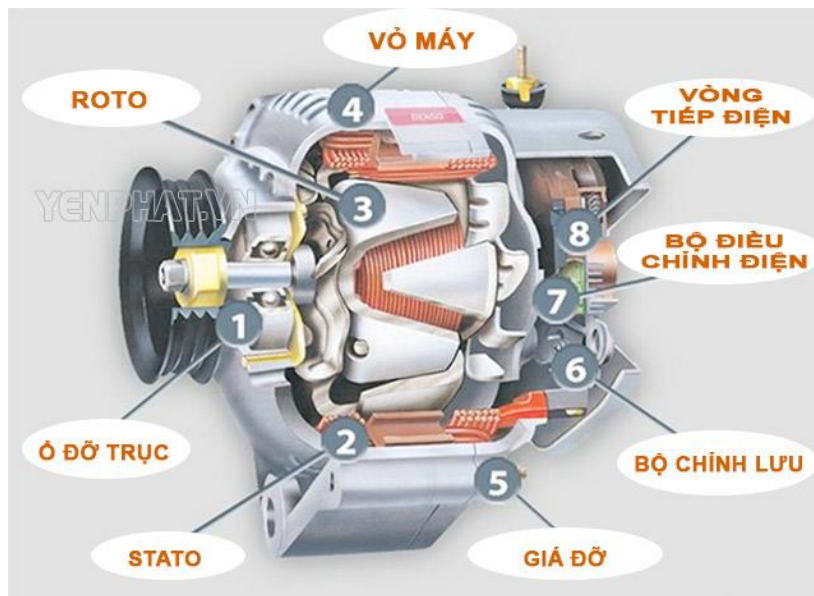


**TRƯỜNG CAO ĐẲNG KTCN VIỆT NAM – HÀN QUỐC**  
**KHOA CÔNG NGHỆ Ô TÔ**



**GIÁO TRÌNH**  
**HỆ THỐNG ĐIỆN ĐỘNG CƠ**



**VINH, 2023**

## MỤC LỤC

	Trang
I. Lời nói đầu	8
II. Nội dung tổng quát và phân bố thời gian của mô đun	9
II.1. Mục tiêu mô đun	9
II.2. Nội dung tổng quát và phân bố thời gian	9
III. Nội dung giáo trình	11
Bài 1. Nhận biết tổng quan hệ thống điện động cơ	11
1. Mục tiêu	11
2. Nội dung	11
2.1. Lý thuyết liên quan	11
2.1.1. Sơ đồ hệ thống điện ô tô	11
2.1.2. Công dụng từng hệ thống, bộ phận trong hệ thống điện động cơ	12
2.2. Trình tự thao tác	15
2.2.1. Hệ thống cung cấp điện	15
2.2.2. Hệ thống khởi động	16
2.2.3. Hệ thống đánh lửa	16
2.2.4. Hệ thống sấy nóng không khí nạp động cơ Diesel	16
2.2.5. Xác định vị trí cầu chì và rơ le	16
2.2.6. Kiểm tra cầu chì	16
3. Tóm tắt trình tự thực hiện	17
Bài 2. Kiểm tra, bảo trì, nạp điện cho ắc quy	18
1. Mục tiêu	18
2. Nội dung	18
2.1. Nhiệm vụ, yêu cầu và kết cấu hệ thống cung cấp điện	18
2.2. Kiểm tra, bảo trì ắc quy	18
2.2.1. Lý thuyết liên quan	19
2.2.2. Trình tự thao tác	24
2.3. Nạp điện cho ắc quy	27
2.3.1. Lý thuyết liên quan	27

2.3.2. Trình tự thao tác	29
3. Tóm tắt trình tự thực hiện	32
Bài 3. Tháo, lắp, bảo dưỡng máy phát điện	33
1. Mục tiêu	33
2. Nội dung	33
2.1. Lý thuyết liên quan: cấu tạo máy phát điện	33
2.2. Trình tự thao tác	37
2.2.1. Tháo máy phát điện	37
2.2.2. Bảo dưỡng	39
2.2.3. Lắp máy phát điện	40
2.2.4. Các sai hỏng thường gặp	40
3. Tóm tắt trình tự thực hiện	40
Bài 4. Kiểm tra, sửa chữa máy phát điện	41
1. Mục tiêu	41
2. Nội dung	41
2.1. Kiểm tra, sửa chữa phần cảm	41
2.1.1. Lý thuyết liên quan	41
2.1.2. Trình tự thao tác	42
2.2. Kiểm tra, sửa chữa phần ứng	43
2.2.1. Lý thuyết liên quan	43
2.2.2. Trình tự thao tác	43
2.3. Kiểm tra, sửa chữa phần cơ khí của máy phát	45
2.3.1. Lý thuyết liên quan	45
2.3.2. Trình tự thao tác	45
3. Tóm tắt trình tự thực hiện	47
Bài 5. Kiểm tra, sửa chữa bộ chỉnh lưu và bộ điều chỉnh điện áp	48
1. Mục tiêu	48
2. Nội dung	48
2.1. Kiểm tra, sửa chữa bộ chỉnh lưu	48

2.1.1. Lý thuyết liên quan	48
2.1.2. Trình tự thao tác	49
2.2. Kiểm tra, sửa chữa bộ điều chỉnh điện áp	52
2.2.1. Lý thuyết liên quan	52
2.2.2. Trình tự thao tác	55
3. Tóm tắt trình tự thực hiện	56
Bài 6. Kiểm tra, sửa chữa mạch điện hệ thống cung cấp điện	57
1. Mục tiêu	57
2. Nội dung	57
2.1. Lý thuyết liên quan	57
2.1.1. Sơ đồ mạch điện hệ thống cung cấp điện	57
2.1.2. Sơ đồ kiểm tra máy phát điện	58
2.1.3. Một số hư hỏng thường gặp của hệ thống cung cấp điện	59
2.2. Trình tự thao tác	59
2.2.1. Mắc mạch điện hệ thống cung cấp điện	59
2.2.2. Kiểm tra hệ thống cung cấp điện	59
2.2.3. Các sai hỏng thường gặp	61
3. Tóm tắt trình tự thực hiện	61
Bài 7. Kiểm tra, bảo dưỡng sơ bộ hệ thống khởi động.	62
1. Mục tiêu	62
2. Nội dung	62
2.1. Lý thuyết liên quan	62
2.1.1. Nhiệm vụ, yêu cầu hệ thống khởi động điện ô tô	62
2.1.2. Sơ đồ cấu tạo, các thành phần của hệ thống khởi động bằng điện	63
2.2. Trình tự thao tác	64
2.2.1. Nhận dạng bên ngoài các bộ phận hệ thống khởi động	64
2.2.2. Kiểm tra sơ bộ phần mạch điện	64
2.2.3. Kiểm tra, bảo dưỡng sơ bộ máy khởi động	64
3. Tóm tắt trình tự thực hiện	65

Bài 8. Tháo, lắp, bảo dưỡng máy khởi động	67
1. Mục tiêu	67
2. Nội dung	67
2.1. Lý thuyết liên quan	67
2.1.1. Cấu tạo máy khởi động	67
2.1.2. Nguyên lý hoạt động của hệ thống khởi động	72
2.1.3. Các loại máy khởi động	73
2.2. Trình tự thao tác	75
2.2.1. Quy trình tháo máy khởi động	75
2.2.2. Bảo dưỡng	77
2.2.3. Quy trình lắp máy khởi động	77
2.2.4. Các sai hỏng thường gặp	78
3. Tóm tắt trình tự thực hiện	78
Bài 9. Kiểm tra, sửa chữa máy khởi động	80
1. Mục tiêu	80
2. Nội dung	80
2.1. Lý thuyết liên quan	80
2.1.1. Đặc điểm kỹ thuật của mô tơ khởi động	80
2.1.2. Các hư hỏng thường gặp của máy khởi động	80
2.2. Trình tự thao tác	81
2.2.1. Kiểm tra mô tơ điện	81
2.2.2. Kiểm tra role kéo (solenoy)	88
2.2.3. Kiểm tra cụm bánh răng truyền động, khớp ly hợp 1 chiều	89
2.2.4. Các sai hỏng thường gặp	89
3. Tóm tắt trình tự thực hiện	90
Bài 10. Kiểm tra, sửa chữa mạch điện hệ thống khởi động	91
1. Mục tiêu	91
2. Nội dung	91
2.1. Lý thuyết liên quan	91

2.1.1. Sơ đồ và nguyên lý hoạt động của mạch điện hệ thống khởi động	91
2.1.2. Các nguyên nhân hư hỏng hệ thống khởi động	92
2.1.3. Các hư hỏng thường gặp của hệ thống khởi động	92
2.2. Trình tự thao tác	92
2.2.1. Lắp mạch, kiểm tra mạch điện hệ thống khởi động	92
2.2.2. Kiểm tra hoạt động của hệ thống khởi động	93
3. Tóm tắt trình tự thực hiện	95
Bài 11. Kiểm tra, sửa chữa hệ thống sấy nóng không khí nạp	96
1. Mục tiêu	96
2. Nội dung	96
2.1. Lý thuyết liên quan	96
2.1.1. Nhiệm vụ, phân loại hệ thống sấy nóng không khí nạp	96
2.1.2. Các loại mạch điện hệ thống sấy	97
2.2. Trình tự thao tác	100
2.2.1. Lắp, kiểm tra mạch điện định thời gian sấy bằng tay	100
2.2.2. Lắp, kiểm tra mạch điện định thời gian sấy tự động Hyundai dùng bugi sấy	101
2.2.3. Các sai hỏng thường gặp	102
3. Tóm tắt trình tự thực hiện	102
Bài 12. Nhận biết tổng quan hệ thống đánh lửa trên ô tô	103
1. Mục tiêu	103
2. Nội dung	103
2.1. Lý thuyết liên quan	103
2.1.1. Nhiệm vụ, yêu cầu và kết cấu của hệ thống đánh lửa	103
2.1.2. Sơ đồ và nguyên lý làm việc của hệ thống đánh lửa	104
2.1.3. Các bộ phận của hệ thống đánh lửa	106
2.1.4. Phân loại hệ thống đánh lửa	110
2.2. Trình tự thao tác	113
2.2.1. Nhận biết các bộ phận của hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện	113
2.2.2. Nhận biết các bộ phận của hệ thống đánh lửa trực tiếp	113

3. Tóm tắt trình tự thực hiện	115
Bài 13. Kiểm tra, sửa chữa hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện	116
1. Mục tiêu	116
2. Nội dung	116
2.1. Lý thuyết liên quan	116
2.1.1. Các loại hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện	116
2.1.2. Hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện loại điều khiển bằng cảm ứng điện từ	117
2.1.3. Hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện loại điều khiển bằng hiệu ứng Hall	119
2.1.4. Bộ chia điện đốt quang (Đèn LED).	120
2.2. Trình tự thao tác	122
2.2.1. Tháo, lắp bộ chia điện	122
2.2.2. Kiểm tra bộ chia điện	125
2.2.3. Kiểm tra Bôbin	126
2.2.4. Kiểm tra bugi	127
2.2.5. Kiểm tra hệ thống đánh lửa	128
3. Tóm tắt trình tự thực hiện	129
Bài 14. Kiểm tra, sửa chữa hệ thống đánh lửa trực tiếp	130
1. Mục tiêu	130
2. Nội dung	130
2.1. Lý thuyết liên quan	130
2.1.1. Phân loại và ưu điểm hệ thống đánh lửa trực tiếp	130
2.1.2. Hệ thống đánh lửa trực tiếp bô bin đôi	131
2.1.3. Hệ thống đánh lửa trực tiếp bô bin đơn	132
2.1.4. Hư hỏng thường gặp của hệ thống đánh lửa	136
2.2. Trình tự thao tác	136
2.2.1. Thử lửa bugi	136
2.2.2. Kiểm tra, chẩn đoán hệ thống đánh lửa	137
3. Tóm tắt trình tự thực hiện	139
Tài liệu tham khảo	140

## I. LỜI NÓI ĐẦU

Trên thị trường hiện nay có rất nhiều tài liệu tham khảo, nhưng trong lĩnh vực dạy nghề do cơ sở vật chất của các trường là khác nhau nên việc áp dụng các tài liệu có sẵn vào công tác giảng dạy và học tập của từng trường chỉ mang tính chất tham khảo.

Xuất phát từ nhu cầu thực tế đó và căn cứ vào điều kiện thực tế tại khoa công nghệ ô tô trường Cao đẳng KTCN Việt Nam – Hàn Quốc, để giúp cho sinh viên có tài liệu tham khảo, góp phần tiếp thu dễ dàng hơn trong quá trình học tập, căn cứ vào các trang thiết bị có trong xưởng chúng tôi mạnh biên soạn cuốn giáo trình **Hệ thống điện động cơ** nhằm phục vụ công tác học tập của sinh viên và giảng dạy của giáo viên trong khoa. Giáo trình cũng có thể dùng làm tài liệu tham khảo cho các độc giả quan tâm đến lĩnh vực ô tô.

Cuốn giáo trình được biên soạn thành từng bài theo chương trình đào tạo của khoa. Cụ thể giáo trình được biên soạn thành 14 bài dưới dạng tích hợp kiến thức lý thuyết và thực hành, bao quát các kiến thức và kỹ năng cần thiết cho việc kiểm tra, sửa chữa hệ thống điện động cơ. Mỗi bài học tóm tắt kiến thức cơ bản và kỹ năng cần thiết nhất cho việc kiểm tra, sửa chữa một phần trong hệ thống điện động cơ thuộc lĩnh vực điện ô tô.

Điểm mới của cuốn giáo trình này là kiến thức được tích hợp giữa lý thuyết và thực hành do đó khả năng giúp cho người học tiếp cận kiến thức và kỹ năng được nâng cao hơn.

Chúng tôi chân thành cảm ơn các đồng nghiệp trong khoa công nghệ ô tô đã đọc và góp ý kiến bổ sung cho nội dung cuốn sách được hoàn thiện.

Mặc dù đã dành thời gian thích đáng, nhưng trong quá trình biên soạn không tránh khỏi những thiếu sót

Chúng tôi rất mong nhận được ý kiến đóng góp của các độc giả và đồng nghiệp.

*Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về địa chỉ:*

*Khoa công nghệ ô tô, trường Cao đẳng KTCN Việt Nam - Hàn Quốc, TP Vinh,*

*Nghệ An*

*Vinh, ngày 08 tháng 9 năm 2023*

*Tác giả*

**Lê Toàn Thắng**

## II. NỘI DUNG TỔNG QUÁT VÀ PHÂN BỐ THỜI GIAN CỦA MÔ ĐUN

### II.1. MỤC TIÊU MÔ ĐUN:

*Học xong mô đun này sinh viên có năng lực:*

- *Kiến thức*
  - Trình bày đầy đủ các yêu cầu, nhiệm vụ chung của các hệ thống điện động cơ trên ô tô.
  - Giải thích được sơ đồ cấu tạo và nguyên lý hoạt động chung của các hệ thống điện động cơ ô tô.
  - Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các bộ phận thuộc hệ thống điện động cơ ô tô.
  - Phân tích được những hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng trong các hệ thống điện động cơ.
  - Trình bày đúng phương pháp kiểm tra, sửa chữa và bảo dưỡng những hư hỏng của các bộ phận thuộc hệ thống điện động cơ 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.
  - Vẽ được sơ đồ, lắp và kiểm tra được các mạch điện cơ bản của hệ thống điện động cơ
  - 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*
  - Có khả năng làm việc độc lập
  - Chịu trách nhiệm với khả năng của sinh viên trong công việc và các hành vi, vi phạm trong quá trình học tập.

### II.2. NỘI DUNG TỔNG QUÁT VÀ PHÂN BỐ THỜI GIAN :

	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng	LT	TH	K tra
1	Bài 1. Nhận biết tổng quan hệ thống điện động cơ	4	2	2	
2	Bài 2. Kiểm tra, bảo trì, nạp điện ắc quy	4	1	3	
3	Bài 3. Tháo lắp, bảo dưỡng máy phát điện	8	2	6	
4	Bài 4. Kiểm tra, sửa chữa máy phát điện	6	2	4	
5	Bài 5. Kiểm tra, sửa chữa bộ chỉnh lưu và bộ điều chỉnh	6	1	5	

	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng	LT	TH	K tra
	điện áp				
6	Bài 6. Kiểm tra, sửa chữa mạch điện hệ thống nạp	4	1	3	
7	Bài 7. Kiểm tra sơ bộ hệ thống khởi động	4	1	3	
8	Bài 8. Tháo lắp, bảo dưỡng máy khởi động	8	2	6	
9	Bài 9. Kiểm tra, sửa chữa máy khởi động	8	1	7	
10	Bài 10. Kiểm tra, sửa chữa mạch điện hệ thống khởi động.	8	1	5	2
11	Bài 11. Kiểm tra, sửa chữa hệ thống sấy nóng buồng đốt	4	1	3	
12	Bài 12. Nhận biết tổng quan hệ thống đánh lửa trên ô tô	4	2	2	
13	Bài 13. Kiểm tra, sửa chữa hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện	4	2	2	
14	Bài 14. Kiểm tra, sửa chữa hệ thống đánh lửa trực tiếp.	6	1	5	
15	Kiểm tra kết thúc	2			2
16	<b>Tổng</b>	<b>80</b>	<b>20</b>	<b>56</b>	<b>4</b>

### III. NỘI DUNG GIÁO TRÌNH

#### BÀI 1. NHẬN BIẾT TỔNG QUAN HỆ THỐNG ĐIỆN ĐỘNG CƠ

##### 1. MỤC TIÊU:

*Sau khi học xong bài này, người học có khả năng:*

- Trình bày được yêu cầu, nhiệm vụ của các hệ thống điện cơ bản của động cơ
- Nhận biết được các bộ phận của hệ thống điện trên động cơ 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.

##### 2. NỘI DUNG:

###### 2.1. LÝ THUYẾT LIÊN QUAN

###### 2.1.1. Sơ đồ hệ thống điện ô tô (hình 1.1)

Hệ thống điện ô tô có thể chia ra các phần sau:

###### a. Hệ thống điện động cơ: gồm

- Hệ thống khởi động động cơ
- Hệ thống cung cấp điện
- Hệ thống đánh lửa động cơ xăng
- Hệ thống sấy nóng không khí nạp động cơ Diesel.

###### b. Hệ thống điện thân xe: gồm

- Hệ thống chiếu sáng
- Hệ thống tín hiệu
- Hệ thống đóng mở cửa kính
- Hệ thống gạt kính, phun nước rửa kính chắn gió
- Hệ thống điều khiển gương chiếu hậu
- Hệ thống điều khiển khóa cửa điện
- Hệ thống an toàn.

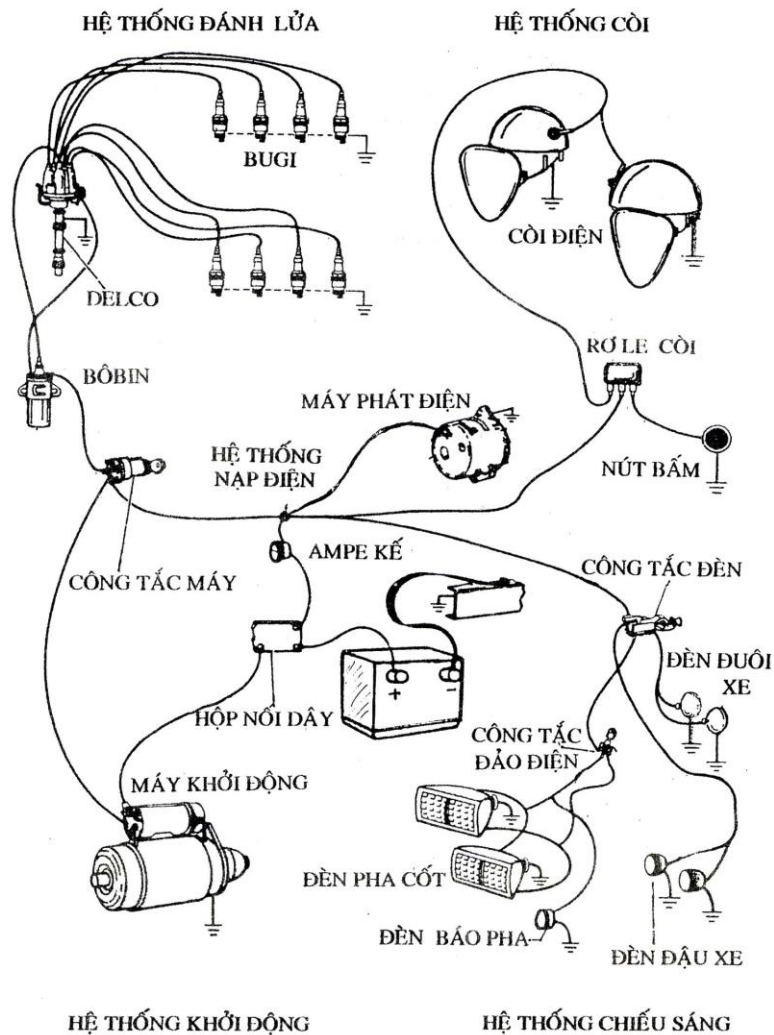
###### c. Hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

###### d. Hệ thống điện điều khiển:

- Hệ thống điều khiển động cơ: phun xăng điện tử, phun dầu điện tử
- Hộp số tự động

- Phanh chống bó kẹt ABS

Và nhiều hệ thống phụ trợ khác như ESP, BA, TRC....



Hình 1.1. Sơ đồ cơ bản hệ thống điện ô tô

## 2.1.2. Công dụng từng hệ thống, bộ phận trong hệ thống điện động cơ

a. Hệ thống cung cấp điện: gồm ắc quy và máy phát điện.

\* Ắc quy: là nguồn dự trữ và cung cấp điện khi động cơ chưa hoạt động

Ắc quy được xem như trái tim của hệ thống điện ô tô. Công dụng của nó là cung cấp dòng điện có cường độ lớn vài trăm ampe để quay máy khởi động thực hiện khởi động động cơ. Trong thời gian máy phát điện còn chưa đủ để phát ra điện, ắc quy phóng điện cấp cho các phụ tải. Sau đó khi điện áp máy phát đạt yêu cầu ắc quy sẽ nhận và tích lũy điện nạp của

máy phát. Trong hệ thống nạp điện ắc quy còn đóng vai trò như một cái đệm làm thăng bằng điện thế trong mạng điện.

\* Máy phát điện: là nguồn cung cấp điện cho xe ô tô khi động cơ đã hoạt động và nạp lại điện cho ắc quy. Gồm máy phát điện, bộ tiết chế điện, các role và đèn báo nạp.

Trên ô tô, máy phát điện biến cơ năng thành điện năng. Nó được gắn bên hông động cơ và dẫn động từ pully trục khuỷu. Sau khi động cơ đã khởi động xong máy phát điện sẽ cung cấp dòng điện một chiều cho các phụ tải và nạp lại điện cho ắc quy, nên còn gọi là hệ thống nạp.

Trong máy phát điện có bộ điều chỉnh điện áp đảm bảo việc tiết chế điện áp của máy phát không cho tăng theo vận tốc của xe nhằm bảo vệ các phụ tải dùng điện.

#### *b. Hệ thống khởi động*

Bao gồm máy khởi động điện, các role điều khiển, mạch điện cấp nguồn cho role điều khiển, dây cáp điện và role bảo vệ khởi động.

Máy khởi động điện là một động cơ điện một chiều đặc biệt, có khả năng cung cấp công suất lớn trong một thời gian ngắn. Khi ta nhấn nút hay xoay chìa khoá khởi động, ắc quy sẽ phóng điện cho máy khởi động quay để khởi động động cơ .

#### *c. Hệ thống đánh lửa*

Trên ô tô và động cơ nổ, hệ thống này đóng vai trò quan trọng vì nó tạo ra dòng điện cao thế từ 8.000 - 50.000V, phân phối dòng điện này cho các bugy đúng vào cuối kỳ ép biến thành tia lửa đốt cháy hỗn hợp cho động cơ vận hành.

Hệ thống đánh lửa gồm các bộ phận chính: khóa điện, bộ chia điện, biến áp đánh lửa hay bobin, hộp điều khiển đánh lửa, bugi.

#### *d. Cầu chì và rơ le ( hình 1.2)*

Trong hệ thống điện ô tô dùng các thiết bị để bảo vệ mạch điện khi trong mạch có xảy ra quá tải để bảo dây dẫn khỏi bị cháy. Gồm: cầu chì, bộ ngắt mạch, cầu nối an toàn.

##### *\* Cầu chì.*

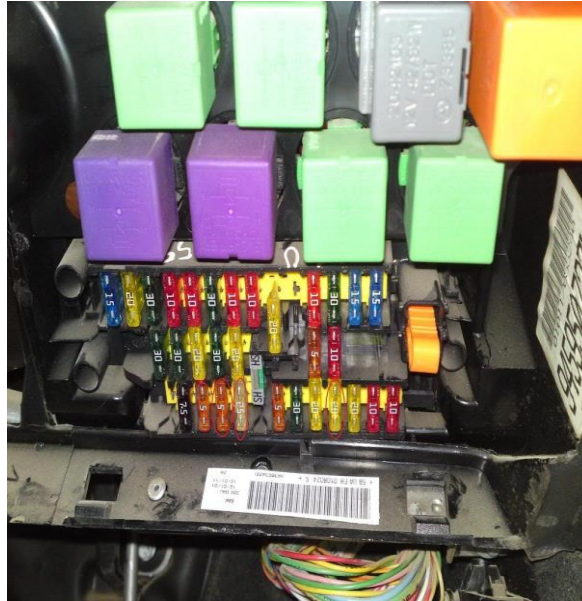
- Cầu chì được dùng trong tất cả các mạch điện để bảo vệ dây dẫn điện không bị cháy trong trường hợp quá tải hay bị chạm mát.

- Trên ô tô thường dùng 2 loại cầu chì:

+ Cầu chì ống: bằng một đoạn thiếc mỏng bố trí trong ống

thuỷ tinh, ống plastic hay vỏ gốm cách điện.

+ Cầu chì bản dẹt: làm bằng một đoạn thiếc mỏng bố trí trong tấm plastic hay vỏ gốm cách điện.



**Hình 1.2. Hộp cầu chì và role**

- Giá trị cầu chì: là sức chịu đựng dòng điện chạy qua, tính bằng Ampe (A), được ghi trên cầu chì ( ví dụ 20, 30, 40 A...). Để chọn cầu chì thì không phụ thuộc kích thước cầu chì mà chỉ phụ thuộc vào giá trị cầu chì, tuy nhiên nó còn phụ thuộc vị trí lắp đặt nên phải chọn đúng chủng loại.

Khi có dòng điện quá tải chạy qua, cầu chì sẽ nổ cắt mạch điện chạy qua bảo vệ dây. Để chọn đúng một cầu chì đúng yêu cầu tải điện, ta tính theo công thức 80%, có nghĩa là chọn cầu chì có khả năng tải điện 100/100 cho một dòng điện yêu cầu là 80%. Ví dụ một mạch điện tiêu thụ dòng điện 20A, ta chọn loại cầu chì 25A để bảo vệ mạch.

*\* Bộ ngắt mạch.*

Đối với loại cầu chì như vừa mô tả ở trên, khi xảy ra quá tải, cầu chì sẽ bứt cắt hẳn mạch điện, bộ ngắt mạch CB có chức năng như cầu chì nhưng nguyên lý hoạt động có hơi khác. Khi dòng điện tải tăng quá mức, từ trường của cuộn dây quá mạnh hút lõi đội tiếp điểm mở cắt mạch, sau đó tiếp điểm lại nối mạch trở lại. So sánh với cầu chì, bộ ngắt mạch có thuận lợi hơn. Ví dụ: Bố trí CB trong mạch đèn pha, nếu bị quá tải, CB hoạt động nối ngắt liên tục dòng điện làm cho đèn pha chớp tắt, chớp tắt giúp lái xe vẫn thấy đường để đưa xe vào lề kịp thời sửa chữa. Bộ bảo vệ mạch CB còn được trang bị cho những phụ tải mà một cầu chì bình thường không thể cung cấp đều dòng điện như:

- Động cơ điện điều chỉnh ghế lái xe.
- Mạch điện khoá cửa xe.
- Động cơ điện lên xuống kính cửa xe.

*\* Cầu nối an toàn:*

Cầu nối an toàn là một đoạn dây dẫn bọc cách điện được lắp cùng với dây dẫn trong mạch, nhưng có tiết diện nhỏ hơn. Tùy dòng điện định mức của từng mạch điện mà ta có cầu nối an toàn có kích cỡ định mức khác nhau.

Cầu nối được đấu nối tiếp trong mạch cần bảo vệ. Mức tải điện của cầu nối luôn nhỏ hơn mức tải điện của dây dẫn mạch điện đó.

Nếu mạch bị quá tải vì lý do nào đó, dây điện cầu nối sẽ cháy đứt ngắt dòng điện để bảo vệ mạch.

*\*Rơ le:*

Rơ le là linh kiện sử dụng một dòng điện nhỏ để điều khiển một dòng điện lớn nên nó sử dụng để bảo vệ các linh kiện điện khác như công tắc, khóa điện...

Trên ô tô nó bao gồm các loại rơ le sau:

- Rơ le điện từ: dùng cấp nguồn

Rơ le cấp nguồn: dùng để điều khiển cấp nguồn cho các thiết bị điện bằng cách dùng một dòng điện nhỏ điều khiển dòng điện lớn hơn, chính vì thế nó còn dùng để bảo vệ một số thiết bị khác như công tắc hoặc khóa điện.

Có các loại rơle 3,4,5,6 chân: các ký hiệu chân thường dùng là

Chân B: là tiếp điểm vào rơle

Chân L: tiếp điểm ra rơle

Chân S1: đầu vào cuộn dây rơle

Chân S2: đầu ra cuộn dây rơle

- Rơ le điện từ: dùng để điều khiển tự động về mặt thời gian và quy trình làm việc của thiết bị. Thường dùng các loại sau:

+ Rơle điều khiển thời gian dùng cho mạch điều khiển sấy nóng không khí nạp động cơ diesel

+ Rơ le nháy xi nhan

+ Rơ le điều khiển gián đoạn hệ thống gạt kính xe.

## **2.2. TRÌNH TỰ THAO TÁC**

Nhận biết các hệ thống cơ bản trong hệ thống điện động cơ

### **2.2.1. Hệ thống cung cấp điện**

- Xác định vị trí của ắc quy

- Xác định máy phát điện
- Đèn báo nạp.

### **2.2.2. Hệ thống khởi động**

- Xác định dây cáp dương của ắc quy đến máy khởi động
- Xác định rơ le điều khiển hệ thống khởi động bằng phương pháp đọc tên của nó tại nắp hộp rơ le.

### **2.2.3. Hệ thống đánh lửa**

- Xác định ổ khóa điện
- Xác định bộ chia điện đối với động cơ dùng bộ chia điện bằng cách quan sát trên động cơ bộ phận có dây cáp cao áp.
- Xác định biến áp đánh lửa dựa vào hình dáng và cấu tạo
- Xác định các bugi.

### **2.2.4. Hệ thống sấy nóng không khí nạp động cơ Diesel**

- Bugi sấy: lắp ở nắp máy
- Phên sấy: lắp ở đường vào của không khí nạp vào cụm nạp
- Rơle điều khiển sấy.

### **2.2.5. Xác định vị trí cầu chì và rơ le**

- Bật nắp capo xe ô tô ( đối với xe có nắp capo)
- Xác định vị trí hộp cầu chì và rơ le chính
- Mở nắp hộp cầu chì
- Xác định tên của cầu chì và rơ le trên nắp ( nếu bằng tiếng nước ngoài thì phải dịch)
- Tìm vị trí cầu chì rơ le tương ứng với nắp
- Xác định hộp cầu chì trong ca bin (thường nằm trong xe dưới chân người lái)

### **2.2.6. Kiểm tra cầu chì: hư hỏng của cầu chì là bị đứt , có 2 phương pháp kiểm tra.**

#### *a. Đo ngược*

- Tháo cầu chì ra khỏi mạch
- Dùng đồng hồ vạn năng đo thông mạch: nếu không thông là cầu chì bị đứt.

#### *b. Đo nóng*

- Để nguyên cầu chì trong mạch, bật khóa điện cấp nguồn ( nếu cầu chì sau khóa)

- Dùng bút thử điện: thử vào 2 đầu cầu chì: nếu 2 bên bút sáng là cầu chì tốt; nếu 1 bên sáng, 1 bên không sáng là cầu chì đứt.

Hoặc dùng đồng hồ vạn năng đo điện áp 2 đầu cầu chì: 1 đầu cầu chì có điện áp, 1 đầu bằng 0 vôn thì cầu chì bị đứt.

### 3. TÓM TẮT TRÌNH TỰ THỰC HIỆN:

<i>TT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Dụng cụ, thiết bị, vật tư</i>	<i>Yêu cầu kỹ thuật</i>	<i>Các chú ý về an toàn lao động</i>
1	Nhận biết hệ thống khởi động:	- Vị trí thực hành ở xưởng thực hành điện ô tô	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.
2	Nhận biết hệ thống đánh lửa	- Ô tô, các mô hình điện, động cơ - 04 đồng hồ vạn	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.
3	Nhận biết hệ thống nạp điện	năng - 04 ắc quy - 01 Máy chiếu	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.
4	Nhận biết hệ thống sấy nóng không khí nạp động cơ Diesel	projector. - Phòng học giới thiệu ban đầu, phấn, bảng, dẻ lau.	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.
5	Xác định vị trí cầu chì và rơ le	- Xà phòng: 0.2 kg; dẻ lau cotton sạch 0.5 kg	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.
6	Kiểm tra cầu chì	- Các loại cầu chì	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

## **Bài 2: KIỂM TRA, BẢO TRÌ, NẠP ĐIỆN CHO ẮC QUY**

### **1. MỤC TIÊU:**

*Sau khi học xong bài này người học có khả năng:*

- Trình bày được nhiệm vụ, yêu cầu, kết cấu của hệ thống cung cấp điện trên ô tô
- Trình bày được cấu tạo cơ bản của ắc quy
- Kiểm tra được các tình trạng của bình ắc quy
- Nạp điện được cho ắc quy theo các phương pháp
- Biết bảo trì ắc quy đảm bảo yêu cầu kỹ thuật
- 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.

### **2. NỘI DUNG**

#### **2.1. NHIỆM VỤ, YÊU CẦU VÀ KẾT CẤU HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN**

##### **2.1.1. Nhiệm vụ**

Bộ phận chính của hệ thống cung cấp điện trên ô tô gồm ắc quy và máy phát điện.

- Ắc quy: là nguồn dự trữ và cung cấp điện cho xe khi động cơ chưa hoạt động.
- Máy phát điện ngoài nhiệm vụ cung cấp điện cho các thiết bị khi động cơ nổ, nó còn nạp điện lại cho ắc quy. Máy phát điện có hai nhiệm vụ chính:

+ Cung cấp nguồn điện cho các hệ thống như: đánh lửa, đèn, radio, và các thiết bị khác trên xe trong khi động cơ đang hoạt động và ổn định điện áp hệ thống.

+ Phục hồi năng lượng điện mà ắc quy đã mất đi trong quá trình khởi động của động cơ.

##### **2.1.2. Yêu cầu**

- Phải đảm bảo cung cấp đủ nguồn điện cho xe khi động cơ chưa nổ và đang hoạt động.
- Đảm bảo hoạt động với điện áp ổn định.

##### **2.1.3. Kết cấu hệ thống cung cấp điện**

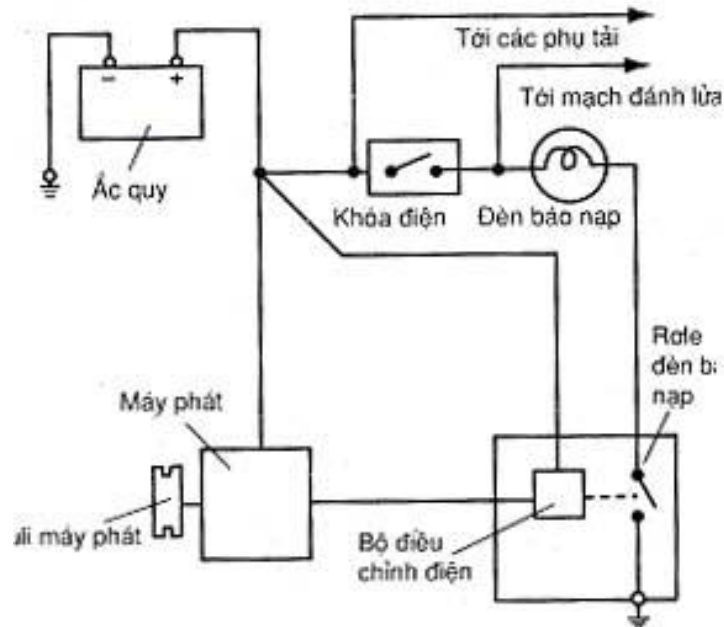
Hệ thống cung cấp điện hoàn chỉnh bao gồm các thành phần sau đây:

- Ắc quy
- Máy phát điện: máy phát điện trên ô tô ngày nay sử dụng máy phát xoay chiều.

- Bộ điều chỉnh điện: (bộ tiết chế) dùng để điều chỉnh điện áp máy phát khi tốc độ của động cơ cao.

- Khóa điện

- Đèn báo nạp.



Hình 3.1. Sơ đồ khối hệ thống cung cấp điện

## 2.2. KIỂM TRA, BẢO TRÌ ẮC QUY

### 2.2.1. Lý thuyết liên quan

#### a. Cấu tạo ắc quy

\* Bản cực:

Bản cực gồm có phần khung xương và chất tác dụng trát lên nó:

- Khung xương được đúc từ chì có pha thêm 5-8% Sb tạo thành hình dạng mặt lưới. Khung xương làm nơi bám bột Pb và phân bố dòng điện đều trên bản cực.

- Bản cực dương trát đầy bột oxit chì  $PbO_2$ , bản cực âm trát đầy bột chì xốp

- Độ dày của bản cực dương khoảng  $(2,05 \div 2,50)$  mm, bản cực âm khoảng  $(1,80 \div 2,05)$  mm

- Phân khối bản cực âm lớn hơn phân khối bản cực dương 1 bản. Trong một ngăn ắc quy đơn có 4 bản cực dương, 5 bản cực âm.

### \* Tấm ngăn

- Tấm ngăn được đặt giữa bản cực âm và dương, nó có nhiệm vụ:
- + Không cho bản cực âm và dương tiếp xúc với nhau
- + Giữ và đỡ chất tác dụng (bột chì) không cho rơi ra
- Tấm ngăn được chế tạo bằng êbônít xốp, gỗ hóa học, cao su xốp, ...
- Tấm ngăn có dạng hình chữ nhật, chiều dày khoảng  $1,5 \div 2,4$  mm. Mặt phẳng hướng về bản cực âm, mặt lượn sóng về phía bản cực dương.

### \* Vỏ bình

Được làm bằng nhựa êbônít, cao su hay bằng nhựa tổng hợp và được đúc thành khối. Vỏ bình có độ bền cao, không bị axit ăn mòn và chịu được nhiệt.

Bình được chia làm 3 hoặc 6 ngăn, đáy mỗi ngăn có các sóng để đỡ các bản cực âm và dương. Khoảng trống giữa các sóng là nơi chứa các chất tác dụng rơi xuống để tránh chập mạch.

Bên ngoài vỏ bình có 2 vạch, vạch trên chỉ mức dung dịch tối đa (upper level), vạch dưới chỉ mức tối thiểu (lower level)

### \* Nắp, nút và cầu nối

- Nắp bình được làm liền khối bằng nhựa có độ cứng cao. Mỗi ngăn có một lỗ để đổ dung dịch axit.

- Nút đậy được làm bằng nhựa cứng có gioăng cao su làm kín, trên nút có một lỗ thông hơi nhỏ.

- Cầu nối là những thanh chì có khả năng tải dòng điện lớn, dùng để nối tiếp các ngăn của bình lại với nhau.

### \* Dung dịch điện phân (nước điện tích)

Là dung dịch  $H_2SO_4$  nguyên chất và nước cất. Nồng độ dung dịch điện phân phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường và vật liệu của tấm ngăn.

Thông thường khoảng  $1,21 \div 1,31$  g/cm<sup>3</sup> ở 15<sup>0</sup>C. Đối với khí hậu nước ta, mùa hè nên chọn khoảng  $(1,25 \div 1,26)$  g/cm<sup>3</sup>, còn mùa đông 1,27 g/cm<sup>3</sup>.

Nếu nhiệt độ nước điện tích tăng hay giảm so với mức 15<sup>0</sup>C phải chỉnh lại số đo nơi tỷ trọng kế. Ví dụ cao hơn 1<sup>0</sup>C ta cộng thêm sai số 0,0007 g/cm<sup>3</sup>. Nếu thấp hơn 15<sup>0</sup>C trừ bớt 0,0007g/cm<sup>3</sup>. Khi sạc quy được nạp đầy hay no điện, thành phần nước điện tích có khoảng 38%(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) tính theo trọng lượng, hoặc 27% tính theo thể tích.

### \* Phần tử bình ắc quy

Nhóm bản âm và nhóm bản dương đặt lồng xen kẽ vào nhau qua trung gian các tấm ngăn và được ngâm trong hỗn hợp dung dịch axit sunfuric và nước tạo thành một phần tử ắc quy. Cứ mỗi bản dương có hai bản âm kẹp hai bên ( Một phần tử 9 bản sẽ có 4 bản dương và 5 bản âm) mục đích để sử dụng triệt để các bản dương.

### b. Đặc tính của ắc quy chì

#### \* Sức điện động của ắc quy.

Mỗi ngăn hay mỗi hộp bình là một ắc quy đơn có đầy đủ các đặc tính tương trưng cho cả bình điện. Sức điện động  $E_0$  lúc không phóng điện của một ngăn khoảng 2,14v . Nối tiếp bình 3 hộp sẽ có bình 6v, 6 hộp sẽ có 12v. Sức điện động của ắc quy phụ thuộc vào:

- Đặc tính của vật liệu làm bản cực .
- Nồng độ nước điện tích , nồng độ cao sức điện động sẽ tăng. Nhưng không được tăng quá  $1,26\text{g/cm}^3$  ( Xứ nóng).
- Nhiệt độ nước điện tích .

#### \* Điện dung

Điện dung của ắc quy là điện lượng mà ắc quy có khả năng cung cấp cho bộ phận tiêu thụ . Điện dung Q là tích số dòng điện phóng  $I_p$  với thời gian phóng  $t_p$  , đơn vị là AH.

$$Q = T_p \times I_p \text{ (AH)}$$

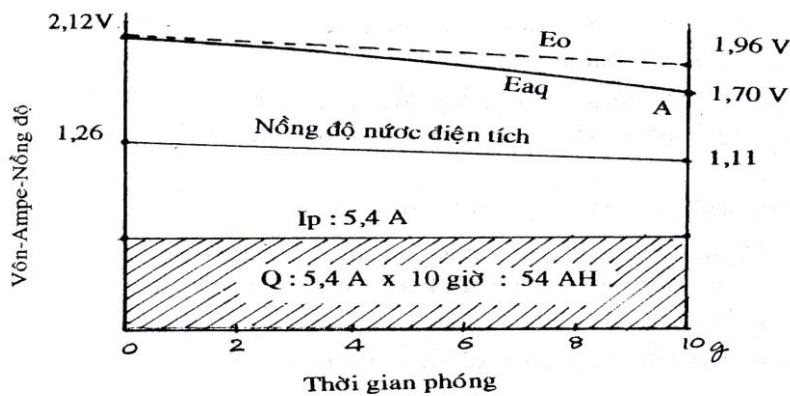
Các yếu tố sau đây quyết định điện dung của một ắc quy:

- Số bản cực trong một ngăn bình
- Bề mặt và bề dày của các tấm bản cực
- Kích thước của ngăn hay hộp bình
- Dung tích và nồng độ nước điện tích.

### c. Đặc tính phóng điện

Hình vẽ 2.1 cho thấy các đường biểu diễn đặc tính phóng điện của một ắc quy đơn. Dòng điện phóng  $I_p = 5,4\text{A}$  không đổi . Nồng độ nước điện tích giảm theo đường thẳng từ  $1,26\text{g/cm}^3$  xuống  $1,11\text{g/cm}^3$ . sức điện động thực tế  $E_{aq}$  thấp thua sức điện động tĩnh  $E_0$  vì bị sụt thế khi phóng và giảm từ 2,12v xuống còn 1,7v nơi điểm A. Điểm A là cuối quá trình phóng điện, lúc này sunfat chì hình thành trên các bản cực, thế hiệu sẽ giảm nhanh từ đây.

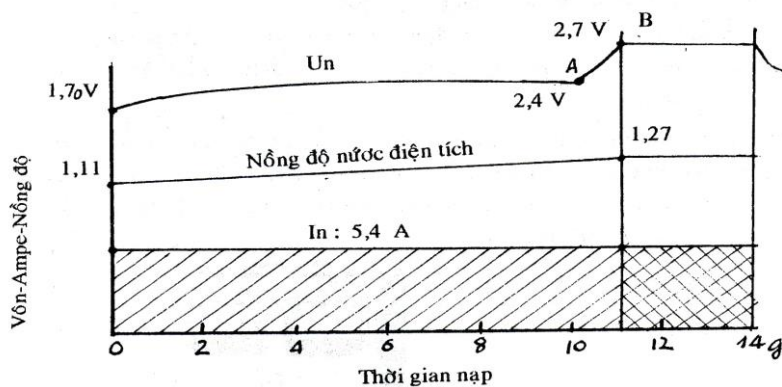
Khi ắc quy phóng điện đến mỗi ngăn còn 1,7v được coi như bình hết điện. Không nên tiếp tục cho phóng nữa vì sẽ tác hại ắc quy và khó khăn cho nạp phục hồi.



Hình 2.1. Đặc tính phóng điện

d. Đặc tính nạp điện

Hình vẽ trình bày đặc tính nạp điện với dòng điện không đổi. Nồng độ nước điện tích tăng dần theo đường thẳng từ 1,11g/cm<sup>3</sup> đến 1,27g/cm<sup>3</sup>. Thế hiệu nạp Un thay đổi ngược với thế hiệu phóng Eaq. khi thế hiệu tăng tới 2,4v sự “sôi” bắt đầu.



