

NGUYỄN VĂN CHẤT

GIÁO TRÌNH TRANG BỊ ĐIỆN Ô TÔ



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

NGUYỄN VĂN CHẤT

GIÁO TRÌNH
TRANG BỊ ĐIỆN Ô TÔ

(Dùng cho sinh viên các trường Cao đẳng và THCN)

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

LỜI NÓI ĐẦU

Trên thị trường Việt Nam hiện nay có rất nhiều loại, nhiều kiểu ô tô. Sự đa dạng về chủng loại, đặc biệt là tính hiện đại về kết cấu, mức độ tự động hoá của hệ thống trang bị điện trên ô tô hiện đại đang là nhu cầu cần tìm hiểu và làm quen của nhiều người, nhiều đối tượng.

Cuốn sách này chỉ giới thiệu những nội dung thuộc hệ thống điện của ô tô, vì thực tế khả năng làm việc cũng như tuổi thọ của ô tô phụ thuộc rất nhiều vào tính năng làm việc và độ bền của hệ thống trang bị điện trên xe.

Nhìn chung sự khác biệt của những ô tô mới, hiện đại so với những ô tô truyền thống của thế hệ trước, ta thấy: ngoài việc người ta đã thay thế nhiều chi tiết trên xe để đảm bảo chúng có tính bền vững, gọn nhẹ, khả năng và độ tin cậy cao trong quá trình khai thác và vận hành, đồng thời thuận tiện và cải thiện tiện nghi cho con người trong quá trình sử dụng, ở những ô tô mới còn được trang bị thêm nhiều thiết bị phục vụ như: máy điều hoà nhiệt độ, radiô cassette, chống trộm xe, v.v..

Sự cải tiến đáng chú ý nhất trong hệ thống trang bị điện của ô tô hiện đại là người ta đã vận dụng được những thành quả mới của ngành điện tử, cụ thể là đã đưa các linh kiện bán dẫn và vi mạch vào hệ thống trang bị điện để thay thế cho các thiết bị cơ khí và điện tử, nên những ô tô hiện đại đã đạt được rất nhiều đặc tính ưu việt như: mức độ tự động hoá cao, tối ưu hoá quá trình làm việc, nâng cao hiệu suất, hạn chế đến mức thấp nhất chất độc hại thải ra môi trường... .

Các thiết bị điện và hệ thống điều khiển tự động trên ô tô hiện đại thực hiện các chức năng có quan hệ mật thiết và tác động ràng buộc lẫn nhau. Các thiết bị điện lắp đặt trên ô tô ngày càng hiện đại, tiện dụng đối với người sử dụng thì hệ thống điều khiển ngày càng phức tạp, thông minh và đa dạng hơn.

Do sách được biên soạn làm giáo trình giảng dạy môn học "Trang bị điện ô tô" cho sinh viên ngành Tự động hoá xí nghiệp công

24.0
2006.02

nghiệp hệ Cử nhân cao đẳng kĩ thuật, nên nội dung chỉ tập trung giới thiệu về chức năng, cấu tạo, nguyên lí làm việc, phân tích nguyên nhân và phương pháp khắc phục một số hỏng hóc thường gặp, hướng dẫn chăm sóc và bảo dưỡng kĩ thuật các thiết bị điện trên ô tô.

Nội dung trình bày trong cuốn sách này cũng có thể làm tài liệu tham khảo cho các cán bộ kĩ thuật, cán bộ quản lí trong các nhà máy lắp ráp và sửa chữa ô tô. Đây cũng là tài liệu bổ túc cần thiết cho công nhân kĩ thuật ngành động cơ đốt trong, ngành ô tô và những người đang sử dụng phương tiện giao thông này, bởi vì ô tô ngày càng trở nên thông dụng đối với mọi người.

Nội dung cuốn sách gồm có 7 chương:

Chương 1. Hệ thống điện trên ô tô.

Chương 2. Hệ thống cung cấp điện trên ô tô.

Chương 3. Hệ thống khởi động điện dùng trên ô tô.

Chương 4. Hệ thống đánh lửa.

Chương 5. Hệ thống chiếu sáng và tín hiệu.

Chương 6. Hệ thống đồng hồ đo lường, và đèn cảnh báo.

Chương 7. Hệ thống điện phục vụ và cải thiện tiện nghi.

Lần lượt trong các chương, chúng tôi sẽ giới thiệu chức năng, nhiệm vụ, cấu tạo, nguyên lí làm việc, phương pháp kiểm tra và khắc phục, sửa chữa những hỏng hóc thường gặp trong thực tế của các thiết bị điện trên ô tô.

