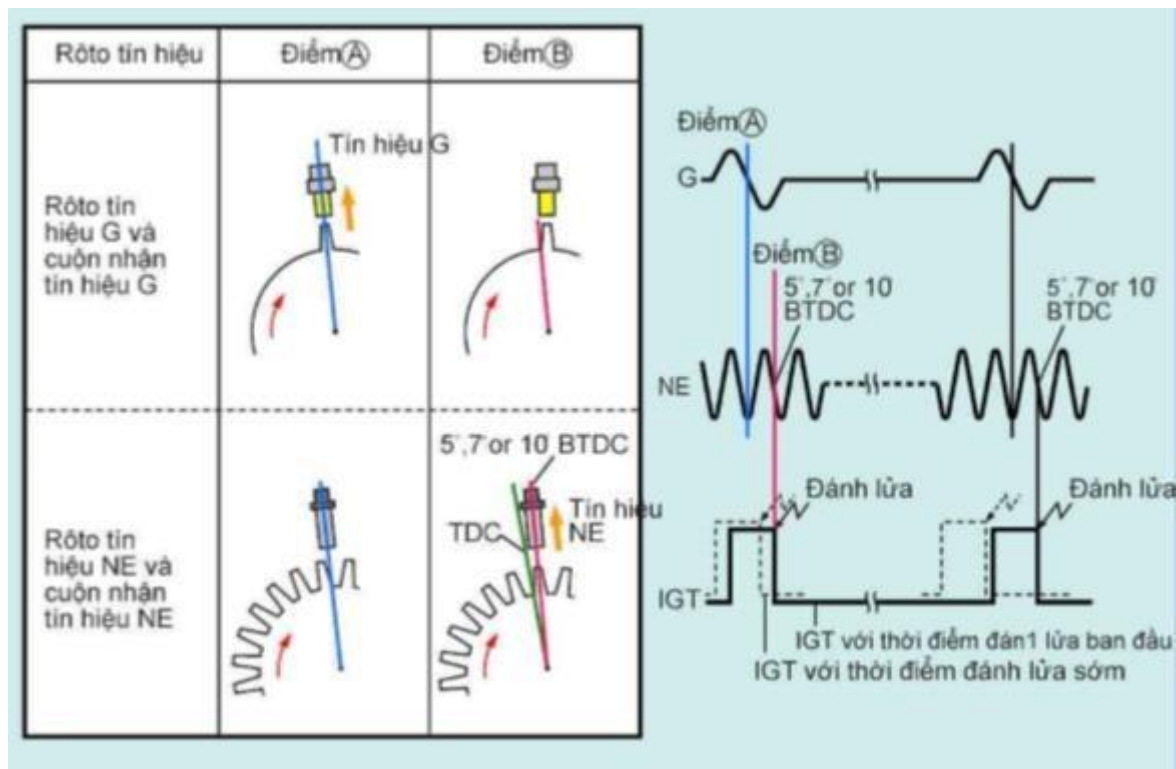
• **Xác định góc thời điểm đánh lửa ban đầu**

- Góc thời điểm đánh lửa ban đầu được xác định như sau. Khi ECU động cơ nhận được tín hiệu NE (điểm B), sau khi nhận tín hiệu G (điểm A), ECU xác định rằng đây là góc thời điểm đánh lửa ban đầu khi trục khuỷu đạt đến 5, 7 hay 10 BTDC (khác nhau giữa các kiểu động cơ).

• **Điều khiển đánh lửa khi khởi động và điều khiển đánh lửa sau khi khởi động**

- Điều khiển đánh lửa khi khởi động. Khi khởi động, tốc độ của động cơ thấp và khối lượng không khí nạp chưa ổn định, nên không thể sử dụng tín hiệu VG hoặc PIM làm các tín hiệu điều chỉnh. Vì vậy, thời điểm đánh lửa được đặt ở góc thời điểm đánh lửa ban đầu. Góc thời điểm đánh lửa ban đầu được điều chỉnh trong IC dự trữ ở ECU động cơ. Ngoài ra, tín hiệu NE được dùng để xác định khi động cơ đang được khởi động, và tốc độ của động cơ là 500 vòng/phút hoặc nhỏ hơn cho biết rằng việc khởi động đang xảy ra.

- Tùy theo kiểu động cơ, có một số loại xác định động cơ đang khởi động khi ECU động cơ nhận được tín hiệu máy khởi động (STA).



Hình 6.18: Xác định thời điểm đánh lửa ban đầu

- Điều khiển đánh lửa sau khi khởi động. Điều chỉnh đánh lửa sau khi khởi động là việc điều chỉnh được thực hiện trong khi động cơ đang chạy sau khi khởi động. Việc điều chỉnh này được thực hiện bằng cách tiến hành các hiệu chỉnh khác nhau đối với góc thời điểm đánh lửa ban đầu và góc đánh lửa sớm cơ bản. Thời điểm đánh lửa bằng góc thời điểm đánh lửa ban đầu cộng góc đánh lửa sớm cộng góc đánh lửa sớm hiệu chỉnh. Khi thực hiện việc điều chỉnh đánh lửa sau khởi động, tín hiệu IGT được bộ vi xử lý tính toán và truyền qua IC dự trữ này.

- Góc đánh lửa sớm cơ bản: góc đánh lửa sớm cơ bản được xác định bằng cách dùng tín hiệu NE, tín hiệu VG hoặc tín hiệu PIM. Tín hiệu NE và VG được dùng để xác định góc đánh lửa sớm cơ bản và được lưu giữ trong bộ nhớ của ECU động cơ.

- Điều khiển khi tín hiệu IDL bật ON: Khi tín hiệu IDL bật ON, thời điểm đánh lửa là sớm theo tốc độ của động cơ. Trong một số kiểu động cơ góc đánh lửa sớm cơ bản thay đổi khi máy điều hòa không khí bật ON hoặc tắt OFF. Ngoài ra, trong các kiểu này, một số kiểu có góc đánh lửa sớm là 0 trong thời gian máy chạy ở tốc độ không tải chuẩn.

- Điều khiển khi tín hiệu IDL bị ngắt OFF: Thời điểm đánh lửa được xác định theo tín hiệu NE và VG hoặc tín hiệu PIM dựa vào các dữ liệu được lưu trong ECU động cơ. Tùy theo kiểu động cơ, 2 góc đánh lửa sớm cơ bản được lưu giữ trong ECU động cơ. Các dữ liệu của một trong các góc này được dùng để xác định góc đánh lửa sớm dựa trên chỉ số octan của nhiên liệu, nên có thể chọn các dữ liệu phù hợp với nhiên liệu được người lái sử dụng. Ngoài ra, một số kiểu xe có khả năng đánh giá chỉ số octan của nhiên liệu, sử dụng tín hiệu tiếng gõ để tự động thay đổi các dữ liệu để xác định thời điểm đánh lửa.

- **Điều khiển góc đánh lửa sớm hiệu chỉnh**

- Hiệu chỉnh để hâm nóng: Góc đánh lửa sớm được sử dụng cho thời điểm đánh lửa khi nhiệt độ nước làm mát thấp nhằm cải thiện khả năng làm việc. Một số kiểu động cơ tiến hành hiệu chỉnh sớm lên tương ứng với khối lượng không khí nạp. Góc của thời điểm đánh lửa sớm lên xấp xỉ 15 bằng chức năng hiệu chỉnh này trong suốt thời gian ở các điều kiện cực kỳ lạnh. Đối với một số kiểu động cơ, tín hiệu IDL hoặc tín hiệu NE được sử dụng như một tín hiệu liên quan đối với việc hiệu chỉnh này.

- Hiệu chỉnh khi quá nhiệt độ: Khi nhiệt độ của nước làm nguội quá cao, thời điểm đánh lửa được làm muộn đi để tránh tiếng gõ và quá nóng. Góc thời điểm đánh lửa được làm muộn tối đa là 5 bằng cách hiệu chỉnh này. Một số kiểu động cơ cũng sử dụng các tín hiệu sau đây để hiệu chỉnh.

- Tín hiệu lượng không khí nạp (VG hoặc PIM).
- Tín hiệu tốc độ động cơ (NE)
- Tín hiệu vị trí bướm ga (IDL) v.v...

• ***Hiệu chỉnh để tốc độ chạy không tải ổn định***

- Nếu tốc độ của động cơ khi chạy không thay đổi từ tốc độ chạy không tải mục tiêu, ECU động cơ sẽ điều chỉnh thời điểm đánh lửa để làm cho tốc độ của động cơ được ổn định. ECU động cơ liên tục tính toán tốc độ trung bình của động cơ, nếu tốc độ của động cơ giảm xuống dưới tốc độ mục tiêu của động cơ, ECU động cơ sẽ làm thời điểm đánh lửa sớm lên theo góc đã được xác định trước. Nếu tốc độ động cơ vượt quá tốc độ chạy không tải mục tiêu, ECU động cơ sẽ làm muộn thời điểm đánh lửa theo góc đã xác định trước.

- Góc của thời điểm đánh lửa có thể thay đổi đến mức tối đa là -5 bằng cách hiệu chỉnh này. Một số kiểu động cơ thực hiện góc đánh lửa sớm theo điều kiện máy điều hòa không khí bật mở hay tắt. Ngoài ra một số kiểu động cơ chỉ thực hiện việc hiệu chỉnh này khi tốc độ của động cơ thấp hơn tốc độ mục tiêu của động cơ.

• ***Hiệu chỉnh tiếng gõ (KNK)***

- Nếu tiếng gõ xảy ra trong động cơ, cảm biến tiếng gõ biến đổi độ rung tạo ra bởi tiếng gõ thành tín hiệu điện áp (tín hiệu KNK) và chuyển nó đến ECU động cơ. ECU động cơ sẽ xác định xem tiếng gõ này mạnh, vừa phải hoặc yếu từ độ lớn của tín hiệu KNK. Sau đó nó hiệu chỉnh thời điểm đánh lửa bằng cách làm muộn đi theo độ lớn của tín hiệu KNK.

- Nói khác đi, khi tiếng gõ mạnh, thời điểm đánh lửa bị muộn nhiều, và khi tiếng gõ yếu, thời điểm đánh lửa chỉ bị muộn một chút. Khi hết tiếng gõ ở động cơ, ECU động cơ ngừng làm muộn thời điểm đánh lửa và làm nó sớm lên một chút tại thời điểm được xác định trước. Việc làm sớm này được tiến hành cho đến khi tiếng gõ lại xảy ra và sau đó khi tiếng gõ xảy ra, việc điều chỉnh lại được thực hiện lại bằng cách làm muộn thời điểm đánh lửa. Góc của thời điểm đánh lửa được làm muộn tối đa là 100 theo cách hiệu chỉnh này.

- Một số kiểu động cơ thực hiện việc hiệu chỉnh này gần tới phạm vi trọng tải hoàn toàn của động cơ, và các kiểu động cơ khác chỉ tiến hành việc hiệu chỉnh này trong thời gian có trọng tải cao. • **Các hiệu chỉnh khác**

Có một số kiểu động cơ bổ sung các hiệu chỉnh sau đây vào hệ thống ESA để điều chỉnh thời điểm đánh lửa chính xác hơn.

- Hiệu chỉnh phản hồi của tỷ lệ không khí - nhiên liệu. Trong lúc hiệu chỉnh phản hồi của tỷ lệ không khí - nhiên liệu, tốc độ của động cơ sẽ thay đổi theo lượng phun nhiên liệu tăng/giảm. Để duy trì tốc độ chạy không tải ổn định, thời điểm đánh lửa được làm sớm lên trong thời gian hiệu chỉnh phản hồi tỷ lệ không khí - nhiên liệu cho phù hợp với lượng phun nhiên liệu. Việc hiệu chỉnh này không được thực hiện trong khi xe đang chạy.

- Hiệu chỉnh EGR (tuần hoàn khí xả). Khi EGR đang hoạt động và tiếp điểm IDL bị ngắt, thời điểm đánh lửa được làm sớm lên theo khối lượng không khí nạp và tốc độ của động cơ để tăng khả năng làm việc.

- Hiệu chỉnh điều khiển mômen. Đối với các xe có trang bị ECT (hộp số điều khiển bằng điện tử), ly hợp hoặc phanh của bộ truyền hành tinh của hộp số tạo ra sự va đập trong lúc thay đổi tốc độ. Một số kiểu xe sẽ làm muộn thời điểm đánh lửa để giảm mômen quay của động cơ khi chuyển lên số cao hoặc xuống số thấp để giảm thiểu va đập này.

- Hiệu chỉnh chuyển tiếp. Khi thay đổi từ giảm tốc sang tăng tốc, thời điểm đánh lửa sẽ sớm lên hoặc muộn đi theo sự tăng tốc.

- Hiệu chỉnh điều khiển chạy xe tự động. Khi xe chạy xuống dốc trong khi hệ thống điều khiển chạy xe tự động đang hoạt động, một tín hiệu được chuyển từ ECU điều khiển chạy tự động đến ECU động cơ để làm muộn thời điểm đánh lửa nhằm giảm thiểu sự thay đổi mômen quay của động cơ sinh ra bằng việc cắt nhiên liệu trong lúc phanh bằng động cơ để thực hiện việc điều khiển chạy xe tự động được trơn tru.

- Hiệu chỉnh điều khiển lực kéo. Thời điểm đánh lửa được làm muộn đi khi việc điều khiển lực kéo đang được thực hiện để giảm mômen quay của động cơ.