Hình 2.2. Đặc tính nạp điện

Ngay sau đó tăng đến trị số tối đa 2,70v thì ngừng tại điểm B, đó là điểm cuối quá trình nạp. Từ B ta tiếp tục nạp thêm 3H nữa. trong thời gian này nếu nồng độ và thế hiệu của ắc quy không tăng nữa chứng tỏ ắc quy đã được nạp no hay nạp đầy điện. Sau khi thôi nạp, điện thế sụt xuống còn 2,12v ứng với ắc quy nạp no.

e. Ký hiệu ắc quy việt nam

Ví dụ 1: 3-OT-70-NT-TCVN có nghĩa là:

- 3: Ắc quy 3 ngăn
- OT: Ắc quy dùng cho ô tô

- 70: Điện dung định mức của ắc quy là 70AH
- NT: Tấm ngăn kép làm bằng nhựa xốp và bông thủy tinh
- TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.

Ví dụ 2: ắc quy CS 12V- 40N

- Loại ( ký hiệu nhà sản xuất): CS
- Điện áp: 12 V
- Dung lượng: 40 AH
- Nồng độ dung dịch: 1,26 ( khi no điện)
- Thể tích dung dịch điện phân: 3,1 lít.
- Trọng lượng : 14 kg.
- Kích thước: ( Dài x Rộng x Cao ) 235x132x227 (mm)

*f. Các hư hỏng thường gặp của ắc quy.*

*\* Các tấm cực bị sunfat hoá.*

- Sunfat hoá là sự hình thành lớp tinh thể thô của chì sunfat màu trắng trên bề mặt các tấm cực.

- Nguyên nhân: do nạp điện thiếu thường xuyên, bảo quản ắc quy với dung dịch điện phân không được nạp điện, ắc quy phóng điện quá giới hạn cho phép, mức dung dịch điện phân thấp và tỉ trọng cao.

- Hiện tượng:

+ Ắc quy bị sunfat hoá thì khi nạp điện nhiệt độ và điện áp đều tăng nhanh, bọt khí thoát ra nhiều, nhưng tỉ trọng tăng lên rất ít. Hiện tượng này xem như điện không vào.

+ Ắc quy phóng điện nhanh hết khi có phụ tải là dấu hiệu của hiện tượng các tấm cực bị sunfat hoá cục bộ.

*\* Các tấm cực bị ngắn mạch.*

- Bản cực dương bị nối chạm với bản cực âm.

- Nguyên nhân:

+ Do sự rơi rụng các chất hoạt tính vào kẽ các tấm cực, các tấm cách bị hư hỏng ( thùng) làm các chất hoạt tính này nối bản cực âm với bản cực dương.

+ Do các bản cực hư hỏng (thường hỏng bản dương trước), chất hoạt tính rơi rụng nhiều xuống đáy bình làm nối các bản cực.

- Hiện tượng: khi các bản cực bị ngắn mạch thì ngăn ắc quy đó mất điện áp, ắc quy nạp sẽ nóng lên nhanh chóng do điện trở trong giảm.

\* *Các tấm cực bị cong, vênh, nứt*

- Nguyên nhân:

- + Nạp điện quá mức, tiếp tục nạp điện khi ắc qui đã đầy điện.
- + Ngắn mạch giữa các tấm cực.
- + Tỉ trọng và nhiệt độ dung dịch điện phân quá cao.
- + Ắc qui bắt không chặt trên xe, bị rung khi làm việc.

\* *Tự phóng điện.*

- Ắc quy nạp đầy điện, không sử dụng nhưng vẫn bị sụt điện áp trong thời gian ngắn.
- Nguyên nhân:
  - + Trên bề mặt ắc qui bản có chứa dung dịch điện phân.
  - + Ngắn mạch bên trong do tấm cách bị hỏng, hoặc chất hoạt tính bị rơi rụng.

## **2.2.2. Trình tự thao tác**

### *a. Kiểm tra ắc quy*

*Bước 1. Quan sát sơ bộ các tấm cực của ắc quy*

- Mở nắp các ngăn
- Dùng đèn điện soi ( hoặc đưa ra ngoài ánh sáng) và quan sát các tấm

cực qua lỗ bình:

+ Nếu trên đầu các tấm cực âm có màu xám chì, tấm cực dương có màu nâu, các tấm cực gọn, không bị vỡ là bình thường

+ Nếu có các đốm trắng bám vào các tấm cực là có hiện tượng sunfat hóa nhẹ, cần phải xử lý.

*Bước 2. Kiểm tra mức dung dịch điện phân trong bình.*

- Quan sát mức dung dịch qua vỏ bình: mức dung dịch điện phân phải nằm trong khoảng 2 vạch giới hạn tối đa (up) và tối thiểu (low ) trên ghi trên vỏ bình.

- Hoặc mở nắp dùng que thăm chạm vào bản cực, quan sát vết dung dịch trên que: dung dịch ngập các bản cực 10 đến 15 mm.

Nếu thiếu thì bổ sung thêm nước cất vào, vì dung dịch bị hao hụt chủ yếu là do bốc hơi nước gây ra. Không được tùy ý rót thêm dung dịch điện phân vào.

Nếu không có nước cất thì dùng nước sông, nước sôi để nguội, nếu không có thì tạm dùng nước mưa (không dùng nước cứng, nước phèn)

Bổ sung nước đến vạch tối đa.

*Lưu ý: Khi tiến hành pha chế nước điện tích cần lưu ý các điều sau đây:*

- Phải dùng  $H_2SO_4$  nguyên chất và nước cất hay nước mưa
- Dụng cụ pha chế phải bằng thủy tinh, sứ hay nhựa, phải sạch không dính dầu mỡ hay tạp chất

- Phải đổ từ từ axit vào nước và khuấy đều với que thủy tinh.

*Bước 3. Kiểm tra mức phóng điện với dòng phóng nhỏ (kiểm tra ngay trên ô tô).*

- Bật khóa điện nấc khởi động cho máy khởi động quay trong 3 giây.
- Bật đèn cốt sáng lên, sau một phút, vặn cho bình phóng điện như vậy và tiến hành đo điện thế của từng ngăn. Sẽ xảy ra các trường hợp sau đây:

- + Điện áp trên tất cả các ngăn  $> 1.95$  V (chênh lệch điện áp giữa các ngăn Max và Min không quá 0.05 V): bình tốt, còn đầy điện.

- + Điện áp các ngăn  $< 1.95$  V (chênh lệch điện áp giữa các ngăn Max và Min không quá 0.05 V): bình thiếu điện, cần nạp thêm.

Nếu bình được nạp đầy nhưng sau khi phóng điện điện áp các ngăn  $< 1.95$  V thì bình bắt đầu có hiện tượng sunfat hóa.

- + Chênh lệch điện áp giữa các ngăn Max và Min  $> 0.05$  V: bình hỏng (mặc dầu có những ngăn có điện áp = 1.95 V).

*Bước 4. Kiểm tra mức phóng điện với dòng phóng lớn:*

- Cách 1. Dùng tải tiêu thụ với dòng 200 A, sau 15 giây, nếu điện áp của ắc qui  $> 9.5$  V là bình còn tốt, nếu điện áp của ắc qui  $< 9.5$  V thì phải nạp và thử lại.

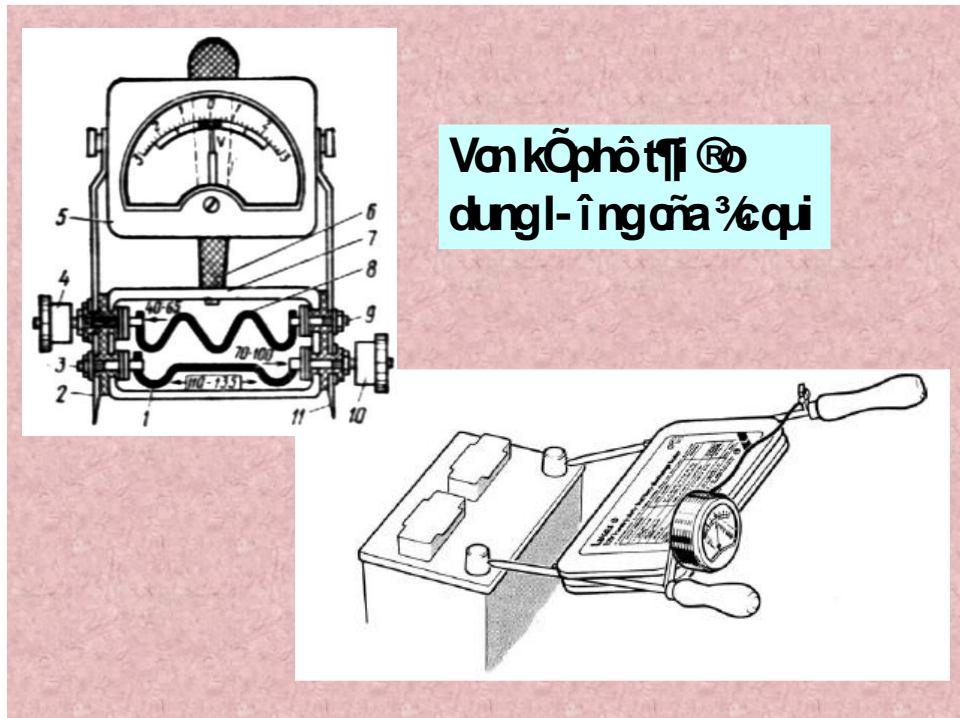
- Cách 2. Dùng phóng điện kế (đồng hồ đo vôn có điện trở tiêu thụ. Phóng điện kế gồm có một vôn kế 3V và một điện trở phụ tải đấu song song) (hình 1)

Đặt 2 mũi của phóng điện kế vào 2 cực âm, dương của một ngăn ắc qui trong thời gian 3-5 giây, khi kim chỉ ổn định thì đọc ngay số chỉ trên vôn kế.

- + Nếu điện áp của các ngăn đều  $> 1,75$  V và điện áp các ngăn chênh lệch nhau không quá 0,1 V thì ắc qui còn tốt.

- + Nếu số chỉ điện áp các ngăn từ 1,75 - 1,5 V thì cần phải nạp điện thêm.

- + Nếu số chỉ điện áp các ngăn  $< 1,5$  V thì ắc qui bị hỏng.



Vôn kế phụ tải  $\text{R}_0$   
dung dịch  $\frac{3}{4}$  ắc quy

Hình 2.3. Dùng phóng điện kế (vôn kế phụ tải) kiểm tra ắc quy

Lưu ý:

- Nếu chỉ dùng vôn kế để đo điện áp ắc quy thì đó chỉ là điện áp hở mạch, nó chỉ liên quan tới tỉ trọng của dung dịch điện phân;
- Không thể căn cứ vào điện áp hở mạch để xác định mức độ nạp điện hoặc phóng điện. Điện áp hở mạch đó là sức điện động của ắc quy.

*Bước 4. Kiểm tra tỉ trọng dung dịch điện phân.*

Tỉ trọng của dung dịch điện phân được kiểm tra bằng tỉ trọng kế. Thông số căn cứ vào bảng tỉ trọng đã trình bày ở bài trước.

*b. Bảo trì ắc quy*

*Bước 1. Kiểm tra trạng thái tích điện*

- + Sử dụng vôn kế phụ tải ( phóng điện kế)
- + Đo nồng độ dung dịch điện phân.

*Bước 2. Bổ sung mức dung dịch điện phân*

*Bước 3. Nạp điện bổ sung:* không nạp điện quá mức, dòng nạp phải đúng , không để dung dịch sôi, nhiệt độ tăng cao làm cạn dung dịch , làm cong các tấm bản cực.

*Bước 4. Lau sạch ắc quy:* Phải luôn lau sạch mặt bình để tránh hiện tượng tự phóng điện do ngắn mạch trên bề mặt.

*Bước 5. Nhập kho:* Khi nhập kho ắc qui phải được nạp điện đầy,

*Bước 6. Kiểm tra và nạp điện lại:* khoảng 2 tháng phải kiểm tra định kỳ và nạp điện bổ sung cho ắc quy.

### *c. Sửa chữa ắc quy*

- Nếu ắc qui tự phóng điện do tạp chất bên trong thì có thể đổ dung dịch ra, thay bằng nước cất ngâm trong 3 giờ, thay nước vài lần để làm sạch hết các chất hoạt tính rơi rụng rồi cho dung dịch mới vào nạp đầy điện.

- Nếu ắc qui bị sun phát hoá: mở nắp bình quan sát thấy nhiều đốm trắng phủ trên các bản cực.

Nếu bị sunfat hóa nhẹ có thể khắc phục như sau: thay dung dịch bằng nước cất rồi nạp điện với dòng bằng 1/2 qui định cho đến khi no điện, sau đó phóng hết điện; nạp lại và cho phóng điện như thế 3- 4 lần. Sau đó cho dung dịch mới vào và nạp điện.

## **2.3. NẠP ĐIỆN CHO ẮC QUY**

### **2.3.1. Lý thuyết liên quan**

#### *a. Nguồn điện nạp cho ắc quy*

Nguồn điện xoay chiều được bộ biến thế hạ thấp áp xuống còn sau đó đi qua bộ chỉnh lưu thành điện 1 chiều.

Để nạp điện cho ắc quy phải dùng nguồn điện 1 chiều. Ắc quy ô tô có điện áp 12v. Để nạp điện cho ắc quy, người ta dùng nguồn điện chỉnh lưu có điện áp 12v hoặc 24v.

#### *b. Các phương pháp nạp điện cho ắc quy trong sử dụng*

Có hai phương pháp thường dùng nạp điện cho ắc quy tùy thuộc vào điện áp của bộ nạp và tùy thuộc vào điện áp của ắc quy.

*Phương pháp 1: Nạp điện với dòng điện nạp không đổi:* Dùng cho các ắc quy có điện áp nhỏ hơn điện áp của nguồn nạp.

- Các ắc quy được mắc nối tiếp với nhau.

Thường dùng cho các ắc quy có dung lượng bằng nhau, trường hợp nạp cho những ắc qui có dung lượng khác nhau thì dòng điện nạp sẽ điều chỉnh căn cứ vào ắc quy có dung lượng bé nhất, như vậy sẽ kéo dài thời gian nạp cho ắc quy có dung lượng lớn.

- Tổng điện áp của các ắc quy bằng điện áp nguồn nạp.

Ví dụ:

2 ắc quy đều có điện áp 12 V , nguồn nạp cũng có điện áp chỉnh lưu là 24 V.

- Dòng điện nạp bằng 1/12 - 1/10 dung lượng của ắc quy bé nhất.

*Phương pháp 2: Nạp điện với điện áp không đổi.*

- Các ắc quy được mắc song song với nhau: Dùng cho trường hợp các ắc quy có điện áp bằng điện áp chỉnh lưu của nguồn nạp.

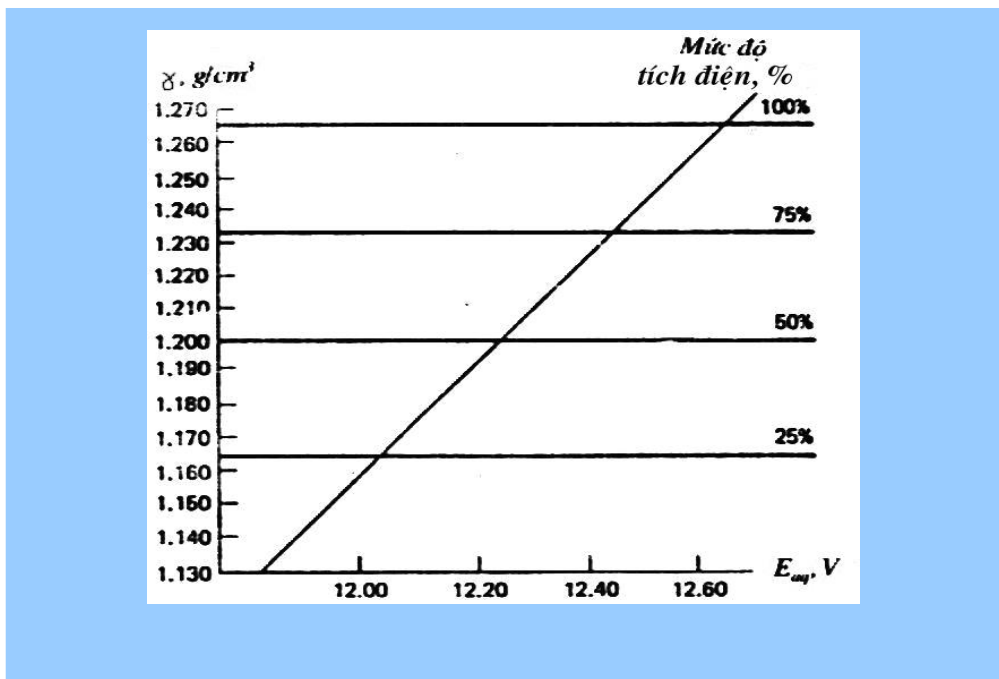
Ví dụ các ắc quy đều có điện áp 12 v, nguồn nạp cũng có điện áp chỉnh lưu là 12 V, hoặc các ắc quy đều có điện áp 24 v, nguồn nạp cũng có điện áp chỉnh lưu là 24 V.

- Dòng điện nạp bằng 1/12 -1/10 tổng dung lượng của các ắc quy đấu song song.

Lưu ý: Trên ô tô ắc quy được nạp điện từ máy phát theo phương pháp nạp điện với điện áp không đổi. **Ump = 13,8 ÷ 14,5 vol.**

**(hoặc Ump = (2,3 ÷ 2,4). 6 vol)**

c. Quan hệ giữa nồng độ dung dịch điện phân và trạng thái tích điện của ắc quy



Hình 2.4. Quan hệ giữa nồng độ dung dịch và trạng thái tích điện của ắc quy

### 2.3.2. Trình tự thao tác

a. Nạp điện với dòng điện nạp không đổi (hình 2.5)

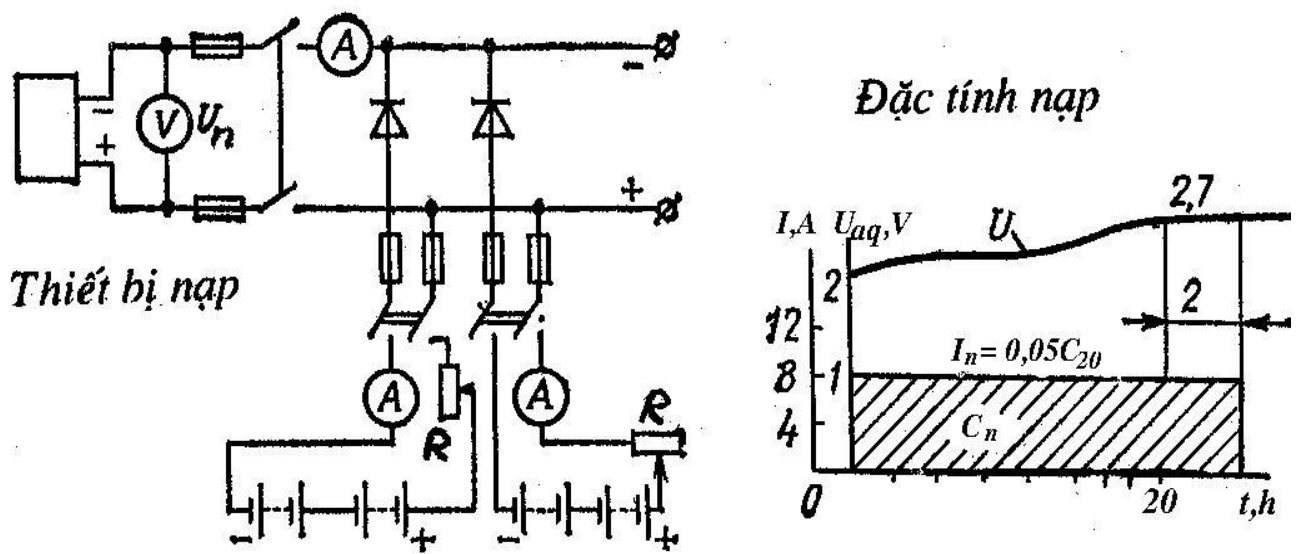
Bước 1. Bật công tắc thiết bị nạp về nấc đầu điện áp ra 24 vôn.

Bước 2. Đấu cực âm ắc quy 1 với cực dương ắc quy 2 ( ắc quy 12v)

Bước 3. Đấu cực dương ắc quy 1 với cực dương nguồn nạp, cực âm ắc quy 2 với cực âm nguồn nạp.

Bước 4. Bật công tắc cấp nguồn cho thiết bị nạp.

Bước 5. Điều chỉnh dòng nạp bằng 1/12 – 1/10 dung lượng của ắc quy bé nhất.



Hình 2.5. Sơ đồ nạp điện với dòng điện nạp không đổi và đặc tính nạp.

b. Nạp điện với điện áp không đổi ( hình 2.6)

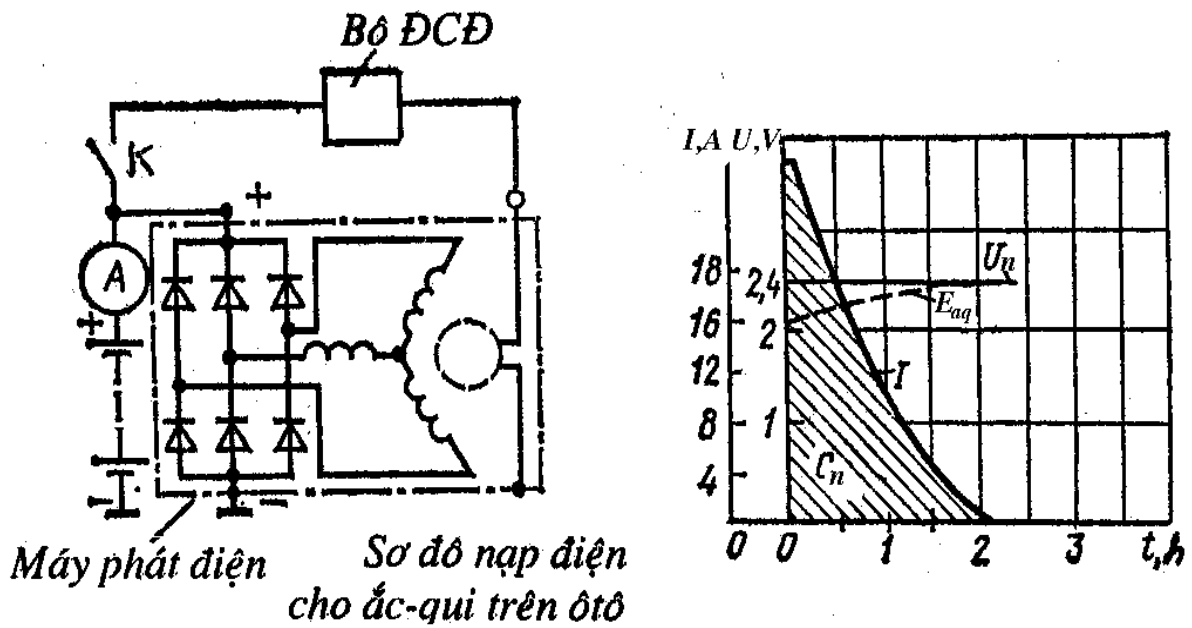
Bước 1. Bật công tắc thiết bị nạp về nấc đầu điện áp ra 12 vôn

Bước 2. Đấu cực dương ắc quy 1 với cực dương ắc quy 2, với cực dương ắc quy 3...  
( ắc quy 12v)

Bước 3. Đấu cực dương của các ắc quy với cực dương nguồn nạp, cực âm các ắc quy với cực âm nguồn nạp.

Bước 4. Bật công tắc cấp nguồn cho thiết bị nạp

Bước 5. Điều chỉnh dòng nạp bằng 1/12-1/10 tổng dung lượng của tất cả các ắc quy trong mạch nạp.



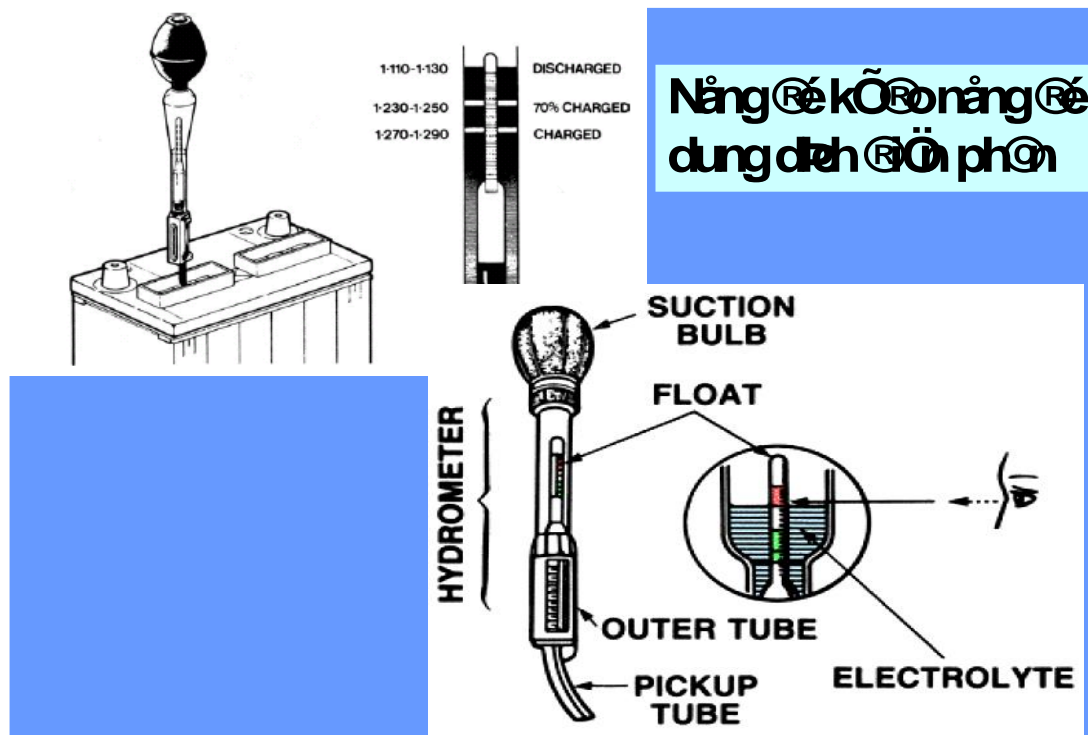
Hình 2.6. Sơ đồ nạp điện với điện áp nạp không đổi và đặc tính nạp.

c. Kiểm tra tỉ trọng dung dịch điện phân trong quá trình nạp

Dùng tỉ trọng kế kiểm tra tỉ trọng dung dịch điện phân của ắc quy trong quá trình nạp (hình 2.7)

Kiểm tra theo bảng sau:

Tình hình nạp	Tỉ trọng	Nhiệt độ
Đầy điện	1,26 - 1,29	25 <sup>0</sup> C
Đầy 3/4	1,23 - 1,26	
Điện đầy 1/2 bình	1,20 - 1,23	
Điện còn 1/4	1,17 - 1,20	
Gần hết	1,14 - 1,17	
Hết điện	1,11 - 1,14	



Hình 2.7. Sử dụng tỉ trọng kế đo nồng độ dung dịch điện phân

\* Lưu ý:

- Khi có bọt khí thoát ra nhiều là ắc quy đã đầy điện.
- Để nạp nhanh, có thể tăng dòng nạp nhưng không được vượt quá 200 % so với dòng điện nạp qui định.
- Trong khi nạp điện phải theo dõi và điều khiển dòng nạp sao cho nhiệt độ dung dịch điện phân không vượt quá  $45^{\circ}\text{C}$ , nếu vượt quá phải ngừng nạp.
- Không để ắc quy gần lửa khi nạp điện vì khí thoát ra có thể gây cháy.
- Để nạp nhanh ắc quy trên xe phải tháo cáp (+) và (-) ra để bảo đảm an toàn cho các điôt của máy phát.
- Nối dây (+) trước, dây (-) sau; khi tháo làm ngược lại.
- Không để các dụng cụ bằng kim loại đang sử dụng trên mặt ắc quy để tránh làm ngắn mạch ắc quy.

d. Các sai hỏng thường gặp

- Đấu sai cực ắc quy: sẽ làm hỏng ắc quy.

Phải quan sát chính xác ký hiệu các cọc của ắc quy khi đấu vào bộ nạp.

- Đặt sai điện áp ra của nguồn chỉnh lưu

Điện áp ra của nguồn nạp đặt cao quá sẽ làm ắc quy nóng, sôi, làm các chất hoạt tính bị rơi rụng khỏi các tấm bản cực, dẫn đến ngắn mạch hỏng bình.

Nếu điện áp ra của nguồn nạp đặt thấp hơn điện áp ắc quy thì ắc quy nạp sẽ không đủ điện.

- Đo tỉ trọng dung dịch không phù hợp với nhiệt độ của ắc quy sẽ đánh giá sai mức nạp điện của ắc quy.

Khi đo tỉ trọng ắc quy theo bảng trên phải đo đúng trong điều kiện nhiệt độ quy định.

### 3. TÓM TẮT TRÌNH TỰ THỰC HIỆN:

<i>TT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Dụng cụ, thiết bị, vật tư</i>	<i>Yêu cầu kỹ thuật</i>	<i>Các chú ý về an toàn lao động</i>
1	Kiểm tra, bảo trì ắc quy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đồng hồ vạn năng: 02 cái</li> <li>- Thiết bị nạp điện, dòng tối đa 30A: 02</li> </ul>	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.
2	Nạp điện cho ắc quy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ắc quy 100AH-12V, 70AH-12V, 40AH -12V: mỗi loại 2 chiếc.</li> <li>- Dây điện 2.5 mm<sup>2</sup> : 6m</li> <li>- Dụng cụ đo nồng độ dung dịch điện phân : 2 cái</li> <li>- Nhiệt kế: 1 cái.</li> <li>- Phòng học giới thiệu ban đầu.</li> </ul>	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

## Bài 3: THÁO LẮP, BẢO DƯỠNG MÁY PHÁT ĐIỆN

( Bài tập ứng dụng: Tháo, lắp, bảo dưỡng máy phát điện xoay chiều hiệu AH 2035 L4)

### 1. MỤC TIÊU:

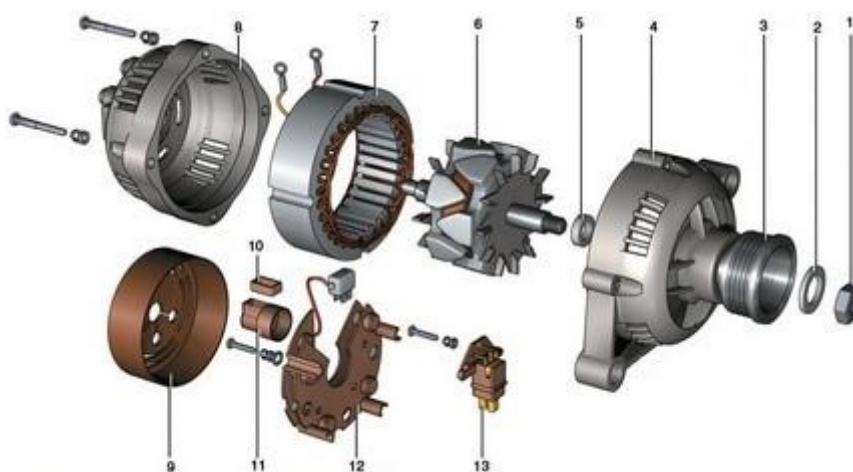
Sau khi học xong bài này người học có khả năng:

- Trình bày đầy đủ cấu tạo và nguyên lý sinh điện của máy phát xoay chiều
- Tháo lắp được các bộ phận của máy phát xoay chiều đảm bảo yêu cầu kỹ thuật
- Bảo dưỡng được các bộ phận của máy phát
- 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
- Thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

### 2. NỘI DUNG

#### 2.1. LÝ THUYẾT LIÊN QUAN: Cấu tạo máy phát điện

Các bộ phận của máy phát xoay chiều thể hiện ở (hình 3.2)



Hình 3.2. Các bộ phận tháo rời của máy phát điện

1. Bu lông. 2. Vòng đệm. 3. Pulley. 4. Nắp trước. 5. Vòng từ xa. 6. Rô to. 7. Stator. 8. Nắp sau. 9. Vỏ bảo vệ.  
10. Miếng đệm. 11. Ống bảo vệ. 12. Bộ chỉnh lưu có tụ điện. 13. Chổi than có bộ điều chỉnh điện áp.

Máy phát điện có thể chia ra 6 phần chính như sau

\*Phần cảm (Rôto): là phần quay

Gồm: cuộn dây kích từ (cuộn cảm), roto, trục roto, cực từ, vòng quét.

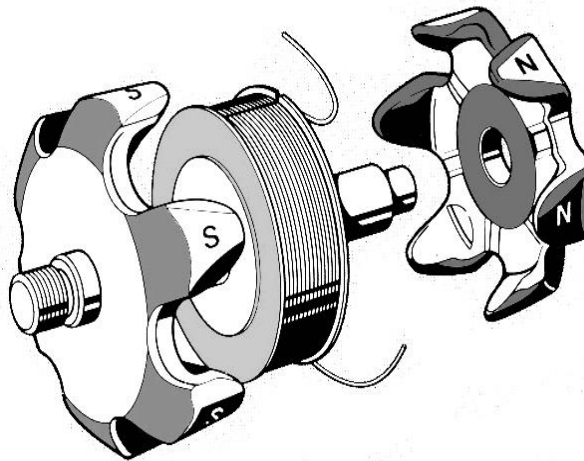
- Roto: dạng hình trụ, lắp trên trục roto.

- Cuộn dây kích từ: dùng để tạo nên từ tính cho phần cảm. Cuộn kích từ quấn bên ngoài roto, các đầu dây được nối ra 2 vòng quét tiếp điện.

- Cực từ: được chế tạo thành hai nửa S- N, mỗi nửa có các cực làm bằng thép non, lắp ôm lấy cuộn kích từ. Các từ cực bắc nam xen kẽ nhau.

- Vòng quét tiếp điện: lắp trên trục roto; có 2 vòng quét nối với 2 đầu dây cuộn kích từ. Hai vòng quét cách điện với nhau và cách điện với trục, làm nhiệm vụ dẫn điện vào kích từ cho cuộn cảm qua hai chổi than tiếp điện.

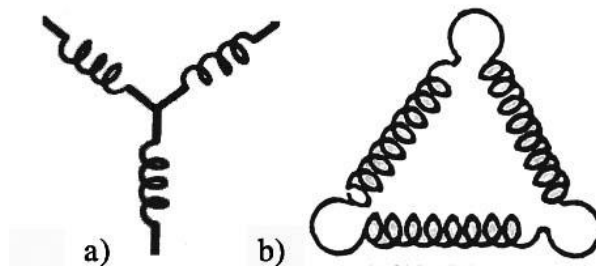
Khi ta bật công tắc máy, điện ắc quy -> chổi than -> vòng quét-> vào cuộn kích từ tạo nên từ trường, các vấu cực roto trở thành nam châm điện.



Hình 3.3. Phần cảm

\*Phần ứng (Stato) là phần đứng yên

Gồm: cuộn dây phát điện 3 pha (cuộn ứng), vỏ máy phát (stato), nắp trước, nắp sau.



Hình 3.4. Sơ đồ đấu dây cuộn ứng

a. Đấu hình sao, b. Đấu hình tam giác

- Vỏ máy phát (stato): Dạng ống được ghép bằng những lá thép kỹ thuật điện cách điện với nhau để giảm dòng phụ cô. Mặt trong có các rãnh xếp các cuộn dây ứng điện.

- Cuộn dây phát điện (cuộn ứng điện): gồm 3 pha có các cuộn dây riêng biệt, lắp trong rãnh stato. Cuộn dây pha của stato đấu với nhau theo hình sao hoặc hình tam giác.

*\* Bộ chỉnh lưu và chổi than, tụ điện*

- Gồm 6 điốt công suất gắn trên hai miếng tản nhiệt.

- Một số máy phát có riêng bộ chỉnh lưu cho cuộn kích từ, gồm 3 đi ốt nhỏ. Đầu Anot của điốt này nối đến chổi than + để cấp điện cho cuộn kích từ.

Chổi than: hai chổi than được cấu tạo từ đồng graphit và một số phụ chất để giảm điện trở và sức mài mòn. Đa số máy phát đều có chổi than (+) nối đến Âm quy và cực Anot của đi ốt kích từ, chổi than (-) nối bộ điều chỉnh điện áp. Hai chổi than được đặt trong giá đỡ, luôn áp sát vào vành tiếp điện (vòng quét) nhờ lực ép lò xo.

Tụ điện: dùng để lọc các điện xoay chiều chỉnh lưu còn sót lại.

*\* Bộ điều chỉnh điện áp (tiết chế)*

Bộ điều chỉnh điện áp dùng để giới hạn điện áp máy phát  $\leq 14,5V$ , không cho phép tăng cao khi động cơ chạy tốc độ cao.

Hiện nay các bộ tiết chế đều dùng bằng điện tử, được lắp ngay trong máy phát.

*\* Các cực của máy phát:*

Máy phát điện xoay chiều với bộ chỉnh lưu và bộ điều chỉnh điện áp điện tử bên trong, ở ngõ ra thường có 5 điện cực. Thường được ký hiệu là: BAT, P, L, I ( hoặc cực F) và S. chúng ta chú rằng các điện cực có thể có ký hiệu khác, và tất cả các điện cực không phải lúc nào cũng được sử dụng. Hình vẽ giới thiệu sơ đồ mạch nạp của hệ thống nạp trên ô tô có bộ chỉnh lưu và bộ điều chỉnh điện áp nằm trong máy phát.

- Cực BAT (hoặc DC output) được nối đến cực dương của ắc quy, đưa điện máy phát ra sử dụng.

- Cực P ( phase) được nối với dây quấn stato bên trong máy phát. Ở điện cực này có thể nhận biết được xung điện áp sinh ra trong máy phát do từ trường quay. Tần số của xung này là số đo tốc độ của máy phát và một cách gián tiếp là tốc độ động cơ. Vì vậy cực P có thể nối với tốc kế vòng hoặc thiết bị khác cần tín hiệu tốc độ.

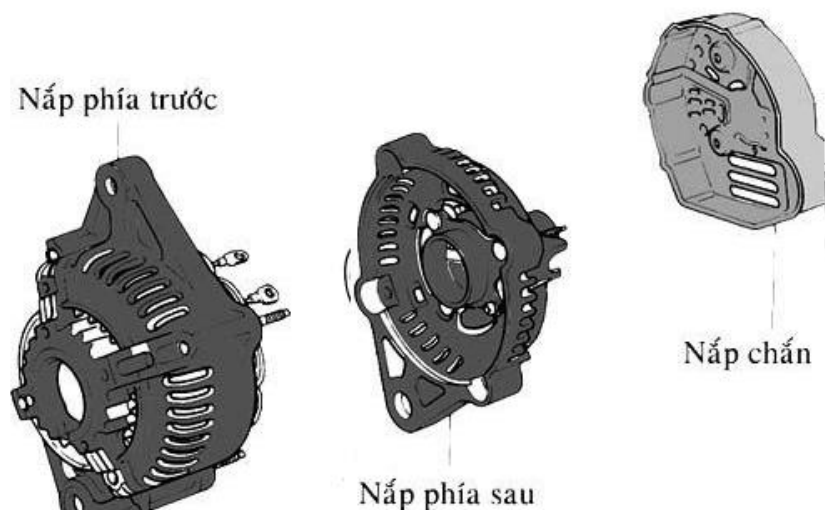
Cực S ( sense) được nối đến cực dương của bình ắc quy ( càng kín càng tốt), nó kiểm tra điện áp của bình ắc quy.

- Cực L Được nối với đèn báo nạp điện trên bảng điều khiển . Cả hai cực L,I mở bộ điều chỉnh điện áp và cho phép dòng kích từ lưu thông khi công tắc máy ở vị trí ON . Một số bộ điều chỉnh không có cực L .

Một số máy phát và bộ điều chỉnh điện áp có thêm một điện cực nối mát . Tuy nhiên , hầu hết chúng ta đều có điện cực âm nối với vỏ nên khi lắp máy phát và bộ điều chỉnh điện áp lên xe là đã hoàn chỉnh mạch nối mát .

\* *Các bộ phận khác:* Nắp trước, nắp sau, quạt gió, puli, bulong, vòng bi đỡ trục roto.

- Nắp máy phát: để bảo vệ máy khỏi bị những vật bên ngoài rơi vào làm hư hỏng dây quấn, nó còn làm giá đỡ cho các đầu trục roto, đồng thời cũng để bắt máy phát điện vào ô tô. Nắp thường được chế tạo bằng thép, gang hoặc nhôm.



**Hình 3.5. Nắp máy phát**

Các máy phát xoay chiều có một quạt phía sau puli truyền động . Các lỗ thông gió ở cả hai phía của vỏ máy cho phép quạt hút không khí đi qua máy phát . Sự lưu thông của không khí sẽ làm cho máy phát mát hơn , bộ chỉnh lưu và bộ điều chỉnh điện áp ( nếu đặt bên trong máy ) .

Một số máy phát điện có quạt làm mát đặt bên trong vỏ máy . một số khác được làm mát bằng quạt điện hoặc có một ống dẫn không khí từ phía trước xe vào để làm mát.

### *c. Nguyên lý hoạt động của máy phát điện.*

- Mở khóa điện, dòng điện từ khóa đi qua đèn báo nạp -> tiết chế, bộ tiết chế đóng mạch -> chổi than (+) -> Cuộn dây kích từ -> chổi than (-) về mát. Lúc này đèn báo nạp sáng và cuộn kích từ được từ hóa thành nam châm điện (hình 3.5).

- Khi trục khuỷu kéo máy phát quay, từ thông trong cuộn kích từ biến thiên là xuất hiện dòng điện trong cuộn ứng. Dòng điện này là điện 3 pha, qua bộ điốt chỉnh lưu thành điện một chiều đưa ra nạp cho ắc quy và sử dụng. Lúc này tại cực L của máy phát cũng có điện áp 12V (điện áp máy phát), cả 2 đầu đèn báo nạp đều 12V do đó đèn tắt. Dòng điện máy phát lúc này đưa ra ắc quy đồng thời cấp đến cuộn dây kích từ để kích từ cho cuộn dây. Lúc này bộ tiết chế đang đóng.

- Khi điện áp máy phát tăng vượt quá quy định (14.5DCV), thông qua cực S sẽ làm cho bộ tiết chế ngắt dòng kích từ, máy phát ngừng cấp điện -> điện áp máy phát giảm. Điện áp máy phát giảm, bộ tiết chế lại đóng cấp dòng kích từ, máy phát lại phát điện, điện áp lại tăng -> lại ngắt dòng kích từ. Quá trình máy phát làm việc, bộ tiết chế đóng ngắt liên tục với tần số khoảng 800-1000 lần /giây để điều chỉnh điện áp máy phát luôn trong khoảng 13,8v đến 14,5v.

## **2.2. TRÌNH TỰ THAO TÁC**

### **2.2.1. Tháo máy phát điện**

*a. Tháo, lắp máy phát từ động cơ:*

- *Tháo*

*Bước 1.* Tháo hãm căng đai, tháo dây đai, tháo giắc cắm điện .

*Bước 2.* Tháo các bu lông hãm và lấy máy phát xuống.

- *Lắp:* Ngược lại với quá trình tháo.

*Lưu ý:*

+ Sau khi lắp máy phát điện lên động cơ phải căng lại dây đai bằng vít căng đai tại máy phát.

+ Kiểm tra độ căng dây đai (hình 2).

*b. Tháo rời máy phát:*

*Bước 1.* Tháo nắp trước máy phát:

- Tháo 3 bu lông bắt vỏ máy.

- Dùng 2 tuốc nơ vít dẹt để bẩy nắp trước và lõi stato, tách roto và nắp trước ra khỏi stato và nắp sau.

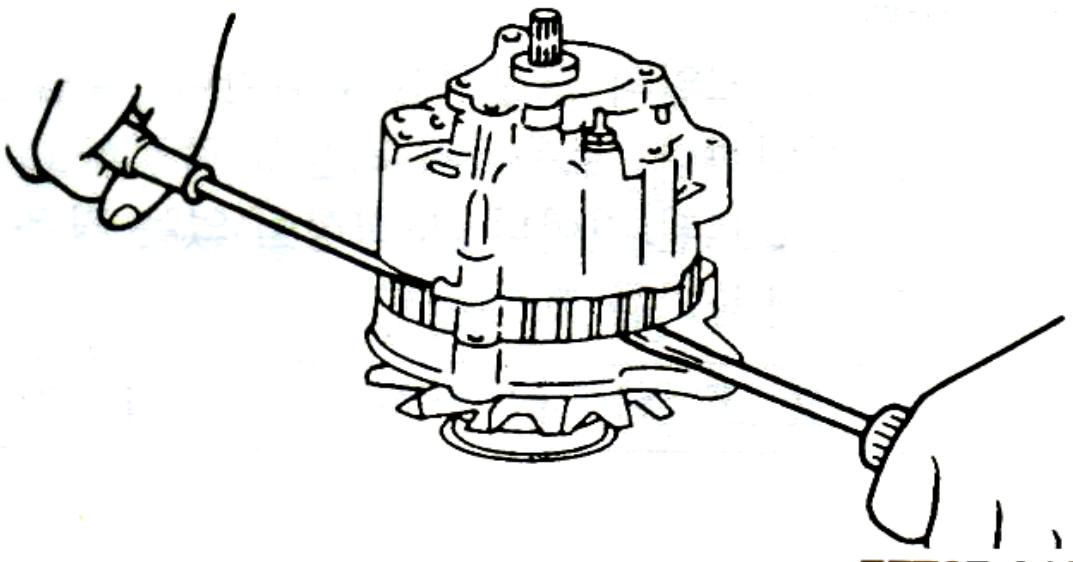
*Lưu ý* : Không ấn tuốc nơ vít quá sâu, có thể gây hỏng cuộn dây stato (hình 3).