BÀI 6: BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG ĐIỆN THÂN XE

Mã bài: MĐ 19-06

Giới thiệu chung

- Trên ô tô hiện nay được trang bị nhiều chủng loại thiết bị điện và điện tử khác nhau. Các thiết bị sau một thời gian dài hoạt động cần phải bảo dưỡng để đảm bảo an toàn trong quá trình hoạt động. Nội dung phần này sẽ trình bày các kiến thức về bảo dưỡng điện thân xe ô tô

Mục tiêu

- Đặc điểm sai hỏng của các hệ thống điện trong động cơ đốt trong
- Quy trình kiểm tra, bảo dưỡng điện động cơ
- Thực hành bảo dưỡng các hệ thống điện trong động cơ đốt trong - Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô - Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung chính

1. Đặc điểm sai hỏng của các hệ thống điện thân xe

1.1. Hệ thống chiếu sáng tín hiệu

Hiện tượng		Nguyên nhân	Biện pháp
Chiếu sáng tổng quan	Khi bật công tắc ON đèn không sáng	Nguồn điện bị mất	Thay
		Công tắc bị hỏng	Nạp điện
		Hỏng cầu chì	Thay
		Bóng đèn hỏng	Thay
	Hệ thống điện bị hở hoặc bị đứt dây		Sửa chữa
	Đèn tối	Tuổi thọ của bóng đèn gần hết hay bóng bị lỗi	Thay
		Nguồn điện bị giảm	Nạp điện
		Công tắc kết nối không bình thường	Thay
Hệ thống điện bị hở hoặc bị đứt dây		Sửa chữa	
Đèn trước xe	Đèn trước xe không hoạt động	Công tắc đèn bị hỏng	Thay
		Công tắc chỉnh độ sáng bị hỏng	Thay
		Re le đèn trước bị hỏng	Thay
Đèn xi nhan, đèn báo khẩn	Đèn không nháy	Công tắc báo đèn bị hỏng	Thay
		Rơ le nháy bị hỏng	Thay
	Đèn không sáng liên tục	Rơ le nháy bị hỏng	Thay

	Thời gian giữa các lần nháy quá dài	Nguồn điện của bóng thấp hơn quy định	Thay
		Rơ le nháy bị hỏng	Thay
		Bóng đèn không đúng tiêu chuẩn	Thay
	Thời gian giữa các lần nháy quá ngắn	Rơ le nháy bị hỏng	Thay
Đèn khác	Đèn phanh không sáng	Công tắc đèn phanh hỏng	Thay
		Công tắc đèn gần không chắc chắn	Thay
	Đèn sau, đèn 2 bên hay đèn mặt số không sáng	Công tắc đèn bị hỏng	Thay
		Rơ le đèn sau bị hỏng	Thay
	Đèn lùi xe không sáng	Công tắc đèn lùi xe hỏng	Thay
	Đèn sương mù không sáng	Công tắc đèn sương mù hỏng	Thay
		Rơ le đèn sương mù hỏng	Thay

1.2. Hệ thống làm sạch kính chắn gió

a. Đặc điểm sai hỏng cần gạt nước

Hiện tượng	Nguyên nhân	Biện pháp
Cần gạt nước không hoạt động	Mô tơ gạt nước bị hỏng	Thay
	Công tắc cần gạt nước bị hỏng	Thay
	Hỏng cầu chì	Thay
	Hệ thống dây điện bị hỏng	Sửa chữa
Cần gạt nước không thể dừng lại	Công tắc cần gạt nước bị hỏng	Thay
	Mô tơ gạt nước bị hỏng	Thay
Cần gạt nước không vận hành liên tục	Công tắc gạt nước bị hỏng	Thay
Lưỡi gạt không dừng đúng vị trí	Khớp nối cần gạt nước không đúng vị trí	Nối đúng
	Mô tơ gạt nước bị hỏng	Thay

Trong khi hoạt động, cần gạt nước phát ra tiếng ồn khác thường	Mô tơ cần gạt nước bị hỏng	Thay
	Luỡi gạt nước bị hỏng	Thay
	Khớp nối cần gạt nước hay cần gạt nước nối lỗi	Nối đúng

b. Đặc điểm và nguyên nhân sai hỏng của mô tơ bơm nước

Hiện tượng	Nguyên nhân	Biện pháp
Mô tơ máy bơm nước rửa kính không hoạt động	Mô tơ máy bơm nước bị hỏng	Thay thế
	Công tắc máy bơm bị hỏng	Thay thế
	Hỏng cầu chì	Thay thế
	Hệ thống dây điện bị lỗi	Sửa chữa
Lượng phun chất rửa quá ít	Ống bị xoắn	Điều chỉnh
	Lỗ phun bị tắc	Làm sạch
	Mô tơ máy bơm bị hỏng	Thay
Không phun chất rửa	Khớp nối ống dẫn bị hỏng	
	Lỗ phun máy rửa bị tắc	
	Mô tơ máy rửa hay bơm bị hỏng	
	Không có đui chất rửa trong bình chứa	

1.3. Hệ thống nâng hạ cửa

<p>1. Kính không nâng lên hoặc hạ xuống</p> <ul style="list-style-type: none"> - Motor nâng hạ hư. - Đấu dây sai hoặc lỏng, sút. - Công tắc hư. - Relay bị hư. - Cầu chì bị đứt. - Cơ cấu truyền động bị kẹt. 	<ul style="list-style-type: none"> - Thay mới. - Sửa chữa. - Thay mới. - Thay mới. - Thay mới. - Sửa chữa.
--	--

<p>2. Kính nâng hạ bị kêu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cơ cấu truyền động thiếu bôi trơn. - Chổi than mòn quá. - Bánh vít trục vít gãy hoặc trượt. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sửa chữa. - Thay mới. - Thay mới.
<p>3 . Kính nâng lên bị giật:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cơ cấu giảm chấn bị mòn, hư. - Các cơ cấu bắt không chặt. 	<ul style="list-style-type: none"> - Thay mới. - Sửa chữa.
<p>4 . Motor nâng hạ kính bị nóng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuộn dây motor chạm chập. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sửa chữa.
<ul style="list-style-type: none"> - Chổi than tiếp xúc không tốt. - Vít lưỡng kim kẹt đóng. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sửa chữa. - Sửa chữa.

2. Quy trình kiểm tra, bảo dưỡng

2.1. Hệ thống chiếu sáng tín hiệu

- Quy trình tháo, bảo dưỡng cụm công tắc đèn
- Bước 1: Tháo cụm nút còi: Dùng tuốc nơ vít tháo vít giữ cụm nút còi xong nhắc cụm nút còi lên và rút giắc điện.
- Bước 2: Tháo ê-cu bắt chặt vô lăng.
- Bước 3: Tháo 2 nắp che cụm công tắc đèn và công tắc gạt nước mưa và rửa kính.
- Bước 4: Vam vô lăng ra ngoài.
- Bước 5: Tháo 2 cụm giắc dây điện nối lên công tắc .
- Bước 6: Tháo kẹp nhựa giữ cụm dây điện.
- Bước 7: Tháo cụm công tắc đèn. Tháo xong bảo dưỡng sạch sẽ. Kiểm tra nếu tiếp điểm cháy xém dùng giấy ráp mịn đánh bóng rồi lắp ngược lại theo quy trình tháo.

• Sửa chữa:

- Các đoạn dây hư hỏng nhẹ có thể sửa chữa hoặc thay mới. Dây phải cách điện tốt, không chạm chập.
- Các đầu nối, giắc cắm phải tiếp xúc tốt. Kiểm tra bằng cách đo điện trở hai đầu mỗi nối, giắc nối không được lớn.
- Khi thay cầu chì phải đúng loại
- Thay dây đường kính phải đủ độ lớn tiết diện dây.

2.2. Hệ thống làm sạch kính chắn gió

- Kiểm tra bình chứa nước rửa kính
 - + Nếu thấy bụi bẩn tích tụ dưới đáy của bình chứa thì bạn nên tháo bình ra khỏi xe và vệ sinh bên trong nó.
 - + Chú ý cắm lại các giắc điện và đường ống khi lắp bình chứa vào lại vị trí.
 - Thêm nước nếu cần thiết
 - + Pha nước rửa kính theo hướng dẫn của nhà sản xuất.
 - + Sau đó đổ nước vào bình đến mức phù hợp.
 - + Bạn nên sử dụng dung dịch nước rửa kính có chất chống đông khi nhiệt độ xuống thấp.
 - Kiểm tra nguồn điện cấp cho bơm nước nếu nước rửa kính không phun ra + Tắt chìa khóa xe.
 - + Xác định vị trí bơm nước, nó thường nằm trên bình chứa nước rửa kính, hoặc đôi khi nằm trên mô tơ cần gạt nước.
 - + Rút giắc điện trên bơm nước.
 - + Bật chìa khóa xe và bật chế độ rửa kính.
 - + Dùng bút thử điện để kiểm tra xem bơm có nhận được nguồn điện không.
- Nếu không có bạn nên kiểm tra cầu chì bơm nước và thay thế nó nếu cần thiết.
- + Nếu bơm đã có nguồn điện mà nước rửa kính vẫn không phun ra thì bạn sẽ cần thay thế bơm nước.

2.3. Hệ thống nâng hạ cửa

- Tháo bảo dưỡng mô tơ nâng cửa kính và công tắc
- Bước 1: Tháo nắp che vít, dùng tay móc thẳng lên - Bước 2: Lấy nắp che vít tay vịn cửa
- Bước 3: Tháo vít tay vịn cửa
- Bước 4: Tháo thanh chắn
- Bước 5: Tháo tấm che cụm nâng - hạ cửa kính
- Móc tay phía dưới và hai bên phía dưới để bật nẫy chốt nhựa - Rút thẳng tấm che lên
- Bước 6: Điều khiển cho hạ cửa kính xuống khi nhìn thấy bu lông hãm kính thì dừng lại
- Bước 7: Tháo bu lông giữa kính
- Bước 8: Bấm công tắc cho kính hạ xuống hết
- Bước 9: Tháo giắc điện của công tắc cửa số điện: dùng đầu ngón tay bấm nẫy rồi rút giắc nối điện ra.
- Bước 10: Lấy kính ra ngoài
- Tháo bu lông bắt cụm giá đỡ nâng kính và mô tơ.
- Bước 11: Kiểm tra bảo dưỡng mô tơ nâng hạ kính tương tự như bảo dưỡng máy khởi động điện

3. Thực hành bảo dưỡng các hệ thống điện trong động cơ đốt trong

- Thực hành bảo dưỡng các hệ thống điện thân xe trong động cơ đốt trong theo yêu cầu giáo viên gồm các phần sau:

- + Hệ thống chiếu sáng tín hiệu
- + Hệ thống làm sạch kính chắn gió
- + Hệ thống nâng hạ cửa

BÀI 7: SỬA CHỮA HỆ THỐNG ĐIỆN THÂN XE

Mã bài: MD 19-07

Giới thiệu chung

- Trên ô tô hiện nay được trang bị nhiều thiết bị điện và điện tử khác nhau. Các thiết bị thân xe ngày càng được hoàn thiện. Nội dung phần này sẽ trình bày các kiến thức về hệ thống điện thân xe.

Mục tiêu

- Giải thích được sơ đồ và nguyên lý làm việc của các mạch điện thân xe cơ bản
- Đặc điểm hư hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa
- Thực hành sửa chữa các mạch điện thân xe cơ bản
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô - Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên. **Nội dung chính**

1. Sơ đồ và nguyên lý làm việc của các mạch điện thân xe cơ bản

1.1. Hệ thống chiếu sáng tín hiệu

1.1.1. Hệ thống chiếu sáng

a. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại

• *Nhiệm vụ*

- Hệ thống chiếu sáng nhằm đảm bảo điều kiện làm việc vào ban đêm của ô tô và bảo đảm an toàn giao thông trên đường. Hệ thống này bao gồm các đèn chiếu sáng ở bên ngoài và bên trong xe, công tắc, cầu chì,

• *Yêu cầu*

Đèn chiếu sáng phải đáp ứng các yêu cầu:

- Có cường độ sáng lớn.
- Không làm lóa mắt tài xế xe chạy ngược chiều.
- Thể hiện được kích thước: Chiều rộng, chiều dài, và đôi khi cả chiều cao.

• *Phân loại* - Hệ thống chiếu sáng là một tổ hợp gồm nhiều loại đèn có chức năng, bao gồm: **Đèn đầu (Head lamps - Main driving lamps):**

- Dùng để chiếu sáng không gian phía trước khi xe chạy vào ban đêm, khoảng chiếu sáng ít nhất là 100m vào ban đêm. Đèn đầu có 2 dây tóc để chiếu xa và chiếu gần có công suất:

Ở chế độ chiếu xa là (45 – 70) W

Ở chế độ chiếu gần là (35 – 40) W

- Đèn pha còn có công dụng xin đường (Headlamp flash switch), được sử dụng vào ban ngày để ra hiệu cho các xe khác xin nhường đường. Đèn được bật chớp sáng tác bằng công tắc chuyển đổi pha cốt mà không phải sử dụng đến công tắc đèn chính.

Đèn kích thước trước và sau xe (Side & Rear lamps)

- Dừng để báo kích thước chiều dài, chiều rộng, đôi khi cả chiều cao của xe. Các đèn này được lắp phía trước, phía sau hoặc bên hông xe hay trên mui xe và có kính màu trắng hoặc màu cam đối với đèn trước, màu đỏ đối với đèn phía sau. Công suất 10w và phải thấy rõ trong khoảng 150 m vào ban đêm. Mỗi xe có ít nhất 4 đèn kích thước.

Đèn sương mù (Fog lamps)

- Trong điều kiện sương mù, nếu sử dụng đèn pha thông thường không thỏa mãn, vì ánh sáng từ đèn pha chiếu ra sẽ phản chiếu trở lại từ các hạt sương làm chói mắt người lái xe. Nếu sử dụng đèn sương mù sẽ giảm được tình trạng này vì đèn có ánh sáng màu vàng ánh sáng không phản chiếu trở lại, công suất đèn 35w soi sáng tận toàn bộ mặt đường khoảng (15÷20) m cho phép xe chạy với tốc độ (20÷30) km/h trong điều kiện sương mù, tuyết, mưa.

Đèn lái phụ trợ (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 gần, đèn này phải được tắt thông qua một công tắc riêng để tránh gây lóa mắt tài xế xe chạy ngược chiều.

Đèn bảng số

- Dừng để soi sáng bảng số có ánh sáng màu trắng, bố trí phía trên bảng số để thấy rõ bảng số trong khoảng 15 m vào ban đêm. Dòng điện cung cấp cho đèn này lấy chung với các đèn con.

Đèn trần và đèn cửa

- Dừng để soi sáng khoảng không gian ở bên trong xe, cửa, và cốp xe. Công tắc đèn trần và đèn cửa và đèn báo mở cửa có liên quan với nhau. Công suất mỗi bóng đèn 5w và có ánh sáng màu trắng.

Đèn soi sáng bảng tableau

- Dừng để soi sáng các đồng hồ báo hoặc công tắc trên bảng tableau. Các đèn này được bật sáng cùng với các đèn con, có ánh sáng màu trắng công suất mỗi bóng đèn 5w có loại tiết chế được cường độ sáng bằng biến trở.

Đèn lùi (Reversing lamps)

- Đèn này được tự động bật sáng khi xe gài số lùi để soi sáng quảng đường phía sau và để báo hiệu xe đang chạy lùi. Các đèn này không được tính toán quang học vì khoảng sáng cần thiết khi chạy lùi không cần lớn và công suất 21w.