*Bước 2.* Tháo puli dẫn động máy phát :

- Kẹp rôto ( phần các vấu cựa) lên ê tô
- Tháo bulong bắt bu ly bằng cơ lê 32
- Tháo puli: dùng vam tháo puli ra khỏi trục rô to

*Bước 3.* Tháo rô to khỏi nắp trước:

- Dùng vam cho 3 mỏ vam móc đều vào phía trong tấm chắn bi
- Vam từ từ nắp máy ra khỏi trục, tháo rời được nắp khỏi roto.
- Tháo quạt gió khỏi roto.



**Hình 3.6.** Tháo nắp trước máy phát

*Bước 4.* Tháo nắp sau khỏi stato:

- Tháo các vít bắt bộ chỉnh lưu: dùng tuốc vít tháo các vít bắt bộ chỉnh lưu với nắp sau (từ phía ngoài và phía trong)
- Tách nắp sau ra khỏi stato và bộ chỉnh lưu .

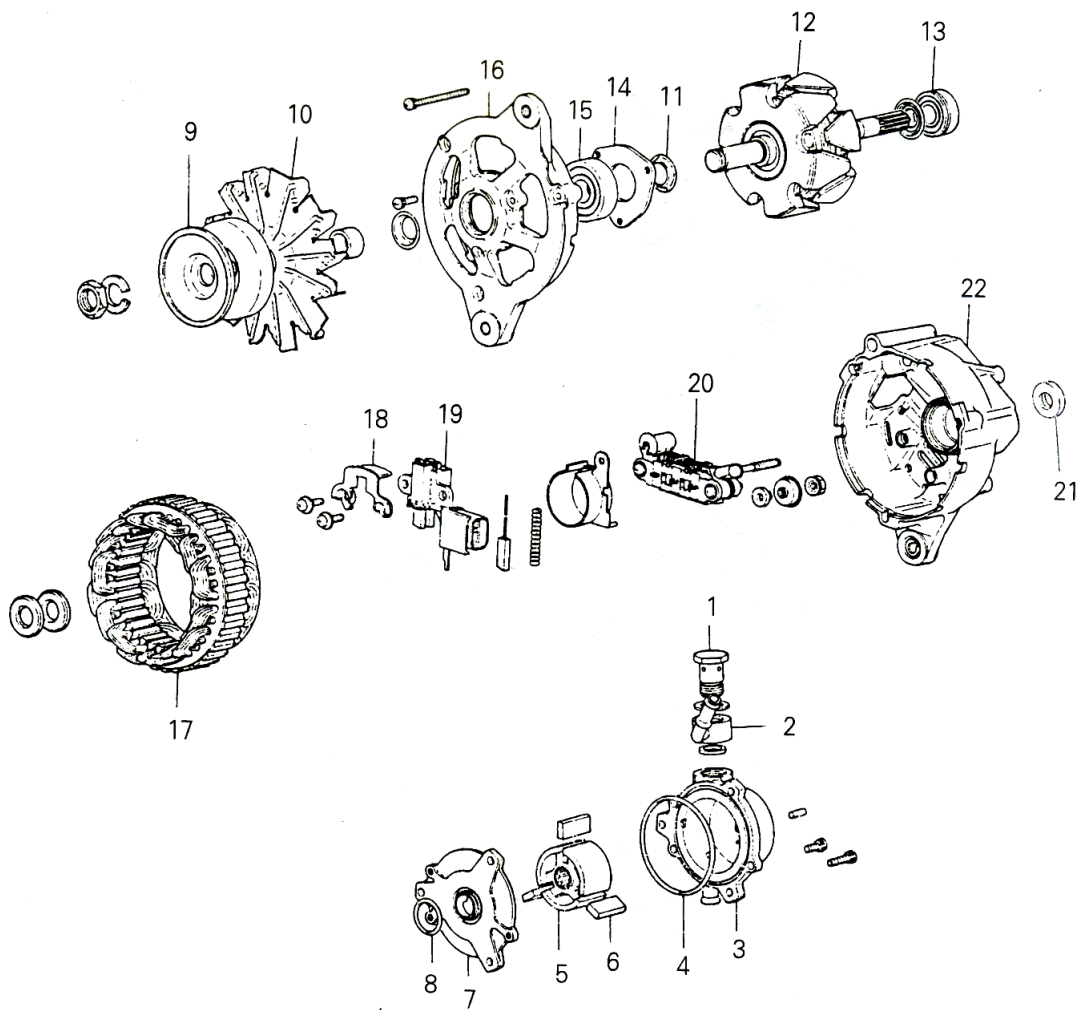
*Bước 5.* Tháo bộ chỉnh lưu và bộ điều chỉnh điện áp khỏi stato:

- Phá mối hàn giữa 3 đầu cuộn dây stato và các điốt bằng mỏ hàn thiếc
- Tách bộ chỉnh lưu và điều chỉnh điện áp (tiết chế) khỏi cuộn dây stato.

*Lưu ý* : Phá mối hàn thật nhanh ( không quá 30 giây) bởi vì đi ốt có thể hỏng khi nhiệt độ vượt quá 150<sup>0</sup>C.

### 2.2.2. Bảo dưỡng

- Lau sạch tất cả các bộ phận của máy phát: dùng xăng, dẻ, bàn chải làm sạch,
- Thổi sạch các bụi bẩn trên các bộ phận bằng khí nén
- Sấy khô cuộn ứng
- Làm sạch vòng thau (vòng tiếp điện): dùng giấy nhám mịn loại 600-1000 hạt/ cm<sup>2</sup> đánh sạch vòng thau,
- Thay chổi than nếu bị mòn quá giới hạn,
- Tra dầu, mỡ vào các ổ đỡ đầu trục, vòng bi.



**Hình 3.7. Các chi tiết của máy phát điện sau khi được tháo rời.**

1,2,3,4,5,6,7,8. Các chi tiết của bơm chân không

9. Puli; 10. Quạt làm mát máy phát; 11. Vòng hãm; 12. Rô to (cực từ và cuộn kích từ);  
13. Bi sau; 14, 15. Ớp và bi trước; 16. Nắp trước; 17. Stator (vỏ và cuộn dây 3 pha phát điện);  
18, 19. Tiết chế và chổi than; 20. Cụm đi ốt chỉnh lưu; 21, 22. Chặn và nắp sau.

### 2.2.3. Lắp máy phát điện (Ngược quá trình tháo).

Lưu ý:

- Cách lắp vòng tiếp điện vào chổi than:
- + Ép nén chổi than,
- + Dùng thanh thép nhỏ ( bằng que tăm) xuyên qua lỗ ở phía nắp sau máy phát, xuyên qua chổi than để giữ chổi than. Lắp đầu trục roto có vòng quét vào đúng vị trí.
- + Rút thanh thép cho chổi than tiếp xúc vòng quét: lắp xong các bulong giữ nắp máy phát mới rút thanh thép; khi rút nghe 2 tiếng tách tách là chổi than tiếp xúc vòng quét.
- + Lắp xong, roto phải quay nhẹ nhàng.

### 2.2.4. Các sai hỏng thường gặp

- Không tháo được nắp sau ra khỏi stato: do chưa tháo hết các vít giữ bộ chỉnh lưu với nắp sau.

- Không lắp được vòng quét vào giá chổi than ở bộ tiết chế: do chưa giữ đúng chổi than. Lắp sai có thể làm gãy chổi than.

### 3. TÓM TẮT TRÌNH TỰ THỰC HIỆN:

<i>TT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Dụng cụ, thiết bị, vật tư</i>	<i>Yêu cầu kỹ thuật</i>	<i>Các chú ý về an toàn lao động</i>
1	Tháo máy phát điện	- Máy phát điện: 04 cái - Bộ đồ nghề dụng cụ cầm tay.	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.
2	Bảo dưỡng	- Dẻ lau sạch cotton: 0,5 kg - Xăng sạch: 0.5 lit	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.
3	Lắp máy phát điện	- Ê tô kẹp: 01 cái - Phòng học giới thiệu ban đầu, có đầy đủ vị trí thực hành.	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

## **Bài 4: KIỂM TRA, SỬA CHỮA MÁY PHÁT ĐIỆN**

### **1. MỤC TIÊU:**

*Sau khi học xong bài này người học có khả năng:*

- Trình bày được các hư hỏng thường gặp của máy phát điện
- Phân tích được nguyên nhân hư hỏng của máy phát
- Trình bày được quy trình kiểm tra, sửa chữa máy phát
- Kiểm tra, sửa chữa được các hư hỏng của máy phát đảm bảo yêu cầu kỹ thuật
- 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.
- Thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

### **2. NỘI DUNG**

#### **2.1. KIỂM TRA, SỬA CHỮA PHẦN CẢM**

##### **2.1.1. Lý thuyết liên quan**

Hư hỏng phần cảm:

- Chổi than tiếp xúc không tốt: Do
  - + Bị ôxi hoá hoặc bị dính dầu ở các vòng tiếp xúc của máy phát.
  - + Vòng tiếp xúc mòn không đều.
  - + Kênh chổi than, mòn chổi than hoặc sức căng lò xo kém.

Dẫn đến làm công suất máy phát giảm.

- Mòn, rỗ vòng quét: các vòng quét bị mòn lõm hoặc rỗ, bản làm tiếp xúc với chổi than không tốt, điện áp máy phát sẽ giảm.

- Hư hỏng cuộn kích từ:

- + Cuộn kích từ bị cháy
  - + Cuộn kích từ (cuộn cảm) bị chạm mát: thường bị ở đầu các cuộn kích thích tới vòng tiếp xúc, dẫn đến làm điện áp máy phát giảm nhỏ.
  - + Cuộn kích từ bị đứt: Sức điện động của máy phát chỉ còn 3- 4 vôn do từ dư của cuộn kích thích gây ra.
- + Cuộn kích từ bị ngắn mạch một số vòng dây: làm điện áp máy phát giảm.

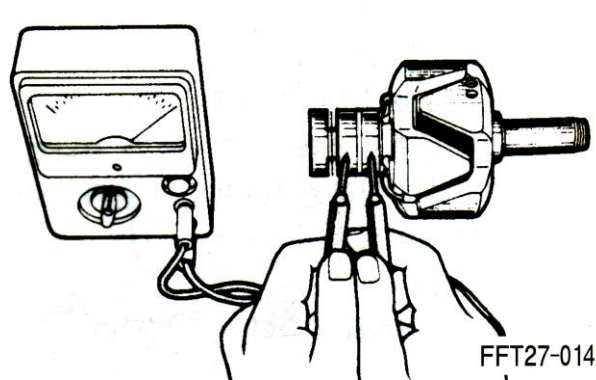
### 2.1.2. Trình tự thao tác

Kiểm tra cuộn dây kích từ (*cuộn dây phân cảm; cuộn dây rôto*)

a. *Quan sát bằng mắt thường*: xem cuộn dây có bị xây xước, đứt thấy được, hoặc bị cháy không. Nếu bị cháy thì dây trở màu đen, phải thay thế cả cuộn kích từ.

b. *Kiểm tra thông mạch cuộn kích từ (hình 4.1)*

Dùng ôm kế thang x1 ôm đo giữa 2 đầu cuộn kích từ tại vị trí 2 vòng thau, nếu không thông mạch có nghĩa dây bị đứt, phải thay cuộn dây.

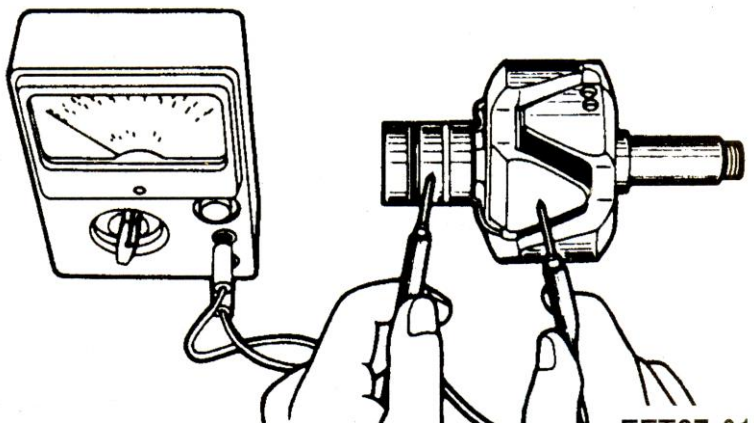


Hình 4.1. Kiểm tra thông mạch cuộn kích từ

c. *Kiểm tra sự cách điện của cuộn kích từ (hình 4.2)*

- Đồng hồ ôm kế để thang đo x1k,
- Đo vòng thau với cực từ: nếu kim đồng hồ ôm kế di chuyển thì có nghĩa là cuộn dây bị chạm mát.

Phải thay thế hoặc quấn lại.



Hình 4.2. Kiểm tra cách điện cuộn kích từ

d. Kiểm tra ngắn mạch cuộn kích từ: đo điện trở cuộn dây

Điện trở cuộn kích từ của một số máy phát như sau:

MANDO: 2,4 - 3,5 ôm.

Ford : 3,0 - 5,5 ôm.

Chrysler : 3,0 - 6,0 ôm.

Nếu điện trở đo được thấp hơn thì cuộn dây bị chập, nếu cao hơn thì do tiếp xúc không tốt.

e. Các sai hỏng thường gặp

- Đặt sai vị trí đo: đặt que đo vào vị trí có sơ cách điện, phép đo sẽ không đúng,

- Đặt sai thang đo của ôm kế: cần chú ý thay đổi thang đo x1 ôm khi đo thông mạch, thang x1k khi đo cách điện.

## 2.2. KIỂM TRA, SỬA CHỮA PHẢN ỨNG

### 2.2.1. Lý thuyết liên quan

Hư hỏng phản ứng:

- Cuộn dây stato (cuộn ứng) bị đứt

+ Nếu đứt 1 pha còn lại 2 pha nối tiếp, điện trở cuộn dây tăng lên, điện áp máy phát tăng có thể làm thủng điôt chỉnh lưu.

+ Nếu đứt 2 pha, điện áp máy phát mất.

- Cuộn stato bị chập mát, bị ngắn mạch: làm giảm công suất máy phát.

### 2.2.2. Trình tự thao tác

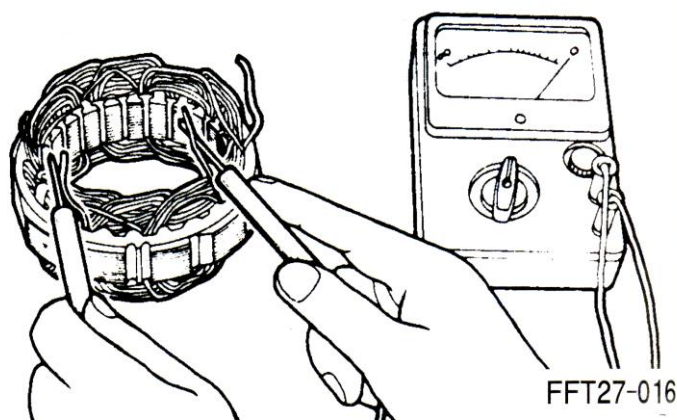
Kiểm tra cuộn dây stato (*cuộn dây phản ứng*):

*Bước 1.* Kiểm tra sự thông mạch của cuộn dây stato (hình 4.3)

- Đồng hồ ôm đặt thang x1 ôm,

- Đo giữa các đầu của cuộn dây stato, nếu kim đồng hồ không di chuyển thì dây bị đứt.

*Yêu cầu:* điện trở rất nhỏ, xấp xỉ bằng không.

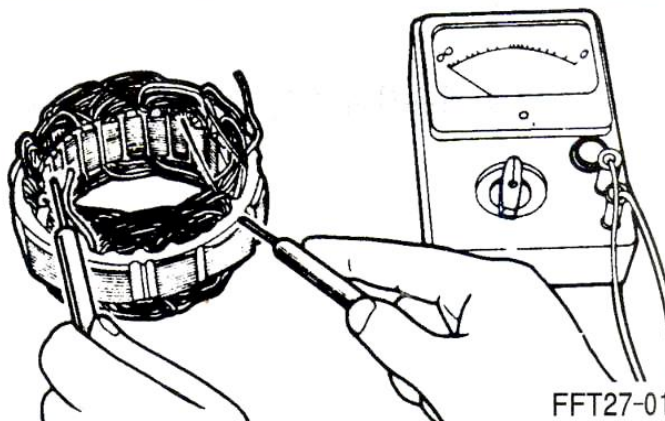


**Hình 4.3. Kiểm tra sự thông mạch của cuộn dây stato.**

*Bước 2.* Kiểm tra sự cách điện của cuộn dây stato (hình 4.4)

- Đặt đồng hồ ôm thang x1k,
  - Đo các đầu cuộn dây stato và phần vỏ tại vị trí không có sơn
- Kim đồng hồ không di chuyển thì còn tốt.

*Yêu cầu:* điện trở cách điện  $R_{cd} \geq 12 \text{ K}\Omega$



**Hình 4.4. Kiểm tra sự cách điện của cuộn dây stato.**

*Bước 3.* Kiểm tra ngắn mạch

- Dùng ắc qui 12v đấu vào 3 đầu dây
- Lần lượt từng đầu dây còn lại nối với bóng đèn 6v
- Đo độ sụt áp lần lượt trên từng cuộn dây, cuộn nào sụt áp ít thì cuộn đó bị ngắn mạch.

## 2.3. KIỂM TRA, SỬA CHỮA CÁC PHẦN CƠ KHÍ CỦA MÁY PHÁT

### 2.3.1. Lý thuyết liên quan

Các hư hỏng về cơ khí thường gặp của máy phát

- Nứt, vỡ vỏ, nắp máy phát
- Hỏng vòng bi đỡ: khi hoạt động gây tiếng kêu rít lớn.
- Mòn vòng quét
- Mòn chổi than
- Chạm mát giá đỡ chổi than

### 2.3.2. Trình tự thao tác

#### a. Kiểm tra bề mặt vòng thau

- Kiểm tra bề mặt vòng thau xem có bị rỗ hoặc bẩn không: làm sạch hoặc đánh bóng bằng giấy nhám mịn loại 600-1000 hạt/ cm<sup>2</sup> ,
- Kiểm tra sự mài mòn: nếu mòn lõm thì phải thay thế.

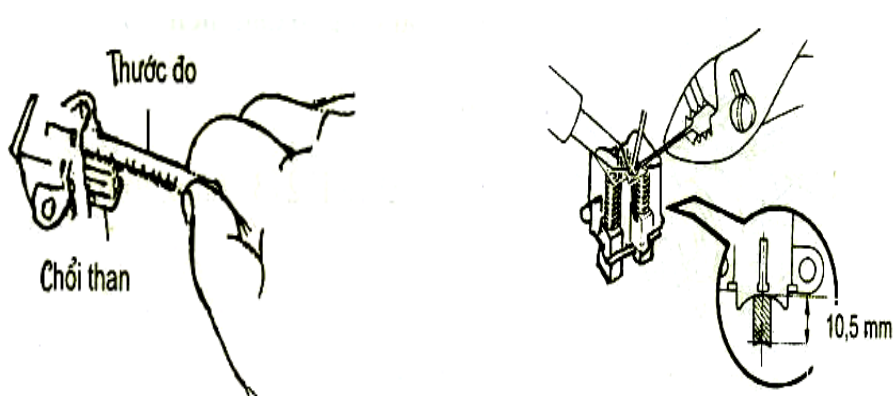
#### b. Kiểm tra chiều dài nhô ra của chổi than (hình 4.5)

Chiều dài nhô của chổi than:

Tiêu chuẩn 10.5 mm

Độ mòn giới hạn  $\geq 4,5$ mm.

Thay thế chổi than nếu vượt quá giới hạn cho phép. Giới hạn mòn chổi than là mép dưới vạch HD trên chổi than (hình 5).

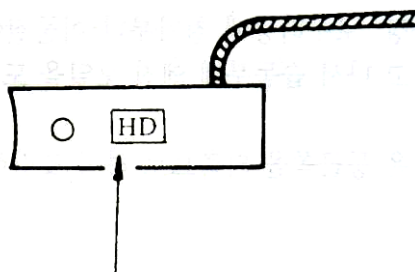


Hình 4.5. Kiểm tra chiều dài nhô ra của chổi than

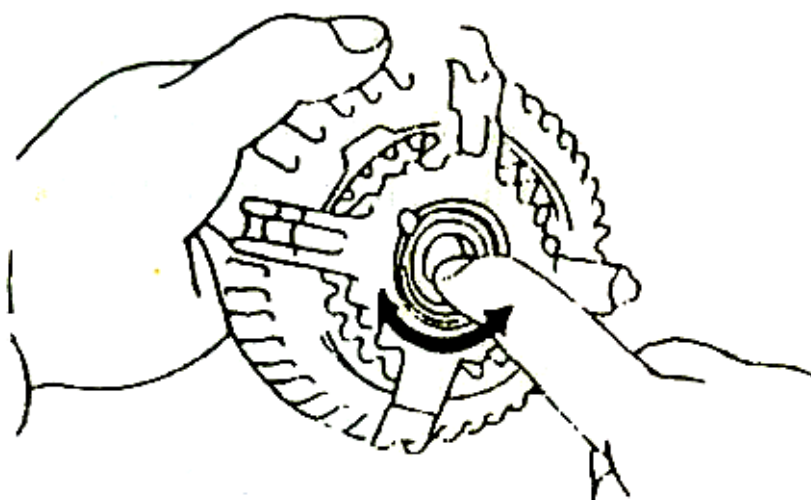
*Yêu cầu:*

- Chổi than phải tiếp xúc tốt (đạt từ 85 % trở lên). Nếu cháy sém nhẹ dùng giấy ráp P1000 đặt ngửa lên vòng thau để làm sạch chổi than.

- Chổi than phải di chuyển trượt nhẹ nhàng trong giá đỡ của nó.



**Hình 4.6. Chổi than và giới hạn mòn**



**Hình 4.7. Dùng tay kiểm tra vòng bi**

*c. Kiểm tra lò xo chổi than*

Kiểm tra lực nén lò xo: lực nén là xo phải nằm trong khoảng 340-440g. Nếu lực nén nhỏ hơn 220g chổi than có thể bị kẹt hoặc không tiếp xúc với cổ góp.

Lò xo bị gỉ hoặc gãy thì phải thay thế .

*d. Kiểm tra giá đỡ chổi than*

- Chổi than dịch chuyển trong giá đỡ phải nhẹ nhàng.

- Giá đỡ chổi than phải cách điện với nắp sau .

*e. Kiểm tra vòng bi*

Dùng tay ấn vào vòng trong của bi và xoay (hình 4.7)

- Nếu bi quay nhẹ và trơn không có cảm giác gợn thì bi còn tốt

- Nếu bi bị kẹt hoặc có gợn lạo xạo thì phải thay bi mới.

**3. TÓM TẮT TRÌNH TỰ THỰC HIỆN:**

<i>TT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Dụng cụ, thiết bị, vật tư</i>	<i>Yêu cầu kỹ thuật</i>	<i>Các chú ý về an toàn lao động</i>
1	Kiểm tra, sửa chữa phần cảm	- Ôtô, các mô hình điện, động cơ - Máy chiếu projector: 01	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Không khởi động động cơ khi chưa được phép của giáo viên.
2	Kiểm tra, sửa chữa phần ứng	- Máy phát xoay chiều các loại: 04 cái - Đồng hồ vạn năng: 04 cái	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.
3	Kiểm tra, sửa chữa các phần cơ khí	- Thước cặp: 04 cái - Tủ dụng cụ - Ê tô: 02 cái - Phòng học giới thiệu ban đầu, phấn, bảng, dẻ lau. - Vị trí thực hành ở xưởng thực hành điện ô tô	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

## **Bài 5: KIỂM TRA, SỬA CHỮA BỘ CHỈNH LƯU VÀ BỘ ĐIỀU CHỈNH ĐIỆN ÁP**

### **1. MỤC TIÊU:**

*Sau khi học xong bài này người học có khả năng:*

- Vẽ được sơ đồ chỉnh lưu của máy phát điện
- Trình bày được nguyên lý làm việc của bộ điều chỉnh điện áp
- Phân tích được nguyên nhân hư hỏng của bộ chỉnh lưu và bộ điều chỉnh điện áp
- Kiểm tra, sửa chữa được các hư hỏng của bộ chỉnh lưu và bộ điều chỉnh điện áp đảm bảo yêu cầu kỹ thuật
- 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.
- Thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

### **2. NỘI DUNG**

#### **2.1. KIỂM TRA, SỬA CHỮA BỘ CHỈNH LƯU**

##### **2.1.1. Lý thuyết liên quan**

###### *a. Nhiệm vụ, kết cấu bộ chỉnh lưu*

Máy phát điện xoay chiều phát ra dòng điện xoay chiều, trong khi các thiết bị trên xe ô tô lại sử dụng dòng điện 1 chiều, do đó để sử dụng được thì nhất thiết phải chuyển đổi dòng điện xoay chiều thành 1 chiều. Bộ chuyển đổi đó gọi là bộ chỉnh lưu.

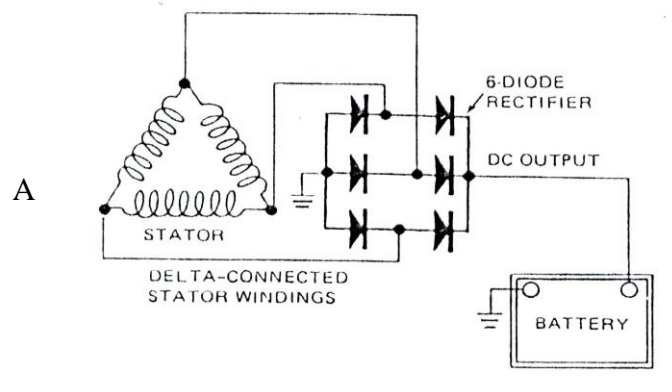
Có nhiều loại bộ chỉnh lưu, nhưng trên phát điện máy ô tô thường sử dụng bộ chỉnh lưu cầu 6 đi ốt.

Bộ chỉnh lưu dùng để chỉnh lưu điện áp máy phát đưa ra sử dụng, do đó sử dụng các điốt công suất, có kích thước lớn. Trên máy phát sử dụng bộ chỉnh lưu cầu 6 đi ốt: 3 đi ốt lắp chung Katot chỉnh lưu điện áp dương đưa ra sử dụng ( gọi tắt là cụm đi ốt dương) và 3 đi ốt cho dòng điện quay về cuộn dây máy phát , lắp chung Anot ( gọi tắt là cụm đi ốt âm).

Mỗi cụm đi ốt được ghép trên một tấm tản nhiệt.

Hình vẽ giới thiệu kết cấu bộ chỉnh lưu: gồm 6 đi ốt bán dẫn và 2 miếng tản nhiệt, mỗi tấm tản nhiệt có gắn 3 đi ốt. Tấm tản nhiệt gắn các đi ốt chung Katot thường được bôi màu sơn đỏ.

Các cuộn dây ứng điện stator hình sao hoặc hình tam giác đấu vào bộ chỉnh lưu 6 điốt ( hình 5.1). Trong bộ chỉnh lưu cáo lắp thêm tụ điện tại cực DC OUTPUT để lọc sạch các xoay chiều còn sót lại.



**Hình 5.1. Sơ đồ bộ chỉnh lưu cầu máy phát điện có cuộn dây tam giác**  
 STATOR- cuộn dây stator. DIODE RECTIFIER- đi ốt chỉnh lưu.  
 DC OUTPUT - Điện áp ra 1 chiều. BATTERY - Ắc quy

Ngoài ra trong máy phát còn sử dụng bộ chỉnh lưu điện áp máy phát để cung cấp ngược lại cho cuộn kích từ. Bộ chỉnh lưu này dùng 3 đi ốt nhỏ hơn, không có tản nhiệt ( gọi tắt là cụm đi ốt kích từ). Trên một số máy phát của Nhật không dùng đi ốt này mà lấy trực tiếp từ đi ốt chỉnh lưu công suất.

*b. Một số hư hỏng thường gặp của bộ chỉnh lưu*

- Bộ tản nhiệt bị gãy vỡ trong quá trình tháo lắp bảo dưỡng hoặc bị va đập
- Nhiệt độ của bộ chỉnh lưu quá lớn làm thủng các đi ốt
- Bộ điều chỉnh điện áp hỏng nên dòng phát qua các đi ốt quá lớn làm hỏng các đi ốt
- Tụ lọc bị khô.

**2.1.2. Trình tự thao tác**

*a. Kiểm tra bộ chỉnh lưu cầu*

*Bước 1.* Xác định cụm đi ốt dương, âm:

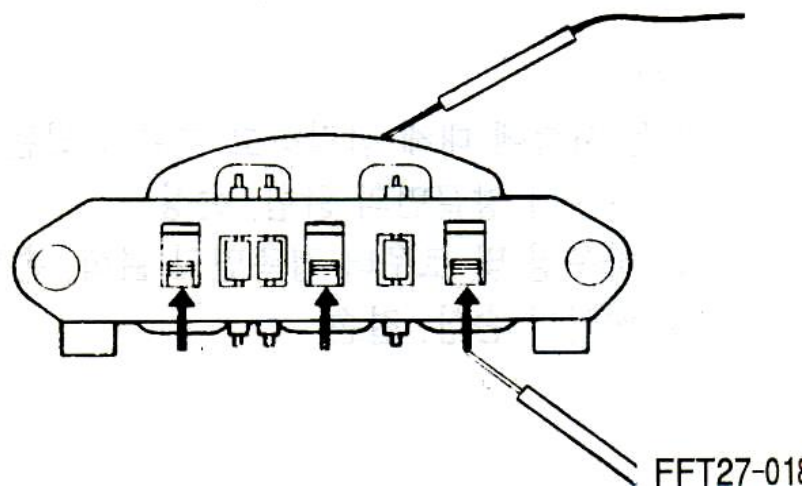
- Tháo 3 nhánh của stator ra khỏi cụm đi ốt, tách riêng các cụm đi ốt
- Đồng hồ đặt thang x1 ôm hoặc x10 ôm

- Que đen đặt vào vị trí hàn với các cuộn dây, que đỏ lần lượt đặt vào các tấm tản nhiệt. Nếu kim đồng hồ lên: đó là cụm đi ốt dương, kim không lên: đó là cụm đi ốt âm.

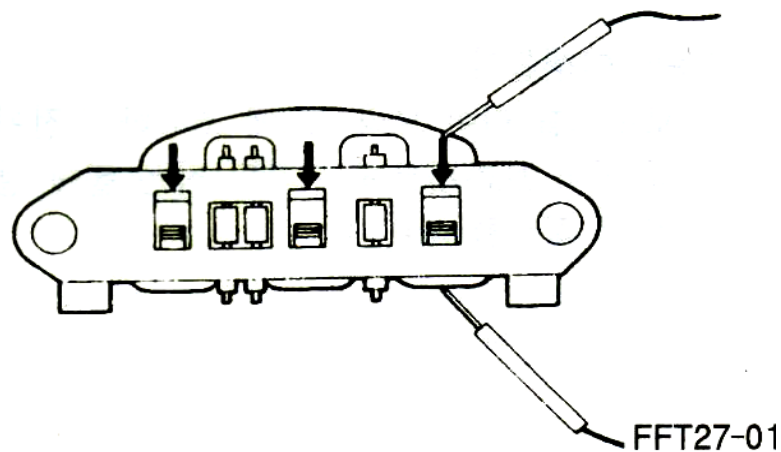
*Lưu ý:* có thể quan sát bằng mắt, tấm tản nhiệt của cụm đi ốt dương thường có đánh dấu sơn màu đỏ.

**Bước 2. Kiểm tra đi ốt (hình 5.2)**

- Tháo các đầu dây máy phát ra khỏi cụm đi ốt,
  - Đồng hồ ôm đặt thang x1 ôm hoặc x10 ôm
  - Đo: que đen vào vị trí mỗi hàn đầu cuộn dây máy phát ( cũng là 1 đầu đi ốt), que còn lại vào tấm tản nhiệt ( cũng là đầu còn lại của đi ốt), sau đó đổi chiều que đo,
    - + Nếu một chiều kim không lên và một chiều có điện trở nhỏ thì còn tốt .
    - + Nếu cả hai chiều đi ốt có điện trở nhỏ có nghĩa là đi ốt bị thủng.
    - + Cả hai chiều đi ốt có điện trở lớn thì đi ốt bị đứt.
- Trong cả hai trường trên đều phải thay đi ốt.



a,



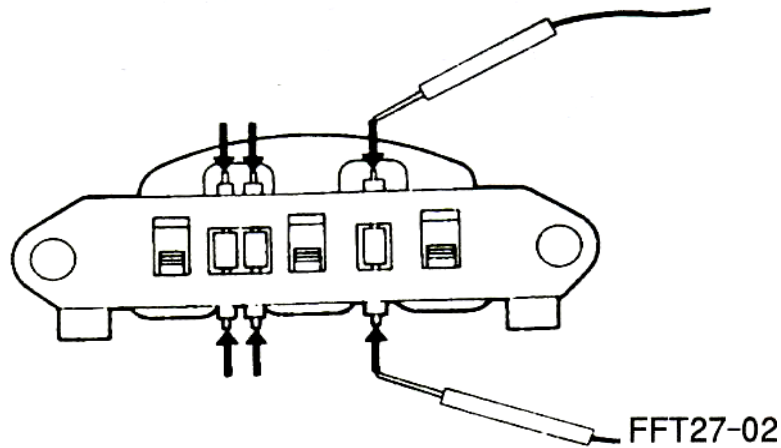
b,

**Hình 5.2. Kiểm tra cụm đi ốt**

a, que đo đen vào tản nhiệt; b, đổi que đo đỏ vào tản nhiệt

*b. Kiểm tra đi ốt kích từ (hình 5.3)*

- Đi ốt kích từ gồm 3 cái, lắp chung katốt, nối đến chổi than dương của máy phát.



**Hình 5.3. Kiểm tra đi ốt kích từ**

- Kiểm tra:

+ Đồng hồ ôm đặt thang x1 ôm hoặc x10 ôm đo theo hai chiều thuận nghịch của đi ốt.

+ Nếu một chiều kim không lên và một chiều có điện trở nhỏ thì còn tốt .

+ Nếu cả hai chiều đi ốt có điện trở nhỏ có nghĩa là đi ốt bị thủng. Cả hai chiều đi ốt có điện trở lớn thì đi ốt bị đứt. Trong cả hai trường trên đều phải thay đi ốt.

*c. Kiểm tra tụ điện:* dùng ôm kế đặt thang x10 kiểm tra sự phóng điện của tụ.

- Đặt 2 que đo vào 2 cực của tụ, sau đó đổi chiều que đo:

+ Nếu kim lên cao sau đó từ từ hạ xuống đến điện trở  $\infty$  là tụ còn tốt.

+ Nếu kim nằm yên 1 chỗ chứng tỏ tụ không tích và phóng điện: tụ bị khô hoặc đứt, phải thay thế.

+ Nếu cả 2 lần đo kim đều nằm điện trở thấp: tụ đã bị thông, phải thay thế.

*d. Các sai hỏng thường gặp*

- Xác định sai các cụm đi ốt âm, dương: do dễ sai que đo tại các vị trí nên xác định sai chiều dẫn đi ốt. Cần xác định lại.

- Xác định sai chổi than âm: do chỉ mới đo một chiều từ điểm chung của điôt kích từ đến các chổi than đã kết luận ngay chổi tham dương; cần đảo que đo thực hiện lại phép xác định chổi than dương, còn lại là chổi than âm.

- Đặt sai thang đo của ôm kế: cần để ý chuyển thang đo khi đổi phép đo.

## **2.2. KIỂM TRA, SỬA CHỮA BỘ ĐIỀU CHỈNH ĐIỆN ÁP (bộ tiết chế)**

### **2.2.1. Lý thuyết liên quan**

#### *a. Nhiệm vụ và nguyên lý làm việc của bộ điều chỉnh điện áp*

Khi tốc độ động cơ tăng thì tốc độ quay của roto máy phát tăng theo, điện áp máy phát vì thế cũng sẽ tăng theo. Nếu không giới hạn điện áp máy phát không cho tăng theo tốc độ động cơ thì điện áp cao sẽ làm hư hỏng các phụ tải trên ô tô. Để làm điều này, trong máy phát xoay chiều có dùng bộ giới hạn điện áp (thường gọi là tiết chế) dùng để giới hạn điện áp máy phát luôn duy trì trong mức cho phép (13,8 v đến 14,5 v – với loại dùng điện áp 12v) không tăng theo tốc độ của động cơ.

Bộ tiết chế như một công tắc điện. Nguyên lý làm việc của bộ tiết chế là đóng và ngắt dòng điện vào cuộn kích từ. Khi nó đóng cho dòng điện cung cấp vào cuộn kích từ thì khi roto quay máy phát sẽ phát điện. Khi điện áp máy phát vượt quá mức cho phép, tiết chế sẽ ngắt dòng kích từ làm mất từ trường cuộn kích từ, mất phát chỉ phát điện nhờ vào từ trường dư, do đó điện áp giảm xuống. Khi điện áp máy phát giảm xuống dưới mức quy định thì tiết chế lại đóng mạch áp điện vào cuộn kích từ, điện áp máy phát lại tăng lên. Quá trình lặp lại liên tục để duy trì điện áp máy phát luôn nằm trong phạm vi cho phép.

#### *b. Bộ điều chỉnh điện áp điện tử trên máy phát xoay chiều*

Có nhiều loại bộ điều chỉnh điện áp, nhưng ngày nay trên máy phát hiện đại dùng bộ điều chỉnh điện áp điện tử.

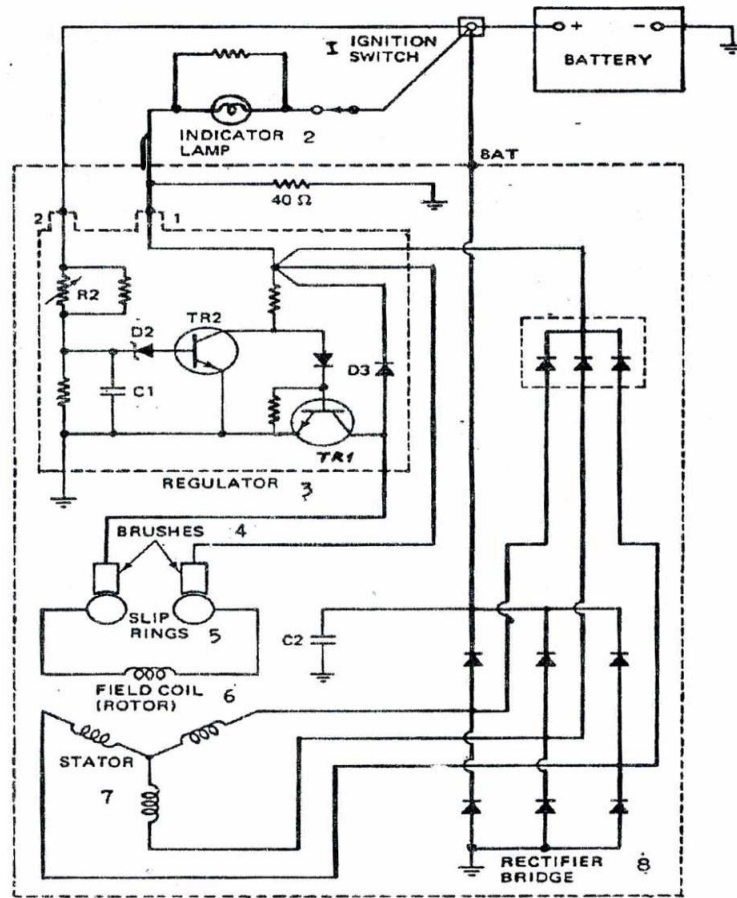
Bộ điều chỉnh điện áp điện tử trang bị cho máy phát xoay chiều, hoạt động theo chu kỳ đóng ngắt khoảng 10 đến 7000 lần trong 1 giây để điều khiển dòng điện kích từ.

Trong bộ điều chỉnh điện áp điện tử được dùng điôt zenner là linh kiện chính, nó ngắt hoặc cấp dòng điện vào cực b của TR2.

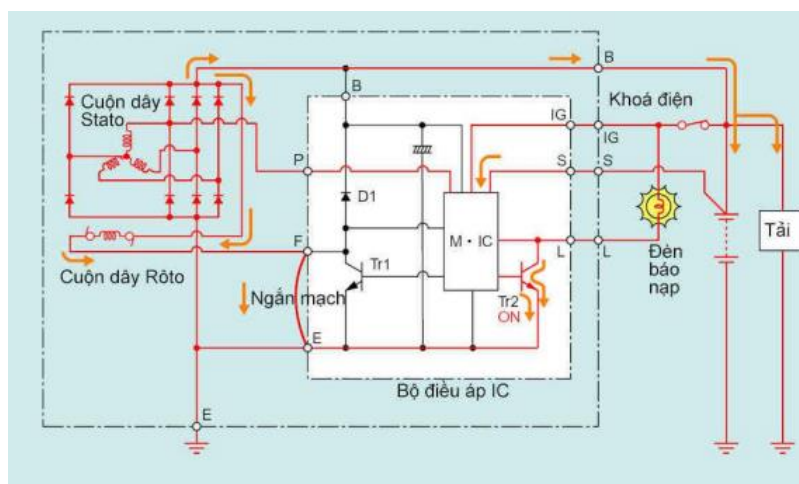
Khi điện áp máy phát đang trong phạm vi cho phép, điện áp đặt tại điôt zener D2 chưa đến giá trị mở, TR2 đóng, TR1 mở. Dòng điện vào cuộn kích từ (FIELD COIL) từ 3 điôt chỉnh lưu -> chổi than 4 -> vào cổ góp 5 -> vào cuộn dây kích từ -> qua TR1 về mát tạo từ trường cuộn kích từ cho máy phát phát điện.

Khi điện áp tăng đến trị số cần tiết chế, điôt zener D2 sẽ mở cho dòng điện tới cực b tranzito TR2, tranzito TR2 mở thông sẽ làm mất điện áp tại cực b của TR1, làm TR1 đóng lại ngắt mạch dòng kích từ, nhờ vậy cuộn kích từ mất từ trường, stato không phát điện nữa.

Điện áp phát giảm, điốt zener ngắt dòng điện cung cấp cho cực gốc b tranzito TR2, làm tranzito TR2 khoá, TR1 mở dòng điện kích từ lại được tiếp tục cung cấp cho cuộn cảm rôto, phản ứng phát điện trở lại.



- Loại tiết chế dung IC lắp trong máy phát của TOYOTA



Hình 5.5. Sơ đồ 1 loại bộ tiết chế điện tử lắp trong máy phát Toyota

Tuỳ theo vận tốc quay của rôto, mức tiêu thụ điện của các phụ tải trên ô tô, cũng như nhu cầu nạp điện của ắc quy, bộ điều chỉnh đóng ngắt mạch điện liên tục từ 10 đến 7000 lần trong 1 giây để duy trì điện áp trong phạm vi cho phép (Sơ đồ mạch bộ điều chỉnh như hình vẽ 5.4 ).

*c. Một số hư hỏng thường gặp của bộ tiết chế*

Hỏng bộ điều chỉnh điện áp:

+ Đứt mạch Transitor công suất trong bộ điều chỉnh, bộ điều chỉnh không hoạt động, dòng kích từ mất (hoặc giảm) điện áp máy phát còn 3-4 v (do từ dư)

+ Thông Transitor công suất trong bộ điều chỉnh: điện áp máy phát tăng, dẫn đến làm cháy các thiết bị và cuộn ứng.

+ Bộ điều chỉnh điện áp hoạt động không ổn định: điện áp máy phát không ổn định.

*d. Bộ điều chỉnh điện áp của Trung Quốc trên thị trường*

Hiện tại trên thị trường có rất nhiều bộ điều chỉnh điện áp của Trung Quốc, có thể dùng để thay thế các bộ điều chỉnh điện áp bị hỏng trong máy phát.

Ở đây nêu 2 loại bộ điều chỉnh điện áp:

- Bộ điều chỉnh điện áp có 3 đầu dây (3 cọc đầu dây): dùng thay thế cho máy phát điện không có dây trung tính.

Cọc (+) đầu khóa điện, cọc F đầu chổi than máy phát và cọc E mát đầu vỏ máy phát.

- Bộ điều chỉnh điện áp có 5 đầu dây: L, IG, F, N, E dùng cho máy phát có dây trung tính.

Dây L: đấu với đèn báo nạp,

Dây IG: đấu đến cọc IG khóa điện

Dây F: đấu 1 đầu dây cuộn kích từ ( đấu đến chổi than máy phát)

Dây N: đấu với dây trung tính máy phát

Dây E: đấu vỏ máy phát.

## **2.2.2. Trình tự thao tác**

*a. Kiểm tra bộ điều chỉnh điện áp*

Việc kiểm tra bộ điện áp cần phải mắc vào mạch điện máy phát và đo điện áp tại 1 đầu cuộn kích từ. Ở đây ta có thể kiểm tra transitor công suất trong bộ điều chỉnh điện áp điện tử như sau:

- Đồng hồ ôm đặt thang x1k

- Que đen vào cực (+) của đi ốt kích từ, que đỏ vào mát của bộ điều chỉnh

Nếu kim đồng hồ lên (chỉ điện trở thấp) thì Transitor đã bị chùng, phải thay bộ điều chỉnh.

Trở que đo: nếu kim không lên thì có khả năng Transitor bị đứt.

#### *b. Thay thế bộ điều chỉnh điện áp*

Khi bộ điều chỉnh điện áp trong máy phát hư hỏng, rất khó tìm được bộ đúng để thay thế, vì vậy thường dùng bộ điều chỉnh điện áp của Trung Quốc hiện có bán trên thị trường để thay thế.

Nguyên tắc thay thế là phá bỏ bộ điều chỉnh trong máy phát, nhưng giữ lại vỏ để làm nơi lắp chổi than. Bộ chỉnh lưu được lắp bên ngoài máy phát và đấu dây vào trong máy phát.