Đèn phanh (Brake lights)

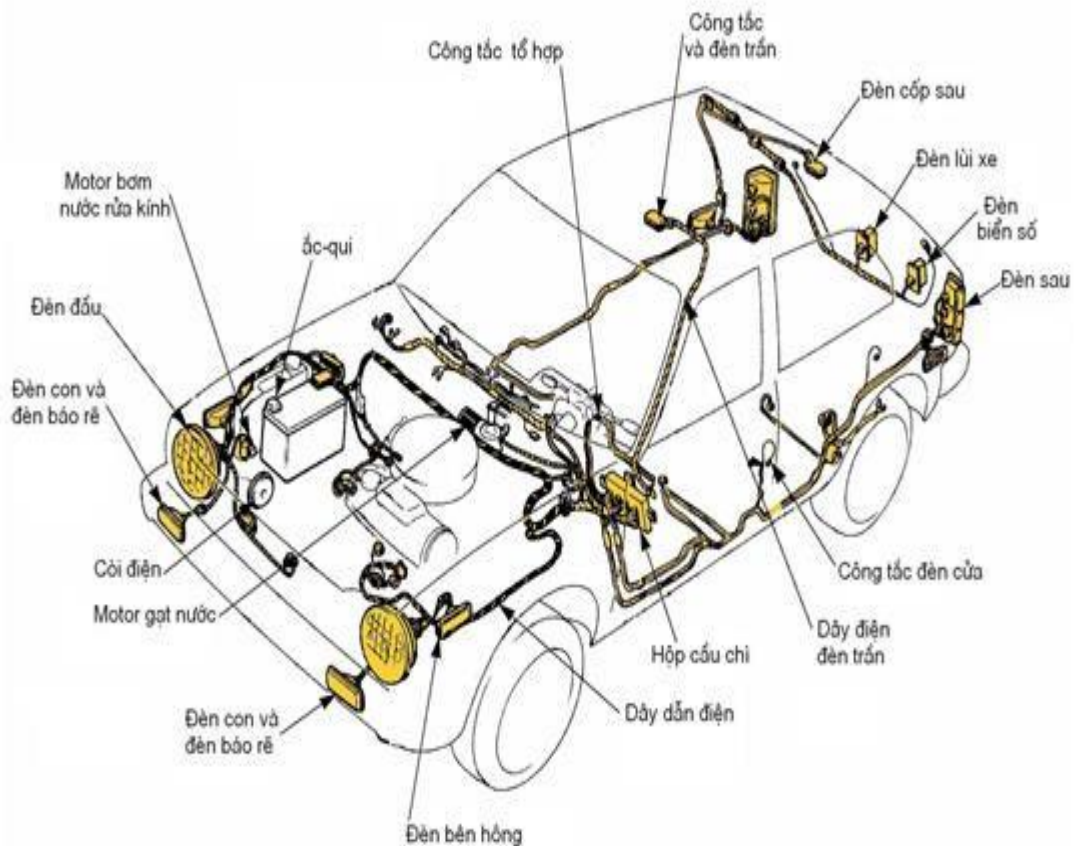
- Dừng để báo hiệu xe đang phanh. Đèn có ánh sáng màu đỏ, công suất 21W để ban ngày thấy rõ trong khoảng 30m. Đèn này tự bật sáng bằng công tắc cơ khí, thủy lực hoặc khí nén tùy theo hệ thống phanh.

- Mỗi xe thường bố trí hai đèn phanh ở hai bên phía sau, một số xe đời mới còn bố trí thêm đèn phanh trung tâm nằm giữa kính sau.

Đèn báo trên táp lô (tableau)

- Dừng 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 có các đèn: Báo rẽ, báo hiệu phanh, báo hiệu lùi xe. Công suất mỗi bóng đèn 2w.



Hình 7.1: Sơ đồ bố trí hệ thống chiếu sáng- tín hiệu trên ô tô

b. 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 có chứa loại khí đặc biệt bên trong.
- Phần lớn trên xe đều sử dụng loại bóng đèn phát sáng bằng dây tóc, nhưng trên các phương tiện 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.

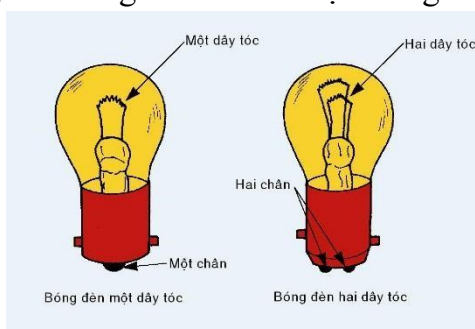
• Cường độ ánh sáng

- 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: $1 \text{ c.d} = 1 \text{ c.p}$. Tổng các hạt ánh sáng rơi trên 1 bề mặt được gọi độ chiếu sáng, cường độ của ánh sáng được đo bằng đơn vị lux (hoặc metre-candles). Một bề mặt chiếu sáng có cường độ 1 lux (hay 1 metre-candles) khi 1 bóng đèn có cường độ 1 c.d đặt cách 1m từ màn chắn thẳng đứng. Khi gia tăng khoảng cách chiếu sáng thì cường độ chiếu sáng cũng giảm theo. Cường độ chiếu sáng tỷ lệ nghịch với bình phương khoảng cách 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 $\frac{1}{4}$ 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.

• **Đèn dây tóc:**

- Vỏ đèn làm bằng thủy tinh, bên trong chứa 1 dây điện trở làm bằng wolfram. Dây wolfram được nối với hai dây dẫn để cung cấp dòng điện đến. Hai dây dẫn này được gắn chặt vào nắp đáy bằng đồng hay nhôm. Bên trong bóng đèn là môi trường 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 wolfram ở nhiệt độ cao gây ra hiện tượng đen bóng đèn và sau một thời gian rất ngắn, dây tóc sẽ bị đứt).



Hình 7.2: Bóng đèn loại dây tóc

- Khi hoạt động ở một điện áp định mức, nhiệt độ dây tóc lên đến 2.300oC 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 wolfram, gây ra hiện tượng đen bóng đèn và đốt cháy cả dây tóc.

- 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 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.

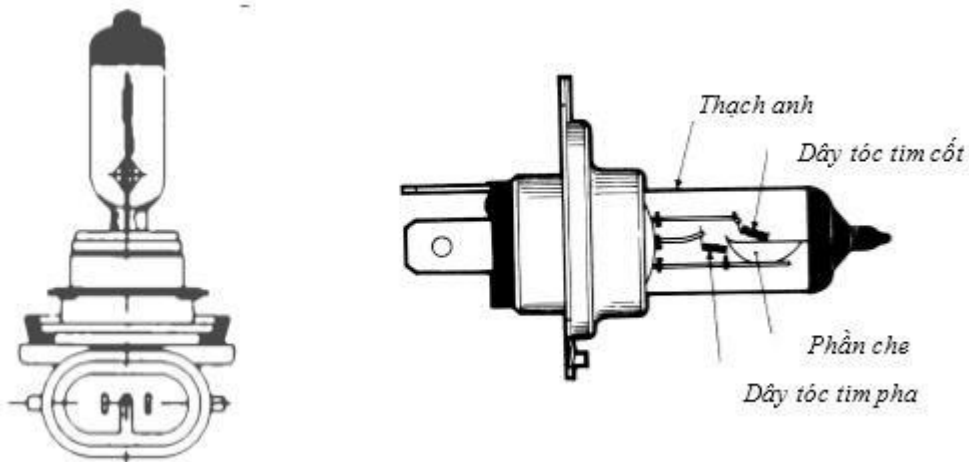
• **Bóng đèn halogen:**

- 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 bị giảm nhiều sau một thời gian sử dụng.

- Vấn đề nêu ở 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 đèn thế hệ mới có nhiều ưu điểm so với đèn thế hệ cũ như: Đèn halogen chứa khí halogen như iode hoặc brom. Các chất khí này tạo ra một quá trình hoá học khép kín: Iode kết hợp với vonfram (hay Tungsten) bay hơi ở dạng khí thành iodur vonfram, hỗn hợp khí này không bám vào vỏ thủy tinh như bóng đèn thường mà thay vào đó sự chuyển động thăng hoa sẽ mang hỗn hợp này trở về vùng khí nhiệt độ cao xung quanh tim đèn (ở nhiệt độ cao trên 1450 0C) thì 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.



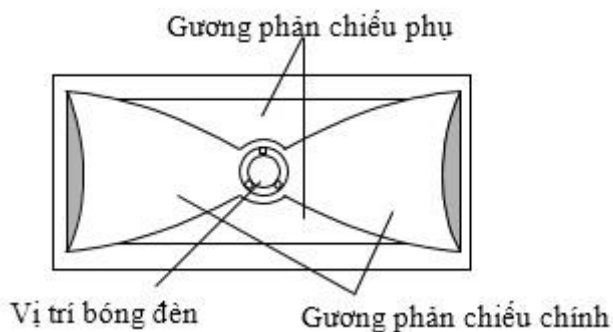
Hình 7.3 Bóng đèn halogen

- Bóng đèn halogen phải được chế tạo để hoạt động ở nhiệt độ cao hơn 250°C. Ở nhiệt độ này khí halogen mới bốc hơi. Người ta sử dụng phần lớn thủy tinh thạch anh để làm bóng 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 và tuổi thọ cao hơn bóng đèn thường. Thêm vào đó, một ưu điểm của bóng halogen là chỉ cần một tim đèn nhỏ hơn so với bóng thường cho phép tiết chế tiêu điểm chính xác hơn so với bóng bình thường.

• **Gương phản chiếu (chóa đèn)**

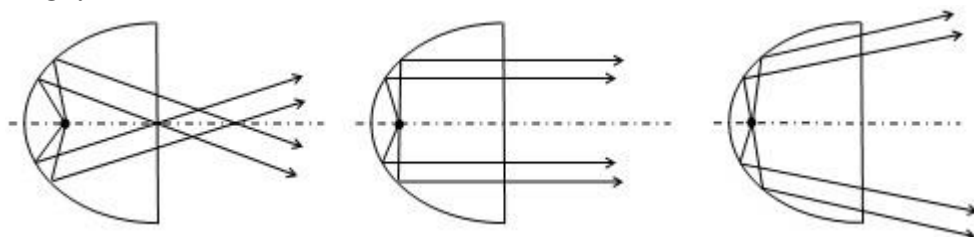
- Chức năng của gương phản chiếu là định hướng lại các tia sáng. Một gương phản chiếu tốt sẽ tạo ra sự phản xạ, đưa tia sáng đi rất xa từ phía đầu xe.

- Bình thường, gương phản chiếu có hình dạng parabol, bề mặt được đánh bóng và sơn lên một lớp vật liệu phản xạ như bạc (hay nhôm). Để tạo ra sự chiếu sáng tốt, dây tóc đèn phải được đặt ở vị trí chính xác ngay 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 đối diện.



Hình 7.4: Chóa đèn hình chữ nhật

- 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.
- 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.

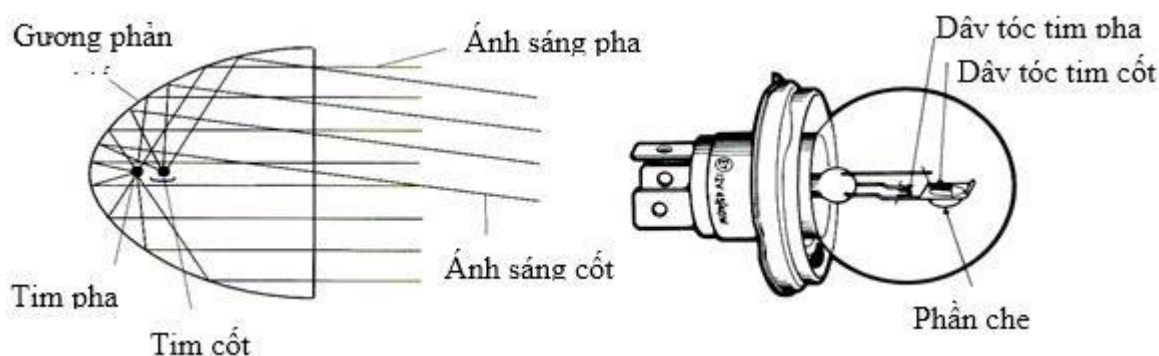


Hình 7.5 Cách bố trí tim đèn

• Đèn pha- cốt

- Hiện nay có 2 hệ là: Hệ châu Âu và hệ Mỹ.

Hệ châu Âu



Hình 7.6 Đèn hệ châu Âu

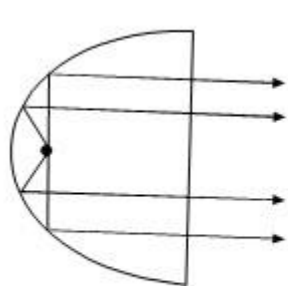
- Dây tóc ánh sáng gần (đèn cốt) gồm có dạng thẳng được bố trí phía trước tiêu cự, hơi cao hơn trục quang học và song song trục quang học, bên dưới có miếng phản chiếu nhỏ ngăn không cho các chùm ánh sáng phản chiếu làm lóa mắt người đi xe ngược chiều. Dây tóc ánh sáng gần có công suất nhỏ hơn dây tóc ánh sáng xa khoảng (30-40) %. Hiện nay miếng phản chiếu nhỏ bị cắt phần bên trái một góc 150, 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. Đặt trung 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.

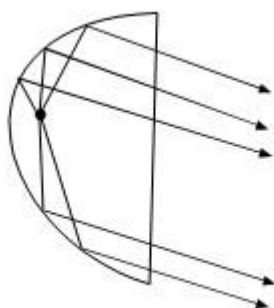
Hệ Mỹ

- Đối với hệ này thì 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. Đèn kiểu Mỹ luôn luôn có dạng hình tròn, đèn được chế tạo theo kiểu bịt kín.