*Sau đây trình bày thay thế bộ điều chỉnh điện áp cho máy phát có chổi than âm nối bộ điều chỉnh điện áp; nếu máy phát có chổi than âm nối mát thì việc thay thế có khác đi.*

*\* Dùng bộ điều chỉnh điện áp loại 3 đầu dây thay thế*

Bước 1. Xác định máy phát là loại không có dây trung tính

Bước 2. Phá bỏ ruột bộ tiết chế bị hỏng trong máy phát, giữ lại vỏ để lắp chổi than

Bước 3. Xác định chổi than âm:

Chổi than (+) thông với cụm đi ốt kích từ, còn lại là chổi than âm.

- Tìm điểm chung của đi ốt kích từ: đo cả 3 đầu đi ốt thông với nhau, tìm điểm thông với đầu chung này.

- Đo đầu chung của cụm đi ốt kích từ với 2 đầu dây chổi than, trở que đo: đầu dây có 2 lần đo điện trở bằng nhau là đầu dây chổi than dương; đầu dây nào có điện trở lớn hơn là đầu dây chổi than âm.

Bước 4. Nối cọc F của bộ điều chỉnh mới với đầu dây chổi than âm,

Bước 5. Nối cọc (+) bộ điều chỉnh với cọc IG khóa điện

Bước 6. Nối mát với vỏ máy phát

Bước 7. Cho máy phát quay và kiểm tra điện áp phát ra.

- Cho máy phát quay ở các chế độ và kiểm tra điện áp ra xem có ổn định không, nếu không ổn định phải kiểm tra lại bộ điều chỉnh điện áp.

*\* Dùng bộ điều chỉnh điện áp loại 5 đầu dây thay thế*

Bước 1. Xác định máy phát là loại có dây trung tính N

Bước 2. Phá bỏ ruột bộ tiết chế bị hỏng trong máy phát, giữ lại vỏ để lắp chổi than

Bước 3. Xác định chổi than âm,

Bước 4. Nối cọc F của bộ điều chỉnh mới với đầu dây chổi than âm,

Bước 5. Nối cọc IG của bộ điều chỉnh với cọc IG khóa điện

Bước 6. Nối cọc L với đèn báo nạp

Bước 7. Nối cọc N với đầu dây trung tính máy phát

Bước 8. Nối cọc E với vỏ máy phát

Bước 9. Cho máy phát quay và kiểm tra điện áp phát ra.

- Cho máy phát quay ở các chế độ và kiểm tra điện áp ra xem có ổn định không, nếu không ổn định phải kiểm tra lại bộ điều chỉnh điện áp.

### 3. TÓM TẮT TRÌNH TỰ THỰC HIỆN:

<i>TT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Dụng cụ, thiết bị, vật tư</i>	<i>Yêu cầu kỹ thuật</i>	<i>Các chú ý về an toàn lao động</i>
1	Kiểm tra, sửa chữa bộ chỉnh lưu	- Máy phát điện Hàn quốc: 02, Nhật: 02 Trung Quốc: 02 - Bộ chỉnh lưu máy phát	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.
2	Kiểm tra, sửa chữa bộ điều chỉnh điện áp	Hàn Quốc: 04 bộ, Nhật: 04 bộ, Trung Quốc: 04 bộ - Bộ tiết chế máy phát Trung Quốc: loại 3 đầu dây: 04 bộ loại 5 đầu dây: 04 bộ - Đồng hồ vạn năng: 04 cái - Mỏ hàn: 04 cái - Phòng học giới thiệu ban đầu.	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

## Bài 6. KIỂM TRA, SỬA CHỮA MẠCH ĐIỆN HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN

### 1. MỤC TIÊU:

Sau khi học xong bài này người học có khả năng:

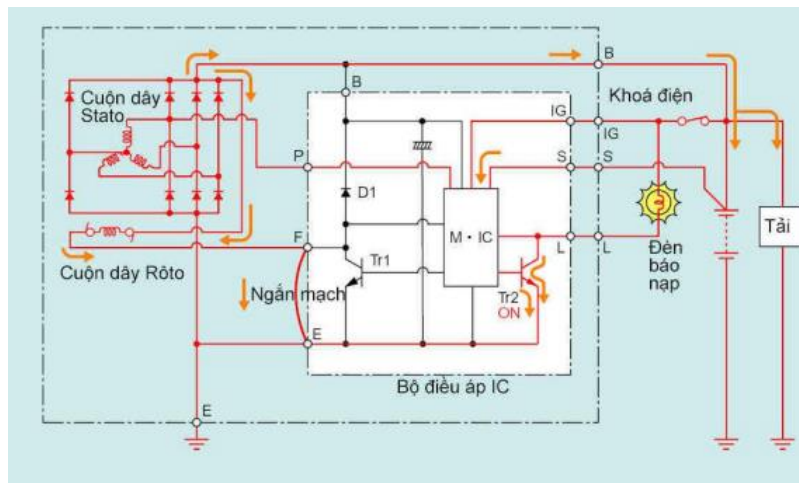
- Vẽ được sơ đồ nguyên lý mạch điện hệ thống cung cấp điện
- Phân tích nguyên nhân hư hỏng của mạch điện hệ thống cung cấp điện
- Trình bày được quy trình kiểm tra, sửa chữa mạch điện hệ thống cung cấp điện
- Kiểm tra, sửa chữa được các hư hỏng của mạch điện hệ thống cung cấp điện
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.
- Thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

### 2. NỘI DUNG

#### 2.1. LÝ THUYẾT LIÊN QUAN

##### 2.1.1. Sơ đồ mạch điện hệ thống cung cấp điện

Mạch điện nạp ô tô hiện nay có nhiều loại đặc biệt là ô tô ngày nay đều được trang bị hệ thống điều khiển ECU nên mạch điện hệ thống cung cấp điện có phức tạp hơn, dưới đây là sơ đồ mạch điện cơ bản của hãng xe toyota .



Hình 6.1. Sơ đồ mạch điện hệ thống cung cấp điện

Nguyên lý làm việc của mạch điện:

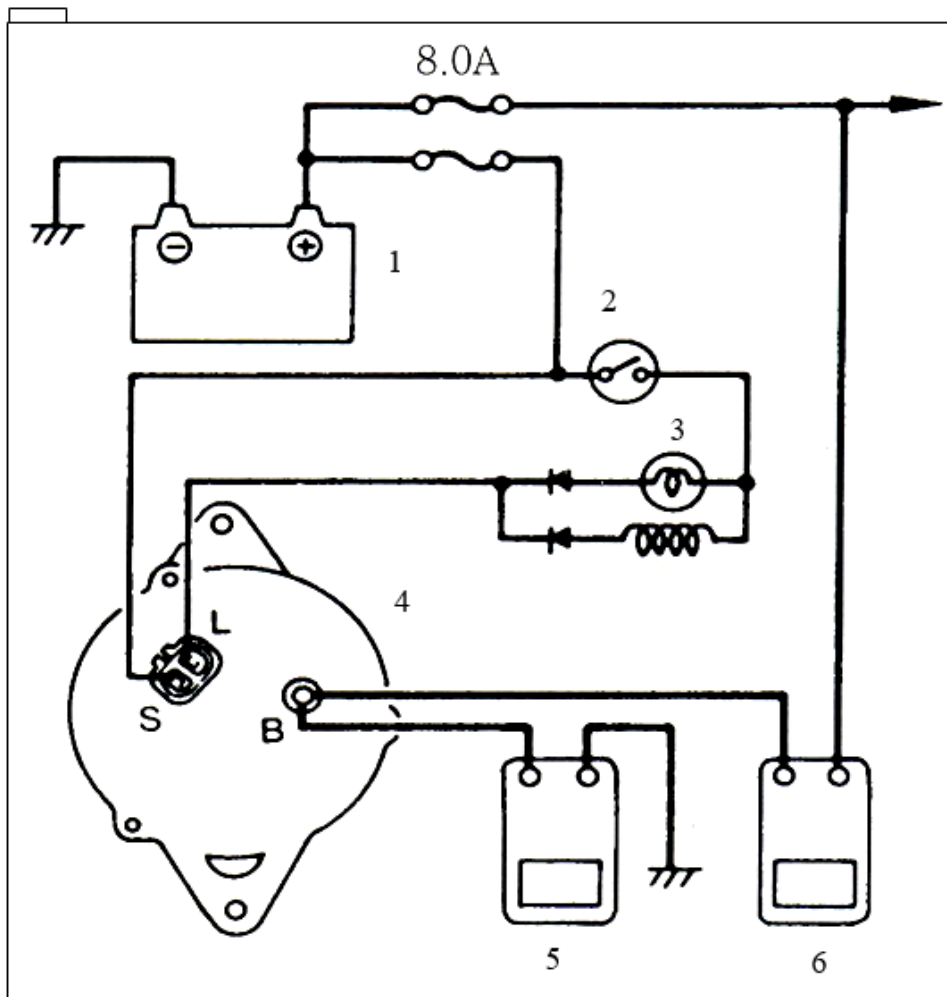
Khi khoá điện ở vị trí ON và động cơ tắt máy

Khi bật khoá điện lên vị trí ON, điện áp ắc qui được đặt vào cực IG. Kết quả là mạch M.IC bị kích hoạt và Tranzisto Tr1 được mở ra làm cho dòng kích từ chạy trong cuộn dây rôto. Ở trạng thái này dòng điện chưa được tạo ra do vậy bộ điều áp làm giảm sự phóng điện của ắc qui đến mức có thể bằng cách đóng ngắt Tranzisto Tr1 ngắt quãng. Ở thời điểm này điện áp ở cực P = 0 và mạch M.IC sẽ xác định trạng thái này và truyền tín hiệu tới Tranzisto Tr2 để bật đèn báo nạp.

Khi máy phát quay (động cơ nổ) sẽ phát điện. Dòng điện của máy phát sẽ đi vào cuộn kích từ để tạo nên dòng kích từ.

Đồng thời lúc này điện áp được đặt lên cực L, cả 2 bên đèn báo nạp đều có điện áp tương đương do đó đèn tắt.

### 2.1.2. Sơ đồ kiểm tra máy phát điện



**Hình 6.2. Sơ đồ đấu dây kiểm tra máy phát điện**

1. Ắc qui, 2. Khóa điện, 3. Đèn báo nạp, 4. Máy phát điện, 5. Vôn kế, 6. Am pe kế.

### 2.1.3. Một số hư hỏng thường gặp của hệ thống cung cấp điện

- Đèn báo nạp vẫn sáng lúc động cơ đang nổ máy: chứng tỏ máy phát không phát điện.
- Đèn báo nạp sáng mờ:
  - + Do dây curoa chùng.
  - + Do cầu chỉnh lưu điốt hỏng thông.
- Điện áp cao hơn bình thường: do bộ điều chỉnh điện áp không ổn định.
- Điện áp thấp hơn bình thường: hỏng bộ điều chỉnh điện áp (do có điốt chỉnh lưu bị thông mạch ); hỏng stato; hỏng bộ điốt chỉnh lưu.
- Nguyên nhân
  - + Bảo dưỡng hệ thống nạp không đúng kỳ hạn
  - + Dùng quá tải đối với công suất máy phát điện

## 2.2. TRÌNH TỰ THAO TÁC

### 2.2.1. Mắc mạch điện hệ thống cung cấp điện

*Bước 1.* Xác định các cực của máy phát

- Cực B đưa điện ra ngoài cho phụ tải
- Cực L nối với đèn báo nạp đồng thời nối với đầu Katot đi ốt kích từ
- Cực S cấp từ điện ắc quy cho mạch điều chỉnh điện áp để so sánh

*Bước 2.* Xác định các đầu dây AM, IG khóa điện, các cầu chì

*Bước 3.* Xác định các chân đèn báo nạp

*Bước 4.* Đấu dây:

- Đấu cực F với IG khóa điện
- Cực S với cọc + ắc quy
- Cực L với 1 chân đèn báo nạp, chân còn lại đấu IG
- Cực B đấu với cọc dương acquy, cọc âm ắc quy nối mát vỏ máy phát

*Bước 5.* Đấu đồng hồ vôn kế: dây dương vôn kế đấu cọc B máy phát; dây âm đấu mát

*Bước 6.* Đấu đồng hồ ampe kế: đầu dương ampe kế đấu cọc B máy phát; đầu âm đấu với phụ tải.

### 2.2.2. Kiểm tra hệ thống cung cấp điện

*a.* Kiểm tra các cầu chì và đo điện áp tại các cọc L, IG

*Bước 1.* Kiểm tra các cầu chì có bị đứt không, nếu đứt thì thay thế

*Bước 2.* Kiểm tra điện áp ở cọc L và IG

- Cho máy phát quay ở chế độ không tải

- Đo điện áp hở mạch:

Yêu cầu: cọc L – mát là 11-13 v

IG – mát là 11-13 v

- Đo điện áp kín mạch : L – mát là 0- 4v

*b. Kiểm tra sự hoạt động của đèn báo nạp:*

*Bước 1.* Bật khóa điện ở nấc ON đèn phải sáng

*Bước 2.* Nổ máy : đèn phải tắt,

Nếu đèn báo nạp không tắt tức là mạch đèn báo nạp có vấn đề hoặc máy phát không làm việc.

*c. Kiểm tra máy phát chạy không tải:*

*Bước 1.* Đầu Am pe kế và vôn kế như sơ đồ đã cho: cho máy phát điện quay ở chế độ tăng dần lên 3500 v/phút, không nối phụ tải

*Bước 2.* Đo điện áp tại cọc B máy phát: điện áp  $\geq 13.6 - 14.8$  vôn,

Nếu không đạt phải kiểm tra lại máy phát.

*Bước 3.* Đo dòng điện tại cọc B máy phát: cường độ dòng điện phải  $\leq 11$  A.

Nếu điện áp đo được lớn hơn điện áp tiêu chuẩn thì phải thay tiết chế,

Nếu điện áp đo được nhỏ hơn điện áp tiêu chuẩn thì phải kiểm tra máy phát và tiết chế.

*d. Kiểm tra máy phát khi có tải:*

*Bước 1.* Cho máy phát điện quay ở chế độ 3500 v/phút,

*Bước 2.* Nối phụ tải là ắc quy, bóng đèn pha cốt

*Bước 3.* Đo điện áp tại cọc B máy phát: điện áp  $\geq 13.6 - 14.8$  vôn,

Nếu không đạt phải kiểm tra lại máy phát.

*Bước 4.* Đo dòng điện nạp phải  $\geq 30$ A

Nếu không đạt phải kiểm tra lại máy phát.

### 2.2.3. Các sai hỏng thường gặp

- Đầu sai cực L của máy phát: đèn báo nạp không sáng
- Cấp sai tốc độ máy phát: thông số ra của máy phát sẽ không đúng.

### 3. TÓM TẮT TRÌNH TỰ THỰC HIỆN:

<i>TT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Dụng cụ, thiết bị, vật tư</i>	<i>Yêu cầu kỹ thuật</i>	<i>Các chú ý về an toàn lao động</i>
1	Mắc mạch điện hệ thống cung cấp điện	- Máy phát điện: 04 cái - Đồng hồ vạn năng: 04 cái - Mô hình kiểm tra máy phát: 04 - Ampe kế: 02 cái -Ắc quy 12v - 60Ah: 02 cái - Dây điện đơn: 0.75 mm	Mắc mạch đúng sơ đồ đã cho	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp. - Đầu bình ắc qui đúng cọc (-), (+) - Phòng tránh cháy, nổ
2	Kiểm tra hệ thống cung cấp điện	- Bảng cách điện: 2 cuộn - Phòng học giới thiệu ban đầu.	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

## **Bài 7. KIỂM TRA, BẢO DƯỠNG SƠ BỘ HỆ THỐNG KHỞI ĐỘNG**

### **1. MỤC TIÊU**

*Sau khi học xong bài này người học có khả năng:*

- Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ hệ thống khởi động trên ô tô.
- Giải thích được cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của hệ thống khởi động.
- Nhận dạng và kiểm tra sơ bộ các bộ phận của hệ thống khởi động ô tô đúng yêu cầu kỹ thuật.
- 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.
- Thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

### **2. NỘI DUNG**

#### **2.1. LÝ THUYẾT LIÊN QUAN**

##### **2.1.1. Nhiệm vụ, yêu cầu hệ thống khởi động điện ô tô**

###### *a. Nhiệm vụ*

Các thiết bị đi kèm theo động cơ điện để khởi động động cơ ô tô bằng phương pháp điện gọi là hệ thống khởi động điện

Hệ thống khởi động có nhiệm vụ quay trục khuỷu động cơ ô tô đạt tới một trị số tốc độ nhất định để động cơ có thể làm việc.

Khi động cơ ô tô đã hoạt động (máy đã nổ và sinh công), thì hệ thống khởi động đã hoàn thành nhiệm vụ, nó sẽ không làm việc nữa và được nghỉ trong suốt quá trình ô tô còn nổ máy cho tới khi khởi động lại.

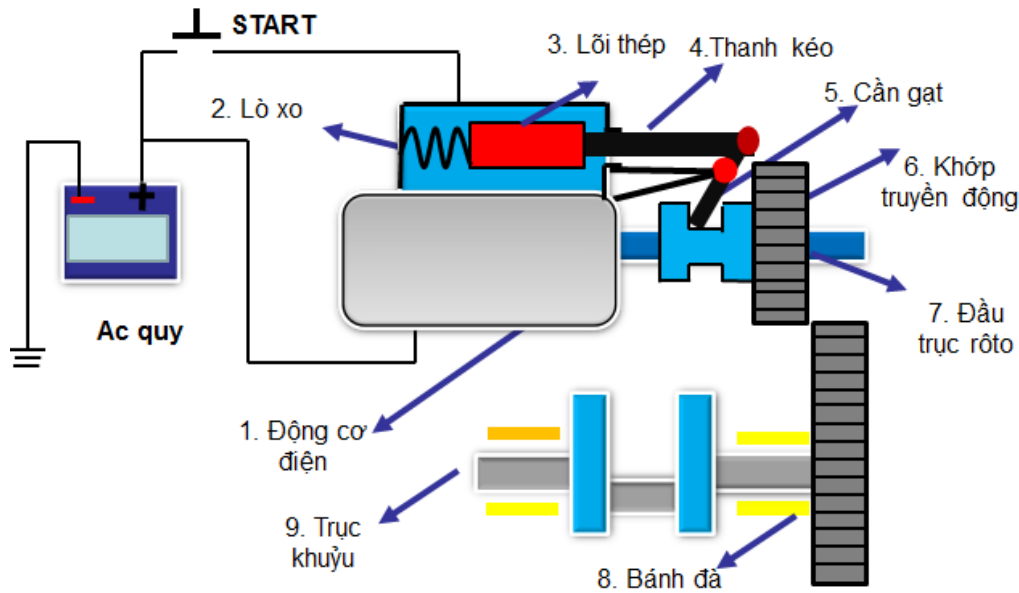
###### *b. Các yêu cầu kỹ thuật*

- Kết cấu gọn nhẹ, chắc chắn, làm việc ổn định với độ tin cậy cao
- Lực kéo tải sinh ra trên trục của máy khởi động phải đảm bảo đủ lớn, tốc độ quay cũng phải đạt tới trị số nào đó để cho trục khuỷu của động cơ ô tô đạt đến tốc độ quay nhất định.
- Khi động cơ ô tô đã làm việc, phải cắt được khớp truyền động của hệ thống khởi động ra khỏi trục khuỷu của động cơ.
- Có thiết bị điều khiển khi thực hiện khởi động động cơ ô tô (nút bấm hoặc khóa khởi động) thuận tiện cho người sử dụng.

## 2.1.2. Sơ đồ cấu tạo, các thành phần của hệ thống khởi động bằng điện

### a. Sơ đồ khối của hệ thống khởi động điện

Hệ thống khởi động điện bao gồm: Máy khởi động (động cơ điện), ắc quy, dây cáp điện (dây dẫn từ ắc quy đến máy khởi động), rơle kéo đóng máy khởi động và công tắc (khóa) khởi động.



Hình 7.1. Sơ đồ khối hệ thống khởi động

### b. Các thành phần cơ bản

#### \* Máy khởi động

Là động cơ điện một chiều, công suất khoảng 0.5-2.6 sức ngựa (0,4-2,0 Kw). Máy khởi động có khả năng cung cấp một công suất xấp xỉ 8 sức ngựa (6Kw) trong một thời gian rất ngắn để khởi động động cơ.

#### \* Ắc quy

Nhằm cung cấp đủ điện năng cho máy khởi động hoạt động, bình ắc quy phải có đủ điện năng thích ứng và phải được nạp đầy tối thiểu 75% điện dung.

#### \* Rơ le kéo

Nếu dùng một công tắc bình thường để ngắt nối dòng điện cung cấp cho máy khởi động thì phải sử dụng loại công tắc rất lớn gây ra nhiều phiền phức do đó ta sử dụng rơ le kéo (solenoid) để ngắt nối dòng điện vào máy khởi động.

#### \* Khớp truyền động

Là cơ cấu bánh răng nhỏ truyền mô men xoắn của máy khởi động kéo quay vành răng bánh đà để khởi động động cơ. Khớp truyền động này có lắp li hợp 1 chiều: chỉ cho truyền mô men từ máy khởi động đến bánh đà; khi động cơ nổ tốc độ bánh đà lớn hơn khớp sẽ trả về vị trí ban đầu ngắt kết nối.

#### *e. Công tắc máy*

Công tắc máy dung để điều khiển hệ thống khởi động thường lắp chung với ổ khoá điện của xe ô tô. Khi bật khóa điện ở nấc Start sẽ cung cấp điện đến điều khiển hệ thống khởi động hoạt động.

## **2.2. TRÌNH TỰ THAO TÁC**

### **2.2.1. Nhận dạng bên ngoài các bộ phận hệ thống khởi động**

- Khóa điện:
  - + Loại dùng chìa khóa: lắp trên cột lái, dưới vành lái
  - + Loại dùng nút bấm start- stop: lắp trên hộp xe, cạnh cột lái
- Máy khởi động: được lắp phía cuối động cơ cạnh bánh đà, có bánh răng máy khởi động ngay vành răng bánh đà
- Dây cáp khởi động:
  - + Cáp dương nối từ cọc + ắc quy đến cực B+ của máy khởi động
  - + Cáp âm nối từ cọc - ắc quy và bắt vào thân xe ô tô
- Rơ le kéo: lắp trên máy khởi động
- Rơ le cấp nguồn: lắp trong hộp role, cầu chì. Căn cứ sơ đồ hộp role tìm ra role và cầu chì mạch khởi động.

### **2.2.2. Kiểm tra sơ bộ phần mạch điện**

*Bước 1.* Kiểm tra ắc quy.

- Kiểm tra mức dung dịch điện phân
- Kiểm tra điện áp ắc quy
- Kiểm tra sự bắt chặt của cáp tại các cọc ắc quy.

*Bước 2.* Kiểm tra sự bắt chặt của mô tơ khởi động

- Kiểm tra sự bắt chặt của cáp tại các cọc B, C của solenoy
- Kiểm tra vị trí nối mát của máy khởi động.

### **2.2.3. Kiểm tra, bảo dưỡng sơ bộ máy khởi động**

*a. Tháo máy khởi động trên xe xuống*

Bước 1. Xác định vị trí lắp máy khởi động để xác định vị trí tháo ( có thể cho xe lên thang nâng)

Bước 2. Chèn bánh xe

Bước 3. Tháo cáp âm bình ắc quy

Bước 4. Tháo dây cọc dương máy khởi động và cọc S: dùng clê 14-17

Bước 5. Tháo 2 bu lông bắt máy khởi động với thân máy: dùng tuyp 19-19

Bước 5. Tháo máy khởi động xuống

Gỡ nhẹ vào máy khởi động và lấy máy khởi động ra khỏi động cơ.

#### *b. Kiểm tra sơ bộ máy khởi động*

Bước 1. Làm sạch bên ngoài máy khởi động

Bước 2. Kiểm tra sự nứt vỡ của vỏ máy khởi động

Bước 3. Kiểm tra bánh răng truyền động (bánh răng lai với bánh răng bánh đà)

Bước 4. Thử máy khởi động: đấu cáp máy khởi động với ắc quy và cáp nguồn vào cực điều khiển S xem máy hoạt động không.

#### *c. Bảo dưỡng*

Bước 1. Làm sạch lại thật sạch máy khởi động

Bước 2. Tra mỡ vào đầu bánh răng chủ động

Bước 3. Làm sạch các cọc bắt dây của máy khởi động

Bước 4. Kiểm tra lại toàn bộ bên ngoài máy khởi động trước khi lắp lên xe.

#### *d. Lắp máy khởi động lên xe*

Việc lắp máy khởi động lên xe ngược với các bước khi tháo nhưng cần chú ý các điểm sau:

- Chú ý bề mặt tiếp xúc máy khởi động với bề mặt trên thân máy không được vênh
- Xiết các bu lông đai ốc đúng lực xiết đặc biệt là các đai ốc bắt các đầu nối điện.

### **3. TÓM TẮT TRÌNH TỰ THỰC HIỆN:**

<i>TT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Dụng cụ, thiết bị, vật tư</i>	<i>Yêu cầu kỹ thuật</i>	<i>Các chú ý về an toàn lao động</i>
1	Nhận dạng bên ngoài các bộ phận hệ	- Xe ô tô và các động cơ trên mô hình	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

	thông khởi động	- Tủ dụng cụ - Đồng hồ vạn năng - Thang nâng - Phòng học giới thiệu ban đầu.		
2	Kiểm tra sơ bộ phần mạch điện		Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.
3	Kiểm tra, bảo dưỡng sơ bộ máy khởi động		Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

## Bài 8. THÁO, LẮP, BẢO DƯỠNG MÁY KHỞI ĐỘNG

### 1. MỤC TIÊU

Sau khi học xong bài này người học có khả năng:

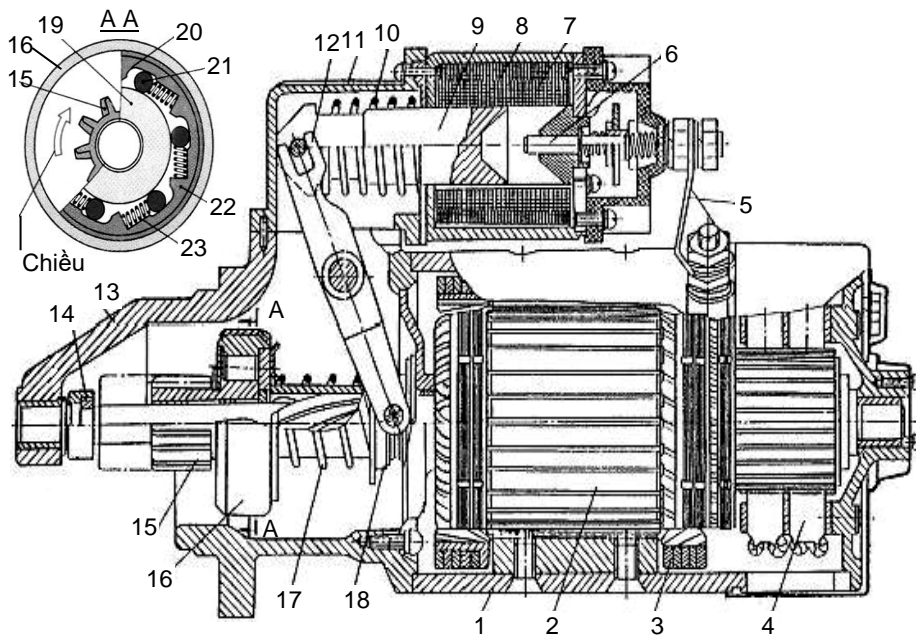
- Giải thích được cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của máy khởi động.
- Phân loại được các loại khớp truyền động và các loại máy khởi động
- Tháo lắp, nhận dạng và bảo dưỡng được máy khởi động ô tô đúng yêu cầu
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

### 2. NỘI DUNG

#### 2.1. LÝ THUYẾT LIÊN QUAN

##### 2.1.1. Cấu tạo máy khởi động

Máy khởi động dùng trên ô tô có cấu tạo tương tự nhau, chỉ khác về kích thước, điện thế sử dụng, số cực và số chổi than.



Hình 8.1. Cấu tạo máy khởi động

- |                 |                   |                   |                               |                  |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|------------------|
| 1. Thân máy     | 6. Cần đẩy        | 11. Vỏ rơ le      | 16. Vỏ khớp một chiều         | 20. Rãnh nghiêng |
| 2. Rô to        | 7. Cuộn hút rơ le | 12. Cần gạt       | 17. Lò xo                     | 21. Bi đĩa       |
| 3. Cuộn kích từ | 8. Cuộn giữ rơ le | 13. Vỏ máy        | 18. Ống gài                   | 22. Vỏ khớp      |
| 4. Chổi than    | 9. Lõi rơ le      | 14. Vòng chặn     | 19. Vành trong khớp một chiều | 23. Lò xo đẩy bi |
| 5. Cáp cấp điện | 10. Lò xo rơ le   | 15. Bánh răng gài |                               |                  |

Máy khởi động được đặt cạnh ly hợp, trực tiếp quay bánh đà động cơ với tốc độ phù hợp để khởi động động cơ.

Máy khởi động gồm: mô tơ điện, role kéo và khớp truyền động.

*a. Mô tơ điện*

Là một động cơ điện một chiều, công suất khoảng 0.5-2.6 sức ngựa (0.4-2kw). Mô tơ điện có thể cung cấp một công suất xấp xỉ 8 sức ngựa (6kw) trong một thời gian rất ngắn để khởi động động cơ.

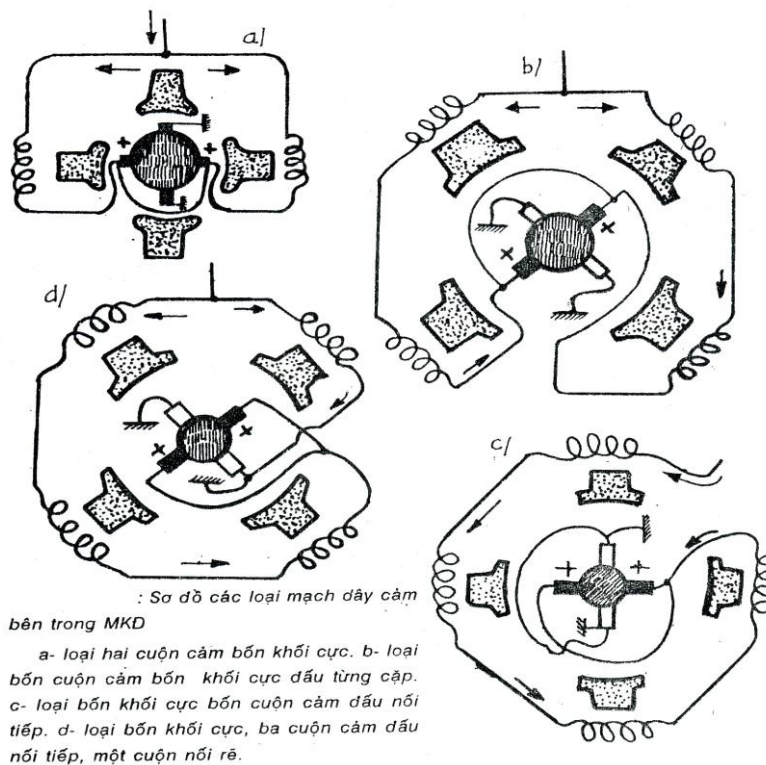
Cấu trúc máy khởi động trên hình 8.1

*\* Vỏ mô tơ điện*

Là một ống thép gia công mặt trong, có gắn các khối cực để giữ các cuộn dây cảm điện, trên vỏ có gắn một ốc thau cách điện để dẫn điện ắc quy vào. Vỏ có nhiệm vụ làm cầu nối mạch từ giữa các khối cực.

*\* Các cuộn dây cảm*

Các cuộn dây cảm điện có nhiệm vụ tạo từ trường chính cho các khối cực, được quấn bằng dây dẹt có tiết diện lớn quanh các khối cực từ 4-10 vòng. Dây phải lớn vì mỗi lần hoạt động máy khởi động tiêu thụ trên 200A, các cuộn kề nhau được quấn ngược chiều để tuần tự tạo cực Bắc Nam khác tên.



**Hình 8.2. Các loại mạch dây cuộn cảm**

Các cuộn cảm được đấu nối tiếp với rô to, cuộn đầu liên lạc với bulon cách điện nơi vỏ, cuộn cuối nối với các chổi than dương.

*\* Rô to*

Rô to được cấu tạo bằng cách ép chặt nhiều lá thép kỹ thuật dày từ 0.5mm đến 1.5mm trên trục rô to tạo thành lõi. Trên lõi có nhiều rãnh dọc để quấn dây. Rô to gồi lên hai bạc thau và quay giữa các khối cực với khoảng cách ít nhất để giảm hao mát mát từ trường.

Dây quấn trong rô to máy khởi động là các thanh đồng tiết diện dẹt, chữ nhật. Mỗi rãnh có hai dây và quấn sóng.

Cổ góp điện gồm nhiều miếng thau ghép quanh trục, giữa các miếng thau với nhau và trục cách điện nhờ mica.

*\* Nắp sau máy khởi động*

Trục rô to nơi cổ góp điện gồi lên bạc thau đóng cứng trong nắp máy khởi động. Nắp còn là nơi gắn các giá đỡ chổi than và lò xo, lò xo luôn ấn chổi than tỳ sát vào cổ góp đúng áp suất cần thiết để tiếp điện cho máy khởi động. Khi lắp ráp, nắp được cố định với vỏ nhờ châu định vị và vít siết.

*\* Chổi than*

Chổi than được làm bằng bột than và bột đồng hoặc thiếc, đồng với grafit, được ép đúc thành khối với áp suất cao. Mỗi chổi than dính liền với dây nối điện. Máy khởi động thường dùng bốn chổi than, hai dương, hai âm.

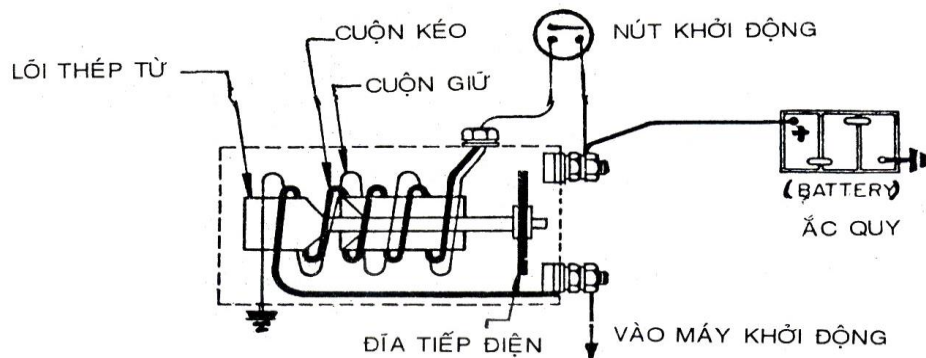
*\* Nắp bánh răng*

Đầu còn lại của rôto lắp bánh răng khớp truyền động, đầu trục của nó được tựa vào nắp bánh răng. Cần bẫy điều khiển để cài và tách bánh răng được lắp ráp trên nắp bánh răng. Nắp gắn đúng vị trí trên vỏ nhờ chốt định vị.

*b. Solenoi (role kéo)*

Trong mạch điện khởi động có trang bị role để đóng mạch điện cho máy khởi động thực hiện quá trình khởi động động cơ, cách điều khiển này gọi là điều khiển gián tiếp. Role được gọi là role kéo (solenoy).

Trong role kéo có hai cuộn (kéo và giữ). Cuộn kéo quấn nối tiếp giữa ắc quy và máy khởi động, cuộn giữ nối rẽ giữa ắc quy về mát. Cả hai cuộn được quấn quanh lõi thép, đầu lõi thép có gắn đĩa tiếp điện đối diện với hai cọc bắt dây liên lạc ắc quy và máy khởi động.



: Sơ đồ mạch dây của một rơle khởi động.

Khi ấn nút khởi động, điện chạy qua cuộn giữ về mát, đồng thời cũng chạy qua cuộn kéo đến cuộn kích từ máy khởi động và về mát trong máy khởi động, lúc này trục máy khởi động được quay một góc làm cho bánh răng khởi động "tự lự" tốt hơn khi nào ăn khớp với bánh răng bánh đà. Cả hai cuộn cùng tạo ra từ trường mạnh hút lõi thép qua phía phải áp đĩa tiếp điện vào cọc bắt dây, điện áp ắc quy sẽ truyền qua đĩa tiếp điện cho máy khởi động quay. Khi buông nút bấm, hai cuộn dây mất từ trường, lõi thép và đĩa tiếp điện lui về vị trí cũ, cắt mạch, máy khởi động ngừng.

Công dụng của cuộn kéo là tạo thêm từ trường đủ mạnh vào lúc đầu để đẩy bánh răng khớp truyền động cài vào niềng răng bánh trón.

### c. Khớp truyền động

Là cơ cấu bánh răng nhỏ truyền mômen xoắn của máy khởi động đến bánh trón ô tô. Tỷ số truyền động trong khoảng 1/10-1/20, có nghĩa là bánh răng máy khởi động phải quay 10 hoặc 20 vòng để kéo bánh đà quay 1 vòng. Khi hoạt động, tốc độ của rô to là 2000-3000 vòng/phút sẽ kéo trục khuỷu quay khoảng 200 vòng/phút, đủ cho động cơ khởi động.

Sau khi động cơ đã nổ được số vòng quay tự lập lên đến 3000-4000 vòng/phút. Nếu lúc này bánh răng truyền động còn dính với bánh đà, rô to sẽ bị cuốn theo với vận tốc 30000-40000 vòng/phút, tốc độ này tạo lực ly tâm cực mạnh sẽ làm bung tất cả ra khỏi rãnh rô to và phá hỏng cổ góp.

- Khớp truyền động có nhiệm vụ: bảo vệ máy khởi động bằng cách tự động tách rô to ra khỏi bánh đà sau khi động cơ nổ, tốc độ trục khuỷu lớn hơn tốc độ quay của bánh răng khớp ly hợp, hoặc khi ta ngắt khóa Star khi khởi động xong.

- Khớp truyền động có hai loại:

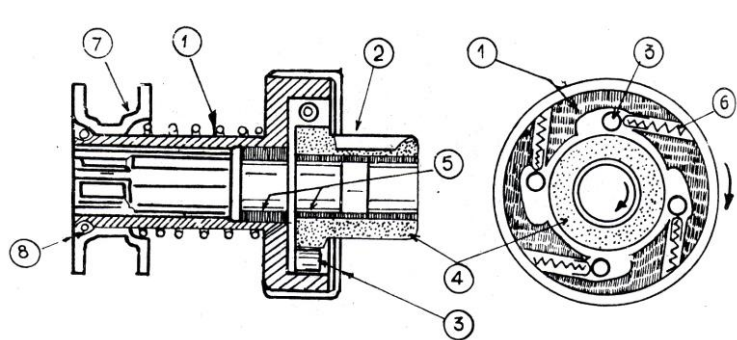
+ Truyền động quán tính (văng ra)

+ Truyền động nhờ cần gạt điều khiển có ly kết một chiều.

\* Khớp truyền động có đầu ly kết một chiều

Khớp một chiều chỉ cho phép truyền mô men theo một chiều từ động cơ điện đến bánh răng bánh đà, không cho phép truyền theo chiều ngược lại. Hình vẽ dưới là khớp một chiều kiểu bi. Trục 1 của động cơ điện một chiều nối với phần chủ động 4 của khớp. Bánh răng khởi động 7 nối với phần thụ động của khớp giữa hai phần là các viên bi đũa được lò xo 10 qua cốc đẩy 9 ép vào đĩa rãnh chêm giữa mayơ bánh răng khởi động và phần chủ động 4. Mô men truyền từ trục 1 qua 4 làm xoay tương đối giữa phần chủ động 4 và phần thụ động của khớp và lúc đó viên bi kẹt cứng vào rãnh chêm tạo ma sát truyền mô men quay tới bánh răng khởi động 7. Khi động cơ đã nổ tốc độ động cơ tăng nhanh tốc độ bánh răng 7 tăng nhanh đẩy các viên bi thoát khỏi rãnh chêm, không còn truyền động mô men giữa hai phần thụ động và chủ động của khớp, khiến mô men động cơ không thể truyền ngược lại về phía động cơ điện khởi động.

Tỷ số truyền của cặp bánh răng khởi động khoảng 1/11 hoặc 1/9.

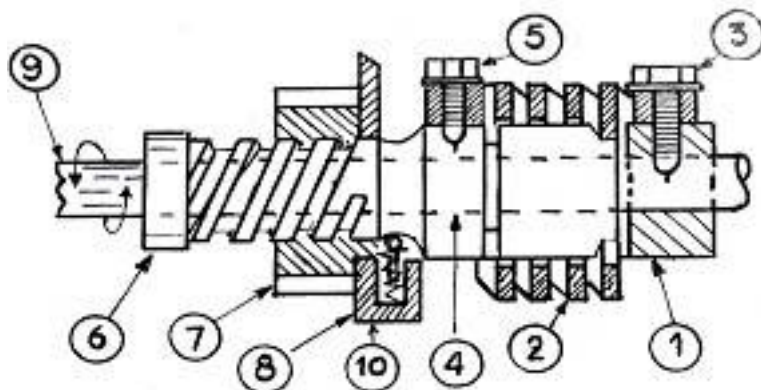


: Kết cấu của khớp truyền động ly kết một chiều : 1- ống chủ động. 2- bánh răng. 3- bi. 4- ống bị động. 5- bạc thau đỡ trục. 6- lò xo. 7- rãnh gán cần gạt. 8- khoen chặn.

**Hình 8.2. Kết cấu khớp truyền động ly hợp 1 chiều**

\**Khớp truyền động quán tính*

Phổ biến nhất là loại bánh răng Bendix gồm:



**Hình 8.3. Kết cấu khớp truyền động quán tính loại bánh răng Bendix**

Ống bị động có ven gai 4 lắp ráp trên trục rô to 9 và liên kết với đầu chủ động 1 nhờ lò xo bendix 2 và hai ốc hãm 3,5. Vít hãm 3 gắn chặt ống chủ động vào trục rô to

Khi nối mạch điện, rô to quay, quán tính của đối trọng 10 nơi bánh răng không cho bánh này quay theo nên nó phải tiến theo đường xoắn răng ốc vặn ra cài vào vành răng bánh đà giống như con tán trên thân vít. Khi bánh răng 7 tiến sát đến ống hãm 6 thì dừng lại và bắt đầu truyền mô men kéo bánh đà quay.

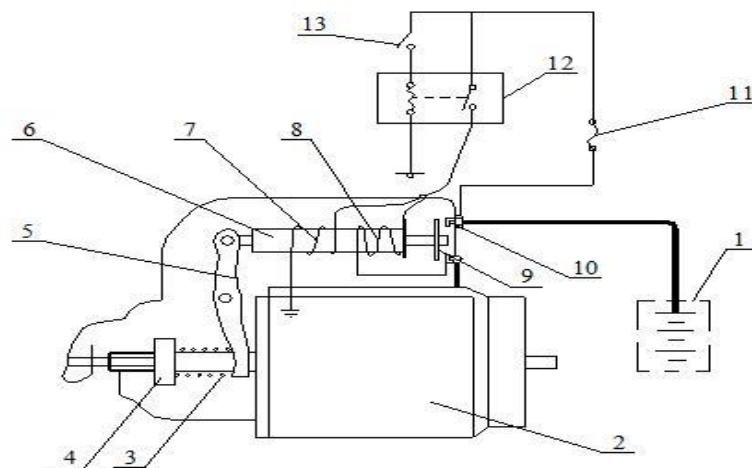
Sau khi động cơ đã khởi động được, vòng quay của trục khuỷu cùng bánh đà tăng vọt lên, khoảng 3000v/ph, bánh đà trở thành chủ động kéo bánh răng khớp truyền động 7, quay theo. Do tỷ số truyền động 1/10 nên lúc này bánh răng 7 quay nhanh hơn ống bị động 4 nên nó theo đường ven gai tách khỏi vành bánh răng bánh đà về vị trí cũ. Nó được giữ lại vị trí này nhờ chốt chặn và lò xo.

Lò xo 2 làm việc ở chế độ xoắn để truyền mô men rất lớn kéo bánh đà quay còn thêm nhiệm vụ giảm chấn động và đập khi bánh răng ăn khớp và lúc động cơ mới nổ.

Ưu điểm của loại này là kết cấu đơn giản, giá thành hạ nhưng các bánh răng phải chịu va đập lớn, lò xo phải chịu lực xoắn cao. loại này chỉ dùng được cho loại động cơ có công suất nhỏ.

## 2.1.2. Nguyên lý hoạt động của hệ thống khởi động

### a. Sơ đồ nguyên lý



**Hình 8.3. Sơ đồ nguyên lý hệ thống khởi động**

1- Ắc quy; 2- Máy khởi động; 3- Lò xo; 4- Khớp truyền động; 5- Cần gạt; 6- Lõi Solenoid; 7- Cuộn hút; 8- Cuộn giữ; 9- Đĩa tiếp điện; 10- Tiếp điểm; 11- Cầu chì; 12- Rơle máy khởi động; 13- Công tắc máy khởi động.

## b. Nguyên lý hoạt động

Khi bật khóa điện (13) ở vị trí Star, rotor cấp nguồn 12 đóng, dòng điện từ (+) Ắc quy -> Cầu chì (11) -> Rơle kéo -> vào đồng thời cuộn kéo và cuộn giữ của rơle kéo. Dòng điện từ ắc quy chạy qua cuộn giữ về mát trực tiếp, đồng thời cũng chạy qua cuộn kéo -> qua cực B2 (9) vào các cuộn dây máy khởi động về mát. Cả hai cuộn cùng tạo từ trường mạnh hút lõi thép qua phía phải áp đĩa tiếp điện vào hai tiếp điểm (hình 1.8) đóng mạch cho dòng điện chạy trực tiếp từ (+) ắc quy-> B1(10) -> B2 (9) -> vào cuộn cảm (stato) qua chổi than (+), qua cổ góp-> vào cuộn dây ứng (roto) máy khởi động, ->qua cổ góp-> chổi than âm về mát, kín mạch, làm quay máy khởi động.

Công dụng của cuộn kéo là tạo thêm từ trường đủ mạnh vào lúc đầu để đẩy bánh răng khớp truyền động cài vào vành răng bánh đà, áp đĩa tiếp điện vào hai tiếp điểm. Khi đĩa tiếp điện đã áp vào hai tiếp điểm thì điện (+) ắc quy đặt vào cả hai đầu dây của cuộn kéo nên không có dòng điện qua cuộn này. Cuộn giữ vẫn tiếp tục tạo từ trường duy trì đĩa tiếp điện áp vào hai tiếp điểm đóng mạch cho máy khởi động.

Khi tắt khóa Star, dòng điện trong cuộn giữ mất, rơle kéo sẽ kéo tách đĩa tiếp điện, ngắt dòng điện vào máy khởi động. Máy khởi động ngừng hoạt động, đồng thời cần bẫy kéo khớp ly hợp rời khỏi vành răng trở về vị trí cũ.

### 2.1.3. Các loại máy khởi động

Căn cứ vào đặc điểm riêng biệt của máy khởi động, có thể phân ra các loại máy khởi động cơ bản như sau

#### a. Máy khởi động loại giảm tốc

Để tăng mô men xoắn nhiều mô tơ khởi động được trang bị bánh răng giảm tốc bên trong (Hình 8.4) cho thấy một mô tơ khởi động có trang bị bộ bánh răng giảm tốc. Một bánh răng nhỏ trên trục rô to truyền chuyển động cho bánh răng lớn trên trục ly hợp.

Các loại máy khởi động giảm tốc

- Máy khởi động loại giảm tốc dung mô-tơ tốc độ cao.

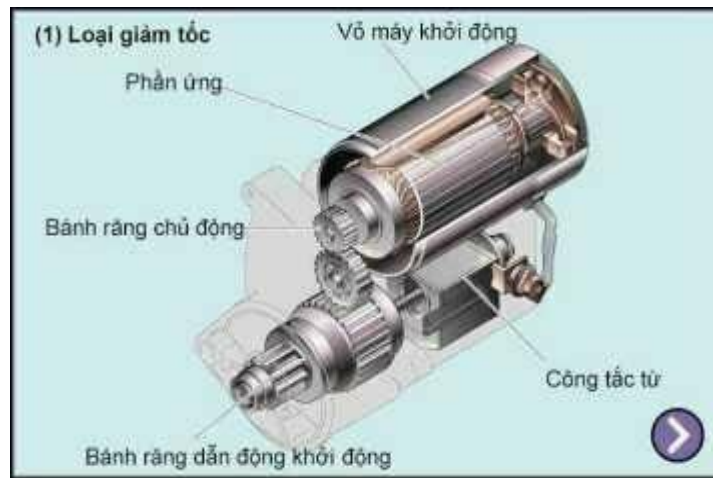
- Máy khởi động loại giảm tốc làm tăng mô-men xoắn bằng cách giảm tốc độ quay của phần ứng lõi mô-tơ nhờ bộ truyền giảm tốc

- Piston của công tắc từ đẩy trực tiếp bánh răng chủ động đặt trên cùng một trục với nó vào ăn khớp với vành răng.

Có hai loại giảm tốc: giảm tốc bằng bánh răng giảm tốc và giảm tốc bằng bánh răng hành tinh.

Mô tơ khởi động có bánh răng giảm tốc là 45:1 và có loại khác dùng bánh răng hành tinh (Hình vẽ) trong mô tơ khởi động. Tỷ lệ giảm tốc của bộ bánh răng hành tinh là

45:1. Tổng tỷ lệ giảm tốc giữa rô to và trục khuỷu khoảng 70:1. Các mô tơ khởi động có phần cảm là nam châm vĩnh cửu thường dùng bộ giảm tốc là bánh răng hành tinh.

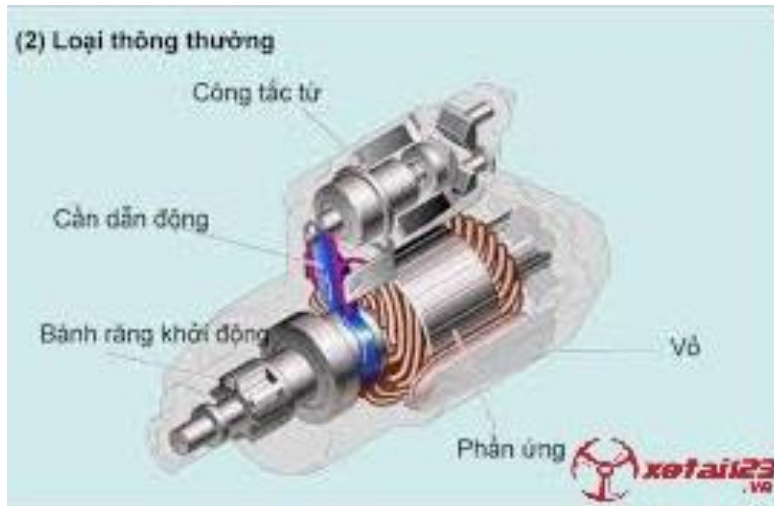


**Hình 8.4. Máy khởi động loại giảm tốc bằng bánh răng**

*b. Loại đồng trục*

- Bánh răng khởi động được đặt trên cùng một trục với lõi mô-tơ (phần ứng) và quay cùng tốc độ với lõi.

- Cần dẫn động được nối với thanh đẩy của công tắc từ đẩy bánh răng chủ động và làm cho nó ăn khớp với vành răng.



**Hình 8.5. Máy khởi động loại đồng trục**

*c. Loại bánh răng hành tinh*

- Máy khởi động loại bánh răng hành tinh dùng bộ truyền hành tinh để giảm tốc độ quay của lõi (phần ứng) của mô-tơ.

- Bánh răng khởi động ăn khớp với vành răng thông qua cần dẫn động giống như trường hợp máy khởi động đồng trục.



**Hình 8.6. Máy khởi động loại bánh răng hành tinh và bộ bánh răng hành tinh.**

## 2.2. TRÌNH TỰ THAO TÁC

### 2.2.1. Quy trình tháo máy khởi động

*Bước 1.* Làm sạch bên ngoài mô tơ khởi động.

- Dùng chổi sắt lau sạch phía ngoài mô tơ
- Dùng dẻ lau tẩm dầu lau sạch.

*Bước 2.* Tháo rơ le kéo (solenoy)

- Kẹp đứng mô tơ lên ê-tô: bọc một lớp giẻ bên ngoài vỏ mô tơ trước khi kẹp, dùng lực vừa đủ giữ chặt để không làm hỏng vỏ mô tơ
- Dùng tuốc nơ vít đóng tháo rời 2 vít bắt giữ solenoy với vỏ mô tơ, nhắc solenoy ra ngoài.
- Tháo piston và lò xo hồi vị ra khỏi vỏ solenoy
- Sắp xếp các chi tiết theo thứ tự.

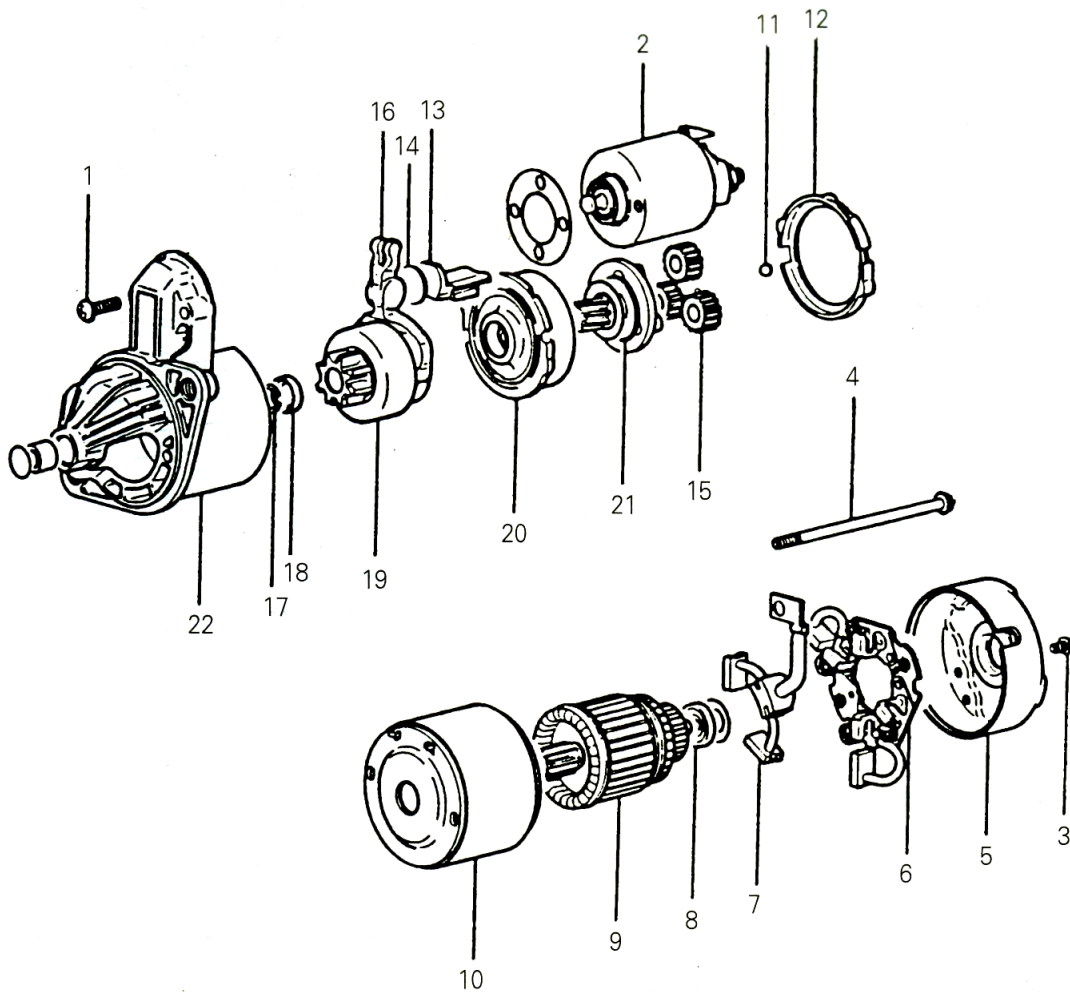
*Bước 3.* Tháo nắp sau mô tơ: kẹp đứng mô tơ lên ê-tô, đầu nắp trước kê lên bệ tỳ.

- Tháo hai vít bắt giá đỡ chổi than
- Tháo hai bulông hãm của nắp với vỏ, giữ chặt nắp trước với vỏ, tháo rời nắp sau ra khỏi vỏ.
- Tháo vòng đệm giới hạn dịch dọc ở cuối trục.

*Bước 4.* Tháo giá đỡ chổi than:

- Tháo lò xo chổi than dương và âm: dùng kim mở nhọn

- Kéo đầu dây cuộn cảm và chổi than ra khỏi giá đỡ chổi than
- Kéo giá đỡ chổi than ra khỏi cổ góp.



**Hình 8.7. Các chi tiết của mô tơ khởi động sau khi được tháo rời.**

1,2. Vít và rơ le điện từ; 3. vít giữ giá đỡ chổi than; 4. Bulong giữ nắp sau; 5. nắp sau; 6. giá chổi than ; 7. chổi than; 8. đệm chặn giới hạn dịch dọc; 9. rô to; 10. stato; 11,12,13,14,15, 20, 21. các chi tiết khớp hành tinh; 16. cần bẩy; 17,18. vòng hãm; 22. nắp trước.

*Bước 5.* Tháo nắp trước: tách nắp trước khỏi vỏ, tháo cần bẩy ra khỏi khớp li hợp một chiều, kéo rô to ra khỏi stato.

*Bước 6.* Tháo vòng hãm trên trục stato, tháo cụm bánh răng truyền động ra khỏi trục

*Bước 7.* Tháo ly hợp một chiều; tháo vòng hãm, tháo rông đen ma sát, lấy bánh răng ra.

Chú ý: - Khi tháo nắp sau nên để mô tơ theo chiều thẳng đứng, đầu mô tơ chúc xuống dưới.

- Cần thận khi tháo rô to và cần bẫy khởi nắp trước.
- Không được làm mất các phụ kiện nhỏ.

### 2.2.2. Bảo dưỡng

- Lau sạch tất cả các bộ phận của mô tơ: dùng xăng, dẻ, bàn chải làm sạch
- Sấy khô cuộn cảm
- Làm sạch cổ góp: dùng giấy nhám mịn đánh sạch cổ góp; dùng thanh thép mỏng nhỏ cạo sạch các khe cổ góp.
- Tra dầu, mỡ vào các ổ đỡ đầu trục.

Chú ý: không được nhúng rửa khớp li hợp vào trong nước vì sẽ làm mất mỡ bảo quản trong khớp kín.

### 2.2.3. Qui trình lắp

Do đặc điểm của mô tơ khởi động nên quy trình lắp **không** hoàn toàn ngược lại với quy trình tháo

*Bước 1.* Lắp khớp một chiều vào trục roto, lắp vòng hãm

*Bước 2.* Lắp các chổi than vào giá đỡ

*Bước 3.* Lắp chổi than vào cổ góp: đặt vỏ mô tơ ở vị trí nằm ngang

- Dùng các sợi dây buộc chổi than ở vị trí nén lò xo (*Nếu mô tơ dùng lò xo chổi than loại lò xo lá thì chỉ cần đẩy lò xo tự kẹp giữ chổi than tại vị trí nén*).

- Cho roto vào stato

- Lắp giá chổi than vào cổ góp

- Tháo các dây giữ để các chổi than tiếp xúc với cổ góp (*nếu loại lò xo lá thì chỉ cần đẩy chổi than về vị trí tiếp xúc cổ góp*).

*Bước 4.* Lắp cần bẫy vào khớp ly hợp một chiều

- Chiều lắp đúng là chiều cho phía lõm ( cong) của cần bẫy hướng về phía lõi roto của role kéo

Chú ý: không được lắp sai chiều cần bẫy. Nếu lắp sai chiều cần bẫy, khớp ly hợp sẽ trả về không đúng vị trí ( trả về không hết) làm bánh răng nhô ra chạm vào vành răng bánh đà. Khi khởi động sẽ có tiếng kêu do va đập của bánh răng khớp ly hợp với vành răng bánh đà.

*Bước 5.* Lắp nắp trước

- Chọn vị trí gờ nắp trước ngay với gờ ở vỏ mô tơ; chú ý để vị trí lắp bulong ở nắp trước phải đúng vị trí so với vỏ

- Lắp đầu trục roto vào nắp trước, đẩy nắp trước vào sát vỏ mô tơ
- Lắp tấm đệm tỳ cần bẫy
- Ép nắp sát với vỏ.

**Bước 6.** Lắp nắp sau: kẹp đứng mô tơ lên ê-tô, đầu nắp trước kê lên bệ tỳ

- Chỉnh cho giá đỡ chổi than đúng vị trí
- Lắp đệm giới hạn dịch dọc vào trục sau ro to
- Đặt nắp sau đúng vị trí để đầu trục lắp vào ổ đỡ, vị trí bắt vít giá đỡ chổi than
- Bắt 2 vít giữ giá đỡ chổi than
- Bắt chặt 2 buloong giữ nắp với vỏ mô tơ.

**Bước 7.** Lắp rơ le kéo( solenoy): ngược với quy trình tháo.

#### 2.2.4. Các sai hỏng thường gặp

- Không lắp được chổi than vào cổ góp: do chưa giữ đúng chổi than
- Lắp sai chiều cần bẫy: khớp li hợp sẽ trả về không hết, khi khởi động động cơ sẽ nghe tiếng va đập của bánh răng khớp li hợp với vành răng bánh đà; phải tháo ra đổi lại chiều cần bẫy
- Không lắp được 2 bu lông bắt giữ nắp với vỏ: do đặt sai vị trí nắp trước, nắp sau với vỏ, làm khi lắp các bulong vướng vào cuộn dây stato. Phải tháo ra chỉnh lại.

### 3. TÓM TẮT TRÌNH TỰ THỰC HIỆN:

<i>TT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Dụng cụ, thiết bị, vật tư</i>	<i>Yêu cầu kỹ thuật</i>	<i>Các chú ý về an toàn lao động</i>
1	Tháo máy khởi động	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô tơ khởi động: 04 cái</li> <li>- Bộ đồ nghề dụng cụ cầm tay.</li> <li>- Dẻ lau sạch cotton: 0,5 kg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Không làm hỏng các chổi than</li> <li>- Không làm xây xát cổ góp</li> <li>- Không làm mất các chi tiết nhỏ.</li> </ul>	- Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.
2	Bảo dưỡng	- Xăng sạch: 0.5 lit	Thực hiện đúng quy trình, quy	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ

		- Ê tô kẹp: 01 cái	phạm	sinh công nghiệp.
3	Lắp máy khởi động	- Phòng học giới thiệu ban đầu.	- Cảnh thận khi xiết không làm trờn ren các bu lông, đai ốc.	- Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

## Bài 9. KIỂM TRA, SỬA CHỮA MÁY KHỞI ĐỘNG

### 1. MỤC TIÊU

Sau khi học xong bài này người học có khả năng:

- Nêu được các hư hỏng thường gặp của máy khởi động
- Trình bày được quy trình kiểm tra và sửa chữa máy khởi động
- Kiểm tra, sửa chữa được máy khởi động đảm bảo yêu cầu kỹ thuật
- 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.
- Thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

### 2. NỘI DUNG

#### 2.1. LÝ THUYẾT LIÊN QUAN

##### 2.1.1. Đặc điểm kỹ thuật của mô tơ khởi động

Cụ c kých th-íc vµ GHSD của m« t- khời ®éng ( M3T12572 0,7kw- 12V)

- §-êng kých ngoµi tróc r«to:

+ Tr-íc: 11mm GHSD 10,9mm

+ Gi÷a : 16,7mm

+ Sau : 14,2mm GHSD 14,1mm

- §-êng kých trong æ bi:

+ Tr-íc: 11mm GHSD 11,1mm

+ Gi÷a : 17mm

+ Sau : 14,2mm GHSD 14,3mm

- Khe hẽ gi÷a tróc r« to vµ vßng bi:

+ Tr-íc: 0,05- 0,104mm GHSD 0,2mm

+ Gi÷a : 0,24- 0,61mm

+ Sau : 0,034- 0,104mm GHSD 0,2mm

##### 2.1.2. Các hư hỏng thường gặp của máy khởi động

a. Phân mô tơ điện

- Nứt, vỡ vỏ

- Mòn, cong trục rô to
- Mòn bạc, mòn cổ góp, mòn chổi than
- Các cuộn dây điện của mô tơ bị đứt, ngắn mạch, chạm mát.

*b. Hư hỏng của role kéo (solenoy):*

- Mát tiếp xúc đĩa tiếp điện
- Hỏng cuộn dây giữ
- Kẹt lõi không trả về.

*b. Khớp ly hợp:*

- Trượt khớp ly hợp 1 chiều
- Mòn, vỡ các bánh răng
- Khớp một chiều bị bó kẹt.

## **2.2. TRÌNH TỰ THAO TÁC**

### **2.2.1. Kiểm tra mô tơ điện**

*a. Kiểm tra phần cơ khí*

*Bước 1. Kiểm tra bằng mắt thường:*

- Làm sạch bên ngoài mô tơ khởi động bằng dẻ tẩm dầu hỏa ( hoặc xăng), kiểm tra bên ngoài xem mô tơ có bị nứt vỡ vỏ, bánh răng... không. Nếu bị phải thay thế.
- Tháo rời các chi tiết mô tơ và để theo thứ tự
- Lau sạch các chi tiết
- Quan sát chổi than, cổ góp có bị mòn không; roto có bị sạtcot không.

Lưu ý: không để mỡ dây bần vào cuộn dây, rô to, cổ góp.

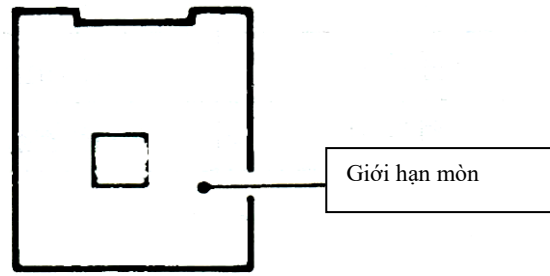
*Bước 2. Kiểm tra khe hở giữa trục rô to và vòng bi (bạc)*

- Đo đường kính ngoài trục rôto và đường kính trong các vòng bạc. Nếu khe hở vượt quá giới hạn thì phải thay vòng bạc.

*Bước 3. Kiểm tra chổi than*

- Kiểm tra độ mòn chổi than: đường mòn giới hạn là mặt đỉnh của khung dầu trên chổi than; nếu chổi than mòn tới giới hạn thì phải thay thế.

- Kiểm tra lực nén lò xo: 1,6 KG      GHSD: 1 KG



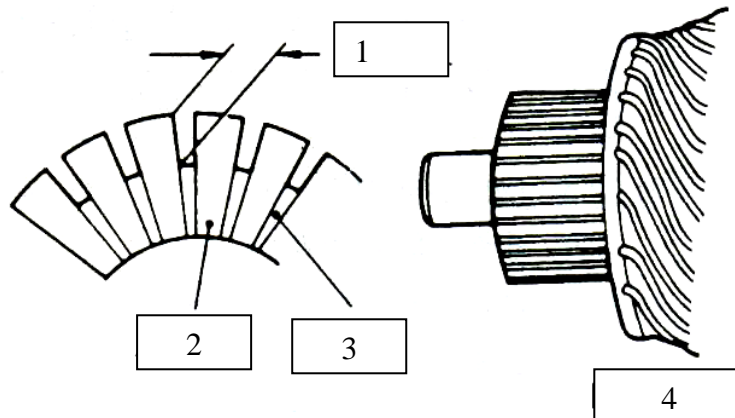
**Hình 9.1. Chỗ than và giới hạn mòn**

*Bước 4.* Kiểm tra độ cong trục rô to: dùng giá định tâm ( hoặc giá chữ V) và đồng hồ so.

Độ cong giới hạn : 0,1 mm.

*Bước 5.* Kiểm tra cổ góp:

- Kiểm tra độ sâu rãnh cổ góp: độ mòn sâu cổ góp cho phép từ 0.2 đến 0.6 mm (hình 9.2)

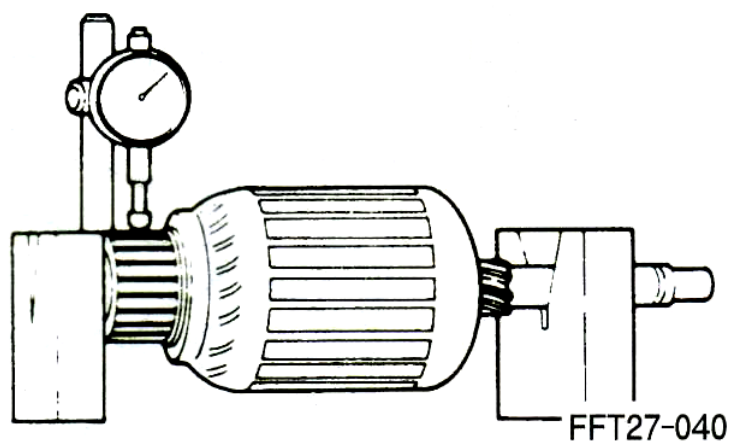


**Hình 9.2. Độ sâu rãnh cổ góp**

1. Độ sâu rãnh, 2. Lá đồng cổ góp, 3. Cách điện, 4. Cổ góp

- Kiểm tra độ ovan (méo) cổ góp: đặt rô to lên giá chữ V, dùng đồng hồ so kiểm tra, nếu độ méo quá giới hạn phải thay cổ góp (hình 9.3)

Độ méo: 0.03 đến 0.05 mm; giới hạn: 0.1 mm;



**Hình 9.3. Kiểm tra độ ovan cổ góp**

- Kiểm tra độ mòn cổ góp: dùng thước cặp đo đường kính cổ góp phần không mòn (chổi than không tiếp xúc) và phần mòn; chênh lệch cho phép  $\leq 1.0$  mm; (hình 9.4)

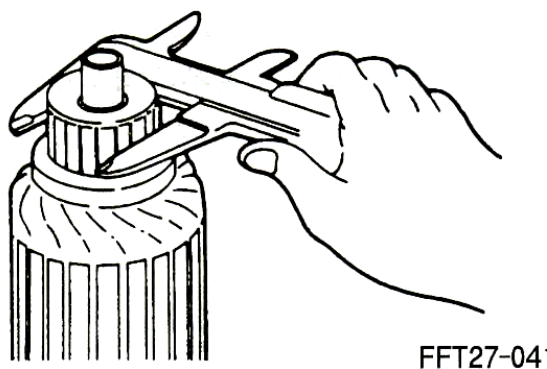
Nếu độ mòn vượt quá cho phép phải thay cổ góp.

*Sửa chữa cổ góp :*

- Nếu cổ góp bị xây xước: dùng giấy nhám mịn loại 600 – 100 hạt / $\text{cm}^2$  đánh bóng lại.

- Nếu bị mòn lồi lõm: phải tiện tròn đều sau đó tiến hành cạo rãnh cổ góp.

- Cạo rãnh cổ góp: dùng dụng cụ cạo các rãnh cách điện các phiến đồng cổ góp sâu xuống khoảng 0.8 mm.



**Hình 9.4. Kiểm tra độ mòn cổ góp.**

*Bước 6. Kiểm tra khe hở dọc trục: lắp lại các chi tiết mô tơ khởi động*

Đẩy rô to dịch về 2 phía, độ dịch dọc trong khoảng 0.5 – 0.8 mm.

Nếu độ rơ dọc vượt quá cho phép: phải thêm đệm giới hạn dịch dọc trên trục roto.  
Nếu độ rơ dọc nhỏ hơn cho phép: phải bớt đệm giới hạn dịch dọc trên trục roto

*Bước 7.* Đo khe hở đầu bánh răng:

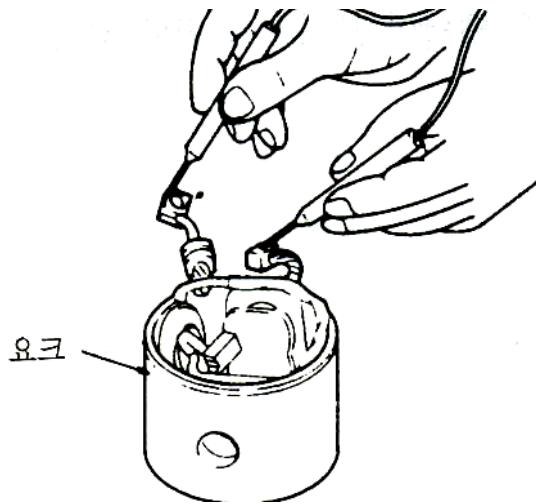
Xeo b, nh r, ng ra vP trÝ t, n c, ng khi ho<sup>1</sup>t @, ng, @o khe h, h, m, t ngoi c, n, a b, nh r, ng v, i r, <n @, n h, m n, i tr, c, khe h, h, n, y n, m trong kho, ng 1,5- 2,5 mm.

*b. Kiểm tra phần điện*

\* *Ki, m tra ph, n c, m*

*Bước 1.* Kiểm tra bằng mắt thường: kiểm tra vải bọc các cuộn cảm, các mối hàn nối giữa các cuộn cảm, mối nối với các ch, i than.

*Bước 2.* Kiểm tra thông mạch của cuộn dây (hình 9.5)



FFT27-043

**Hình 9.5. Kiểm tra thông mạch cuộn dây phần cảm**

Dùng đồng hồ vạn năng, thang X1 ôm, lần lượt đo 2 đầu cuộn cảm: 1 đầu là đầu dây chung( đầu vào), 2 đầu còn lại của 2 cuộn cảm là 2 ch, i than dương.

Nếu kim đồng hồ lên( điện trở nhỏ 3-5 ôm) là tốt, nếu kim không lên là cuộn dây bị đứt, hở mạch.

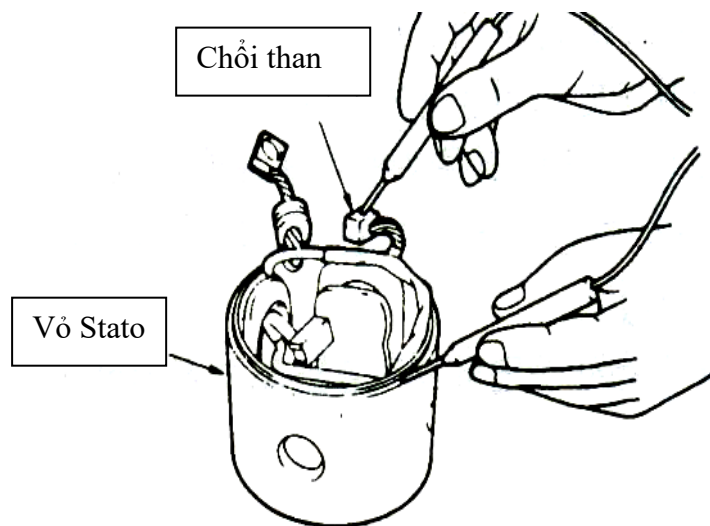
Sửa chữa: tìm mối đứt hàn lại. Thông thường cuộn dây bị đứt tại vị trí hàn nối giữa đầu cuộn dây và ch, i than.

*Bước 3.* Kiểm tra cách điện của cuộn dây: (hình 9.6)

Dùng đồng hồ vạn năng, thang X1k hoặc X10k, đo đầu dây cuộn cảm với vỏ ( tại phần không có sơn): kim đồng hồ không lên là tốt, nếu kim lên chứng tỏ cuộn dây bị chạm mát với vỏ.

Nếu kim đồng hồ chỉ lên ít: do cách điện cuộn dây bị ẩm.

Sửa chữa: làm sạch, tẩm lại sơn cách điện, sấy lại cuộn cảm; nếu không được phải quấn lại cuộn dây;



FFT27-044

**Hình 9.6. Kiểm tra cách điện cuộn dây phần cảm**

\* *Kiểm tra cuộn dây phan ồng.*

*Bước 1. Kiểm tra thông mạch của cuộn dây (hình 9.7)*

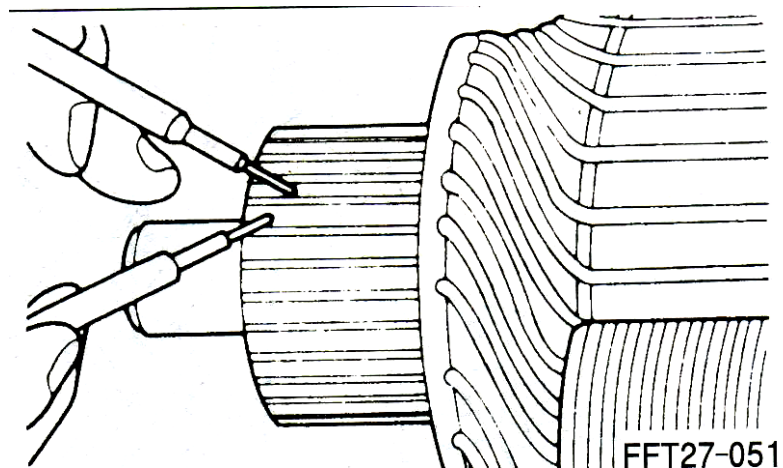
- Đồng hồ vạn năng, thang X1 ôm,
- Đo 2 đầu cuộn ứng: đo lần lượt vào 2 lá đồng liên tiếp của cổ góp.

Kim đồng hồ lên và điện trở tương đương nhau là tốt, nếu có phép đo nào điện trở lớn hơn nhiều là cuộn dây đó bị đứt, hở mạch.

Nếu điện trở phép đo nào quá nhỏ ( gần bằng không) thì cuộn dây đó bị ngắn mạch. Tuy nhiên việc kiểm tra ngắn mạch phải dùng dụng cụ chuyên dùng mới chính xác.

Sửa chữa: tìm mối đứt hàn lại.

Thông thường cuộn ứng bị hở mạch tại mối nối với cổ góp.

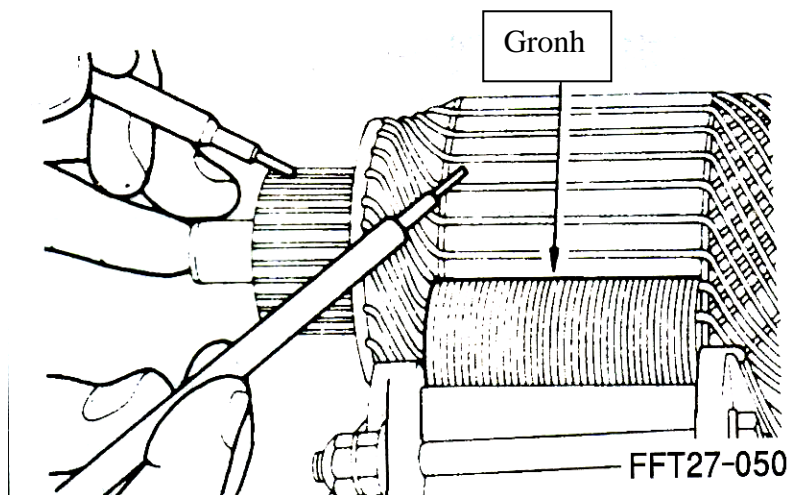


**Hình 9.7. Kiểm tra thông mạch cuộn dây phần ứng**

**Bước 2. Kiểm tra cách điện của cuộn dây (hình 9.8)**

Dùng đồng hồ vạn năng, thang X1k hoặc X10k, đo đầu dây cuộn cảm (đo vào thanh đồng cổ góp) với lõi rô to: kim đồng hồ không lên là tốt, nếu kim lên chứng tỏ cuộn dây bị chạm mát.

Sửa chữa: thay thế.



**Hình 9.8. Kiểm tra cách điện cuộn dây phần ứng**

**Bước 3. Kiểm tra ngắn mạch (hình 9.9)**

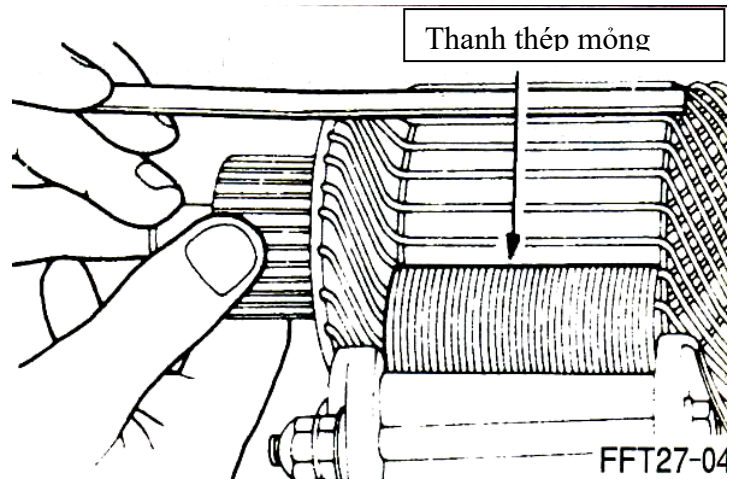
- Dùng thiết bị chuyên dùng GRONH
- Đặt roto lên Gronh, dùng 1 thanh thép mỏng (lưỡi cưa sắt) lên rãnh chữa các vòng dây ứng.

- Cấp nguồn cho Gronh

- Xoay dần roto cho thanh thép đặt lần lượt vào các rãnh.

Nếu cuộn dây nào bị ngắn mạch ( nối tắt một số vòng dây) thì thanh thép mỏng sẽ bị rung lên nhiều tại rãnh đó.

Sửa chữa: thay thế cả rô to.

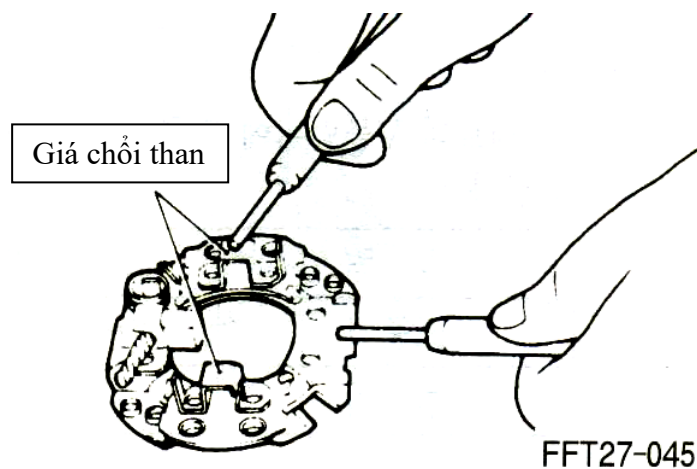


**Hình 9.9. Kiểm tra ngắn mạch cuộn dây phần ứng bằng thiết bị chuyên dùng.**

\* Kiểm tra giá đỡ chổi than ( hình 9.10)

- Làm sạch giá đỡ chổi than: dung khí nén thổi sạch bụi

- Kiểm tra cách điện chổi than dương: đồng hồ thang x1k: đo giá chổi than dương với giá đỡ chung nếu kim không xê dịch là tốt.



**Hình 9.10. Kiểm tra giá đỡ chổi than.**

- Kiểm tra tiếp mát của chổi thanh âm: đồng hồ thang x1 ôm: đo chổi thanh âm với giá đỡ chung : nếu kim chỉ 0 ôm là tốt.

### **2.2.2. Kiểm tra role kéo (solenoy)**

*Bước 1.* Tháo solenoy ra khỏi máy khởi động

*Bước 2.* Xác định các cọc của solenoy

Cọc điều khiển S là cọc bé nhất, có thể có hoặc không có ren bắt đai ốc

Xác định cọc B và cọc C: dùng đồng hồ vạn năng thang x1 đo cọc S với B, cọc nào thông với S là cọc C, còn lại là cọc B.

*Bước 3.* Kiểm tra thông mạch các cuộn dây: kéo và giữ

- Đồng hồ thang x1: đo S với mát vỏ

Đo S với cọc C

Cả 2 phải thông; nếu không thông -> cuộn dây bị đứt

- Sửa chữa: thay solenoy.

*Bước 4.* Kiểm tra đĩa tiếp điện:

- Ấn lõi solenoy,

- Đo cọc B với C phải thông mạch.

Nếu không thông, chứng tỏ đĩa tiếp điện không tiếp xúc.

Sửa chữa; tháo ra đánh sạch đĩa tiếp điện; với loại không tháo được thì phải thay cả solenoy.

*Bước 5.* Kiểm tra hoạt động cuộn giữ:

Khi kiểm tra riêng role kéo, nếu ta cấp điện thì ta chỉ cấp điện cho cuộn giữ, do đó phải tác động thêm lực thay cuộn kéo cho lõi đóng tiếp điểm.

*Cách 1.* Dùng bóng đèn:

- Lắp lõi và lò xo

- Cọc B nối bóng đèn 12v, đầu kia bóng đèn nối (+) ắc quy; cọc C nối (-) ắc quy.

- Cấp 12v cho cọc S, mát (-) ắc quy cho vỏ

- Tác động lực cho lõi đóng tiếp điểm và ngắt lực.

Lõi hút và đèn phải sáng thì cuộn giữ hoạt động tốt.

*Cách 2.* Dùng đồng hồ đo:

- Đồng hồ đặt thang x1

- Cọc S nối + ắc quy
- Vô số lenoy nối mát (-) ắc quy
- Tác động lực cho lõi đóng tiếp điểm và ngắt lực.
- Đo cọc B và C phải thông.

Nếu cọc B và C không thông thì đĩa tiếp điện trong solenoy bị hỏng; phải thay thế solenoy.

### 2.2.3. Kiểm tra cụm bánh răng truyền động, khớp ly hợp 1 chiều

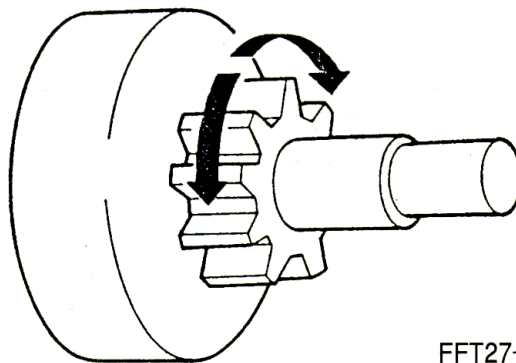
*Bước 1.* Dùng dẻ sạch thấm dầu lau bên ngoài khớp truyền động

Lưu ý: không được nhúng khớp ly hợp vào dầu, xăng vì sẽ làm phá hỏng lớp mỡ bôi trơn đặc biệt bên trong khớp ly hợp.

*Bước 2.* Quan sát tình trạng mòn khuyết của bánh răng: nếu các bánh răng bị mòn nhọn đỉnh thì phải thay thế

*Bước 3.* Xoay bánh răng theo chiều trượt nếu thấy kẹt chứng tỏ đầu ly hợp bị hỏng .

*Bước 4.* Xoay bánh răng theo chiều kéo nếu bị trượt thì khớp ly hợp hỏng, phải khắc phục lại hoặc thay thế.



Hình 9.11. Xoay kiểm tra khớp ly hợp một chiều

### 2.2.4. Các sai hỏng thường gặp

- Thao tác @o kh«ng chÝnh x, c .
- Thùc hiÕn phĐp @o sai vĐ trÝ cÇn kiÓm tra
- Số sai thang @o của @ảg hã.
- Kh«ng lau s¹ch c, c phÇn cÇn @o nªn g©y ra rĐ m, t
- Khi kiểm tra thông mạch đặt que đo nhằm vào vị trí có sơn,
- Kiểm tra độ cách điện của giá chổi than dương: đo nhằm vào giá cách điện.

### 3. TÓM TẮT TRÌNH TỰ THỰC HIỆN:

<i>TT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Dụng cụ, thiết bị, vật tư</i>	<i>Yêu cầu kỹ thuật</i>	<i>Các chú ý về an toàn lao động</i>
1	Kiểm tra mô tơ điện	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đồng hồ vạn năng: 04 cái</li> <li>- Mô tơ khởi động: 04 cái</li> <li>- Bộ đồ nghề dụng cụ cầm tay.</li> </ul>	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.
2	Kiểm tra role kéo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dụng cụ chuyên dùng gronh: 01 cái</li> <li>- Dẻ lau sạch: 0,5 kg</li> </ul>	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.
3	Kiểm tra cụm bánh răng truyền động, khớp ly hợp 1 chiều	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dầu bôi trơn: 0,2 lít</li> <li>- Giấy nhám mịn: 2 tờ loại 600 hạt/1 mm<sup>2</sup></li> <li>- Bộ dụng cụ cầm tay nghề sửa chữa ô tô</li> <li>- Phòng học giới thiệu ban đầu.</li> <li>- Vị trí thực hành.</li> </ul>	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

## Bài 10. KIỂM TRA, SỬA CHỮA MẠCH ĐIỆN HỆ THỐNG KHỞI ĐỘNG

### 1. MỤC TIÊU

Sau khi học xong bài này người học có khả năng:

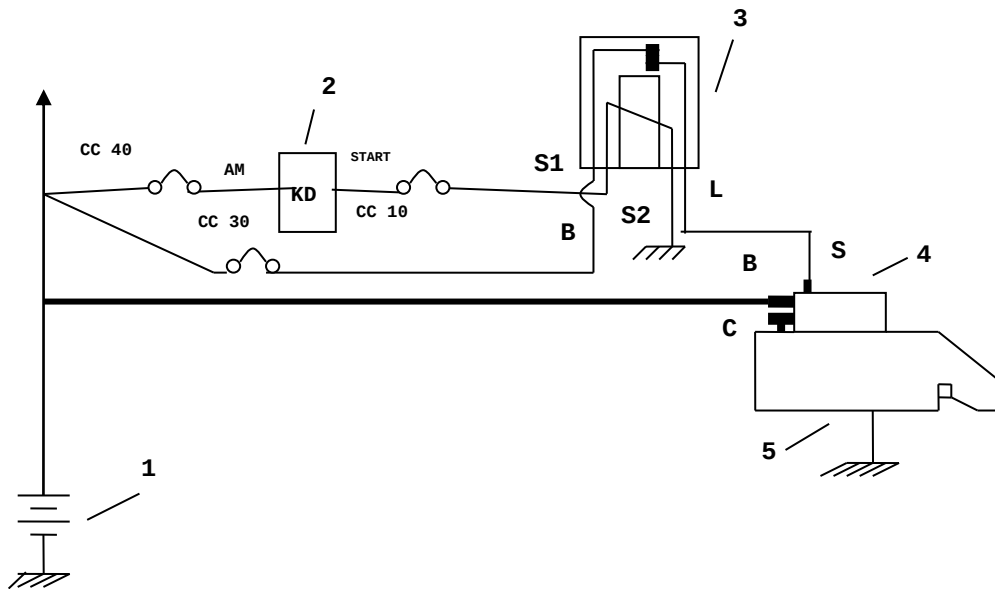
- Vẽ được sơ đồ nguyên lý và trình bày được nguyên lý hoạt động của mạch điện hệ thống khởi động
- Lắp được mạch điện hệ thống khởi động
- Phân tích được hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng của mạch
- Kiểm tra, sửa chữa được mạch điện hệ thống khởi động đảm bảo yêu cầu kỹ thuật
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.
- Thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

### 2. NỘI DUNG

#### 2.1. LÝ THUYẾT LIÊN QUAN

##### 2.1.1. Sơ đồ và nguyên lý hoạt động của mạch điện hệ thống khởi động

a. Sơ đồ nguyên lý



**Hình 10.1. Sơ đồ mạch điện cơ bản hệ thống khởi động**

1.Ắc quy; 2. khóa điện; 3. Rơ le cấp nguồn khởi động; 4. Solenoy; 5. Mô tơ khởi động

b. Nguyên lý hoạt động

Mở khóa điện nấc start, dòng điện từ (+) ắc quy-> cầu chì 40A -> qua cực Start -> chân S1 role áp nguồn-> qua cuộn dây -> S2 -> về mát.

Role đóng tiếp điểm, dòng điện từ cầu chì 30A -> chân B role -> chân L role cấp vào cực S của role kéo, làm role kéo đóng đẩy bánh răng ăn khớp vành răng bánh đà và máy khởi động quay.