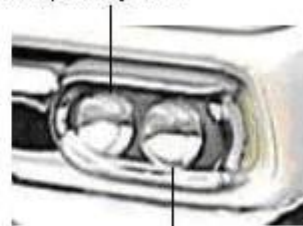


Dây tóc chiếu xa



Dây tóc chiếu gần

Đèn một dây tóc

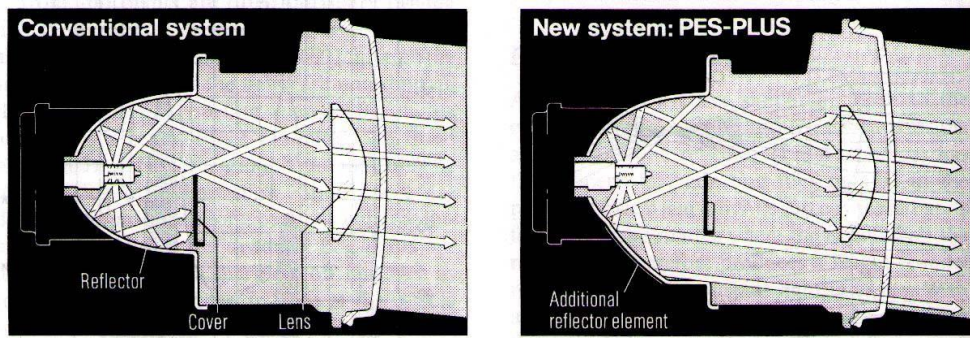


Đèn hai dây tóc

Hình 7.7 Đèn hệ Mỹ

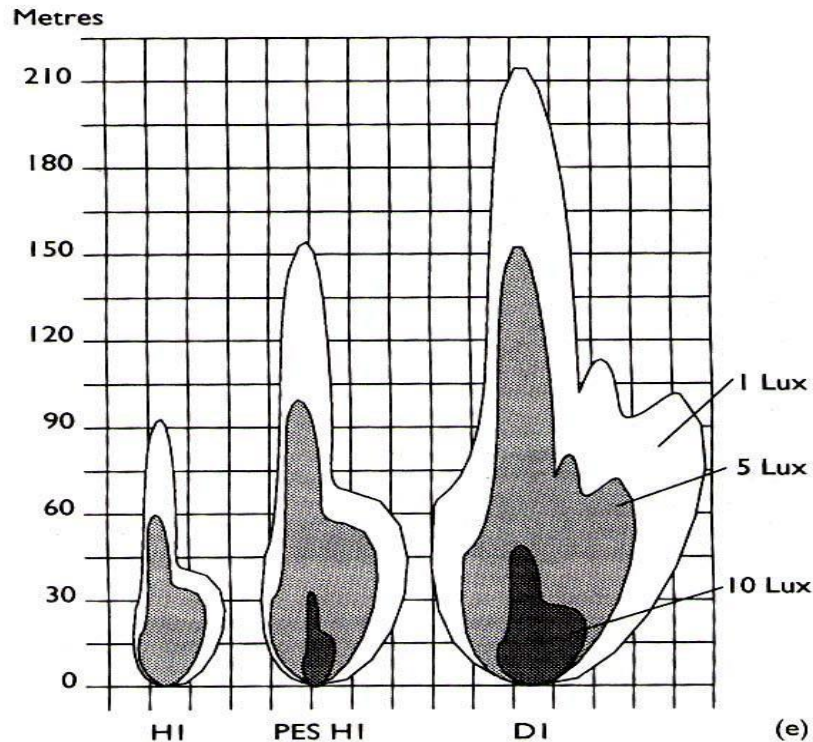
Hiện nay hệ Mỹ còn sử dụng hệ chiếu sáng 4 đèn pha, hai đèn phía trong (chiếu xa) lắp bóng đèn một dây tóc công suất 37,5 W ở vị trí trên tiêu cự của chóa, hai đèn phía ngoài lắp bóng đèn hai dây tóc, dây tóc chiếu sáng xa có công suất 35,7 W nằm tại tiêu cự của chóa, dây tóc chiếu sáng gần 50 W lắp ngoài tiêu cự của chóa hình 7.7b. Như vậy khi bật ánh sáng xa thì 4 đèn sáng với công suất 150W, khi chiếu gần thì công suất là 100 W.

• **Thấu kính đèn**



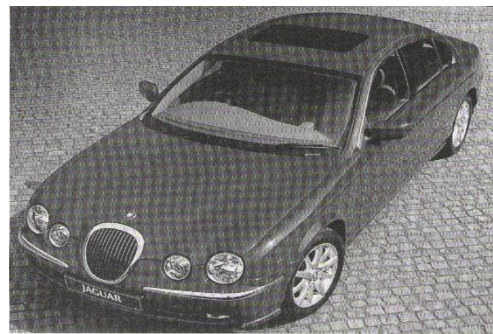
Hình 7.8: Cấu trúc đèn đầu loại cũ và mới

- Vùng sáng phía trước đèn đầu được phân bố theo quy luật như hình 4.9. 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 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 7.9: Đồ thị 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, khoảng cách chiếu sáng.

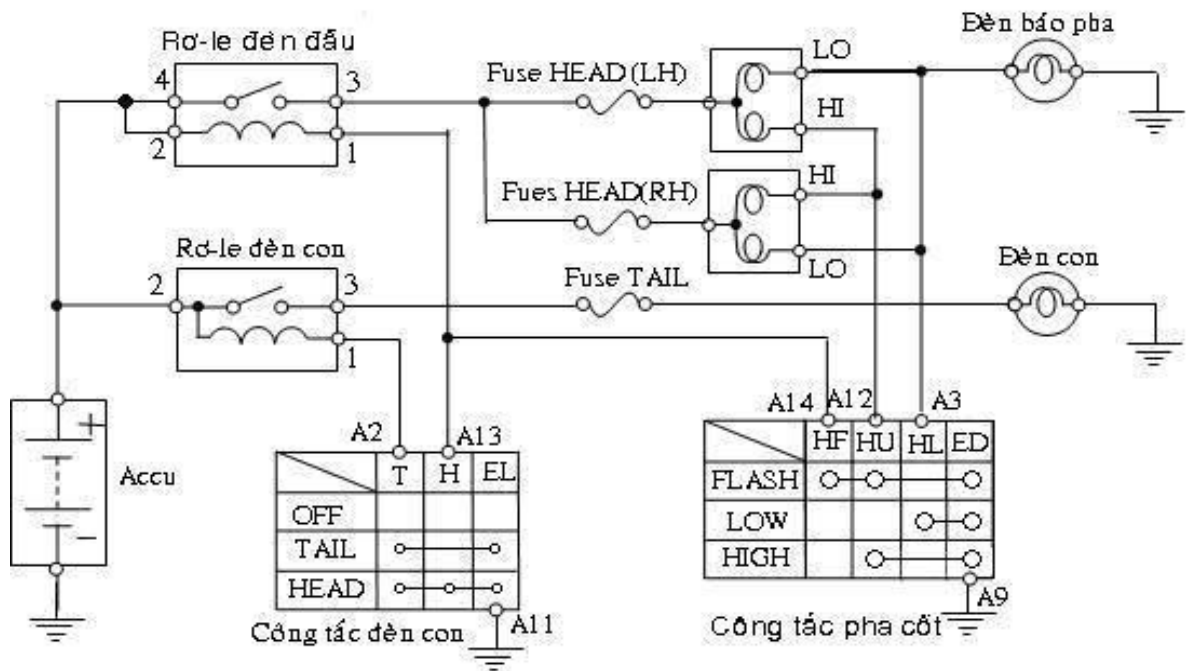


Hình 7.10: Hình dạng đèn đầu trên các loại xe ô tô

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

- *Sơ đồ mạch chiếu đèn chiếu sáng loại dương chò (không có rơ-le chuyển đổi pha cốt):*

Sơ đồ:



Hình 7.11: Sơ đồ mạch điện đèn chiếu sáng loại dương chờ

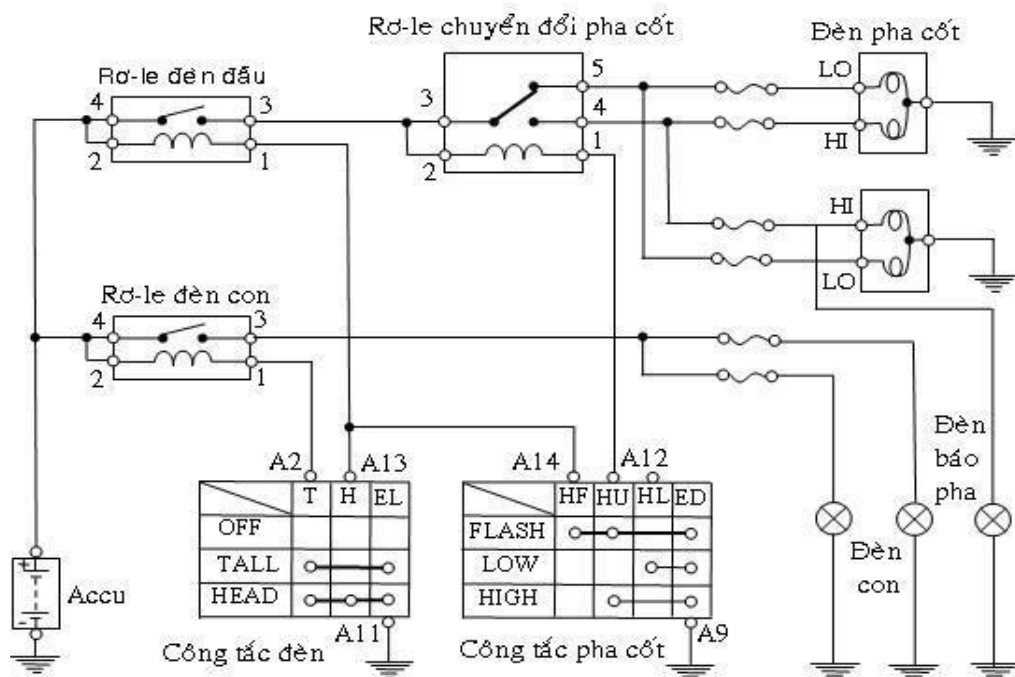
Hoạt động:

Khi bật công tắc đèn (Light Control Switch) ở vị trí Tail: Cọc T nối EL có dòng qua cuộn dây rơ-le đèn con → A2 → A11 → mass, làm tiếp điểm rơ-le đèn con đóng cho dòng qua tiếp điểm rơ-le đèn con, cầu chì, tim đèn con ra mass, đèn con sáng.

- Khi bật công tắc đèn sang vị trí HEAD: Cọc T, H, EL được nối, do đó mạch đèn con vẫn sáng bình thường, đồng thời có dòng qua cuộn dây rơ-le đèn đầu → A13 → A9 → A1 → mass, tiếp điểm rơ-le đèn đầu đóng lúc đó có dòng qua tiếp điểm rơ-le đèn đầu → cầu chì → đèn hoặc cốt; nếu công tắc chuyển đổi pha cốt ở vị trí HIGH đèn pha sáng lên; Nếu công tắc chuyển đổi pha cốt ở vị trí LOW đèn cốt sáng.

- Khi bật FLASH: Cọc HF, HL, ED được nối có dòng qua cuộn dây rơ-le đèn đầu, công tắc chuyển đổi pha cốt ra mass, tiếp điểm rơ-le đèn đầu đóng cho dòng qua tiếp điểm rơ-le đèn đầu, tim đèn pha, đèn pha sáng. Do đó đèn flash không phụ thuộc vào vị trí bậc của công tắc điều khiển đèn.

- Đối với loại dương chờ thì 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 khi mở đèn pha có dòng đi qua tim đèn cốt → tim đèn báo pha, đèn báo pha sáng mà đèn cốt không sáng. • **Sơ đồ mạch đèn chiếu sáng loại âm chờ (có rơ-le chuyển đổi pha cốt): Sơ đồ:**



Hình 7.12 Sơ đồ mạch điện đèn chiếu sáng loại âm chờ

Hoạt động

- Trường hợp này ta có thể dùng role 5 chân để thay cho công tắc chuyển đổi pha cốt, nếu vậy dòng qua công tắc chuyển đổi pha cốt rất bé nên ít hư hỏng, dòng lớn qua tiếp điểm rơ-le chuyển đổi pha cốt. Ta thấy công tắc điều khiển đèn và công chuyển đổi pha cốt vẫn như loại dương chờ nhưng cách đấu dây hoàn toàn khác, và nguyên lý làm việc như sau:

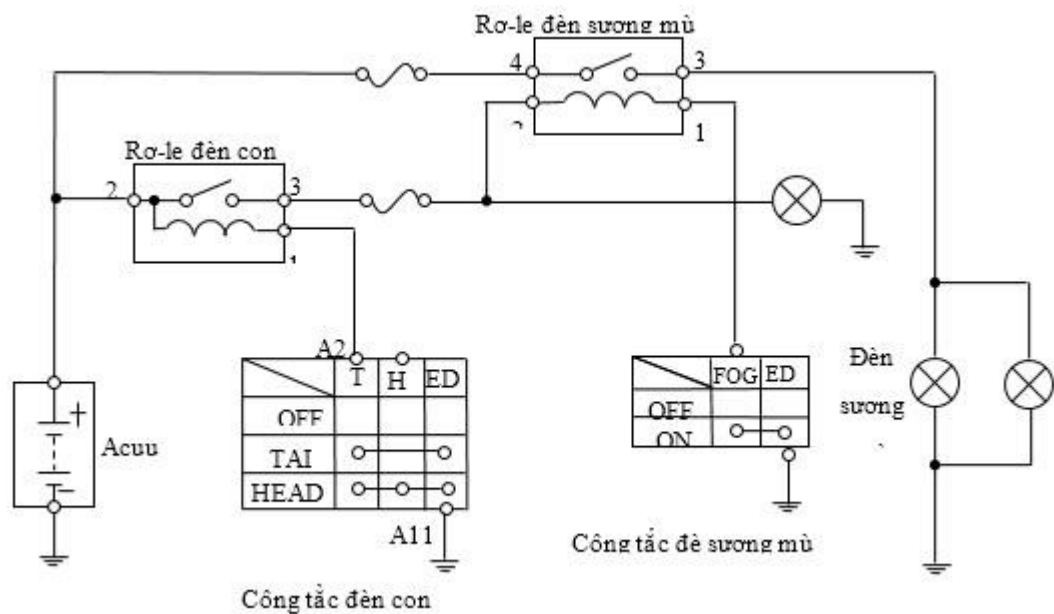
- Khi bật công tắc đèn ở vị trí Tail: Cọc T nối EL có dòng qua cuộn dây rơ-le đèn con và công tắc đèn con ra mass, tiếp điểm rơ-le đèn con đóng có dòng qua tiếp điểm và các tim đèn con ra mass, các đèn con sáng.

Khi bặc công tắc đèn vị trí HEAD đèn con vẫn sáng, đồng thời có dòng qua cuộn dây rơ-le đèn đầu và công tắc đèn ra mass, tiếp điểm rơ-le đèn đầu đóng. Nếu công tắc chuyển pha ở vị trí LOW có dòng qua tiếp điểm rơ-le đèn đầu và tiếp điểm thường đóng 4, 5 (của Rơ-le chuyển đổi pha cốt) → cầu chì → tim đèn cốt → mass, đèn cốt sáng lên. Nếu công tắc chuyển đổi pha cốt ở vị trí HIGH có dòng qua cuộn cuộn dây rơ-le chuyển đổi pha cốt → A12 → mass, tiếp điểm 4 đóng với tiếp điểm 3 bỏ tiếp điểm 5 lúc đó dòng điện qua tiếp điểm 4, 3 → cầu chì → tim đèn pha → mass, đèn pha sáng. Lúc này đèn báo pha sáng do mắc song song với đèn pha.

- Khi bật FLASH: Có dòng qua cuộn dây rơ-le đèn đầu → A14 → A9 → mass, tiếp điểm rơ-le đèn đầu đóng lúc đó có dòng qua tiếp điểm rơ-le đèn đầu → cuộn dây rơ-le chuyển đổi pha cốt → A12 → A9 → mass, hút tiếp điểm rơ-le chuyển đổi pha cốt 4 đóng với 3 đèn pha sáng. Do đó đèn flash không phụ thuộc vào vị trí bặc của công tắc điều khiển đèn.

• **Sơ đồ mạch đèn sương mù**

- Sơ đồ:



Hình 7.13 Sơ đồ mạch điện đèn sương mù

Hoạt động

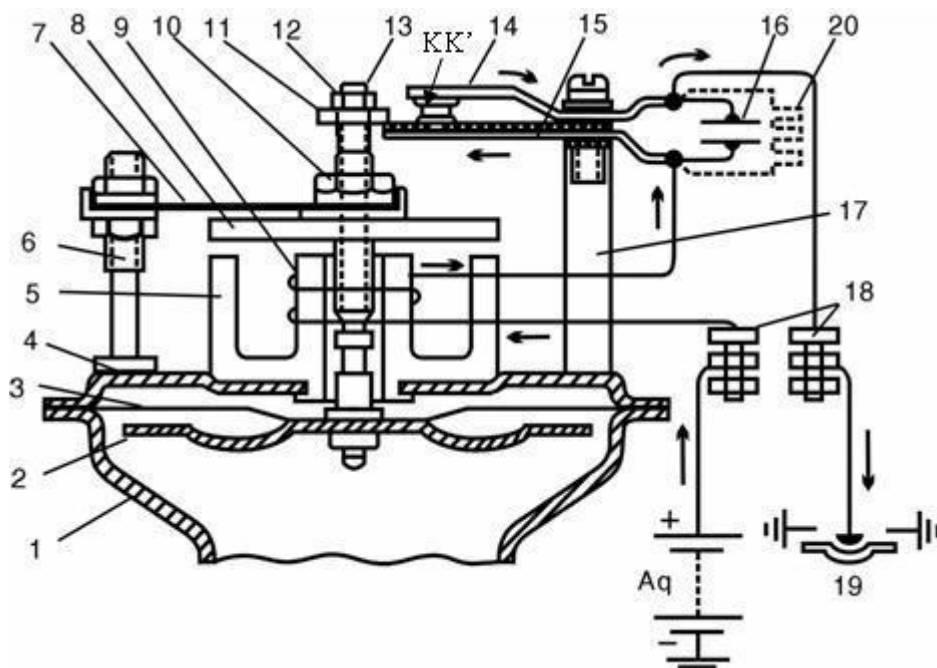
- Khi bật công tắc đèn sương vị trí Tail thì cọc A2 sẽ được nối mass, tiếp điểm rơ-le đèn con đóng có điện áp dương chờ ở công tắc đèn sương mù, khi bật công tắc đèn sương mù thì có dòng qua cuộn dây rơ-le và công tắc đèn sương mù ra mass, tiếp điểm rơ-le đèn sương mù đóng cho dòng qua tim đèn sương ra mass, đèn sương mù sáng lên.

1.1.2. Hệ thống tín hiệu

a. Hệ thống còi điện

○ Còi điện

- **Cấu tạo**



Hình 7.14 Cấu tạo còi

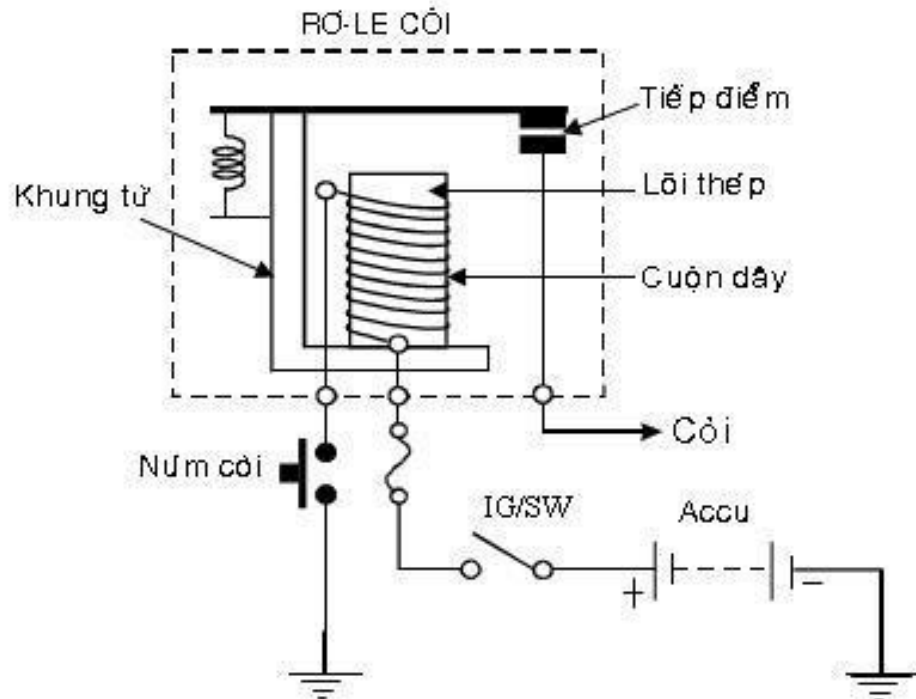
1. Loa còi 2. Tấm rung 3. Màng thép 4. Vỏ còi 5. Khung từ
 6. Trụ đứng 7. Lò xo 8. Tấm thép 9. Cuộn dây 10. Đai ốc hãm
 11. Đai ốc tiết chế 12. Đai ốc hãm 13. Trụ còi
 14. Cần tiếp điểm tĩnh 15. Cần tiếp điểm động 16. Tụ điện 20. Điện trở 17. Trụ bắt tiếp điểm 18. Đầu bắt dây còi 19. Nút còi

• **Nguyên lý hoạt động:**

- Khi nhấn nút còi, nút còi nối mass có dòng: (+) ắc-qui ⑦ cuộn dây ⑦ tiếp điểm KK' ⑦ nút còi ⑦ mass ⑦ (-) ắc-qui, cuộn dây từ hóa lõi thép, hút tấm thép xuống kéo theo trục còi và màng rung xuống, làm tiếp điểm KK' mở ra dòng qua cuộn dây mất. Màng rung và lò xo lá dầy tấm thép lên, tiếp điểm KK' đóng lại. Do đó, lại có dòng qua cuộn dây làm từ hóa lõi thép tấm rung và màng thép đi xuống. 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 dập sức điện động tự cảm của cuộn dây khi dòng điện trong cuộn dây bị mất nhằm bảo vệ tiếp điểm khỏi bị cháy ($C = 0,14 - 0,17 \mu F$). **● Role còi:**

- Trường hợp mắc nhiều còi thì dòng điện qua nút còi rất lớn (15 – 25A) nên dễ làm hỏng nút còi. Do đó role còi được sử dụng để giảm dòng điện qua nút còi - Khi mở công tắc IG/W và nhấn nút còi có dòng: (+) ắc qui ⑦ công tắc IG/SW ⑦ cầu chì ⑦ lõi thép ⑦ cuộn dây ⑦ nút còi ⑦ mass ⑦ (-) ắc qui, làm từ hóa lõi thép hút tiếp điểm đóng lại có dòng: (+) ắc qui ⑦ công tắc IG/SW ⑦ cầu chì ⑦ lõi thép ⑦ khung từ ⑦ tiếp điểm ⑦ còi ⑦ mass ⑦ (-) ắc qui, còi kêu.

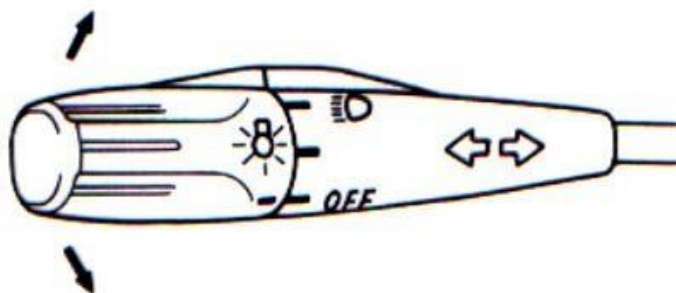


Hình 7.15: Rơ le còi - Như vậy dòng qua núm còi là dòng qua cuộn dây (khoảng 0,1A), dòng qua còi là dòng qua tiếp điểm rơ-le còi

b. Hệ thống báo rẽ và báo nguy

○ Công tắc đèn báo rẽ

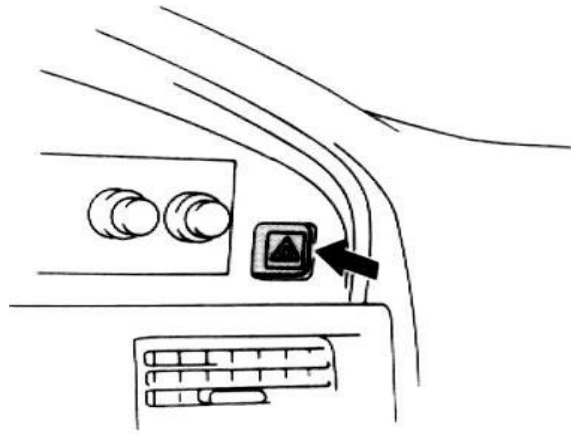
- Công tắc đèn báo rẽ được bố trí trong công tắc tổ hợp nằm dưới tay lái, gạt công tắc này sang phải hoặc sang trái sẽ làm cho đèn báo rẽ phải hay trái.



Hình 7.16 : Công tắc báo rẽ

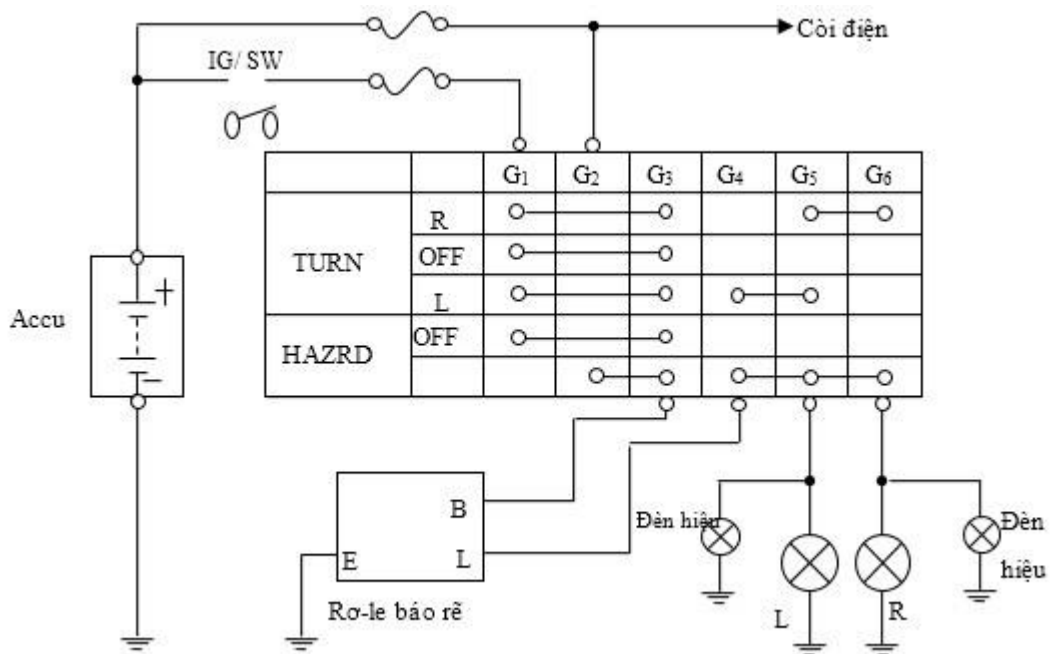
○ Công tắc đèn báo nguy

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



Hình 7.17: Vị trí công tắc đèn báo nguy

• *Sơ đồ công tắc báo nguy trên xe TOYOTA*



Hình 7. 18: Công tắc báo nguy TOYOTA - Công báo nguy ở vị trí HAZRD cọc G1 nối G3 và G4, G5, G6 nối với nhau do đó tất cả các đèn báo rẽ và đèn hiệu nối với nhau nên tất cả các đèn đều sáng.