### **2.1.2. Các nguyên nhân hư hỏng hệ thống khởi động**

Hệ thống khởi động làm việc với dòng điện lớn hàng trăm ampe, các yếu tố sau quyết định đến sự làm việc tốt hay xấu của hệ thống khởi động:

- Ắc quy không đủ điện: dung lượng ắc quy nhỏ, nạp chưa đầy điện sẽ cung cấp không đủ dòng định mức cho mô tơ khởi động, hệ thống sẽ hoạt động không đủ vòng quay hoặc không hoạt động.

- Dây cáp không đủ khả năng truyền tải: dây cáp không đảm bảo tiêu chuẩn gây sụt áp lớn trên cáp, điện áp cung cấp cho mô tơ sẽ không đạt tiêu chuẩn, mô tơ sẽ làm việc không đủ vòng quay.

- Các cọc bắt dây không chặt, các vị trí tiếp xúc không tốt cũng sẽ gây nên sụt áp.

- Mô tơ khởi động không đảm bảo: mô tơ khởi động không đảm bảo thì chắc chắn hệ thống khởi động làm việc sẽ không tốt.

### **2.1.3. Các hư hỏng thường gặp của hệ thống khởi động**

- Mở khóa nấc khởi động, công tắc điện từ hút bánh răng ăn khớp bánh đà nhưng mô tơ khởi động không quay;

Nguyên nhân: mô tơ khởi động hỏng, hoặc đĩa tiếp điện trong solenoy hỏng.

- Mở khóa nấc khởi động, công tắc điện từ hút bánh răng ăn khớp bánh đà, mô tơ khởi động quay tốt nhưng trục khuỷu không quay, khi bánh răng ăn khớp thì có tiếng va đập nhẹ;

Nguyên nhân: do bộ ly hợp khớp 1 chiều hỏng.

- Mô tơ khởi động quay yếu: do ắc quy yếu, sụt áp lớn, mô tơ khởi động kém.

- Mô tơ khởi động không quay: do mạch điện hỏng, hoặc đĩa tiếp điện hỏng, hoặc mô tơ hỏng.

## **2.2. TRÌNH TỰ THAO TÁC**

### **2.2.1. Lắp mạch, kiểm tra mạch điện hệ thống khởi động**

#### *a. Lắp mạch điện*

*Bước 1. Lắp mạch điều khiển:*

- Xác định đầu dây AM, STAR của khóa điện
- Đấu 1 đầu cầu chì tổng 40A với cực AM
- Đấu cực STAR của khóa điện với 1 đầu cầu chì 10A
- Từ cầu chì 10A đấu tới chân  $S_T$  của rơ le cấp nguồn
- Chân E của rơ le đấu mát.

*Bước 2.* Lắp mạch phụ tải:

- Từ cầu chì tổng 30A đấu chân B của rơ le cấp nguồn
- Chân L của rơ le đấu vào cọc S của solenoy.

*Bước 3.* Đấu cáp:

- Một đầu cáp (+) đấu cọc (+) ắc quy, đầu còn lại đấu vào cọc B của solenoy
- Một đầu cáp âm đấu cọc âm ắc quy, một đầu đấu vỏ mô tơ khởi động.

*Bước 4.* Khởi động mô tơ bằng khóa điện, vị trí STA.

Vặn khóa đến nấc STAR: dòng điện qua khóa, qua cầu chì 10A đến S1, qua cuộn dây rơ le, đến chân S2 về mát; rơ le đóng tiếp điểm.

Dòng điện từ cầu chì 30 qua chân B - tiếp điểm - chân L của rơ le cấp nguồn đến cọc S của solenoy.

*b. Kiểm tra mạch điện*

Nếu mở khóa điện nấc Start mà mạch điện không hoạt động, ta kiểm tra mạch:

Bước 1. Kiểm tra cầu chì

Bước 2. Kiểm tra khóa điện

Bước 3. Kiểm tra rơ le cấp nguồn

## **2.2.2. Kiểm tra hoạt động của hệ thống khởi động**

*a. Kiểm tra sơ bộ.*

*Bước 1.* Kiểm tra ắc quy.

- Kiểm tra mức dung dịch điện phân
- Kiểm tra điện áp ắc quy
- Kiểm tra sự bắt chặt của cáp tại các cọc ắc quy.

*Bước 2.* Kiểm tra sự bắt chặt của mô tơ khởi động

- Kiểm tra sự bắt chặt của cáp tại các cọc B, C của solenoy

- Kiểm tra vị trí nối mát của mô tơ.

*b. Kiểm tra sụt áp.*

Nếu sụt áp trong hệ thống khởi động quá lớn vượt quá cho phép, mô tơ khởi động sẽ quay yếu không đủ vòng tua, động cơ sẽ không nổ được. Dùng vôn kế thang 1.0 VDC .

*Bước 1. Kiểm tra sụt áp trên cáp dương:*

- Đặt que dương vôn kế vào đầu cáp dương ( sát ngay đầu kẹp cáp dương tại cọc dương ắc quy)

- Đặt que âm vôn kế vào cuối cáp dương ( sát kẹp cáp tại cọc B của solenoy)

- Chưa khởi động: vôn kế chỉ 0 vôn

- Mở khóa khởi động: vôn kế phải chỉ dưới 0,2 vôn; nếu vượt quá 0,2 v chứng tỏ cáp không đảm bảo, cần thay cáp mới.

*Bước 2. Kiểm tra sụt áp tiếp xúc của cáp dương:*

- Đặt que dương vôn kế vào đầu cọc dương ắc quy.

- Đặt que âm vôn kế vào cọc B của solenoy

- Chưa khởi động: vôn kế chỉ 0 vôn

- Mở khóa khởi động: vôn kế phải chỉ dưới 0,4 vôn; nếu vượt quá 0,4 v chứng tỏ tiếp xúc tại đầu bọp cọc dương ắc quy và tại cọc B solenoy chưa tốt. Cần kiểm tra làm sạch, bắt chặt.

*Bước 3. Kiểm tra sự tiếp mát của mô tơ khởi động:*

- Đặt que dương vôn kế vào vỏ mô tơ khởi động (vị trí không có sơn)

- Đặt que âm vôn kế vào cọc âm của ắc quy

- Chưa khởi động: vôn kế chỉ 0 vôn

- Mở khóa khởi động: vôn kế phải chỉ dưới 0,2 vôn; nếu vượt quá 0,2 v chứng tỏ tiếp xúc mát vữa thân xe với mô tơ khởi động chưa tốt, hoặc cáp âm bắt với thân xe chưa tốt. Cần kiểm tra làm sạch, bắt chặt.

Lưu ý: thông thường khi khởi động, nếu cáp không đủ tải hoặc các vị trí tiếp xúc không tốt gây nên sụt áp thì cáp sẽ nóng, các vị trí tiếp xúc cũng phát nhiệt nóng, sờ tay kiểm tra được.

*c. Chăm sóc kỹ thuật hệ thống khởi động.*

- Đảm bảo tiếp xúc điện tốt trong các điểm nối của hệ thống khởi động: bắt chắc chắn, đảm bảo tiếp xúc tốt ở các đầu bọp, đầu bắt dây.

- Dây cáp dẫn nối từ ổ qui đến máy khởi động cần phải ngắn để tránh tổn hao. Sử dụng dây cáp điện có điện trở nhỏ.

- Bảo dưỡng kỹ thuật định kỳ máy khởi động

- Thao tác khởi động đúng qui trình kỹ thuật.

### 3. TÓM TẮT TRÌNH TỰ THỰC HIỆN:

<i>TT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Dụng cụ, thiết bị, vật tư</i>	<i>Yêu cầu kỹ thuật</i>	<i>Các chú ý về an toàn lao động</i>
1	Lắp mạch, kiểm tra mạch điện hệ thống khởi động.	- Đồng hồ vạn năng: 04 cái - Bảng điện đi dây: 04 bảng - Mô tơ khởi động: 04 cái	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.
2	Kiểm tra hoạt động của hệ thống khởi động.	- Bộ đồ nghề dụng cụ cầm tay. - Phòng học giới thiệu ban đầu.	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

## **Bài 11. KIỂM TRA, SỬA CHỮA HỆ THỐNG SẤY NÓNG KHÔNG KHÍ NẠP**

### **1. MỤC TIÊU**

*Sau khi học xong bài này người học có khả năng:*

- Nêu được nhiệm vụ, phân loại và vẽ được sơ đồ mạch điện hệ thống sấy
- Trình bày được nguyên lý hoạt động của mạch điện sấy nóng không khí nạp
- Phân tích được hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng của mạch
- Lắp được mạch, kiểm tra, sửa chữa được mạch điện sấy đảm bảo yêu cầu kỹ thuật
- 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
- Thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

### **2. NỘI DUNG**

#### **2.1. LÝ THUYẾT LIÊN QUAN**

##### **2.1.1. Nhiệm vụ, phân loại hệ thống sấy nóng không khí nạp**

*a. Nhiệm vụ:*

Hệ thống sấy nóng không khí nạp được dùng trên động cơ Diesel. Hệ thống sấy dùng để sấy nóng sơ bộ không khí nạp vào động cơ trước và trong khi động cơ khởi động để giúp động cơ dễ nổ. Tùy loại có thể sấy nóng không khí trong buồng đốt hoặc sấy nóng không khí trên đường nạp trước khi nạp vào xi lanh.

Nhờ việc sấy nóng góp phần làm tăng nhiệt độ không khí khi bị nén nên nhiên liệu diesel phun vào buồng đốt được bốc cháy dễ dàng khi khởi động.

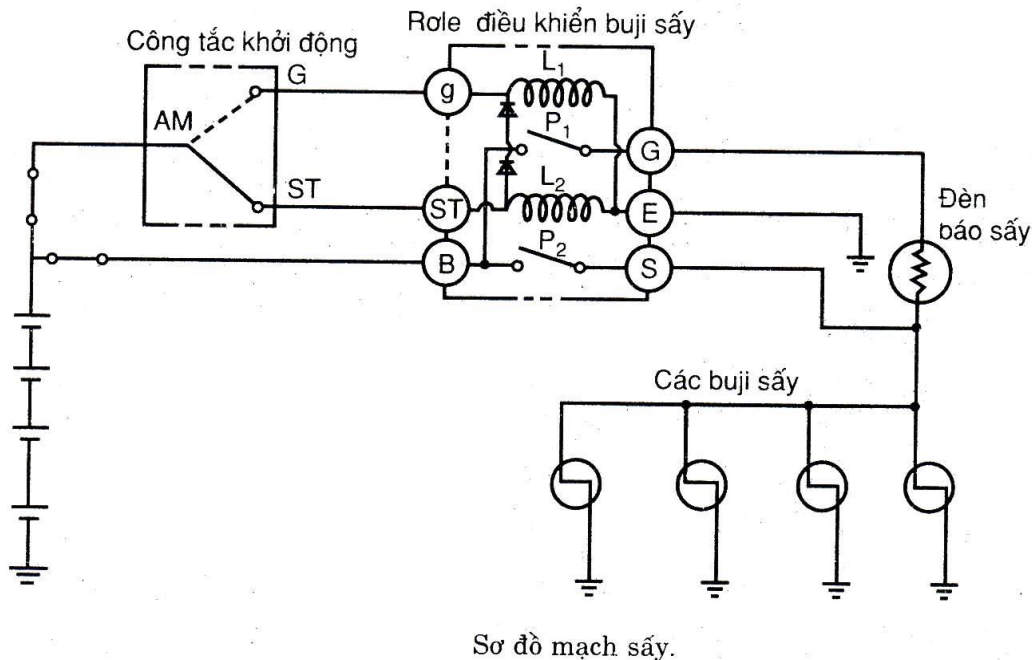
*b. Phân loại:*

- Theo phương pháp điều khiển có:
  - + Mạch điều khiển sấy bằng tay
  - + Mạch điều khiển sấy tự động.
- Theo cách sấy không khí nạp có:
  - + Mạch sấy không khí trong buồng đốt: dùng bugi sấy sấy nóng trực tiếp không khí nạp ở trong buồng đốt động cơ diesel.
  - + Mạch sấy không khí trên đường nạp dùng phen sấy: loại này sấy nóng không

khí trên đường nạp, nhờ vậy nhiệt độ không khí nạp được nâng lên trước khi nạp vào buồng đốt.

### 2.1.2. Các loại mạch điện hệ thống sấy

#### a. Mạch điện định thời gian sấy bằng tay



Hình 11.1. Mạch điện định thời gian sấy bằng tay

Hoạt động:

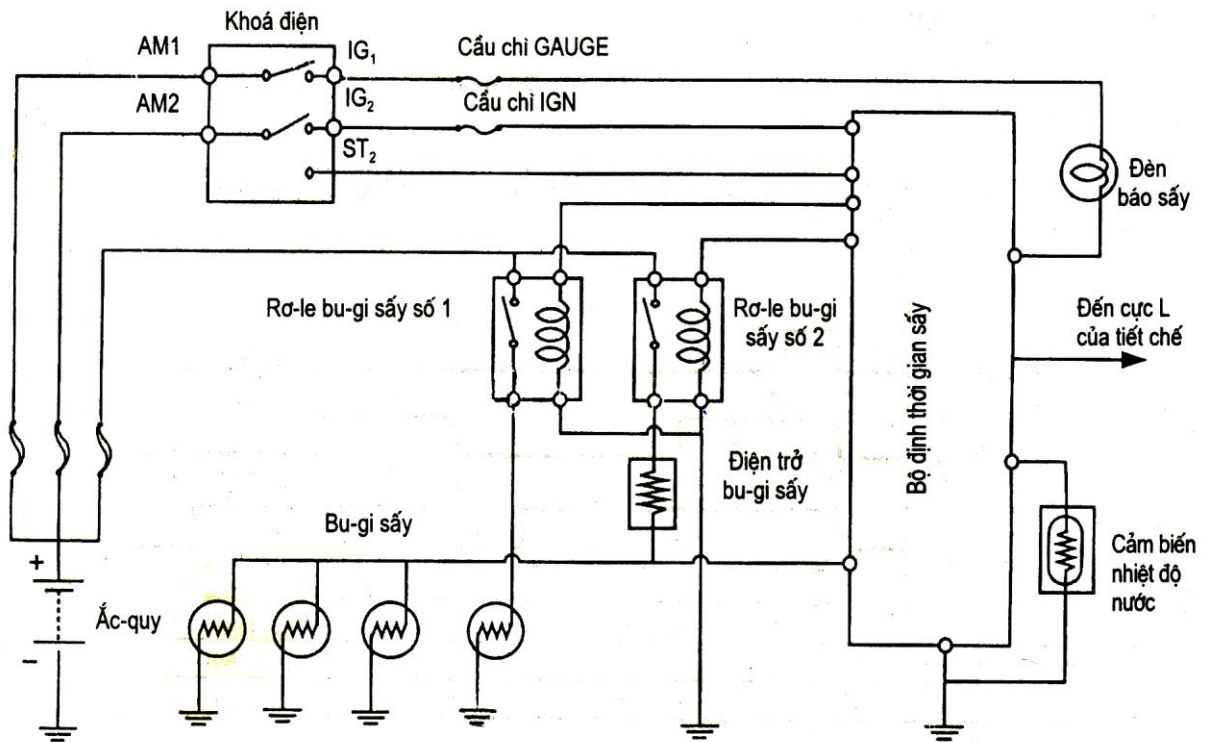
- Giai đoạn hâm nóng: mở khóa điện vị trí G, dòng điện vào chân g của role, qua cuộn dây L1 ra E về mát; cuộn dây L1 hút tiếp điểm P1 đóng cung cấp dòng điện qua đèn báo sấy, qua các bugi sấy về mát, đèn báo sấy sáng.

Do đèn báo sấy mắc nối tiếp với các bugi sấy nên điện áp đã bị sụt một ít tại đèn báo sấy, điện áp tại các bugi không còn đủ 12 vôn nên các bugi chỉ hâm nóng ở mức độ thấp. Giai đoạn này để trong khoảng 15 đến 17 giây (do người lái điều khiển).

- Giai đoạn sấy: mở khóa điện vị trí STAR, dòng điện qua cuộn L2 về mát. Cuộn L2 hút tiếp điểm P2 đóng cung cấp dòng điện đến thẳng các bugi sấy, đốt nóng các bugi ở chế độ sấy. Đèn báo sấy lúc này tắt vì cả 2 cực của đèn đều có điện áp 12 vôn (tại vị trí STAR thì cuộn L1 vẫn hút vì được cấp nguồn qua điốt). Đồng thời lúc này hệ thống khởi động cũng làm việc, khởi động động cơ.

#### b. Mạch tự động định thời gian sấy

\* Mạch tự động định thời gian sầy Toyota



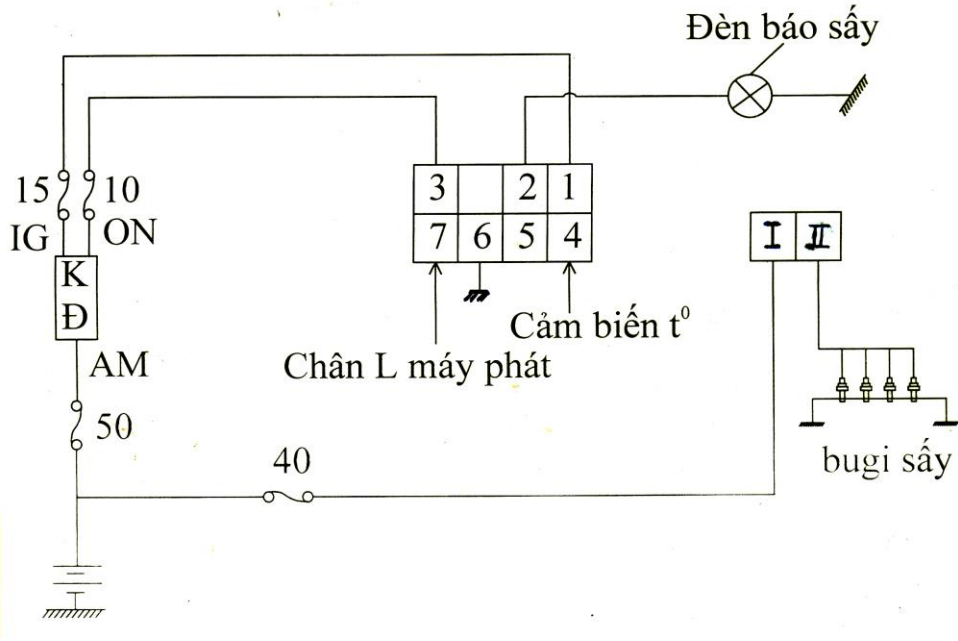
Hình 11.2. Mạch tự động định thời gian sầy ( TOYOTA)

- Khoá điện ở vị trí ON (IG1, IG2), bộ định thời gian sầy tác động: đèn báo sầy sáng, Rơ le sầy làm việc. Sau thời gian xác định (17 sec) bộ định thời tắt đèn báo sầy, nhiệt độ bu gi sầy đã đủ lớn chuẩn bị cho khởi động. Sau thời gian xác định rơ le sầy bị ngắt để tránh các bu gi sầy bị quá nóng

- Khi khoá điện bật sang ST, rơ le sầy vẫn làm việc, các bu gi sầy làm việc tạo điều kiện thuận lợi cho khởi động

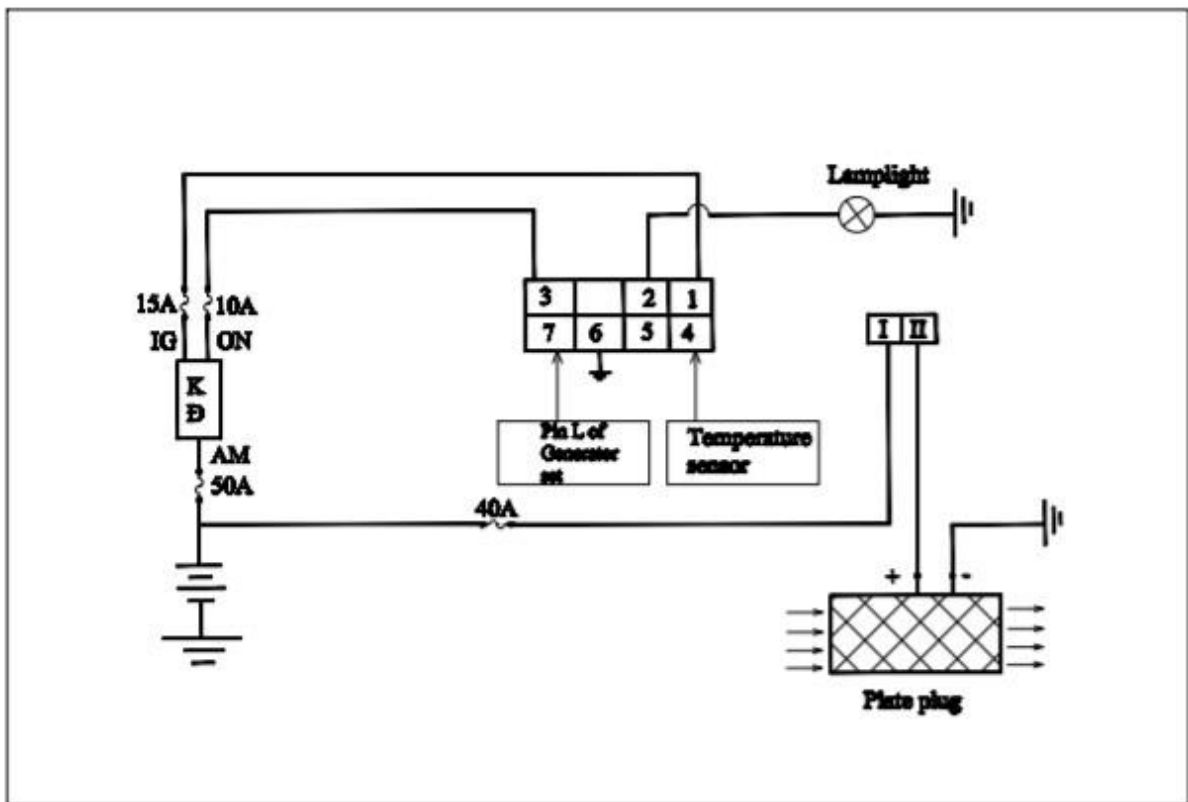
- Sau khi động cơ đã được khởi động, đèn báo nạp tắt, tín hiệu này đưa tới bộ định thời và tác động ngắt rơ le sầy.

\* Mạch tự động định thời gian sầy Hyundai dùng bugi sầy



Hình 11.3. Mạch tự động định thời gian sầy Hyundai dùng bugi sầy

\* Mạch tự động định thời gian sầy Hyundai dùng phen sầy



Hình 11.3. Mạch tự động định thời gian sầy Hyundai dùng phen sầy

## 2.2. TRÌNH TỰ THAO TÁC

### 2.2.1. Lắp, kiểm tra mạch điện định thời gian sấy bằng tay

#### a. Lắp mạch

*Bước 1.* Xác định các đầu dây khóa điện

*Bước 2.* Xác định các nhóm đầu dây của rơ le điều khiển bugi sấy

Đặt đồng hồ thang X1 ôm, đo lần lượt các đầu dây, xác định được:

- 3 đầu dây không thông nhau là B,G và S
- 3 đầu dây thông nhau là (g), ST và E

*Bước 3.* Xác định 3 đầu dây của các cuộn dây rơle

Đặt đồng hồ thang X1 ôm, đo lần lượt 3 đầu dây, xác định được:

- 1 cặp có điện trở lớn ( khoảng 100-120 ôm)
- 2 cặp có điện trở nhỏ hơn ( khoảng 50 -60 ôm)

Cặp có điện trở lớn là (g) và ST, còn lại là E

Xác định g và ST: trở que đo đo 2 lần cực (g) và ST, lần đo có điện trở bé thì que đen đồng hồ là St, que đỏ là (g).

*Bước 4.* Xác định các cặp tiếp điểm của rơ le

- Cấp điện vào (g) và tiếp mát E: cặp tiếp điểm đóng thông mạch là B và G, còn lại là S
- Cấp điện vào ST và tiếp mát E: cặp tiếp điểm đóng thông mạch là B và S, còn lại là G, ta cũng xác định được chân B là chân còn lại.

*Bước 5.* Đấu dây theo sơ đồ.

#### b. Kiểm tra mạch

*Bước 1.* Kiểm tra đèn báo sấy: mở khóa điện vị trí ON, đèn báo sấy phải sáng. Nếu đèn báo sấy không sáng, ta kiểm tra như sau.

*Bước 2.* Đo điện áp tại đầu bugi sấy; nếu có, chứng tỏ mạch vẫn hoạt động, còn đèn báo sấy hỏng, phải thay đèn mới. Trong đèn có điện trở phân dòng nên vẫn cấp điện đến các bugi sấy.

Nếu tại bugi sấy không có điện, thực hiện tiếp theo

*Bước 3.* Đo điện áp các chân rơ le:

- Nếu tại chân (g) có điện, chân E không có điện, chân B có điện nhưng chân G không có điện áp, kết luận hỏng tiếp điểm P1 của rơ le sấy.

- Nếu chân (g) không có điện: hỏng cầu chì chân G khóa điện hoặc hỏng khóa điện.
- Nếu chân B không có điện: hỏng cầu chì tổng
- Nếu chân E có điện: mất tiếp mát.

*Bước 4.* Mở khóa điện vị trí ST: nếu đèn báo sáy không tắt, ta đo cực ST, cực B có điện thì kết luận hỏng cuộn dây L2 hoặc tiếp điểm P2, phải thay rơ le.

*Bước 5.* Kiểm tra bugi sáy:

- Tháo các đầu nối đến các bugi sáy
- Đồng hồ thang X1 ôm, đo lần lượt các đầu bugi sáy với mát: điện trở của bugi sáy trong khoảng 20-30 ôm; nếu kim không lên: kết luận bugi hỏng.

### **2.2.2. Lắp, kiểm tra mạch điện định thời gian sáy tự động Hyundai dùng bugi sáy**

#### *a. Mắc mạch*

*Bước 1.* Xác định các đầu dây khóa điện

*Bước 2.* Xác định các đầu dây của rơ le điều khiển bugi sáy

Căn cứ sơ đồ chân role điều khiển sáy nhận biết các chân role: 1,2,3,4,5,6,7, I, II

*Bước 3.* Đấu dây theo sơ đồ.

- Chân 1 đấu khóa điện IG qua cầu chì
- Chân 2 đấu đèn báo nạp
- Chân 3 đấu khóa điện ON qua cầu chì
- Chân 4 đấu đến cảm biến nhiệt độ nước động cơ
- Chân 5 bỏ trống
- Chân 6 đấu tiếp mát cho role
- Chân 7 đấu đến cực L của máy phát điện
- Chân I đấu cầu chì sáy 40A
- Chân II đấu đến cầu bugi sáy.

#### *b. Kiểm tra mạch*

*Bước 1.* Kiểm tra đèn báo sáy: mở khóa điện vị trí ON, đèn báo sáy phải sáng. Nếu đèn báo sáy không sáng, ta kiểm tra như sau.

*Bước 2.* Đo điện áp tại đầu bugi sáy: nếu có, chứng tỏ mạch vẫn hoạt động, còn đèn báo sáy hỏng, phải thay đèn mới.

Nếu tại bugi sáy không có điện, thực hiện tiếp theo

### Bước 3. Đo điện áp các chân rơ le

- Mở khóa điện: chân 1, 3 có nguồn 12v, nếu mất thì kiểm tra các cầu chì khóa điện.

### Bước 4. Kiểm tra tiếp mát chân 6: 2 cách

- Đo điện áp tại chân 6 - Nếu chân 6 có điện: mát tiếp mát;
- Đo thông mạch: tắt khóa kiểm tra tiếp mát chân 6 với mát -> phải thông.

Nguồn tốt, mát tốt nếu không có nguồn tại chân II ta bugi sấy thì rơle điều khiển hỏng.

### Bước 5. Kiểm tra bugi sấy:

- Tháo các đầu nối đến các bugi sấy
- Đồng hồ thang X1 ôm, đo lần lượt các đầu bugi sấy với mát: điện trở của bugi sấy trong khoảng 20-30 ôm; nếu kim không lên: kết luận bugi hỏng.

### 2.2.3. Các sai hỏng thường gặp

- Xác định sai các chân của rơ le điều khiển sấy; mạch sẽ không hoạt động. Cần xác định lại.

- Kiểm tra điện trở bugi sấy không tháo đầu nối dây chung: điện trở trong mạch luôn có ở mức điện trở nhỏ, không xác định được bugi sấy bị đứt. Cần phải tháo đầu nối dây chung trước khi kiểm tra điện trở bugi sấy.

## 3. TÓM TẮT TRÌNH TỰ THỰC HIỆN

TT	Tên các bước công việc	Dụng cụ, thiết bị, vật tư	Yêu cầu kỹ thuật	Các chú ý về an toàn lao động
1	Lắp, kiểm tra mạch điện định thời gian sấy bằng tay	- Đồng hồ vạn năng: 04 cái - Bảng điện : 04 - Rơle sấy: 02	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.
2	Lắp, kiểm tra mạch điện định thời gian sấy tự động Hyundai dùng bugi sấy	- Bộ đồ nghề dụng cụ cầm tay. - Phòng học giới thiệu ban đầu. - Vị trí thực hành.	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

## **Bài 12. NHẬN BIẾT TỔNG QUAN HỆ THỐNG ĐÁNH LỬA TRÊN Ô TÔ**

### **1. MỤC TIÊU**

*Sau khi học xong bài này người học có khả năng:*

- Phát biểu đúng nhiệm vụ , yêu cầu của hệ thống đánh lửa trên ô tô.
- Giải thích được cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống đánh lửa .
- Phân loại được các hệ thống đánh lửa trên ô tô
- Nhận dạng được các bộ phận thuộc 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.
- Thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

### **2. NỘI DUNG**

#### **2.1. LÝ THUYẾT LIÊN QUAN**

##### **2.1.1. Nhiệm vụ, yêu cầu và kết cấu của hệ thống đánh lửa**

###### *a. Nhiệm vụ*

Hệ thống đánh lửa là một bộ phận quan trọng của động cơ xăng. Nhiệm vụ của nó là phát định thời điểm cần thiết để phóng tia lửa điện với sức nóng lên đến 60.000K, để đốt cháy hỗn hợp khí nén trong buồng đốt của động cơ.

Có hai nhiệm vụ chính mà hệ thống đánh lửa phải thực hiện:

- Tạo ra một dòng điện mạnh để đánh lửa bugi và đốt cháy hỗn hợp nhiên liệu khí.
- Đánh lửa đúng thời điểm để tạo ra công suất tối đa và giảm thiểu khí thải ô nhiễm.

Hệ thống đánh lửa đảm bảo tạo tia lửa điện đốt cháy hỗn hợp khí đã nạp vào xi lanh đúng thời điểm cần thiết và thay đổi thời điểm đó (góc đánh lửa sớm) tùy theo số vòng quay và tải trọng của động cơ. Ở các động cơ xăng ô tô dùng hệ thống đánh lửa bằng ắc quy.

Hệ thống đánh lửa hiện đại phải đảm bảo chắc chắn việc tạo thành tia lửa đến 20000 tia lửa trong một phút .

Việc giảm mức độ độc hại của khí xả có thể được thực hiện bằng cách hiệu chỉnh góc đánh lửa sớm , tăng cường độ và kéo dài thời gian phóng tia lửa.

###### *b. Yêu cầu của hệ thống đánh lửa*

Tất cả các bộ phận của hệ thống đánh lửa phải làm việc với độ tin cậy cao , ít cần sự chăm sóc trong thời kỳ động cơ chưa đến kỳ bảo dưỡng . Hệ thống đánh lửa các ô tô hiện

đại phải làm việc với độ tin cậy ngay trong khi làm việc để đảm bảo việc che chắn để giảm bớt nhiễu cho máy thu thanh được lắp trên xe ô tô .

- Phải tạo đủ điện áp từ 12 kv đến hơn 24 kv từ nguồn hạ áp 12v.

- Tia lửa phóng qua khe hở của bugy trong điều kiện áp suất lớn , nhiệt độ cao phải đủ mạnh để đốt cháy hỗn hợp .

- Thời điểm phát ra tia lửa ở các bugy phải đúng thời điểm và đúng thứ tự đánh lửa.

### c. Kết cấu hệ thống đánh lửa (sơ đồ khối)

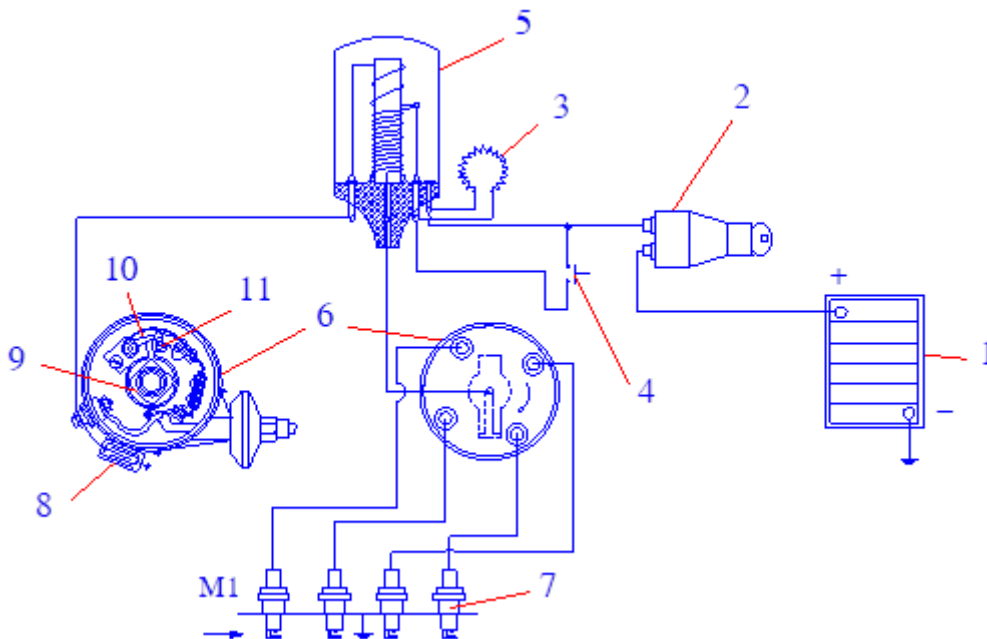
Kết cấu hệ thống đánh lửa cơ bản gồm: bộ tạo điện áp cao (gọi là biến áp đánh lửa); bộ điều khiển ngắt dòng điện thấp áp (công tắc ngắt điện); bộ phân phối điện áp cao đến các xilanh (bộ chia điện) và bộ tạo tia lửa điện (gọi là bugy).

### 2.1.2. Sơ đồ và nguyên lý làm việc của hệ thống đánh lửa

#### a. Sơ đồ hệ thống đánh lửa cơ bản

Hệ thống đánh lửa cơ bản gồm:

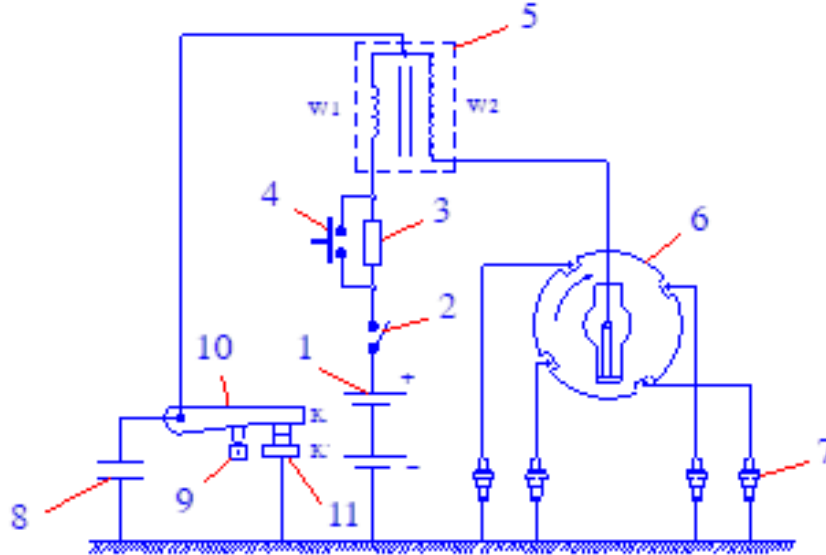
- + Ắc quy
- + Khóa điện



Hình 12.1a. Sơ đồ cấu tạo của hệ thống đánh lửa cơ bản

+ Biến áp đánh lửa có 2 cuộn dây: cuộn sơ cấp W1 có ít vòng dây, cuộn thứ cấp W2 nhiều vòng dây

- + Công tắc ngắt điện KK (cặp tiếp điểm)
- + Bộ chia điện
- + Bugi đánh lửa (hình 12.1a)



**Hình 12.1b. Sơ đồ nguyên lý của Hệ thống đánh lửa cơ bản**

1. ắc quy; 2. khóa điện; 3. điện trở phụ; 4. công tắc khởi động; 5. biến áp đánh lửa: (cuộn dây sơ cấp  $W_1$ , cuộn dây thứ cấp  $W_2$ ); 6. bộ chia điện; 7. buji; 8. tụ điện; 9. cam điều khiển tiếp điểm; 10. cản tiếp điểm động; 11. cản tiếp điểm tĩnh

### b. Nguyên lý làm việc

Khi bật khóa điện (2), cam (9) ở vị trí thấp nhất, cặp tiếp điểm KK' đóng:

- *Khởi động động cơ*: Bật công tắc khởi động (4) có dòng điện qua cuộn dây  $W_1$  của biến áp đánh lửa được nối tắt qua điện trở (3), dòng sơ cấp đi theo mạch: (+) ắc quy  $\rightarrow$  khóa điện (2)  $\rightarrow$  công tắc khởi động (4)  $\rightarrow$  cuộn sơ cấp  $W_1$   $\rightarrow$  cản tiếp điểm (10)  $\rightarrow$  tiếp điểm KK'  $\rightarrow$  "mát"  $\rightarrow$  (-) ắc quy. Dòng điện qua cuộn dây  $W_1$  tạo ra năng lượng điện tích trữ dưới dạng từ trường trong biến áp đánh lửa (hình 3).

Khi cam (9) quay ở vị trí cao làm mở tiếp điểm KK' dòng điện sơ cấp qua cuộn dây  $W_1$  bị ngắt, từ trường do dòng sơ cấp gây nên trong biến áp đánh lửa bị mất đột ngột, do hiện tượng cảm ứng nên trong cuộn dây thứ cấp sinh ra một sức điện động cao áp, có hiệu điện thế từ 12.000V đến 24.000V. Điện cao áp này qua con quay chia điện và dây dẫn đến các buji đánh lửa (7) tạo ra tia lửa điện để đốt cháy hòa khí trong xylanh theo thứ tự nổ của động cơ (hình 12.1a).

*Sau khi động cơ khởi động*: Sau khi khởi động động cơ, công tắc (4) ngắt ra dòng sơ cấp lúc này sẽ đi qua điện trở phụ (3) theo mạch: (+) ắc quy  $\rightarrow$  Khóa điện (2)  $\rightarrow$  điện trở

phụ (3) ->  $W_1$  -> cần tiếp điểm (10) -> tiếp điểm KK' -> “mát” -> (-) ắc quy. Dòng điện qua cuộn dây  $W_1$  tạo ra năng lượng điện tích trữ dưới dạng từ trường trong biến áp đánh lửa. Khi tiếp điểm KK ngắt thì sẽ tạo quá trình đánh lửa cho các xy lanh tiếp theo được diễn ra.

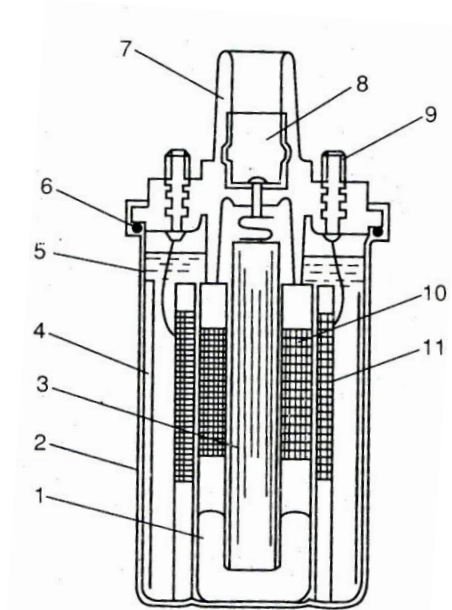
### 2.1.3. Các bộ phận của hệ thống đánh lửa

#### a. Khoá điện

Khoá khi đóng sẽ nối biến áp đánh lửa với ắc quy

#### b. Biến áp đánh lửa

Là một máy điện tự biến áp có mạch từ trường hở, nó gồm có :



**Hình 12.2. Biến áp đánh lửa (bô bin)**

Lõi thép của biến áp là một chồng các tấm lá thép dày khoảng 0,35mm đặt cách điện với nhau, lõi có mang một ống cách điện trên đó có quấn hai cuộn dây đó là cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp, mỗi lớp dây của cuộn thứ cấp được quấn cách điện bằng giấy cáp. Cuộn sơ cấp được quấn ở trên cuộn thứ cấp để thải nhiệt dễ dàng. Thân của biến áp đánh lửa được dập bằng thép tấm, phía trong thân có lắp mạch từ trường ngoài làm bằng thép dùng cho máy biến áp, có sứ cách điện nắp làm bằng cacbonit ngăn ngừa hiện tượng đánh thủng giữa lõi và thân của biến áp.

Một đầu cuộn thứ cấp được dẫn qua phiến và ra cực cao áp, đầu kia đấu với cuộn sơ cấp.

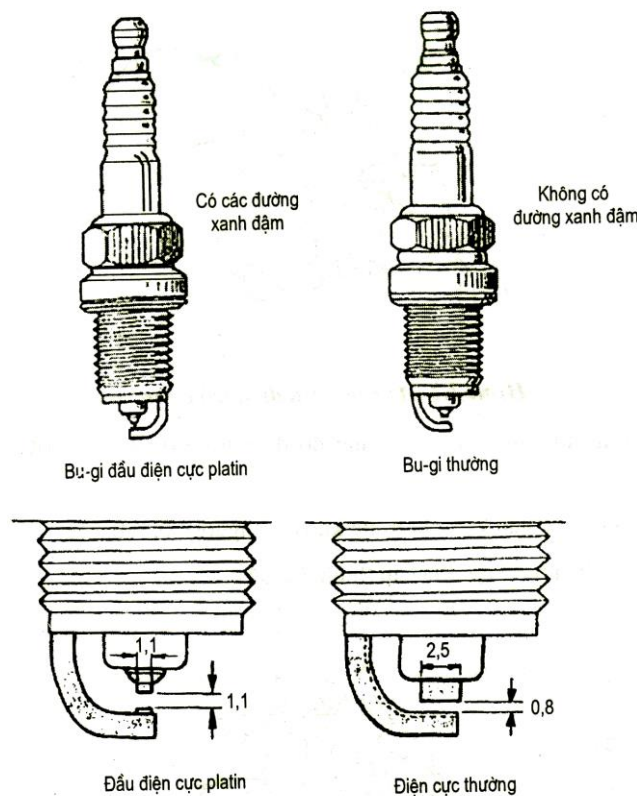
c. *Công tắc ngắt điện*: được lắp chung trong bộ chia điện, nó là một công tắc tác động nhanh, khi các tiếp điểm đóng sẽ có dòng chạy qua cuộn sơ cấp, khi các tiếp điểm mở sẽ ngắt dòng điện sơ cấp, trong cuộn dây thứ cấp xuất hiện xung cao áp. Một tụ điện được nối song song với tiếp điểm làm suy giảm từ trường do dòng sơ cấp tạo nên và làm giảm hồ quang giữa các tiếp điểm.

d. *Bộ chia điện* :

Bộ chia điện là bộ phận tiếp theo trong chuỗi hoạt động của hệ thống đánh lửa. Nhiệm vụ của nó là phân phối điện áp từ bobin đến từng xi-lanh. Bộ phận này hoạt động trên cơ sở trục chia điện và hệ thống con quay được gắn ở các đầu. Khi con quay được kích hoạt, điện áp cao sẽ được phân phối cho từng xi lanh theo thứ tự nhất định.

Để kích hoạt bugi, điện áp cần đạt từ 12.000 đến trên 40.000 V. Tuy nhiên, mức độ chính xác phụ thuộc vào loại tia lửa được sử dụng. Bộ chia điện là một phần cơ bản của hệ thống đánh lửa và có cấu tạo khác nhau tùy theo từng loại.

e. *Bug*i



**Hình 12.3. Bugi**

Có vỏ làm bằng kim loại được bao bọc bên ngoài bằng sứ, chính giữa phần cách điện là điện cực trung tâm được nối với cao áp khe hở ở phần cuối là 0,9- 2,03mm. Điện

cực giữa của bugi được làm bằng niken, crôm để chống ăn mòn, nó còn có thêm bộ phận điện trở để hạn chế tia lửa làm nhiều các thiết bị.