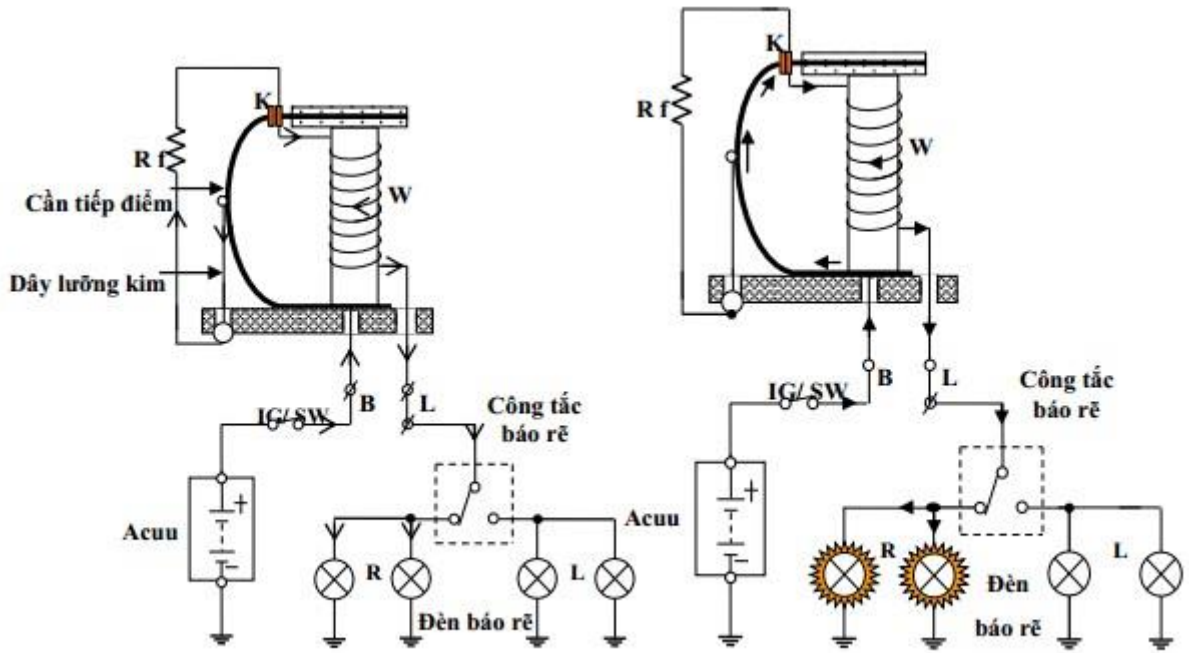
○ **Rơ-lê báo rẽ (bộ tạo nháy)**

- Rơ-le báo rẽ làm cho các đèn báo rẽ và đèn hiệu báo rẽ nháy với tần số định trước. Rơ-le báo rẽ dùng cho cả đèn báo rẽ và báo nguy. Rơ-le báo rẽ có nhiều dạng: Điện từ (cơ điện từ), điện dung, cơ bán dẫn.

• **Rơ-le báo rẽ kiểu điện từ**

- Khi bật công tắc rẽ sang trái hoặc phải, có dòng từ: (+) ắc qui → SW → cọc B → cần tiếp điểm → dây lưỡng kim → Rf → W → L → công tắc → tim đèn → mass → (-) ắc qui. Lúc này dòng qua bóng đèn phải qua Rf nên dòng nhỏ đèn không sáng, nhưng dòng qua dây lưỡng kim làm dây nóng dẫn ra, làm tiếp điểm k đóng dòng qua tim đèn qua tiếp điểm không qua Rf, làm đèn sáng. Lúc này không có dòng qua dây lưỡng kim và Rf nên dây

lưỡng kim nguội K mở đèn tắt. Quá trình như vậy lặp lại làm đèn chớp với tần số khoảng 60-120 lần / phút.

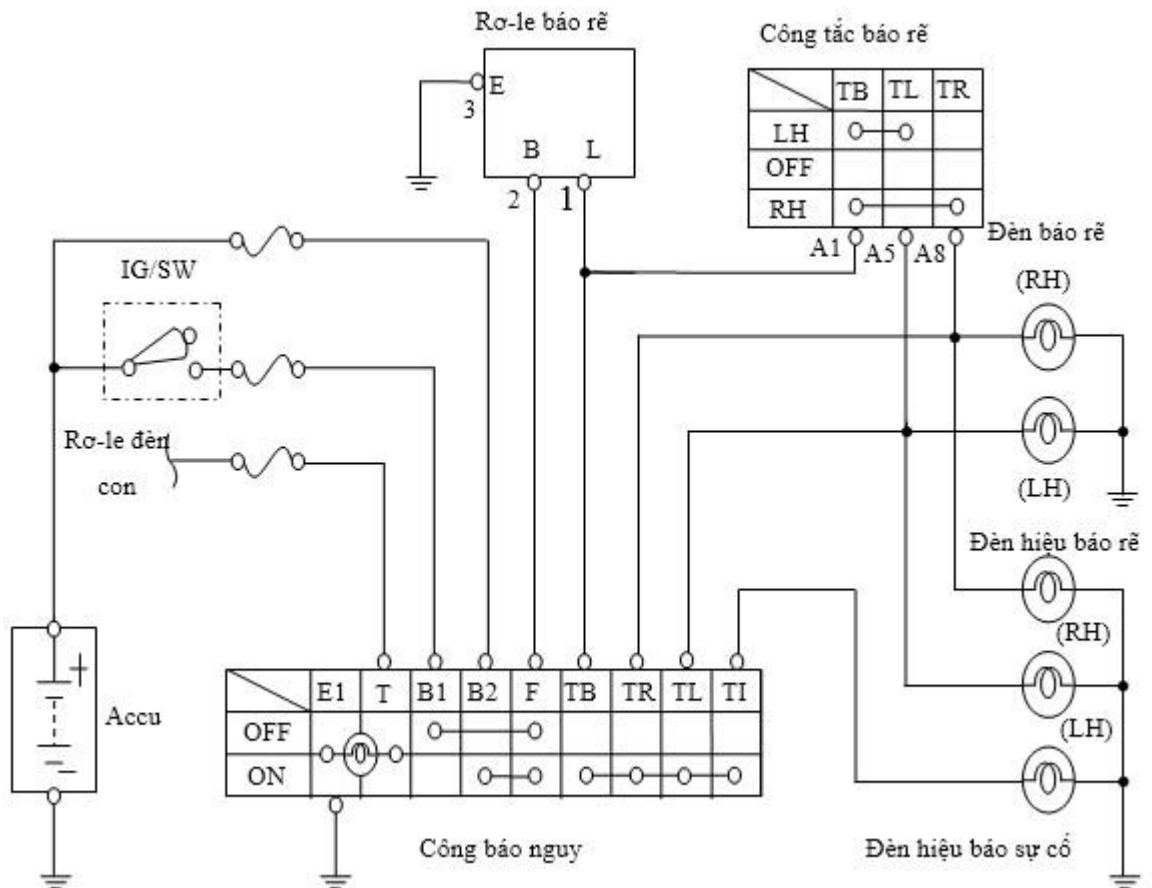


Hình a. Dòng qua R_f đèn không sáng Hình b. Dòng không qua R_f đèn sáng

Hình 7.19: Sơ đồ hoạt động rơle báo rẽ kiểu điện từ

○ Mạch điện hệ thống báo rẽ và báo nguy

• Sơ đồ hệ thống đèn báo rẽ và báo nguy trên xe TOYOTA HIACE

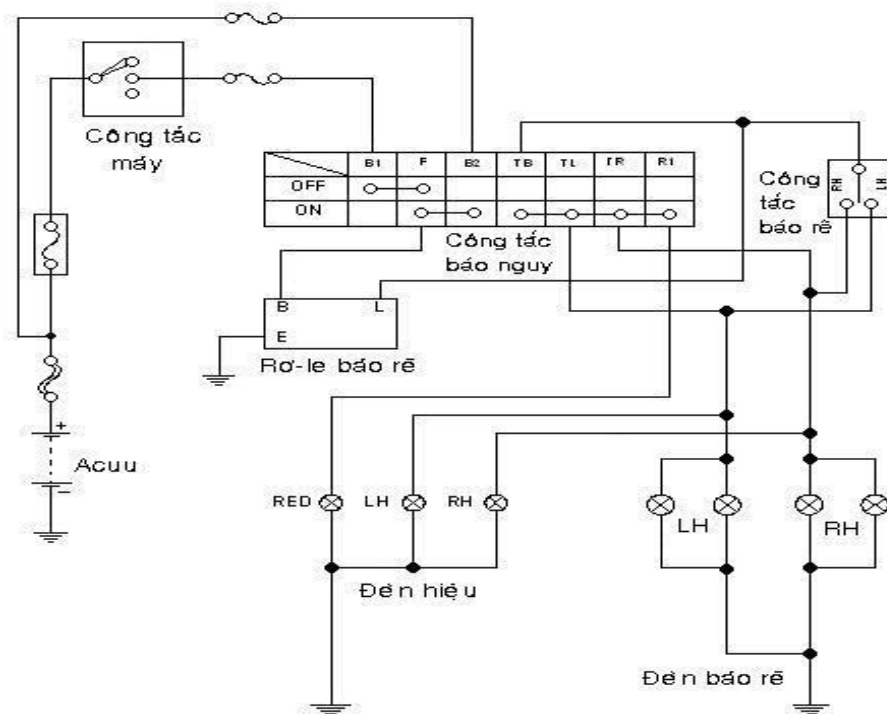


Hình 7.20: Sơ đồ mạch đèn báo rẽ và báo nguy trên xe TOYOTA HIACE •

Nguyên lý làm việc

- Khi mở công tắc IG/SW, công tắc báo nguy ở vị trí OFF và công tắc báo rẽ ở vị trí rẽ phải hoặc trái Có dòng qua IG/SW ⑦ B1 ⑦ F ⑦ công tắc báo rẽ ⑦ tim đèn báo rẽ trái hoặc phải ⑦ mass, đèn chớp.
- Khi công tắc báo rẽ ở vị trí OFF, công tắc báo nguy ở vị trí ON có dòng qua cầu chì ⑦ B2 ⑦ F ⑦ B ⑦ L đến các tim đèn báo rẽ và đèn hiệu báo rẽ, tất cả các đèn đều chớp.

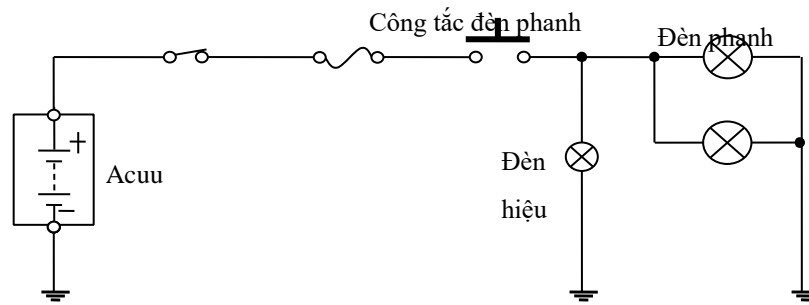
• **Sơ đồ hệ thống đèn báo rẽ và báo nguy trên xe TOYOTA COROLLA**



Hình 7.21: Sơ đồ mạch đèn báo rẽ và báo nguy trên xe COROLLA

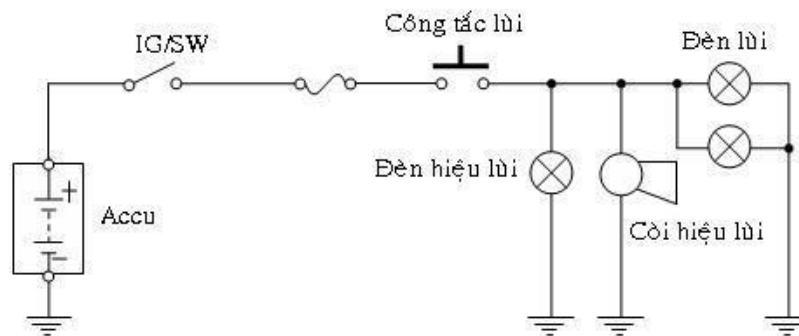
c. Hệ thống đèn phanh

- Đèn này được bố trí sau xe và có độ sáng cao để ban ngày có thể nhìn rõ. Mỗi ô tô 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 7.22: Sơ đồ đèn phanh

d. Hệ thống đèn hiệu báo lùi xe



Hình 7.23: Sơ đồ hệ thống tín hiệu đèn và còi hiệu lùi - Khi xe chạy

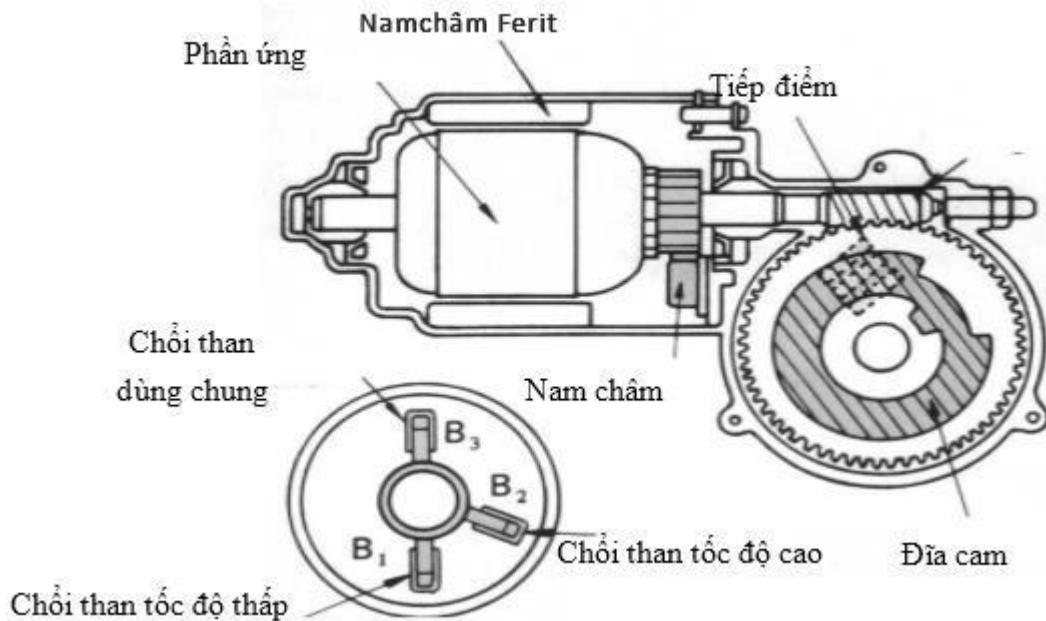
lùi các đèn báo lùi được tự động bật và kết hợp với đèn hiệu hoặc còi hiệu chuông nhạc.

1.2. Hệ thống làm sạch kính chắn gió

a. Cấu tạo các bộ phận của hệ thống gạt mưa

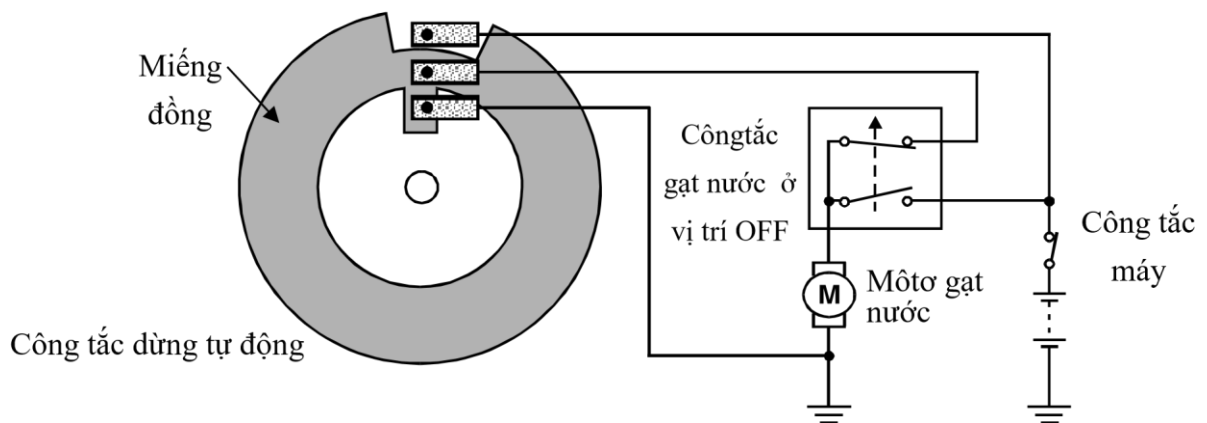
○ Motor gạt mưa

- 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 bánh răng để giảm tốc độ của motor. Công tắc dừng tự động được gắn liền với bánh răng để 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).



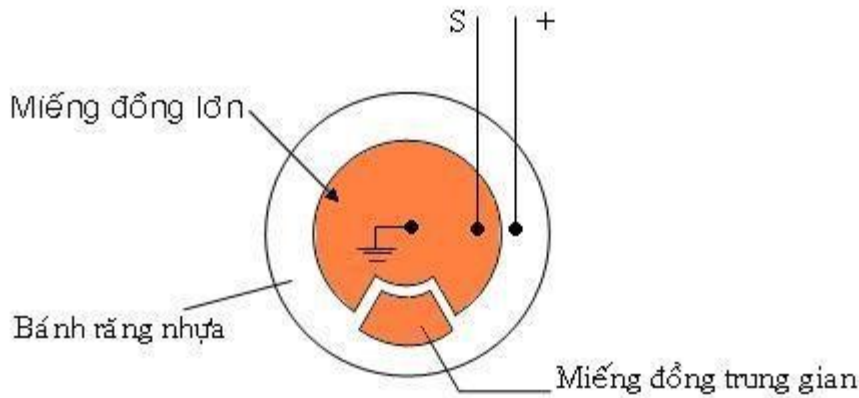
Hình 7.24: Sơ đồ nguyên lý mô tơ gạt mưa

○ Công tắc dừng tự động



Hình 7.25: Công tắc dừng tự động

- Công tắc dừng tự động gồm một đĩa đồng có khoét rãnh và có ba tiếp điểm. Nhờ vậy, mặc dù ngắt công tắc, motor sẽ tiếp tục quay đến điểm dừng.
- Ở vị trí dừng tiếp điểm giữa nối mass qua miếng đồng và tiếp điểm dưới, như vậy khi mở công tắc gạt nước motor gạt nước quay. Khi trả công tắc gạt nước về vị trí OFF tiếp điểm giữa được nối với chổi than tốc độ thấp của motor gạt nước nhờ vậy công tắc ở vị trí OFF nhờ đường dẫn qua miếng đồng, đến điểm dừng hai chổi than đều nối mass, lúc này motor trở thành máy phát với dòng ngắn mạch, tạo ra một từ trường chống lại từ trường của nam châm vĩnh cửu sinh ra hiện tượng phanh điện phanh motor ở điểm dừng.



Hình 7.26: Công tắc dừng tự động - Công tắc dừng tự động hình 7.34 bao gồm: Trên bánh răng nhựa có lắp 2 miếng đồng. Miếng đồng lớn nối mass, miếng đồng nhỏ lắp trung gian, có hai tiếp điểm (+) và S.

- Công tắc gạt nước ở vị trí OFF motor gạt nước quay đến điểm dừng tiếp S bỏ mass nối dương (+) làm cho hai chổi than chập nhau qua công tắc gạt nước. Nếu do quán tính motor gạt nước quay trở thành máy phát điện, với dòng ngắn mạch tạo ra từ trường chống lại từ trường của nam châm vĩnh cửu, phanh motor gạt nước ở điểm dừng.

○ **Đổi tốc độ motor gạt nước**

- Một sức điện động đảo chiều được sinh ra trong các cuộn ứng khi motor quay có tác dụng giới hạn tốc độ quay của motor.

• **Ở tốc độ thấp**

- Khi dòng điện từ chổi tốc độ thấp (+1) qua cuộn ứng sinh ra một sức điện động đảo chiều lớn, làm cho motor quay chậm.

• **Ở tốc độ cao**

- Khi dòng điện từ chổi tốc độ cao (+2) chạy qua các cuộn ứng, sinh ra một sức điện động đảo chiều nhỏ, làm motor quay ở tốc độ cao.

○ **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 transistor bao gồm các tụ điện và điện trở được kết hợp trong relay gạt nước gián đoạn này.
- Dòng điện chạy qua motor gạt nước được điều khiển bởi relay bên trong này 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 tiết chế được.

b. Công tắc gạt và phun nước

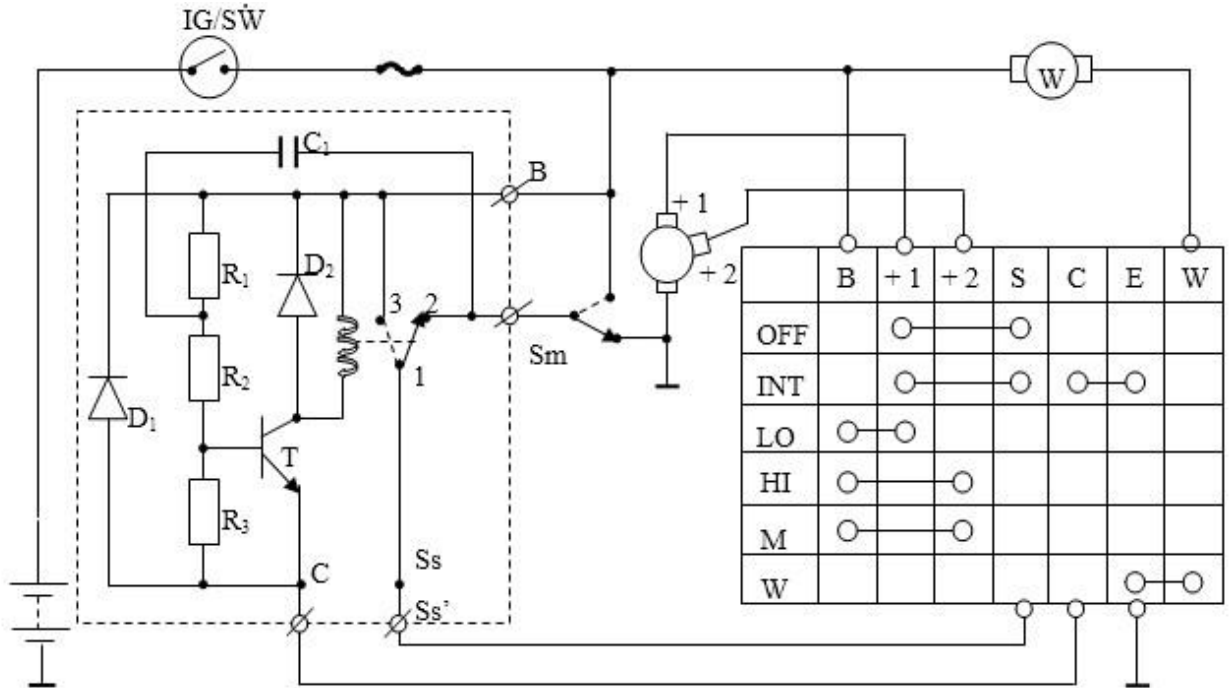
○ **Công tắc gạt và phun nước được tay lái của lái xe có các vị trí sau:**

- OFF: Nếu trước đó motor gạt nước đang hoạt động thì vẫn tiếp tục quay về vị trí dừng, hoặc khi motor phun nước hoạt động.
- LOW (LO): Motor gạt nước quay ở tốc độ chậm.
- HIGH (HI): Motor gạt nước quay ở tốc độ cao.

- INT (Intermittent): Motor gạt nước làm việc ở chế độ gián đoạn (Gạt sau đó dừng vài giây gạt lại theo chu kỳ).
- MIST (M): Chỉ gạt một lần khi ta ấn công tắc MIST.
- Washer: Phun nước rửa kính và gạt nước ở tốc độ chậm.

c. Sơ đồ mạch điện và nguyên lý hoạt động.

○ Sơ đồ mạch điện gạt và phun nước TOYOTA CAMRY: • Sơ đồ mạch điện



Hình 7.27: Sơ đồ mạch điện gạt và phun nước TOYOTA CAMRY

• Nguyên lý hoạt động

- Mặt vít (1) và (2) thường đóng. Có dòng điện chạy qua cuộn dây thì vít (1) bỏ (2) đóng (3). Như vậy khi công tắc gạt nước ở các vị trí:

○ Int:

- Chân C được nối mass qua công tắc, do đó, có dòng từ (+) ắc-quy ⑦ IG ⑦ B ⑦ R1 ⑦ nạp tụ C1 ⑦(2) ⑦ Sm ⑦ mass. Khi tụ C1 nạp no, có dòng qua R1, R2,R3, phân cực thuận T. Làm cho T dẫn có dòng điện qua cuộn dây ⑦ T ⑦ công tắc ⑦ mass, làm cho vít

(1) bỏ (2) đóng (3) có dòng cung cấp cho motor gạt nước: (+) ắc-quy ⑦ B ⑦ (3) ⑦ 1 ⑦ Ss ⑦ S ⑦ (+1) ⑦ (+1) motor ⑦ mass, hoạt động ở tốc độ thấp. Khi motor gạt nước quay Sm bỏ mass nối với dương, lúc này tụ phóng (+) tụ qua R1, B, Sm về (-) tụ.

- Khi motor gạt nước quay đến điểm dừng, Sm đóng mass bỏ dương tụ lại nạp, T2 khóa mất dòng qua cuộn dây, Tiếp điểm (1) bỏ (3) đóng (2), motor gạt nước ngừng hoạt động. Khi tụ nạp xong, có dòng phân cực T làm T dẫn, có dòng qua cuộn dây, motor lại hoạt động quá trình như vậy lặp lại motor lúc quay lúc dừng theo chu kỳ. ○ **High (HI):**

- Công tắc gạt nước B nối +2 có dòng: (+) ắc-qui ⑦ IG ⑦ cầu chì ⑦ B ⑦ (+2) ⑦ chổi than (HI) ⑦ motor ⑦ mass ⑦ (-) ắc-qui, motor gạt nước hoạt động ở tốc độ nhanh. ○ **Low (LO):**

- Công tắc gạt nước B nối +1 có dòng:(+) ắc-qui ⑦ IG ⑦ cầu chì ⑦ B ⑦ (+1) ⑦ chổi than (LO) ⑦ motor ⑦ mass, motor gạt nước hoạt động ở tốc độ chậm. ○ **Mist (M):**

- Công tắc gạt nước B nối với +2 có dòng: (+) ắc-qui ⑦ IG ⑦ cầu chì ⑦ B ⑦ (+2) ⑦ chổi than (HI) ⑦ motor ⑦ mass, motor hoạt động ở tốc độ nhanh. Khi bật công tắc gạt nước ở vị trí Mist gạt nước chỉ hoạt động 1 lần. ○ **Washer (W):**

- Công tắc gạt nước W nối với E có dòng: (+) ắc-qui ⑦ IG ⑦ cầu chì ⑦ motor phun nước ⑦ W ⑦ E ⑦ mass, motor phun nước hoạt động.

○ **Off :**

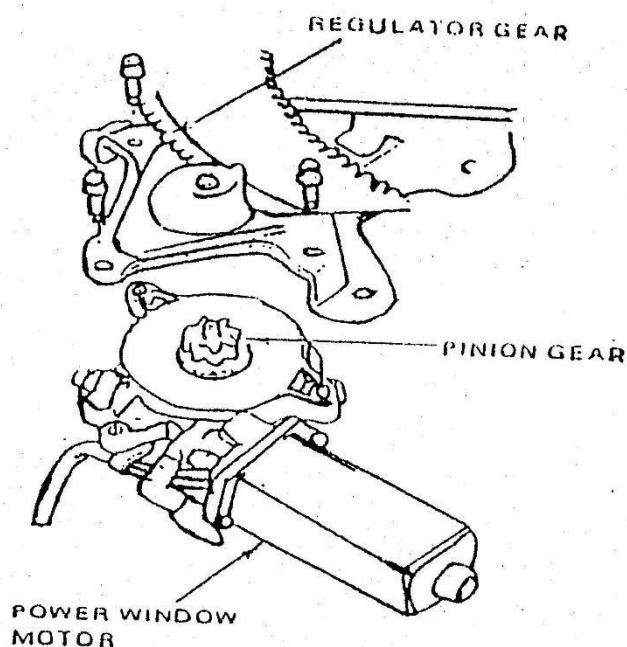
- Công tắc gạt nước +1 nối S, khi motor gạt nước đang hoạt động Sm nối dương, duy trì dòng điện vào motor gạt nước: (+) ắc-qui ⑦ IG ⑦ cầu chì ⑦ Sm ⑦ (2) ⑦ (1) ⑦ SS ⑦ S ⑦ +1 ⑦ chổi than (LO) ⑦ motor ⑦ mass, motor gạt nước tiếp tục quay ở tốc độ thấp khi đến điểm dừng ,Sm bỏ dương nối mass, mô tơ ngừng hoạt động.

1.3. Hệ thống nâng hạ cửa kính

a. Cấu tạo

○ 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).