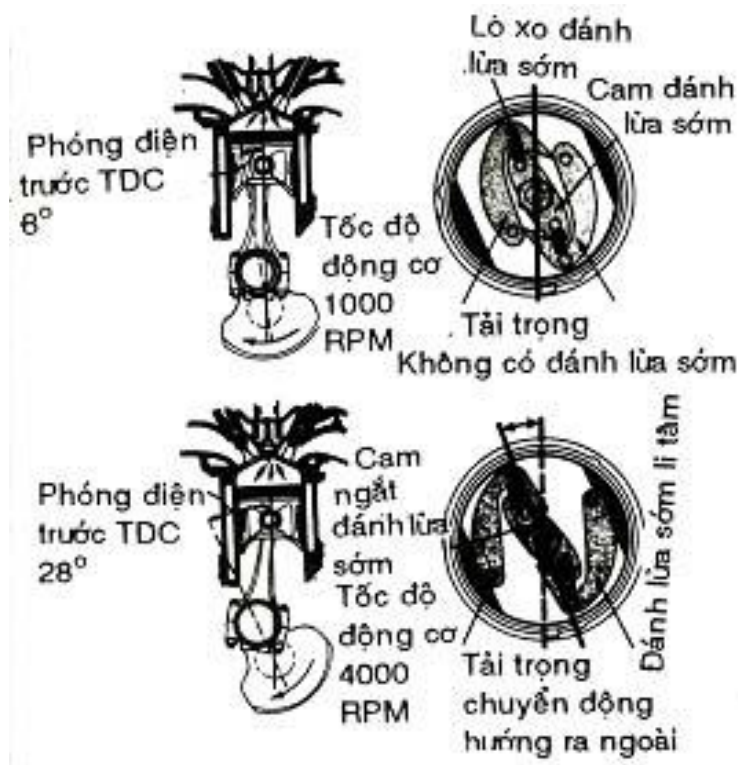
*f. Bộ phận điều khiển đánh lửa sớm.*

Khi động cơ chạy không tải , tia lửa ở bugi phát ra ngay trước khi piston ở tử điểm thượng trong kỳ nén. ở các tốc độ cao hơn, tia lửa phải xảy ra sớm hơn, nếu không piston sẽ đi qua điểm chết trên và chuyển động xuống trong kỳ nén trước khi áp lực cháy đạt tới giá trị cực đại của nó, lúc đó đánh lửa sẽ làm cho kỳ công suất yếu đi, kết quả là giảm hiệu quả.

Để sử dụng tốt hơn năng lượng đốt cháy nhiên liệu , tia lửa phải xuất hiện sớm hơn mỗi khi tốc độ động cơ gia tăng . Sự đánh lửa sớm làm cho hỗn hợp cháy tạo ra áp lực cực đại ngay sau khi piston đi qua TDC . Hầu hết đánh lửa thường trang bị hai loại :

- Đánh lửa sớm ly tâm dựa trên tốc độ của động cơ
- Đánh lửa sớm chân không dựa vào mức tải của động cơ .

\* *Cơ cấu đánh lửa sớm ly tâm:* Dựa vào tần số quay của trục khuỷu



**Hình 12.4. Hoạt động của cơ cấu đánh lửa sớm ly tâm**

- Cấu tạo: Trên trục dẫn động có lắp một tấm kim loại với, các trục của quả văng, các

quả văng liên kết với nhau bằng các lò xo , mỗi quả văng có một chốt nằm lọt trong rãnh của tấm kim loại 3, tấm này bắt chặt trên ống lót của cam cắt .

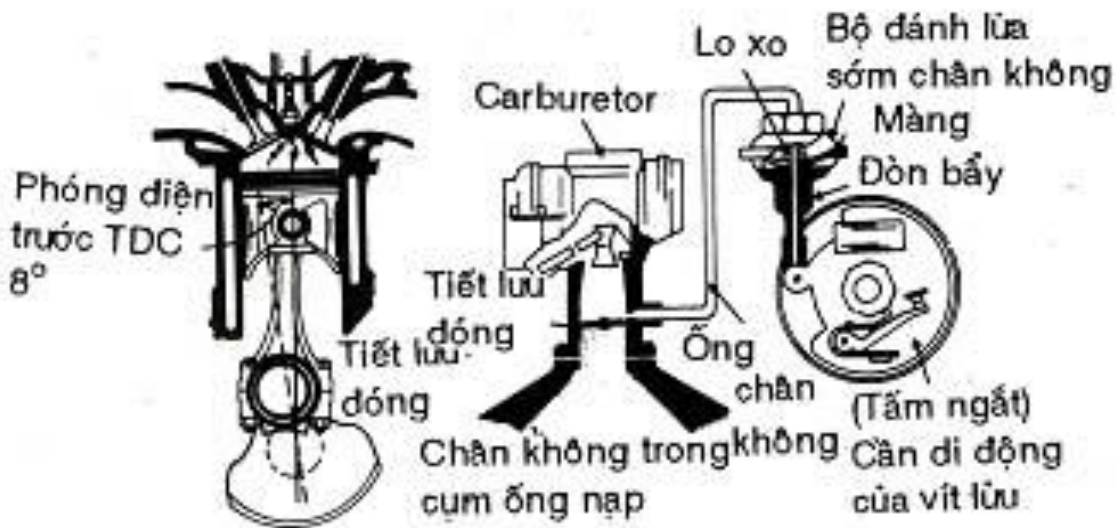
- Nguyên lý làm việc:

Khi số vòng quay của trục khuỷu tăng lên, dưới tác dụng của lực ly tâm , các quả văng tách ra xa nhau , các chốt di chuyển trong rãnh của tấm 3 , làm xoay tấm này, cam nối liền với tấm nên cũng quay theo và quay theo chiều của trục dẫn động , kết quả cam mở tiếp điểm của bộ ngắt đánh lửa sớm hơn và góc đánh lửa tăng lên.

Khi cơ cấu chưa làm việc: đánh lửa sớm  $8^{\circ}$ , khi cơ cấu làm việc đánh lửa sớm  $28^{\circ}$  ( Hình 12.4). Góc đánh lửa sớm này được điều chỉnh tăng theo tốc độ của động cơ.

\* Cơ cấu đánh lửa sớm chân không:

Dùng để thay đổi góc đánh lửa tùy theo mức kéo tải của động cơ, bộ điều chỉnh này còn làm giảm mức tiêu hao nhiên liệu , nhất là khi động cơ làm việc ở mức kéo tải thấp hay trung bình bộ điều chỉnh này hoạt động độc lập với bộ điều chỉnh ly tâm. Khi chưa làm việc  $8^{\circ}$  khi làm việc  $20^{\circ}$  ( hình 12.5)



Hình 12.5. Hoạt động của cơ cấu đánh lửa sớm chân không.

- Cấu tạo:

Gồm một buồng chân không , trong đó có lò xo 6 và nối bằng ống 5 với buồng hỗn hợp của bộ chế hoà khí , phía trên bướm ga, còn ngăn phía bên trái thông với không khí bên ngoài thanh kéo 9 nối liền với màng và liên hệ bằng khớp nối với tấm di động của bộ ngắt đánh lửa .

- Nguyên lý làm việc :

Khi bướm ga mở lớn, chân không cụm ống nạp giảm buồng chân không của cơ cấu có sự chênh lệch điện áp do đo màng của cơ cấu bị dịch chuyển sang trái làm cần đẩy gắn với màng di chuyển đồng thời mâm cắt điện xoay đi một góc làm mở tiếp điểm sớm hơn hoặc các cảm biến sẽ phát tín hiệu sớm hơn (đối với các loại đánh lửa bán dẫn).

\* Sự kết hợp của hai cơ cấu:

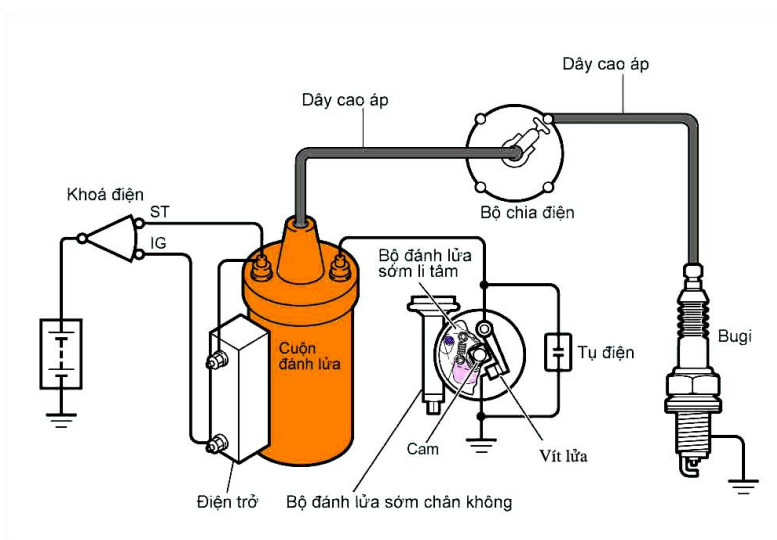
Ở những tốc độ trên tốc độ không tải, có sự đánh lửa sớm li tâm và tùy theo chân không cụm ống nạp cũng có thể có sự đánh lửa sớm chân không. (Hình vẽ) cho thấy đường cong biểu diễn sự đánh lửa sớm tổng hợp. ở tốc độ 60Km/h, đánh lửa sớm li tâm là  $15^{\circ}$ , đánh lửa sớm chân không có thể tạo ra là  $15^{\circ}$ , sự đánh lửa sớm tổng hợp tối đa là  $30^{\circ}$ .

Khi động cơ hoạt động với van tiết lưu mở hoàn toàn, chân không cụm ống nạp giảm tới 0, không có sự đánh lửa sớm chân không.

## 2.1.4. Phân loại hệ thống đánh lửa

### a. Hệ thống đánh lửa bằng vít

Kiểu hệ thống đánh lửa này có cấu tạo cơ bản nhất. Trong kiểu hệ thống đánh lửa này, dòng sơ cấp và thời điểm đánh lửa được điều khiển bằng cơ. Dòng sơ cấp của bộ bin được điều khiển cho chạy ngắt quãng qua tiếp điểm của vít lửa. Bộ điều chỉnh đánh lửa sớm li tâm tốc và chân không điều khiển thời điểm đánh lửa. Bộ chia điện sẽ phân phối điện cao áp từ cuộn thứ cấp đến các bugi.



**Hình 12.6. Hệ thống đánh lửa bằng vít**

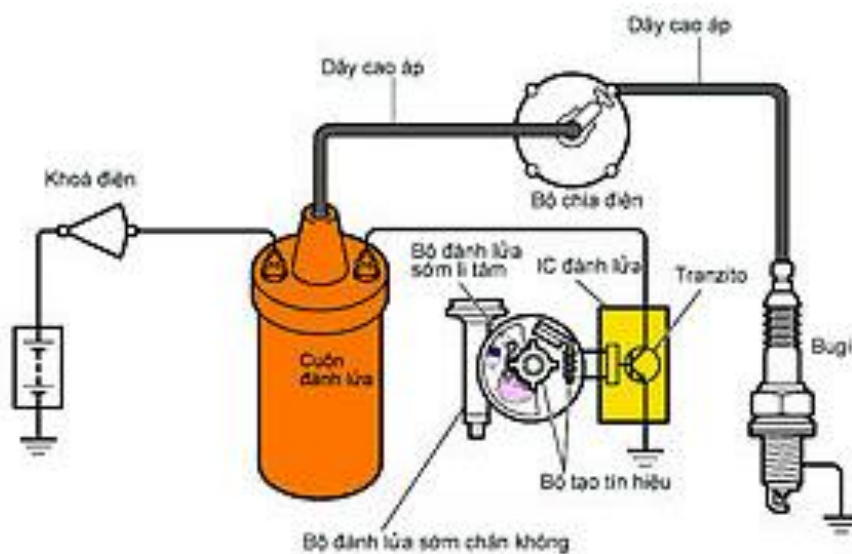
Trong kiểu hệ thống đánh lửa này tiếp điểm của vít lửa cần được điều chỉnh thường xuyên hoặc thay thế. Một điện trở phụ được sử dụng để giảm số vòng dây của cuộn sơ cấp, cải thiện đặc tính tăng trường dòng của cuộn sơ cấp, và giảm đến mức thấp nhất sự giảm áp của cuộn thứ cấp ở tốc độ cao.

### b. Hệ thống đánh lửa kiểu bán dẫn

Hệ thống đánh lửa kiểu bán dẫn này dùng bộ chia điện: có 3 loại

- Hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện loại điều khiển bằng cảm ứng điện từ
- Hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện loại điều khiển bằng hiệu ứng Hall
- Hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện loại điều khiển bằng photo Diode (diod quang điện).

Trong kiểu hệ thống đánh lửa này transistor điều khiển dòng sơ cấp, để nó chạy một cách gián đoạn theo đúng các tín hiệu điện được phát ra từ bộ phát tín hiệu. Góc đánh lửa sớm được điều khiển bằng cơ như trong kiểu hệ thống đánh lửa bằng vít hoặc có thể dùng các cảm biến vị trí như loại quang, Hall.



**Hình 12.7. Hệ thống đánh lửa bán dẫn**

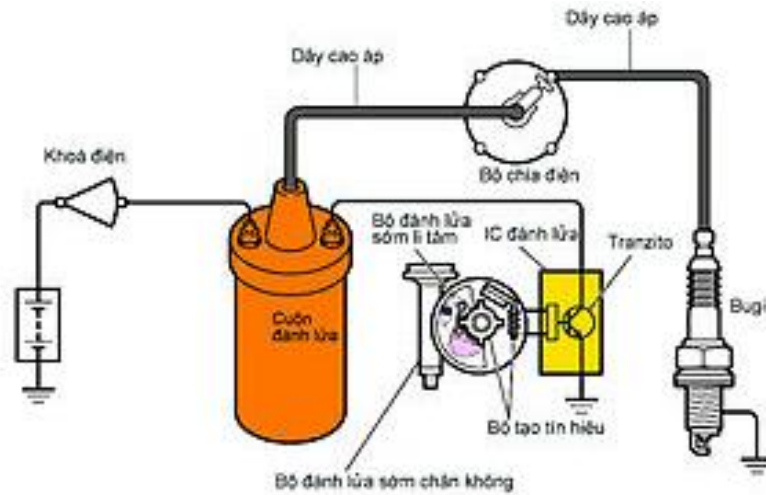
### c. Hệ thống đánh lửa điện tử:

Ngày nay trên ô tô hiện đại sử dụng hệ thống đánh lửa điện tử, công tắc ngắt điện được thay thế hoàn toàn bằng mạch điện tử, đánh lửa sớm cũng được điều khiển hoàn toàn bằng điện tử, bộ chia điện có thể có hoặc không có, nhưng biến áp đánh lửa thì cấu tạo cơ bản vẫn không đổi gồm cuộn dây sơ cấp và thứ cấp.

Hệ thống đánh lửa điện tử có thể chia ra 2 loại: loại dùng bộ chia điện và loại đánh lửa trực tiếp.

\* Hệ thống đánh lửa điện tử dùng bộ chia điện: Kiểu bán dẫn có ESA (Đánh lửa Sớm bằng điện tử)

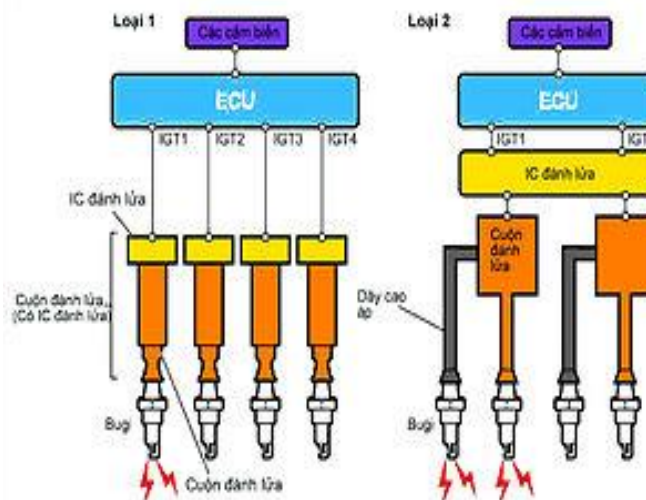
Trong kiểu hệ thống đánh lửa này không sử dụng bộ đánh lửa sớm chân không và li tâm. Thay vào đó, chức năng ESA của Bộ điều khiển điện tử (ECU) sẽ điều khiển góc đánh lửa sớm.



**Hình 12.8. Hệ thống đánh lửa điện tử ESA**

\* Hệ thống đánh lửa trực tiếp (DIS): không dùng bộ chia điện

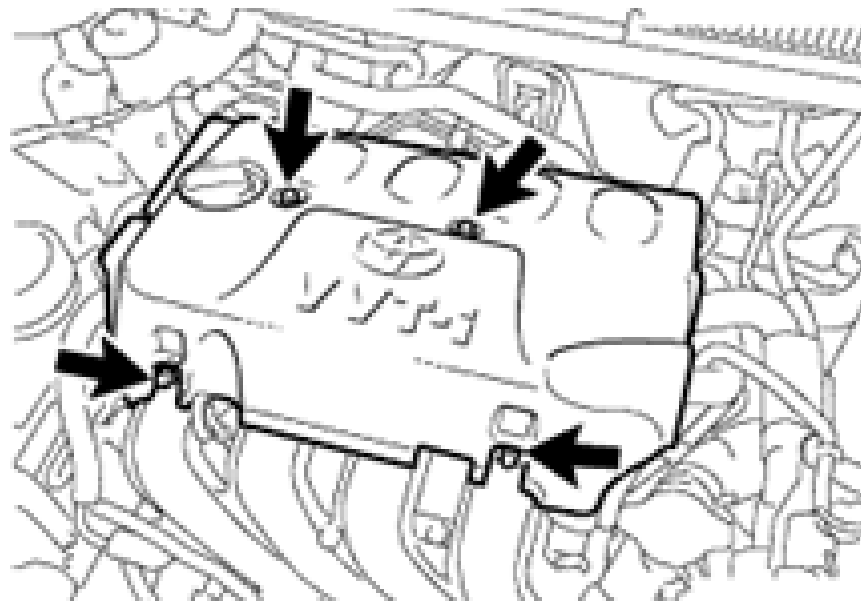
Thay vì sử dụng bộ chia điện, hệ thống này sử dụng bộ bin đơn hoặc đôi cung cấp điện cao áp trực tiếp cho bugi. Thời điểm đánh lửa được điều khiển bởi ESA của ECU động cơ.



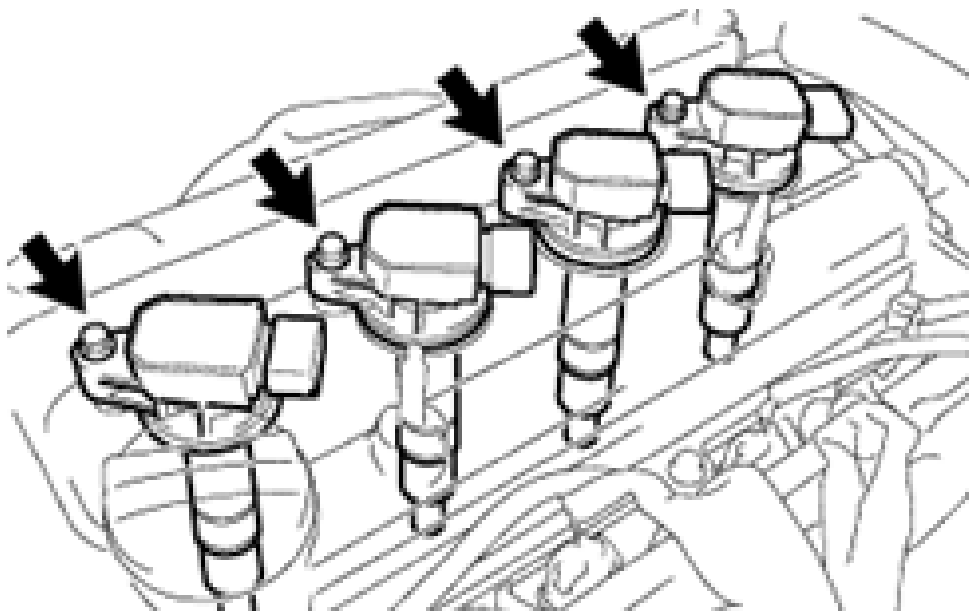
**Hình 12.9. Hệ thống đánh lửa trực tiếp bộ bin đơn (loại 1) và bộ bin đôi (loại 2)**

ECU sẽ nhận được các tín hiệu từ các cảm biến khác nhau, tính toán thời điểm đánh lửa, truyền tín hiệu đánh lửa đến IC đánh lửa. Thời điểm đánh lửa được tính toán liên tục





**Hình 12.3. Tháo nắp đậy giàn cò**



**Hình 12.4. Nhận biết các bộ bin đơn đánh lửa.**

### 3. TÓM TẮT TRÌNH TỰ THỰC HIỆN:

<i>TT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Dụng cụ, thiết bị, vật tư</i>	<i>Yêu cầu kỹ thuật</i>	<i>Các chú ý về an toàn lao động</i>
1	Nhận biết các bộ phận của hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đồng hồ vạn năng: 04 cái</li> <li>- Bộ chia điện các loại: 06 cái</li> <li>- Động cơ xăng : 01 cái</li> <li>- Bộ đồ nghề dụng cụ cầm tay.</li> </ul>	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.
2	Nhận biết các bộ phận của hệ thống đánh lửa trực tiếp	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ấc quy 12 vôn: 04 cái</li> <li>- Phòng học giới thiệu ban đầu.</li> <li>- Vị trí thực hành.</li> </ul>	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

## **Bài 13. KIỂM TRA, SỬA CHỮA HỆ THỐNG ĐÁNH LỬA DÙNG BỘ CHIA ĐIỆN**

### **1. MỤC TIÊU**

*Sau khi học xong bài này người học có khả năng:*

- Phân loại được các loại bộ chia điện
- Tháo, lắp, bảo dưỡng được bộ chia điện điều khiển bằng cảm ứng điện từ
- Giải thích được sơ đồ nguyên lý của hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện
- Trình bày được nguyên lý làm việc của hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện điều khiển bằng cảm ứng điện từ
- Phân tích được hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng của hệ thống
- Kiểm tra, sửa chữa được hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện điều khiển bằng cảm ứng điện từ đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật
- 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.
- Thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

### **2. NỘI DUNG**

#### **2.1. LÝ THUYẾT LIÊN QUAN**

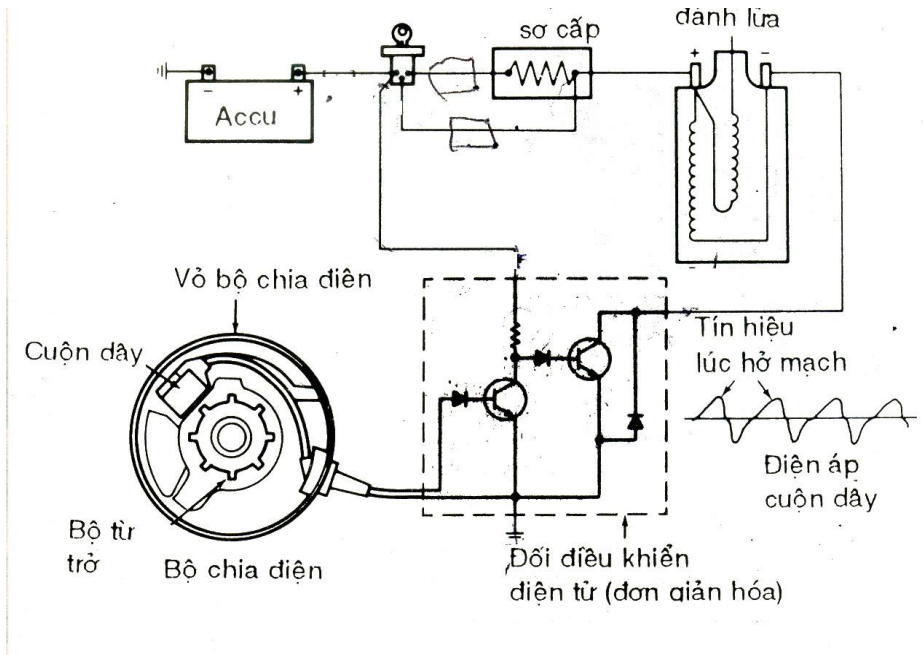
##### **2.1.1. Các loại hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện**

Trong bài 12 chúng ta đã phân loại hệ thống đánh lửa, trong đó hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện có các loại sau:

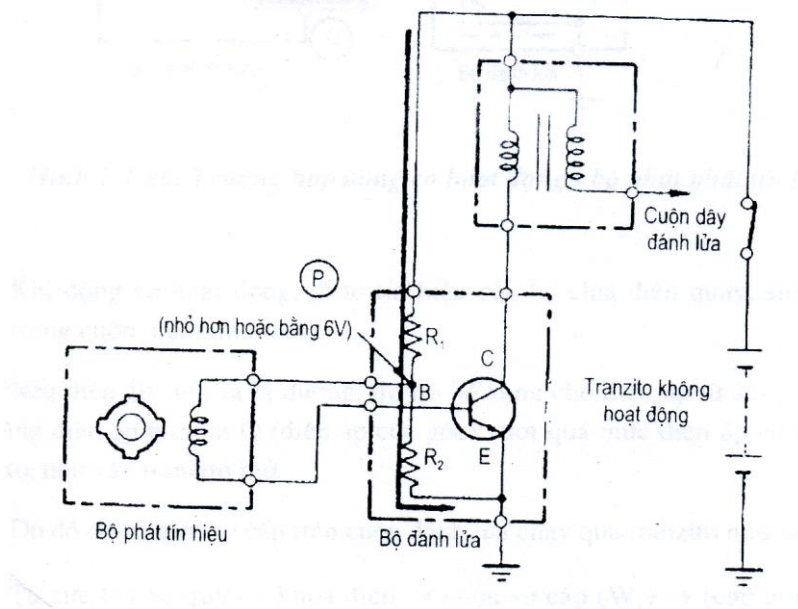
- Hệ thống đánh lửa bằng tiếp điểm
- Hệ thống đánh lửa bán dẫn dùng bộ chia điện: có 3 loại
  - + Hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện loại điều khiển bằng cảm ứng điện từ
  - + Hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện loại điều khiển bằng hiệu ứng Hall
  - + Hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện loại điều khiển bằng photo Diod (diod quang điện).
- Hệ thống đánh lửa điện tử ESA.

## 2.1.2. Hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện loại điều khiển bằng cảm ứng điện từ

a. Sơ đồ



**Hình 13.1a. Sơ đồ cấu tạo hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện loại điều khiển bằng cảm ứng điện từ**



**Hình 13.1b. Sơ đồ nguyên lý hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện loại điều khiển bằng cảm ứng điện từ**

### *b. Cấu tạo:*

Ở đây chỉ trình bày cấu tạo của bộ chia điện:

Cấu tạo của bộ chia điện nói chung giống bộ chia điện của hệ thống đánh lửa tiếp điểm, gồm :

- Thân bộ chia điện: phần cuối trên thân gần chỗ lắp bánh răng có dấu lắp ghép với bánh răng
- Nắp bộ chia điện: có các giắc nối dây cao áp, trên nắp có đánh số thứ tự nổ của động cơ.
- Bánh răng dẫn động bộ chia điện: có số răng bằng  $\frac{1}{2}$  số răng bánh răng đầu trục khuỷu, trên có dấu lắp ghép
  - Trục: lắp bánh răng dẫn động
  - Bộ điều khiển đánh lửa sớm dùng chân không
  - Rôto đánh lửa (roto chia điện, chấu đánh lửa)
  - Rôto cảm ứng (bộ từ trở)
  - Bộ phát tín hiệu: trong có cuộn dây, dùng để điều khiển ngắt mở dòng điện sơ cấp bobin
  - Mâm ngăn cách
  - Bộ điều khiển đánh lửa sớm li tâm: có quả văng, lò xo, trục
  - Các dây dẫn cao áp.

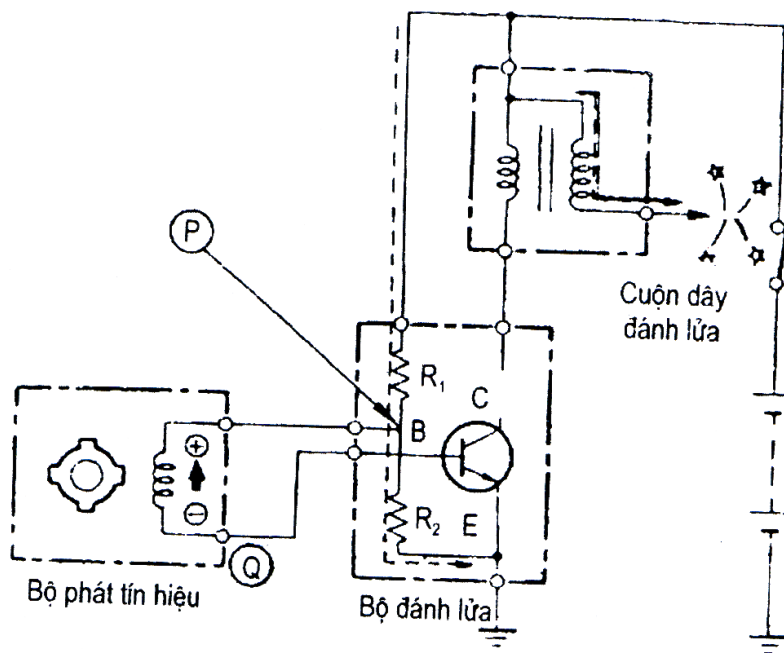
### *c. Nguyên lý hoạt động*

Khi bật công tắc đánh lửa dòng điện chia thành hai nhánh đi như sau:

- Nhánh 1 đi từ dương ắc quy qua khóa điện tới cuộn dây sơ cấp của biến áp đánh lửa đến cọc âm của biến áp đánh lửa đến chân C của Transistor và chờ đó.

- Nhánh 2 đi từ dương ắc quy qua khóa điện đến điện trở R1 qua cuộn dây trong bộ phát tín hiệu đến cực B của Transistor. Khi đó Transistor có dòng I<sub>be</sub> nên mở cho dòng từ cọc âm của biến áp đánh lửa qua Transistor rồi ra mát, tạo từ trường trong cuộn dây sơ cấp của biến áp đánh lửa .

Khi bật chìa khoá tới vị trí khởi động, bộ từ trở quay răng của bộ từ trở thẳng hàng với lõi của cuộn dây nên tạo ra một xung điện áp xoay chiều. Ở nửa chu kỳ dương Transistor vẫn mở, nửa chu kỳ âm Transistor khoá ngắt dòng sơ cấp qua biến áp đánh lửa do đó trong biến áp đánh lửa tạo ra một xung điện cao áp cung cấp cho các bugi đánh lửa.



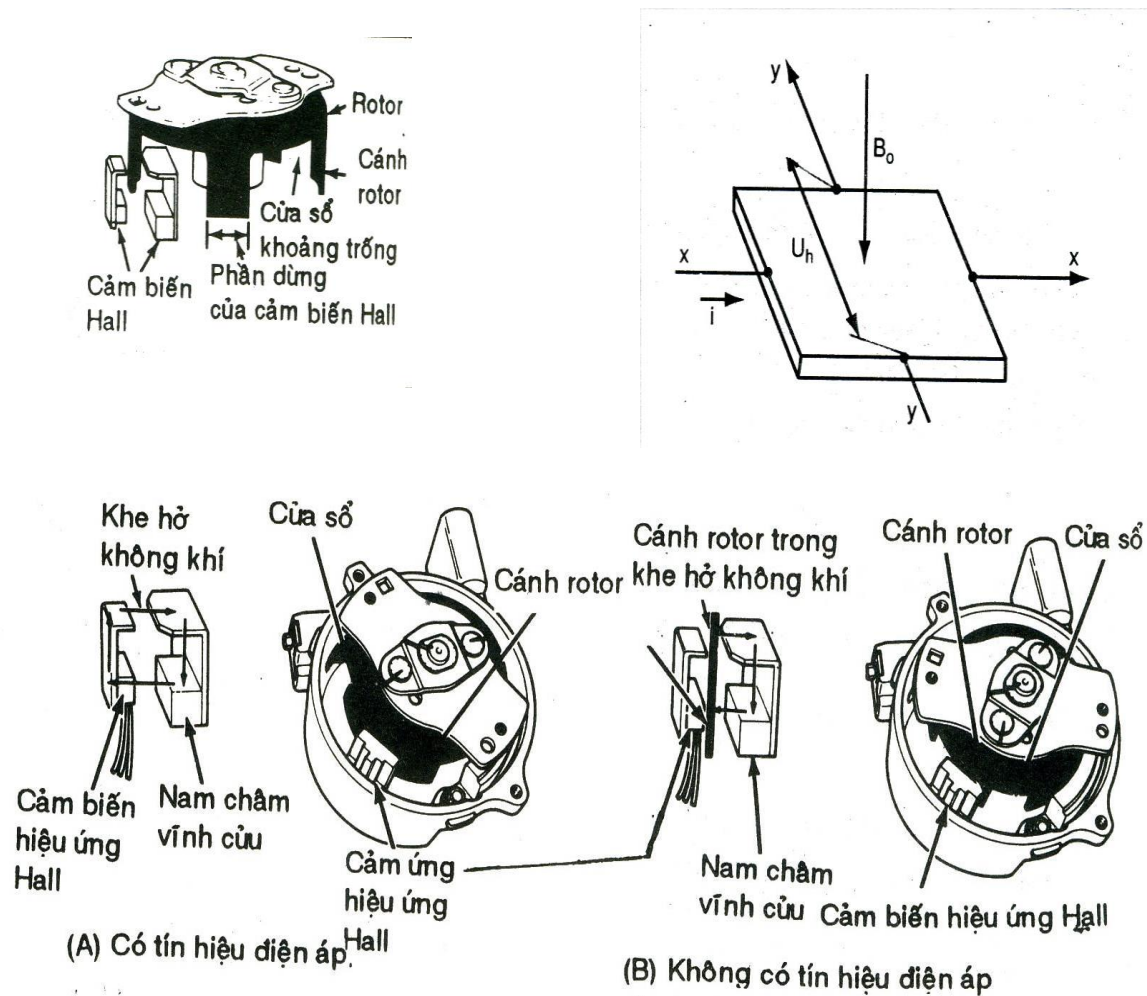
**Hình 13.2. Hoạt động của hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện loại điều khiển bằng cảm ứng điện từ**

Hình 13.2: Khi điện áp xoay chiều sinh ra trong cuộn nhận tín hiệu là âm, điện áp này bổ sung cho điện áp tại điểm P, vì vậy điện áp tại điểm Q giảm xuống dưới điện áp hoạt động của tranzito, tranzito đóng.

Các hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện tương tự nhau, chỉ khác nhau ở bộ chia điện. Trong phạm vi bài học này chỉ đề cập đến bộ chia điện loại khác mà không nhắc lại hệ thống đánh lửa.

### 2.1.3. Hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện loại điều khiển bằng hiệu ứng Hall

Một số hệ thống đánh lửa không dùng cuộn dây tạo xung điều khiển mà dùng cảm biến hiệu ứng hall. Điểm khác nhau là cuộn dây tạo ra một tín hiệu điện áp điều khiển khi răng của bộ từ trở đi ngang qua nó, còn cảm biến hiệu ứng hall chuyển mạch đóng ngắt điện áp cung cấp dựa vào sự hiện diện hay không hiện diện của từ trường. Cảm biến trong bộ chia điện là một cảm biến hiệu ứng hall, xung điện áp gửi đến khối đánh lửa do sự đóng ngắt của nó sẽ cho biết vị trí của trục khuỷu. Hiệu ứng hall xảy ra khi có từ trường đi ngang qua một phiến mỏng bán dẫn đang mang dòng điện, điện áp sẽ xuất hiện ở các biên của phiến bán dẫn.



Hình 13.3. Bộ chia điện dùng hiệu ứng Hall

Bộ chia điện có một rô to bằng thép với số cánh bằng số xi lanh của động cơ. Khi các cánh quay lúc cánh không nằm trong khe hở giữa nam châm và cảm ứng hall, từ trường của nam châm sẽ tác dụng lên cảm biến tạo ra một tín hiệu điện áp gửi đến khối đánh lửa, khi cánh rô to nằm trong khe hở giữa nam châm và cảm biến thì từ trường của nam châm bị che lại. Điện áp hall bị ngắt sẽ tạo tín hiệu để khối đánh lửa đóng mạch sơ cấp. Bề rộng của cánh là thời gian đóng mạch sơ cấp.

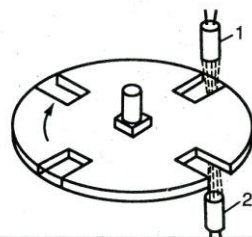
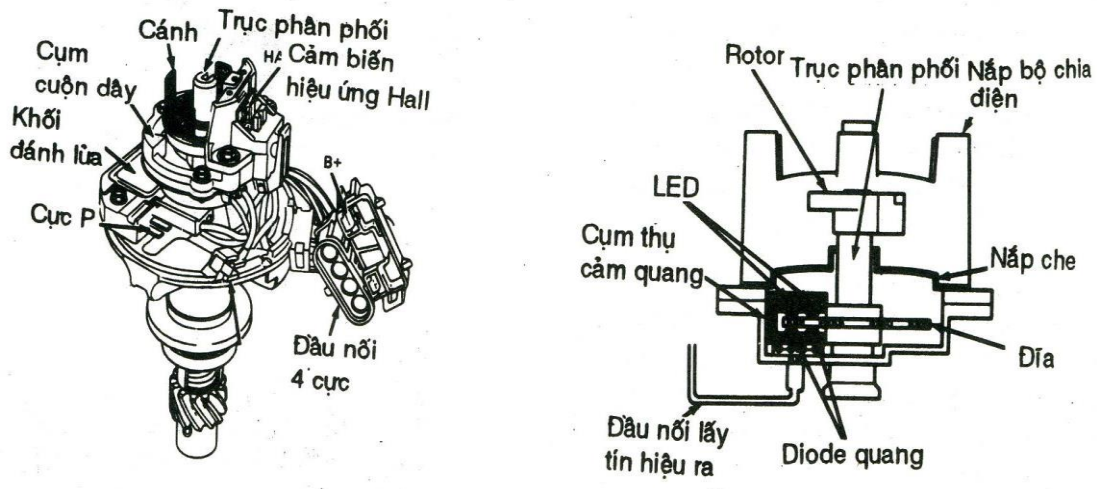
Ngay khi cánh rô to rời khỏi khe hở, điện áp hall lại xuất hiện. ECM dùng tín hiệu này để tính toán độ sớm của tia lửa rồi phát tín hiệu đến khối đánh lửa để mở mạch sơ cấp.

#### 2.1.4. Bộ chia điện điốt quang (Đèn LED)

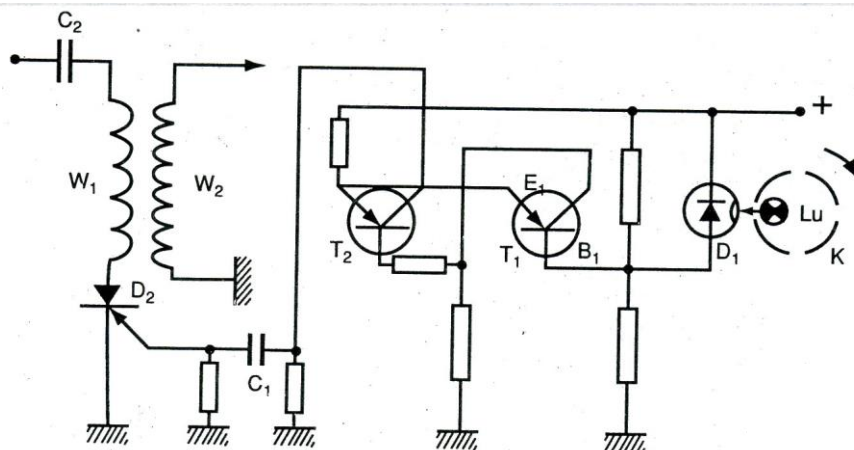
Bộ chia điện điốt quang dùng chùm tia sáng để điều khiển mạch sơ cấp. Điốt quang là một điốt mà sự hoạt động của nó ( Dẫn điện hay không dẫn điện ) phụ thuộc vào

độ soi sáng của ánh sáng chiếu vào nó . Trong bộ chia điện , ánh sáng điều khiển đi ốt quang được cung cấp bởi các LED( Đi ốt phát sáng ) .

Hai LED và hai đi ốt quang đặt đối diện nhau qua một đĩa có các khe trống , đĩa quay cùng với trục phân phối . Khi khe trống trên đĩa đến vị trí dưới LED, chmfsáng do LED phát ra xuyên qua khe trống đập vào đi ốt quang , đi ốt sẽ dẫn điện . Khi chùm sáng bị che bởi đĩa , đi ốt quang sẽ ngắt . Mạch tích hợp photo optic sensing sẽ biến đổi tín hiệu từ đi ốt quang thành các xung điện áp điều khiển mạch sơ cấp đóng mở . Các xung này là các tín hiệu về tốc độ động cơ , vị trí trục khuỷu và được chuyển đến ECM điều khiển việc đánh lửa.



Hình 13.4. Bộ chia điện đi ốt quang điện



Hình 13.4. Sơ đồ nguyên lý hệ thống đánh lửa dùng bộ chia điện đi ốt quang điện

## 2.2. TRÌNH TỰ THAO TÁC

### 2.2.1. Tháo, lắp bộ chia điện

Trong phạm vi bài học này chỉ đề cập đến bộ chia điện loại điều khiển bằng cảm ứng điện từ (phù hợp với động cơ cũ hiện có).

*a. Tháo bộ chia điện trên động cơ xuống:*

- Quay trục khuỷu động cơ cho piston số 1 về ĐCT vào cuối kỳ nén – đầu nổ, vạch dầu trên puly bánh đà ngay vạch F trên hộp phân phối.

- Tháo đầu dây cáp âm ắc quy

- Tháo các dây điện

- Tháo ống hút chân không

- Tháo đầu dây cao áp khỏi bộ bin và khỏi bugi: chú ý phải nắm vào phần chụp cao su cách điện, không được nắm vào dây cao áp để kéo vì sẽ làm đứt dây cao áp.

- Tháo đai ốc bắt giữ bộ chia điện bằng cole 12

- Rút bộ chia điện khỏi nắp máy.

- Làm sạch bên ngoài bộ chia điện: dùng giẻ lau sạch bên ngoài bộ chia điện.

Lưu ý:

- Khi tháo bộ chia điện trên động cơ xuống cần phải cần thận với các dây nh- dây c, p, dây điện nhá tr, nh kh«ng cho chóng bị s-ít sít gây chÉp m¹ch ...

- Các ốc vít tháo ra cần phải có nắp, ngăn nắp để tránh mất mát.

- Các ốc vít tháo ra cần phải có nắp, ngăn nắp để tránh mất mát.

- Các ốc vít tháo ra cần phải có nắp, ngăn nắp để tránh mất mát.

*b. Tháo rời bộ chia điện:*

Lưu ý: các chi tiết tháo rời phải được sắp xếp ngăn nắp theo thứ tự: từ trái sang phải, từ trên xuống dưới, không để lẫn lộn.

*Bước 1.* Tháo nắp bộ chia điện: tách 2 lẫy giữ ở 2 bên nắp và lấy nắp ra.

*Bước 2.* Tháo rô to chia điện

*Bước 3.* Tháo bộ điều khiển đánh lửa sớm điều khiển bằng chân không

- Tháo 2 vít bắt giữ phía ngoài

- Kéo buồng chân không cho mâm điều khiển trên mâm ngăn cách xoay đến chỗ trống và rút bộ điều khiển bằng chân không ra khỏi bộ chia điện.

*Bước 4.* Tháo rô to cảm ứng: dùng văm hoặc cơ lê dẹt tháo rô to ra.

*Bước 5.* Tháo khối đánh lửa: vặn 2 vít giữ

*Bước 6.* Tháo mâm ngăn cách: tháo 2 vít bắt giữ

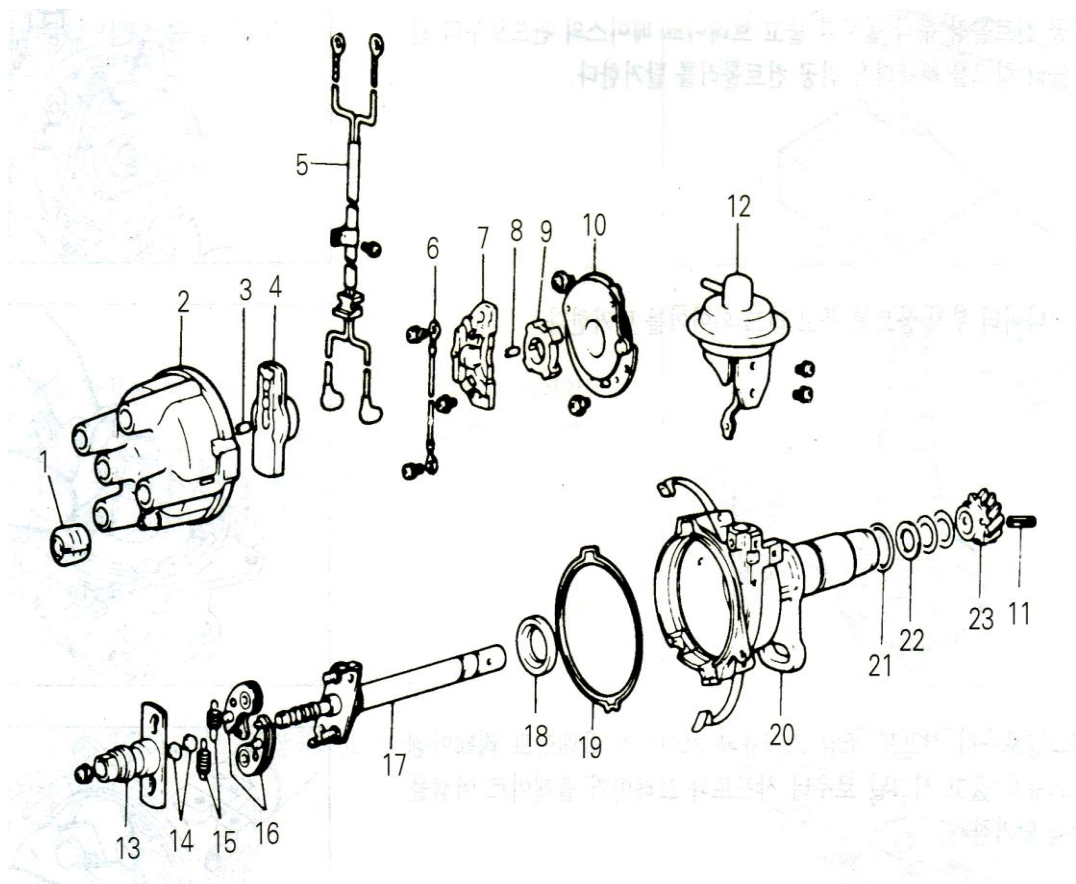
*Bước 7.* Tháo bánh răng dẫn động: dùng đột chốt tháo chốt, văm bánh răng khỏi trục.