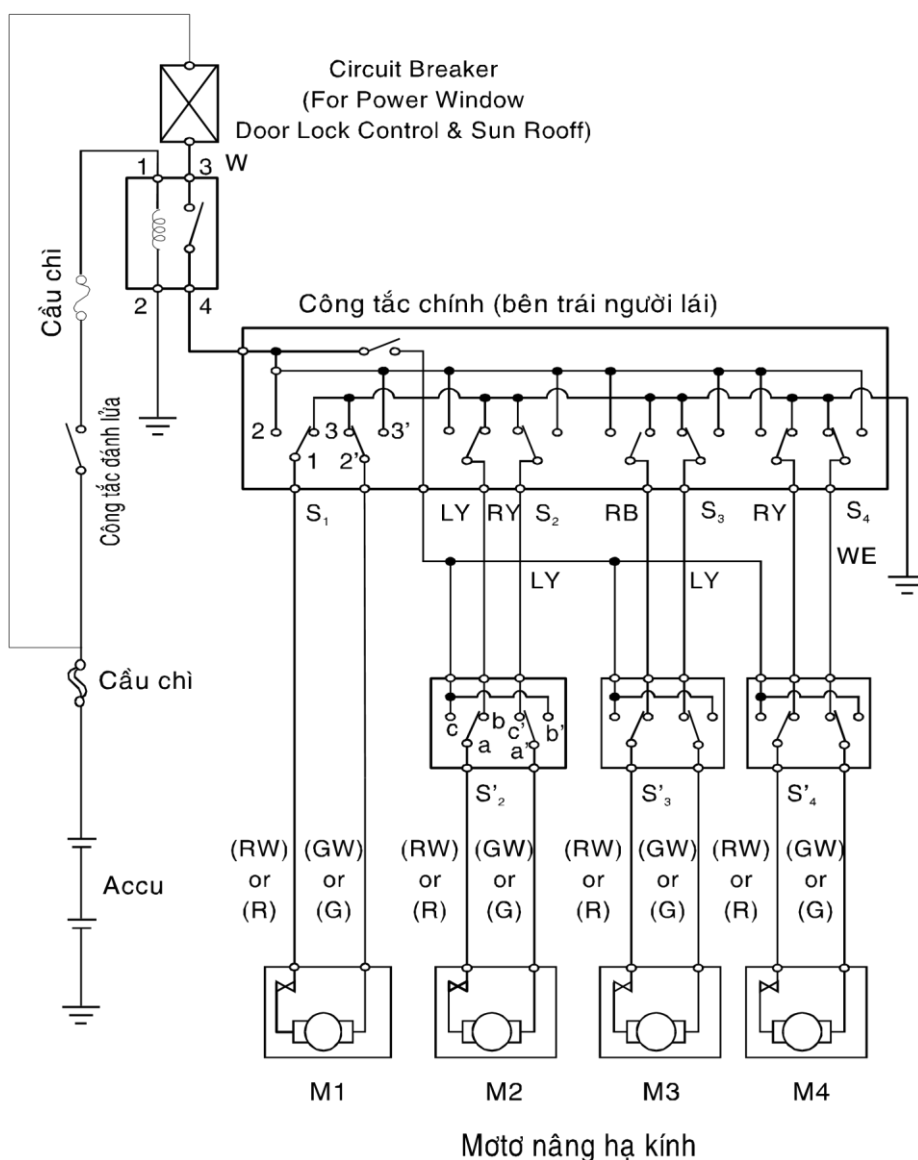
Hình 7.28: Motor nâng hạ cửa kính trên xe HONDA ACCORD

○ 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 switch).

b. Sơ đồ mạch điện trên xe TOYOTA CRESSIDA

○ Sơ đồ mạch điện



Hình 7.29: Sơ đồ mạch điện nâng hạ cửa trên xe CRESSIDA

○ Nguyên lý hoạt động

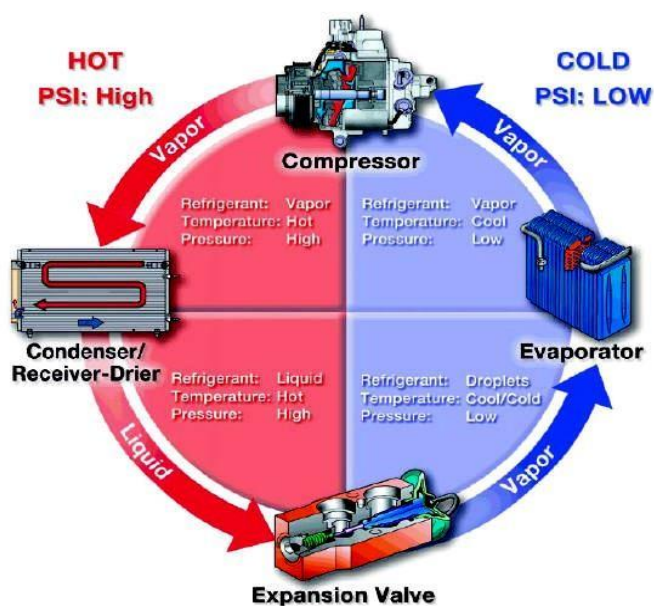
- Khi bật công tắc máy, dòng qua Power window relay, cung cấp nguồn cho cụm công tắc điều khiển nơi người lái (Power window master switch).

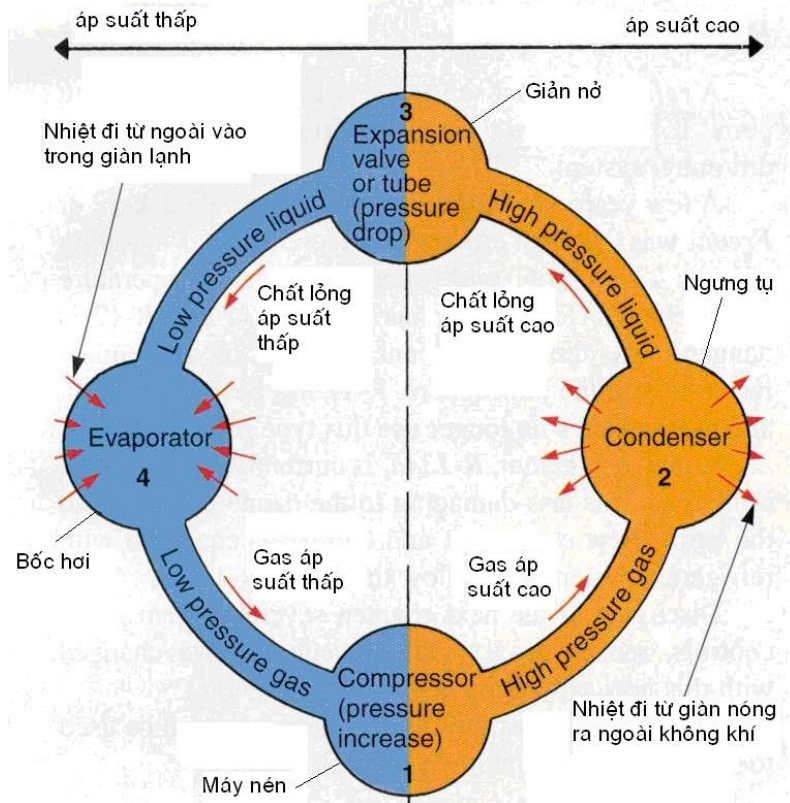
- Nếu công tắc chính (Main switch) ở vị trí OFF thì người lái sẽ chủ động điều khiển tắt cả các cửa.
- Cửa số M1: Bật công tắc sang vị trí down: lúc này (1) sẽ nối (2), motor sẽ quay kính hạ xuống.
- Bật sang vị trí UP (1') nối (3') và (1) nối (3) dòng qua motor ngược ban đầu nên kính được nâng lên.
- Tương tự, người lái có thể điều khiển nâng, hạ kính cho tất cả các cửa còn lại (công tắc S2, S3 và S4).
- 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.

1.4. Hệ thống điện thiết bị tiện nghi

Hệ thống điều hòa không khí ô tô

- Sơ đồ cấu tạo chu trình làm lạnh cơ bản:





Hình 7.30: Sơ đồ chu trình làm lạnh cơ bản

Refrigerant: Làm lạnh

Temperature: Nhiệt độ

Pressure: Áp suất

Vapor: Hơi nước

Compressor: máy nén

Condenser/receiver-Drier: Cô đặc/máy thu-máy sấy

Liquid: Chất lỏng

Droplets: Nhỏ giọt

Cool: mát

Cold: lạnh

Expansion valve: Van mở rộng

Evaporator: Làm bay hơi

○ **Môi chất lạnh.**

Môi chất lạnh hay còn gọi là ga lạnh. Trong hệ thống điều hòa không khí nó phải đạt được những yêu cầu sau đây:

- Môi chất lạnh phải có điểm sôi thấp dưới 320 F (00C) để có thể bốc hơi và hấp thụ ẩn nhiệt tại những nhiệt độ thấp.
- Môi chất lạnh phải hòa trộn được với dầu bôi trơn để tạo thành một hóa chất bền vững có khả năng di chuyển thông suốt trong hệ thống và không gây ăn mòn kim loại hoặc các vật liệu khác như cao su, nhựa được sử dụng để chế tạo.
- Môi chất lạnh phải đảm bảo không gây độc hại, không cháy nổ và không gây ô nhiễm môi trường khi nó xả vào khí quyển.

○ **Nguyên lý hoạt động chung của hệ thống điều hòa không khí «t»**

- Hô't ®éng cña hÖ thèng ®iÖn l'nh ®-íc tiÖn hính theo c,c b-íc c- b¶n sau ®©y nh»m truÛt nhiÖt, lụm l'nh khèi kh«ng khÝ vµ ph©n phèi luång khÝ m,t b²n trong cabin «t»:

- M«i chÊt l'nh thÓ h-i ®-íc b-m ®i tã m,y nĐn d-íi ,p suÊt cao vµ nhiÖt ®é cao ®Ön bé ng-ng tô.

- T'i bé ng-ng tô (gìµn nãng) nhiÖt ®é cña m«i chÊt l'nh rÊt cao, qu't giã thæi m,t gìµn nãng, m«i chÊt l'nh thÓ h-i ®-íc gi¶i nhiÖt, gi¶m ,p n²n ng-ng tô thµnh thÓ lág d-íi ,p suÊt cao nhiÖt ®é thÊp .

- M«i chÊt l'nh thÓ lág tiÖp tc l-u th«ng ®Ön b²nh lác/hót Èm ,t'i ®©y m«i chÊt l'nh ®-íc tiÖp tc lụm tinh khiÖt nhê ®-íc hót hÖt h-i Èm vµ lác t'p chÊt.

- Van gi-n nê hay van tiÖt l-u ®iÖu tiÖt l-u l-íng cña m«i chÊt l'nh thÓ lág ®Ó phun vµo bé bèc h-i (gìµn l'nh), lụm l'nh thÊp ,p cña m«i chÊt l'nh. Do ®-íc gi¶m ,p n²n m«i chÊt l'nh thÓ lág s«i, bèc h-i biÖn thµnh thÓ h-i b²n trong bé bèc h-i.

- Trong qu, trxn h béc h-i, m«i chÊt l'nh hÊp thu nhiÖt trong cabin «t», vµ lụm cho bé bèc h-i trê l²n l'nh. Qu't lág sác hay qu't gìµn l'nh thæi mét khèi l-íng lín kh«ng khÝ xuy²n qua gìµn l'nh ®-a khÝ m,t vµo cabin «t».

- Sau ®ã m«i chÊt l'nh ẽ thÓ h-i, ,p suÊt thÊp ®-íc hót trê vÒ l'i m,y nĐn.

HÖ thèng ®iÖn l'nh «t» ®-íc thiÖt kã theo 2 kiÓu: HÖ thèng dïng van gi-n nê TXV (Thermostatic Expansion Valve) vµ hÖ thèngs tiÖt l-u cè ®¶nh FOT (Fexed Orifice Tube) ®Ó tiÖt l-u m«i chÊt l'nh thÓ lág phun vµo bé bèc h-i.

2. Đặc điểm sai hỏng và phương pháp kiểm tra sửa chữa

- Trình bày ở bài 2

3. Quy trình kiểm tra sửa chữa

- Trình bày ở bài 2

4. Thực hành kiểm tra sửa chữa

- Thực hành kiểm tra, sửa chữa hệ thống điện thân xe theo yêu cầu giáo viên gồm các phần sau:

- + Hệ thống chiếu sáng tín hiệu
- + Hệ thống làm sạch kính chắn gió
- + Hệ thống nâng hạ cửa kính
- + Hệ thống điện thiết bị tiện nghi

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Trình bày sơ đồ và nguyên lý làm việc của hệ thống chiếu sáng tín hiệu trên ô tô?
2. Trình bày sơ đồ và nguyên lý làm việc của hệ thống nâng hạ kính trên ô tô?
3. Trình bày đặc điểm hư hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa hệ thống chiếu sáng tín hiệu trên ô tô?

4. Trình bày đặc điểm hư hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa hệ thống nâng hạ kính trên ô tô?

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG GIÁO TRÌNH

1. Phạm vi áp dụng giáo trình: - Giáo trình mô đun được sử dụng để giảng dạy cho trình độ trung cấp.
2. Hướng dẫn một số điểm chính về phương pháp sử dụng giáo trình mô đun:
 - Đối với giáo viên, giảng viên:
 - + Đây là mô đun chuyên môn, cung cấp kiến thức, kỹ năng cơ bản để học sinh tiếp thu các mô đun khác nên giáo viên trước khi giảng dạy cần phải căn cứ vào nội dung của từng bài học chuẩn bị đầy đủ các điều kiện thực hiện bài học để đảm bảo chất lượng giảng dạy.
 - + Khi giảng dạy, cần giúp người học thực hiện các kỹ năng chính xác, đúng yêu cầu, thành thạo.
 - + Các nội dung lý thuyết liên quan đến kỹ năng nên phân tích, giải thích thao động tác dứt khoát, rõ ràng, chuẩn xác.
 - + Để giúp người học nắm vững những kiến thức cơ bản cần thiết sau mỗi bài cần giao bài tập đến từng học sinh. Các bài tập chỉ cần ở mức độ đơn giản, trung bình phù hợp với phần lý thuyết đã học, kiểm tra đánh giá và công bố kết quả công khai.
 - + Tăng cường sử dụng thiết bị, đồ dùng dạy học, trình diễn mẫu để tăng hiệu quả dạy học.
 - Đối với người học: Tích cực tự học và làm bài tập theo hướng dẫn của giáo viên
3. Những trọng tâm chương trình cần chú ý:
 - Nắm vững phần trọng tâm: hệ thống chiếu sáng – tín hiệu, hệ thống đáng lửa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Tài liệu đào tạo kỹ thuật viên TOYOTA
- Hoàng Đình Long - Kỹ thuật sửa chữa ô tô - NXB GD - 2006
- Nguyễn Khắc Trai - Cấu tạo ô tô - NXB KH&KT-2008
- Nguyễn Văn Chất – Giáo trình Trang bị điện – NXB Giáo dục
- Đỗ Dũng - Trang bị điện – NXB Lao động

– Nguyễn Oanh – Trang bị điện ô tô – NXB Tổng hợp TP HCM