*Bước 8.* Tháo trục bộ chia điện cùng bộ điều khiển đánh lửa sớm ly tâm về phía trên.

*Bước 9.* Tháo bộ điều khiển đánh lửa sớm ly tâm:

- Tháo trục bộ điều khiển đánh lửa sớm ly tâm: tháo vít giữ trục bộ ly tâm, rút trục ra khỏi trục bộ chia điện.

- Tháo quả văng và lò xo.



**Hình 13.3.** Các chi tiết của bộ chia điện được tháo rời.

1.Nắp thông hơi; 2. nắp bộ chia điện; 3. lò xo, lõi than; 4. roto chia điện ( con quay);

5.6. Dây điện; 7. Khối đánh lửa; 8.9. Vít giữ và roto cảm ứng; 10. Mâm ngăn cách; 11. chốt bánh răng; 12. bộ điều khiển đánh lửa sớm chân không; 13,14,15,16. các chi tiết bộ đánh lửa sớm li tâm. 17. Trục bộ chia điện; 18,19. đệm làm kín; 20. thân; 21,22. đệm; 23. bánh răng dẫn động.

*c. Làm sạch, bảo dưỡng:*

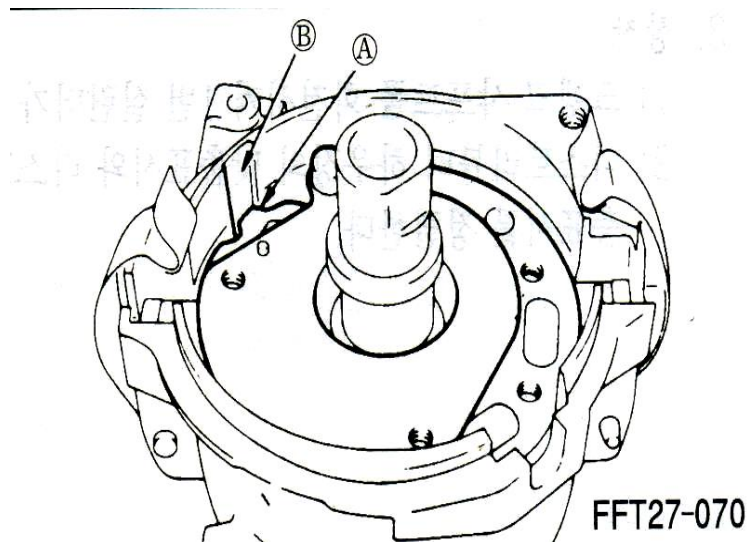
- Lau sạch các chi tiết bằng giẻ sạch
- Tra dầu bôi trơn vào các vị trí cần thiết: trục bộ điều khiển đánh lửa sớm li tâm, trục bộ chia điện, trong thân bộ chia điện.

*d. Lắp lại:*

Quy trình lắp ngược lại với quy trình tháo: chi tiết tháo trước thì lắp sau.

Lưu ý:

- Mâm ngăn cách phải lắp đúng vị trí rãnh cắt định vị trên thân.



**Hình 13.4. Mâm hãm mâm ngăn cách (A) và vị trí rãnh định vị trên thân (B)**

- Khi lắp bánh răng dẫn động: dấu trên bánh răng phải trùng dấu trên thân và rô to chia điện lúc đó phải chỉ vào vị trí chấu cao áp số 1.

- Điều chỉnh khe hở không khí (khe hở giữa khối đánh lửa và rô to cảm ứng): 0.1 mm. Dùng tờ giấy gấp đôi cho vào khe hở, ép chặt khối đánh lửa với rô to cảm ứng và bắt chặt vít lại.

*e. Các sai hỏng thường gặp:*

- Lắp sai bánh răng dẫn động: khi dầu trên bánh răng trùng dầu trên thân bộ chia điện thì rô to đánh lửa chỉ vào chấu cao áp số 4. Khắc phục: phải tháo bánh răng ra, xoay trục 180 độ và lắp lại bánh răng.

- Quên lắp vít giữ trục bộ điều khiển đánh lửa sớm li tâm: sẽ làm trục bộ điều khiển tuột khỏi các má của quả văng. Cần phải tháo ra lắp lại và bắt vít cẩn thận.

### 2.2.2. Kiểm tra bộ chia điện

#### a. Kiểm tra khi th, o rêu:

*Bước 1.* Kiểm tra độ mòn bánh răng dẫn động: nếu bánh răng bị mòn nhọn đỉnh răng thì phải thay.

*Bước 2.* Kiểm tra khe hở giữa trục và chèt; kiểm tra cho trục văng hính theo hướng quay, nếu bị kẹt do cong hoặc quá mòn thì thay thế.

*Bước 3.* Kiểm tra tốc độ: dùng đồng hồ vạn năng thang x10 ôm đổi que đo 2 làm các cực của tụ. Yêu cầu: kim lên cao và hạ xuống trở về giá trị điện trở vô cùng.

*Bước 4.* Kiểm tra khe hở nhả (loại bị n dến).

- Số chôn B với chôn E và C : đặt nêc 1k , que âm vào chôn B, que dương vào chôn E và C kiểm tra ở 2 đầu khoảng 5 - 6 k.

- Số chôn C với chôn E : nêc 1k , que âm vào chôn C, que + vào chôn E kiểm tra phải v<< cũng ( kim kh<<ng ch<). Nếu cả hai chiều đều th<<ng lự háng.

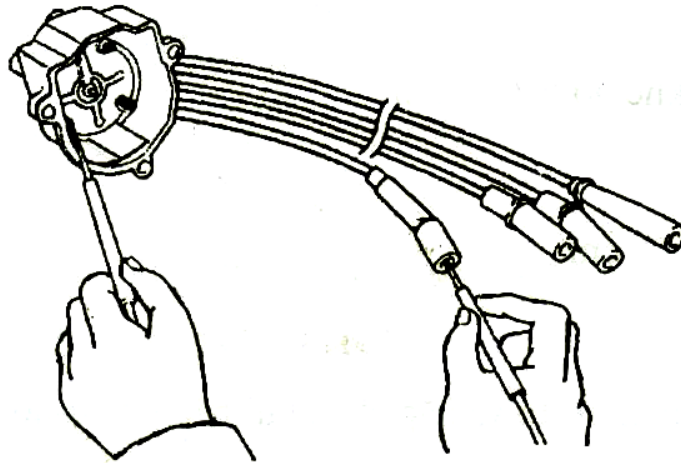
*Bước 5.* Kiểm tra các dây dẫn cao áp và nắp bộ chia điện:

- Đồng hồ vạn năng thang x1k

- Đo đầu cực trong nắp với đầu cuối dây cao áp

Điện trở lớn nhất  $\leq 25 \text{ k}\Omega$ / dây.

Nếu vượt quá giá trị điện trở lớn nhất thì kiểm tra và thay thế dây cao áp hoặc thay thế nắp bộ chia điện nếu cần.



Hình 13.5. Kiểm tra cách điện dây cao áp và nắp bộ chia điện

b. Kiểm tra vụn bột dính sau khi lắp:

Bước 1. Tra dầu bôi trơn: bôi trơn mét l-êng nhá mì cho trục quay, các liên kết côm chèn kh«ng.

Bước 2. Làm sạch: làm sạch các giác cắm của khối đánh lửa, roto đánh lửa, rô to cảm ứng, nắp bộ chia điện.

Kiểm tra r«to vụn nắp bé chia điện; nếu nứt nê phải thay.

Bước 3. Kiểm tra các đầu điện, nh lửa sım vụn mún: cho điện các ch<sup>1</sup>y kh«ng t<sup>1</sup>i vụn kiểm tra bằng điện b, o thêi kiểm tra, nh lửa .

Bước 4. Siết chặt khe hở kh«ng khí: (khe hở giữa r«to cảm biến vụn cuộn dây cảm biến): 0,10 mm.

- Dùng thước lá 0,10 mm kh«ng tở t<sup>1</sup>nh (bằng ngón, nh«m), nêi lángh khêi điện, nh lửa, chèn th-íc l, vụn giữa r«to cảm biến vụn cuộn cảm biến, siết chặt vĩa sít vụn vãn výt l<sup>1</sup>i.

Nếu không có thước lá ta có thể thay thế bằng cách gấp đôi tờ giấy vở học sinh và chèn vào khe hở để thay thước lá.

Bước 5. Điều chỉnh thời điểm đánh lửa sớm ( loại có vít điều chỉnh)

- Bé siết chặt điện, nh lửa sım chèn kh«ng: siết chặt bằng các vãn výt

siết chặt 1 nêc theo chiều quay của r« to hoặc 1 ren theo chiều thuận sđ lụm mún gác điện, nh lửa điện 4 điện.

### 2.2.3. Kiểm tra Bô bin

*Bước 1.* Kiểm tra bằng mắt thường: quan sát bên ngoài vỏ bô bin xem có nứt nẻ, vỡ không; nếu nứt, vỡ phải thay thế.

*Bước 2.* Kiểm tra điện trở cuộn dây sơ cấp: đặt thang 0 của đồng hồ vạn năng vào mức 1  $\llcorner$ m, đo điện trở giữa các dây và các cực của bô bin.

Giá trị điện trở 0,3 - 1  $\llcorner$ m.

*Bước 3.* Kiểm tra điện trở cuộn dây thứ cấp: đặt thang 0 vào mức 1 k, đo điện trở giữa các dây và các cực cao áp.

Giá trị điện trở 8.000 - 12.000  $\llcorner$ m.

Nếu giá trị điện trở v $\llcorner$  cũng như cuộn dây bị đứt. Nếu điện trở bé hơn thì cuộn dây bị ngắn mạch một số vòng.

Kiểm tra biến áp nhiều ngõ ra cũng đo tương tự.

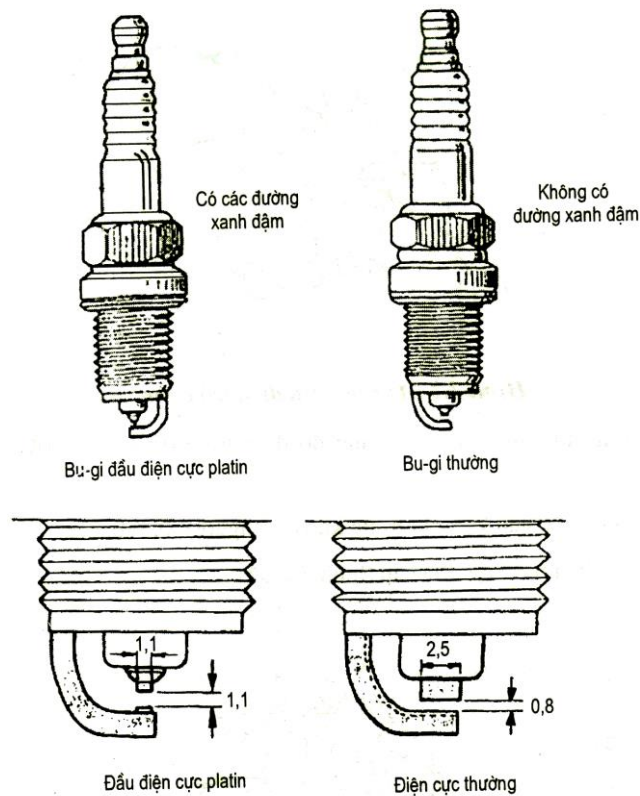
### 2.2.4. Kiểm tra bugi

#### Chú ý:

- Không dùng chổi sắt để làm sạch bugi
- Không điều chỉnh khe hở điện cực đối với bugi cũ
- Phải thay bugi sau khi lưu hành 100.000 km.

*Bước 1.* Quan sát bằng mắt thường:

- Xem sứ cách điện có bị nứt vỡ không; nếu sửa nứt, vỡ phải thay thế bugi.
- Nồi bugi có bị bám muội than không: làm sạch bằng máy chuyên dùng, hoặc bằng dẻ sạch, xăng và chổi sắt. Dùng dẻ lau sạch phần sứ cách điện ở phía trên.
- Quan sát cực trung tâm; nếu bị mòn nhiều thì thay thế bugi.



**Hình 13.6. Khe hở đánh lửa của bugi**

**Bước 2. Kiểm tra khe hở bugi:**

Khe hở đánh lửa của bugi:

- Trong khoảng 0,8 đến 1.1 mm ( với loại bugi điện cực thường)
- 1.1 đến 1.3 mm ( với loại điện cực bằng platin)

**Bước 3. Kiểm tra độ cách điện của sứ:** dùng mega ôm kế đo độ cách điện của sứ với cực đầu dây, độ cách điện phải đạt 10MΩ trở lên.

**Bước 4. Kiểm tra điều kiện cháy ( điều kiện làm việc) bằng cách quan sát màu của sơ, ch ãi.**

- Nếu sơ, ch ãi ã phçn chçn bugi lỵ ch, y mụ ãen cã c, c bon (muội than) khô cã ãghĩa lỵ hçn híp qu, gipy ( khçng khý ýt, hoÆc x"ng qu, nhiðu) hoÆc v× khe hẽ bugi qu, lín. Nếu muội than ướt ãghĩa là ãu bôi trơn bị sục lên buồn ãót.

- Nổu thụnh phçn ch, y mụu tr¼ng cũ nghũa lụ hçn híp nghữo x`ng, hoÆc do thêi @ióm @, nh lõa qu, sai sím hoÆc c, c bugi @ã ch-a híp lý, bugi bP nãng qu, mợc (động cơ hoạt động bị nóng quá mức)

- B×nh th-êng: cũ Ýt muéi than mụu n@u hoÆc x, m b, m tr<sup>a</sup>n chÊu bugi, má sỏ c, ch @iốn kh« s<sup>1</sup>ch mụu @á nh<sup>1</sup>t g<sup>1</sup>ch nung (hỗn hợp đốt hợp lý, động cơ hoạt động bình thường).

### 2.2.5. Kiểm tra hệ thống đánh lửa

*Bước 1. Kiểm tra tia lửa:*

- Đưa bugi ra ngoài và cho đánh lửa thử
- Tia lửa bugi màu xanh và nhóm.

*Bước 2. Kiểm tra mạch điện sơ cấp:*

- Kiểm tra điện áp cuộn sơ cấp bobin:

Đo điện áp 2 cọc (+) và (-) của bobin khi mạch làm việc: điện áp cọc (+) phải đạt 12v, cọc (-) dao động thấp hơn 12v (khoảng 10v)

- Kiểm tra khối đánh lửa: dùng Vôn kế DC đặt hai đầu que đo vào cọc C và mát với loại dùng khối đánh lửa không tiếp điểm.

Khởi động động cơ: nếu chỉ số vôn kế giữ nguyên ổn định giá trị bằng với điện áp nguồn ( ắc qui) thì khối đánh lửa không hoạt động.

*Bước 3. Kiểm tra mạch thứ cấp:*

- Đo kiểm tra điện trở cuộn thứ cấp bobin: 8000 đến 12000 ôm
- Kiểm tra tia lửa thứ cấp ở đầu dây cao áp:

+ Tháo bugi ra khỏi chụp cao áp

+ Dùng vật liệu cách điện cao giữ đầu dây cách nắp máy khoảng 10 mm ( đảm bảo nắp máy sạch không có hơi xăng),

+ Khởi động động cơ: quan sát tia lửa có màu xanh, đánh nhóm đến nắp máy là tốt. Nếu tia lửa chỉ đánh được trong khoảng ngắn hơn 10 mm thì cần kiểm tra lại hệ thống đánh lửa.

### 3. TÓM TẮT TRÌNH TỰ THỰC HIỆN:

TT	Tên các bước công việc	Dụng cụ, thiết bị, vật tư	Yêu cầu kỹ thuật	Các chú ý về an toàn lao động

1	Tháo, lắp bộ chia điện	- Động cơ xăng : 01 cái - Bộ chia điện điều khiển bằng điện từ: 02 cái	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.
2	Kiểm tra bộ chia điện	- Bôbin: 04 cái - Bugi các loại (cũ và mới): 16 cái	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.
3	Kiểm tra Bôbin	- Đồng hồ vạn năng: 4 cái - Bộ đồ nghề dụng cụ cầm tay.	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.
4	Kiểm tra bugi	- Dẻ lau sạch: 0,5 kg - Dầu bôi trơn: 0,2 lít - Phòng học giới thiệu ban đầu.	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.
5	Kiểm tra hệ thống đánh lửa	- Vị trí thực hành.	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

## **Bài 14. KIỂM TRA, SỬA CHỮA HỆ THỐNG ĐÁNH LỬA TRỰC TIẾP**

### **1. MỤC TIÊU**

*Sau khi học xong bài này người học có khả năng:*

- Phân loại được các loại hệ thống đánh lửa trực tiếp
- Giải thích được sơ đồ nguyên lý của các loại hệ thống đánh lửa trực tiếp
- Trình bày được nguyên lý hoạt động của hệ thống đánh lửa trực tiếp bô bin đơn
- Phân tích được hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng của hệ thống

- Kiểm tra, sửa chữa được các loại hệ thống đánh lửa trực tiếp đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật.

- 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.

- Thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

## **2. NỘI DUNG**

### **2.1. LÝ THUYẾT LIÊN QUAN**

#### **2.1.1. Phân loại và ưu điểm hệ thống đánh lửa trực tiếp**

##### *a. Các loại hệ thống đánh lửa trực tiếp:*

Trong hệ thống đánh lửa trực tiếp không sử dụng bộ chia điện, thay vào đó trong hệ thống đánh lửa trực tiếp sử dụng một bobin cùng với một IC đánh lửa độc lập cho mỗi xy-lanh. Việc điều khiển thời điểm đánh lửa được thực hiện thông qua ECU của động cơ, ECU sẽ nhận được các tín hiệu từ các cảm biến khác nhau, tính toán thời điểm đánh lửa, truyền tín hiệu đánh lửa đến IC đánh lửa. Thời điểm đánh lửa được tính toán liên tục theo điều kiện của động cơ, dựa trên giá trị thời điểm đánh lửa tối ưu đã được lưu giữ trong ECU.

Hệ thống đánh lửa trực tiếp có 2 loại

##### **\* Hệ thống đánh lửa trực tiếp dùng bobin đôi:**

- Đặc điểm:

+ Các bobin được chế tạo chung một khối

+ Mỗi bobin đánh lửa cùng lúc cho 02 bugi

+ Có sử dụng dây cao áp

##### **\* Hệ thống đánh lửa trực tiếp dùng bobin đơn:**

- Hiện nay có 03 loại bobin đơn dùng trong hệ thống đánh lửa này: loại bobin đơn có 04 đầu dây vào; loại 03 đầu dây vào và loại 02 đầu dây vào.

- Đặc điểm:

+ Các bobin được chế tạo riêng biệt

+ Mỗi bobin đánh lửa cho 01 bugi

+ Không sử dụng dây cao áp: bobin được lắp chụp trực tiếp trên bugi.

##### *b. Ưu điểm của hệ thống đánh lửa trực tiếp*

- So với hệ thống đánh lửa truyền thống, hệ thống đánh lửa trực tiếp có nhiều ưu điểm như tăng cường hiệu suất động cơ, tiết kiệm nhiên liệu, giảm khí thải độc hại, độ chính xác cao, ít bảo dưỡng hơn và dễ dàng điều chỉnh.

- So với điều khiển đánh lửa cơ học của các hệ thống thông thường thì phương pháp điều khiển bằng ESA có độ chính xác cao hơn và không cần phải đặt lại thời điểm đánh lửa. Kết quả là hệ thống này giúp cải thiện tiết kiệm nhiên liệu và tăng công suất phát ra.

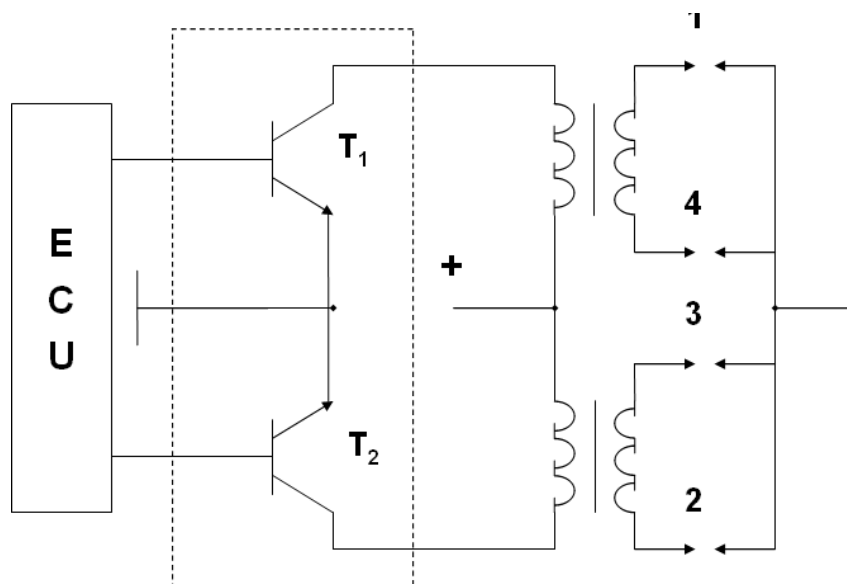
- Dây cao áp ngắn hoặc không có dây cao áp nên giảm sự mất mát năng lượng.

- Không còn đầu chia nên không có khe hở giữa đầu chia và dây cao áp.

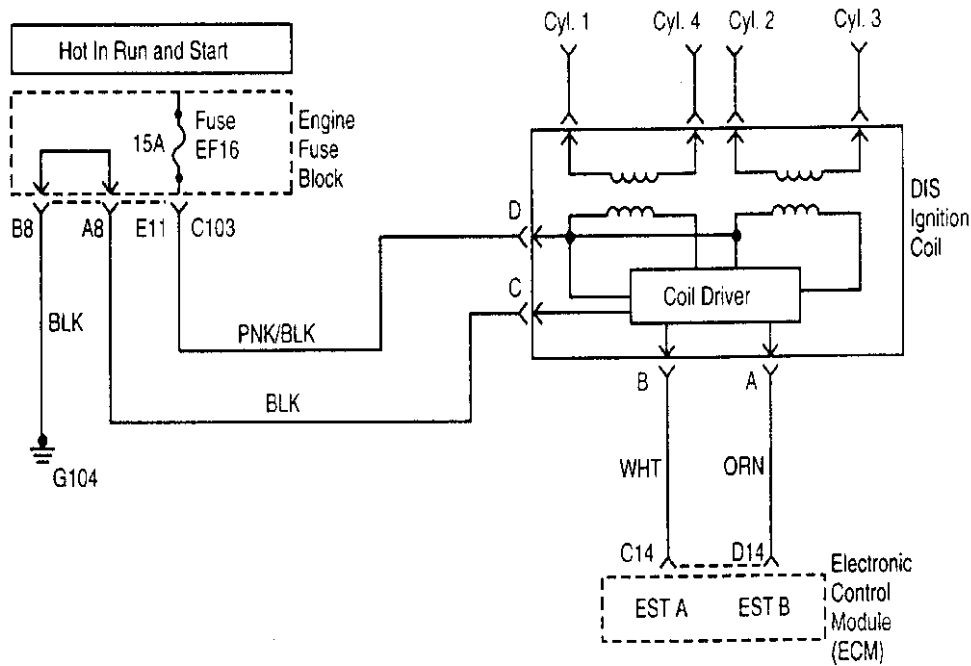
- Loại bỏ được những hư hỏng thường gặp do hiện tượng phóng điện trên mạch cao áp và giảm chi phí bảo dưỡng.

### 2.1.2. Hệ thống đánh lửa trực tiếp vô bin đôi

a. Sơ đồ hệ thống đánh lửa trực tiếp dùng vô bin đôi:



Hình 14.1. Sơ đồ nguyên lý hệ thống đánh lửa vô bin đôi



**Hình 14.2. Sơ đồ mạch điện hệ thống đánh lửa dùng bộ bin đôi**  
(động cơ xe Nubira)

**b. Đặc điểm:**

- + Các bộ bin được chế tạo chung một khối
- + Mỗi bộ bin đánh lửa cùng lúc cho 02 bugi
- + Có sử dụng dây cao áp.

**c. Các cực của bộ bin:** bộ bin đôi 2 cuộn dây đánh lửa cho 4 bugi gồm 4 cực thấp áp và 4 cực cao áp

- Cực D: cực cấp nguồn ắc quy vào bộ bin
- Cực C: tiếp mát cho bộ bin
- Cực A: tín hiệu đánh lửa nhánh a ESTA
- Cực B: tín hiệu đánh lửa nhánh b ESTB

**2.1.3. Hệ thống đánh lửa trực tiếp bộ bin đơn**

**a. Các loại bộ bin đơn**

- Đặc điểm:
- + Các bộ bin được chế tạo riêng biệt
- + Mỗi bộ bin đánh lửa cho 01 bugi
- + Không sử dụng dây cao áp: bộ bin được lắp chụp trực tiếp trên bugi.

- Hiện nay có 03 loại bộ bin đơn dùng trong hệ thống đánh lửa này: loại bộ bin đơn có 04 cực thấp áp + 1 cực cao áp; loại 03 cực thấp áp + 1 cực cao áp và loại 02 cực thấp áp + 1 cực cao áp.

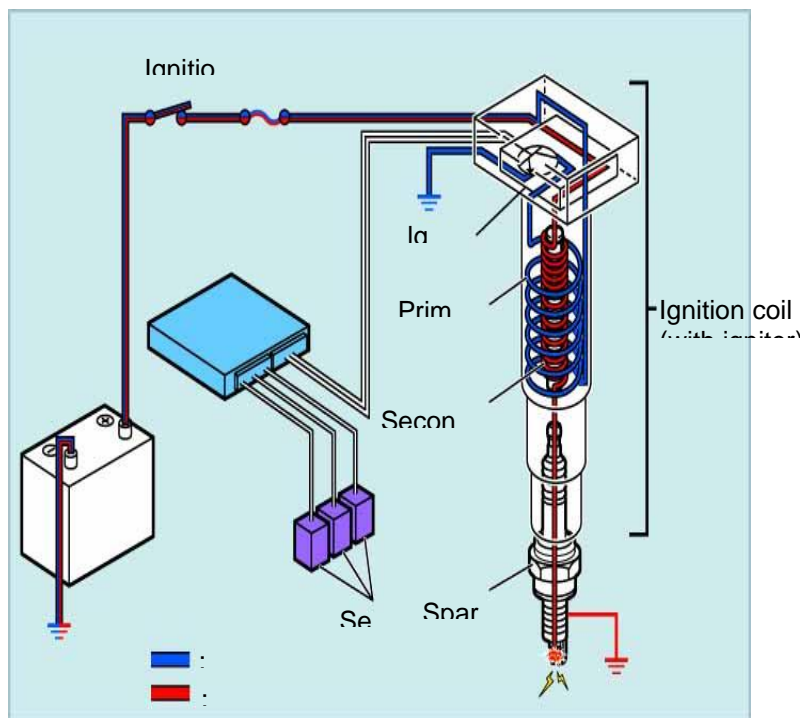
\* Loại bộ bin 4 cực thấp áp:

- Cực + B: cấp nguồn ắc quy vào bộ bin
- Cực GND: nối mát bộ bin
- Cực IGT: tín hiệu đánh lửa từ ECU cấp đến bộ bin
- Cực IGF: tín hiệu phản hồi từ bộ bin về ECU

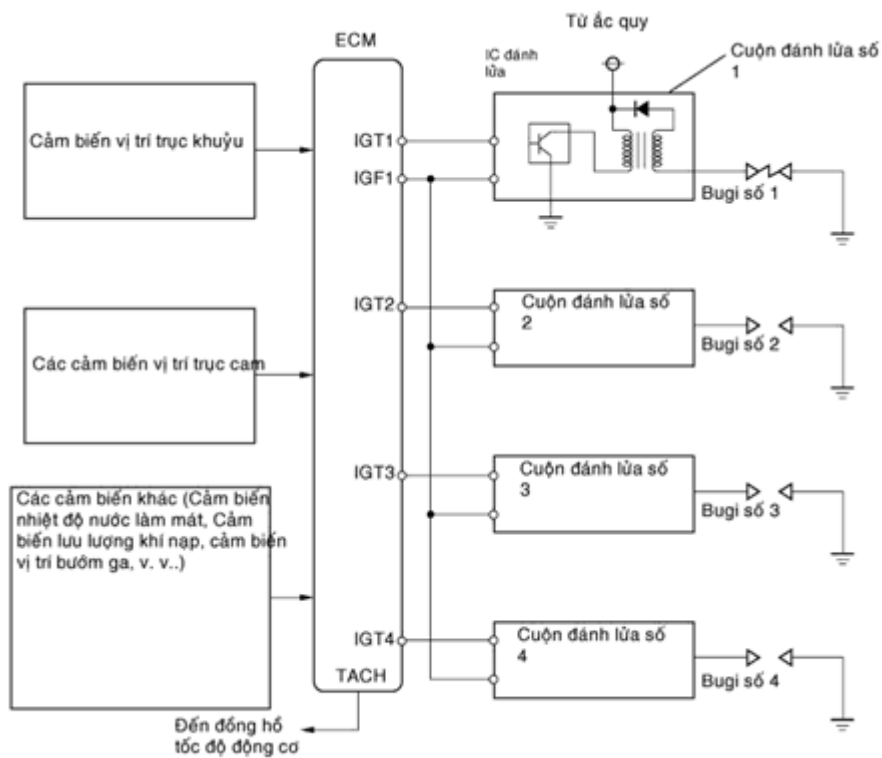
\* Loại bộ bin 3 cực thấp áp: loại này không có cực IGF.

\* Loại bộ bin 2 cực thấp áp: loại này không có cực IGT và IGF.

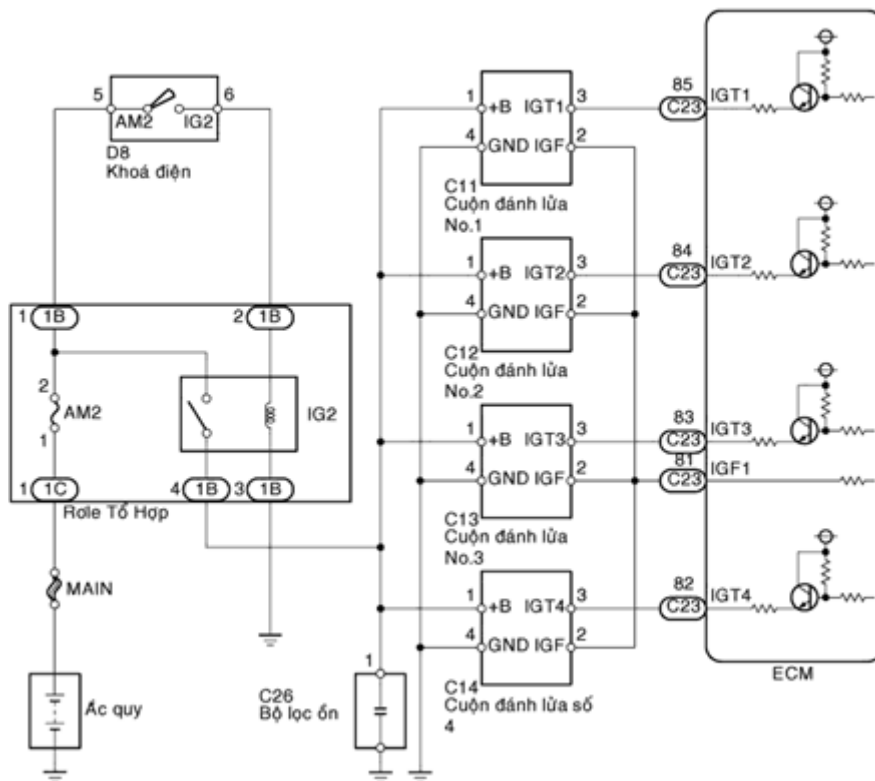
*b. Sơ đồ các loại hệ thống đánh lửa bộ bin đơn*



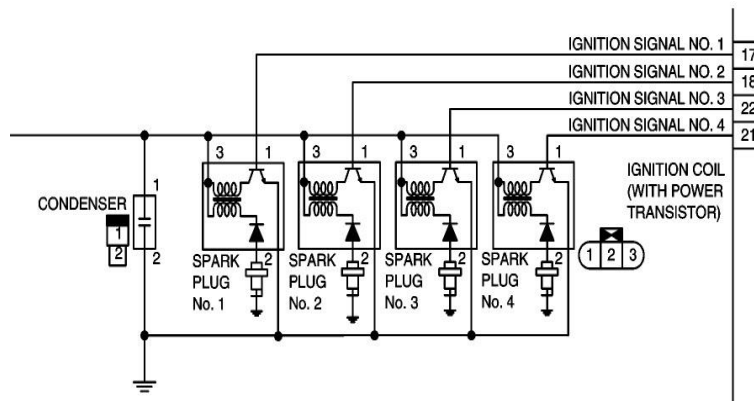
**Hình 14.3. Sơ đồ khối hệ thống đánh lửa dùng bộ bin đơn 4 cực thấp áp**



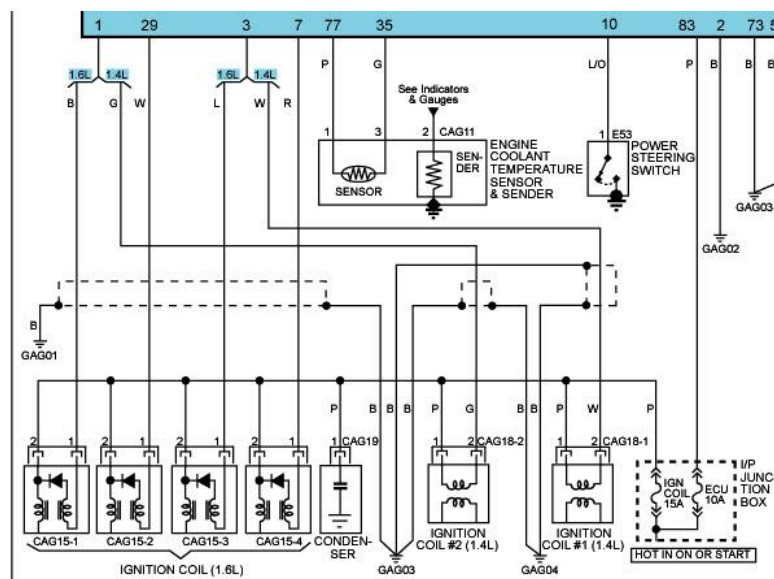
Hình 14.4. Sơ đồ nguyên lý hệ thống đánh lửa bốn cực thấp áp



Hình 14.5. Sơ đồ mạch điện điều khiển hệ thống đánh lửa bốn cực thấp áp



Hình 14.6 Sơ đồ hệ thống đánh lửa bốn bin đơn loại 03 cực thấp áp



Hình 14.7. Sơ đồ hệ thống đánh lửa bốn bin đơn loại 02 cực thấp áp

### c. Hoạt động hệ thống đánh lửa bốn bin đơn 4 cực thấp áp

Hệ thống đánh lửa trực tiếp ngày nay thường sử dụng là loại hệ thống đánh lửa trực tiếp sử dụng 1 bộ bin cho mỗi xy lanh và mỗi bugi được nối vào đầu dây của cuộn dây thứ cấp, dòng điện áp cao sinh ra trong cuộn dây thứ cấp được cấp trực tiếp đến bugi đó. Tia lửa điện của bugi sẽ phóng ra từ điện cực trung tâm đến điện cực nổi mát.

Khi bật khóa điện rơ le sẽ đóng mạch, nguồn từ ắc quy được cung cấp đến chân (+B) của các cuộn đánh lửa. ECM sẽ xác nhận thời điểm đánh lửa và truyền tín hiệu đánh lửa (IGT) đến từng cuộn đánh lửa. Khi có tín hiệu điều khiển đánh lửa (IGT) IC trong cuộn đánh lửa sẽ điều khiển transistor công suất và lúc này có dòng điện sơ cấp trong cuộn đánh lửa. khi ECM ngắt tín hiệu điều khiển (IGT) lúc này transistor công suất trong IC đánh lửa sẽ điều khiển ngắt dòng điện sơ cấp do đó cuộn dây thứ cấp sẽ cảm ứng ra xung điện áp cao.

Điện áp này được cấp đến các bugi để tạo ra tia lửa điện bên trong xylanh. Khi ECM ngắt dòng sơ cấp, IC đánh lửa sẽ gửi một tín hiệu xác nhận ( IGF) cho từng xylanh đến ECM.

#### 2.1.4. Hư hỏng thường gặp của hệ thống đánh lửa

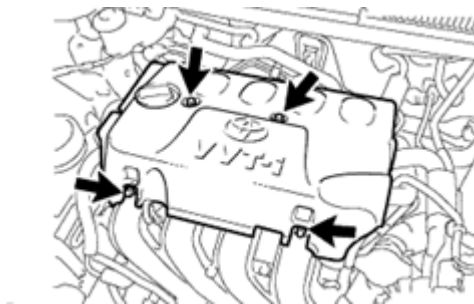
Hệ thống đánh lửa có các dạng hư hỏng sau:

- Bugi bị hỏng: mòn điện cực, khe hở điện cực không đúng, nứt phần sứ cách điện
- Hỏng bộ bin
- Hỏng bộ điều khiển đánh lửa
- Không có tín hiệu điều khiển đánh lửa
- Dây dẫn bị đứt, cầu chì cháy, rơ le hỏng.

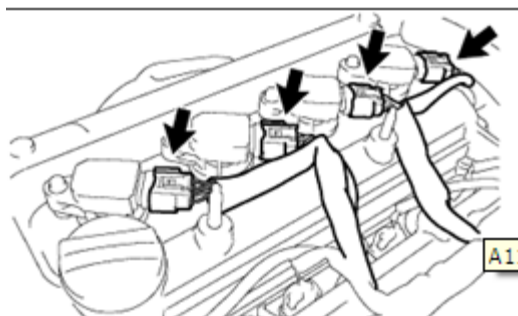
### 2.2. TRÌNH TỰ THAO TÁC

#### 2.2.1. Thử lửa bugi

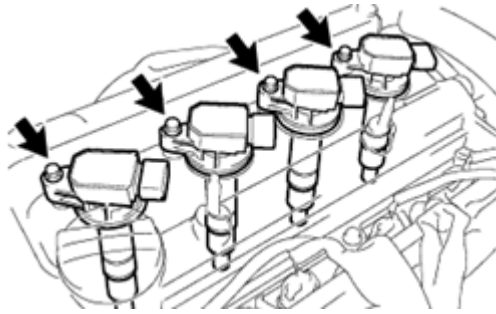
- Tháo nắp đậy nắp quy lát



- Tháo 4 cuộn đánh lửa



- Dùng đầu khâu 16 mm, tháo 4 bugi



- Lắp bugi mới hoặc bugi còn tốt vào chụp cực cao áp
- Nới giắc cuộn đánh lửa
- Ngắt các giắc nối của vòi phun
- Tiếp mát cho bugi
- Khởi động động cơ và quan sát xem bugi có đánh lửa không.

Nếu bobin đánh lửa hoạt động bình thường, khi khởi động động cơ chúng ta thấy tia lửa điện màu xanh tươi sáng qua khe hở bugi.

Nếu tia lửa màu cam, đỏ là một dấu hiệu xấu. Điều này có nghĩa là bobin đánh lửa cung cấp điện không đủ cho bugi (có thể do nguyên nhân như: hỏng vỏ bọc cuộn dây, dòng điện “yếu”, các kết nối bị lỏng, vv).

Khả năng cuối cùng là không có tia lửa xảy ra. Đây thường là dấu hiệu cho thấy bobin đánh lửa hoàn toàn “chết”.

### **2.2.2. Kiểm tra, chẩn đoán hệ thống đánh lửa ( bobin đơn loại 04 cực thấp áp)**

*Bước 1. Kiểm tra bobin:* giả sử bobin 3 không có tia lửa

- Thay thử bobin:

Có thể dùng bobin 2 thay vào vị trí bobin 3

Khởi động động cơ: nếu có tia lửa -> chứng tỏ bobin 3 bị hỏng -> phải thay bobin mới.

Nếu không có tia lửa: chứng tỏ mạch điện đánh lửa 3 bị hỏng -> sang bước 3.

Chưa kết luận được bobin 3, phải kiểm tra bobin 3:

thay thử bobin 3 vào vị trí 2: nếu đánh lửa -> bobin 3 tốt, không đánh lửa -> Bobin 3 hỏng.

*Bước 2. Kiểm tra bugi*

- Tháo các bugi ra khỏi nắp máy

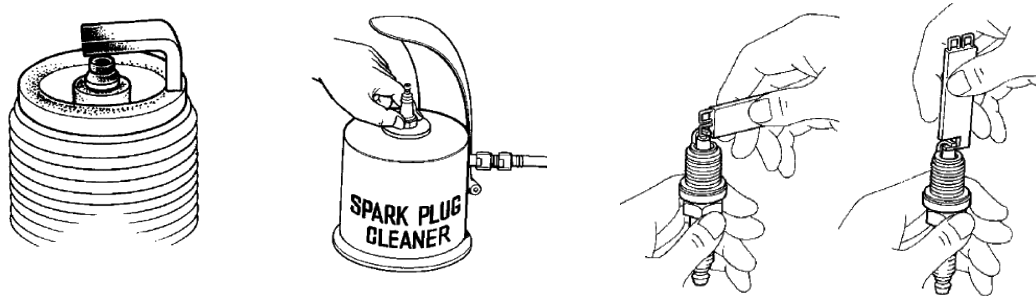
- Làm sạch các bugi: nếu điện cực bugi có bám muội than ướt, hãy làm sạch bằng thiết bị làm sạch bugi sau đó làm khô nó.

- Kiểm tra xem các ren hay phần sứ cách nhiệt có bị hỏng hay không. Nếu có hư hỏng, hãy thay thế bugi

- Điều chỉnh khe hở điện cực

Yêu cầu: với loại điện cực thường, khe hở điện cực: 0,7 – 0,8 mm

Với loại điện cực platin, khe hở điện cực: 1,0 – 1,2 mm



**Hình 14.8. Kiểm tra, làm sạch bugi**

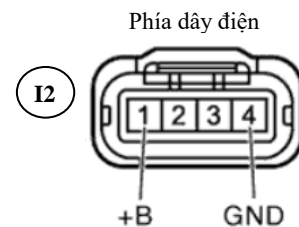
### Bước 3. Kiểm tra mạch điện đánh lửa

#### a. Kiểm tra nguồn cấp cho bộ bin

- Rút giắc bộ bin, khóa điện ON, đồng hồ thang x50DCV
- Đo kiểm tra nguồn tại giắc (đo cả 4 giắc):

Yêu cầu:

Nối đầu đo	Điện áp
I2-1 (+B) – I2-4 (GND)	11 – 14 V



**Hình 14.9. Giắc điện cuộn đánh lửa**

Phải 1 giắc có điện áp bằng điện áp ắc quy.

Nếu không có -> mất nguồn cấp bộ bin -> kiểm tra lại role, cầu chì EFI.

#### b. Kiểm tra tín hiệu phản hồi IGF.

- Khóa điện On

- Đo điện áp tại 3 đầu dây còn lại của giắc bộ bin: phải có 1 giắc điện áp 5v. Nếu không có -> kiểm tra dây dẫn về ECU

*c. Kiểm tra tiếp mát pô bin.*

- Khóa điện OFF, đồng hồ thang x1 ôm
- Tháo giắc điện pô bin
- Đo thông mạch 2 giắc còn lại với Mát

Phải có 1 giắc điện trở gần = 0 ôm ( kim lên hết)

Nếu không có -> tiếp mát không tốt -> kiểm tra dây dẫn về ECU.

*d. Kiểm tra tín hiệu đánh lửa IGT: 0,7 - 4,8 DCV*

- Đồng hồ thang 2.5 DCV
- Bật khóa ST cho động cơ khởi động
- Đo giắc còn lại của giắc pô bin: kim đồng hồ phải lên -> tín hiệu đánh lửa tốt. Nếu kim không lên -> mất tín hiệu đánh lửa -> cần kiểm tra dây dẫn về ECU, cảm biến trục khuỷu, trục cam, ECU.

**3. TÓM TẮT TRÌNH TỰ THỰC HIỆN:**

<i>TT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Dụng cụ, thiết bị, vật tư</i>	<i>Yêu cầu kỹ thuật</i>	<i>Các chú ý về an toàn lao động</i>
1	Thử lửa bugi	- Đồng hồ vạn năng: 04 cái - Bô bin đơn đánh lửa : 04 cái - Bô bin đôi đánh lửa : 01 cái	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.
2	Kiểm tra, chẩn đoán hệ thống đánh lửa (bô bin đơn loại 04 cực thấp áp)	- Động cơ xăng : 02 cái - Bộ đồ nghề dụng cụ cầm tay. - Ấc quy 12 vôn: 04 cái - Phòng học giới thiệu ban đầu.	Thực hiện đúng quy trình, quy phạm	Đảm bảo an toàn cho dụng cụ, thiết bị và vệ sinh công nghiệp.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Tuấn Anh, Nguyễn Văn Hồi, 2015, *Sửa chữa điện ô tô*- NXB Lao động - xã hội.
2. Nguyễn Tất Tiến, Đỗ Xuân Kính, 2008, *Giáo trình kỹ thuật sửa chữa ô tô, Máy nổ* - NXB Giáo dục.
3. Nguyễn Oanh, 2010, *Kỹ thuật sửa chữa ô tô và động cơ nổ hiện đại: Trang bị điện ô tô* - NXB ban GDCN.TP.Hồ Chí Minh.
4. Nguyễn Thanh Trí, Châu ngọc Thạch, 2006, *Hướng dẫn sử dụng bảo trì và sửa chữa xe ô tô đời mới* - NXB Trẻ.
5. Nguyễn Chí Hùng, 2008, *Giáo trình Hệ thống điện động cơ* - NXB ĐH Quốc gia TP HCM.
6. PGS.TS Đỗ Văn Dũng, 2013, *Trang bị điện và điện tử trên ô tô hiện đại* - NXB Đại học quốc gia TPHCM.