Mặc dù chúng tôi đã cố gắng nhiều trong quá trình biên soạn, song chắc chắn không tránh khỏi các thiếu sót cũng như chưa đáp ứng đầy đủ nhu cầu của bạn đọc, mong các bạn đồng nghiệp và độc giả góp ý phê bình để sửa đổi, cải tiến trong các lần tái bản sau giúp cho cuốn sách được hoàn thiện hơn.

Hà Nội ngày 01.3.2006

TÁC GIẢ

10.276

Chương 1

HỆ THỐNG ĐIỆN TRÊN ÔTÔ

1.1. KHÁI QUÁT CHUNG

Hệ thống điện trên ô tô thực hiện các nhiệm vụ sau:

- Châm lửa đốt cháy hỗn hợp công tác trong xi lanh.
- Khởi động động cơ ô tô.
- Chiếu sáng trong và ngoài xe.
- Thông tin, đo lường các đại lượng chủ yếu như: tốc độ, mức xăng, áp lực dầu v.v..
- Cấp điện cho các thiết bị phục vụ: máy điều hoà, radiô, cassette, v.v..

Ngoài ra, hệ thống điện còn có chức năng nâng cao tính năng động lực của ô tô, nâng cao hiệu suất kinh tế trong khai thác và vận hành.

Trên các ô tô hiện đại, các linh kiện bán dẫn, mạch bán dẫn và các mạch tích hợp được sử dụng rộng rãi để thực hiện tự động hoá ở mức cao trong việc điều khiển và tối ưu hoá quá trình làm việc của các hệ thống điện trên ô tô.

1.2. CÁC ĐẶC ĐIỂM CỦA HỆ THỐNG ĐIỆN TRÊN ÔTÔ

Hệ thống điện trên ô tô là một hệ thống khép kín, trong đó có đầy đủ các khâu của một hệ thống điện nói chung, bao gồm:

- Nguồn điện (sản xuất điện năng)
- Truyền tải điện
- Hộ tiêu thụ điện.

1.2.1. Nguồn điện trên ô tô là nguồn điện một chiều điện áp thấp

- 12 VDC (trên ô tô du lịch và xe tải nhỏ).
- 24 VDC (trên các xe tải lớn).
- 48 VDC (trên các xe quân sự).

1.2.2. Truyền tải điện

Trên ô tô thường sử dụng hệ thống có một dây dẫn điện nối từ

cực dương của nguồn tới phụ tải điện, để khép kín mạch điện, người ta dùng ngay phần vỏ kim loại của các thiết bị, khung xe làm dây dẫn thứ hai để nối với cực âm của nguồn. Phần vỏ kim loại của các thiết bị và khung xe được gọi là “mát” (masse).

1.2.3. Phụ tải điện

Trên ô tô bao gồm tất cả các thiết bị tiêu thụ điện như: máy khởi động, đèn chiếu sáng, còi điện, các thiết bị tiện nghi v.v.. Tính chất của các phụ tải điện trên ô tô rất đa dạng: phụ tải thuần trở (bóng đèn chiếu sáng), phụ tải có tính thuần cảm (các cuộn dây điện từ, biến áp đánh lửa), phụ tải có tính thuần dung (các tụ điện trong hệ thống đánh lửa, ắc quy, v.v.).

1.2.4. Môi trường làm việc

Môi trường làm việc của các trang bị điện trên ô tô rất khắc nghiệt: Nhiệt độ cao, đặc biệt là các thiết bị lắp đặt trong khoang bố trí động cơ nổ. Môi trường có nhiều bụi và độ ẩm cao. Trong quá trình ô tô chuyển động đi kèm theo là hiện tượng rung xóc, ảnh hưởng xấu đối với sự làm việc của các thiết bị điện.

1.3. PHÂN LOẠI CÁC HỆ THỐNG TRONG HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN CỦA Ô TÔ

1.3.1. Theo chức năng và nhiệm vụ

a) Hệ thống cung cấp nguồn điện bao gồm: Ắc quy và máy phát điện, có chức năng cung cấp điện cho các phụ tải và các mạch điều khiển trên ô tô. Tuy nhiên khi động cơ ô tô làm việc, máy phát là nguồn điện chính để cung cấp điện cho các phụ tải và nạp điện cho ắc quy.

b) Hệ thống khởi động: Làm nhiệm vụ quay trục khuỷu động cơ đạt tới một trị số tốc độ nhất định để sau đó động cơ có thể làm việc tự lập được.

c) Hệ thống đánh lửa: Có chức năng tạo ra tia lửa điện cao áp châm lửa đốt cháy hỗn hợp công tác (xăng - không khí) trong xi lanh động cơ đúng thời điểm cần thiết.

d) Hệ thống thông tin tín hiệu: Có chức năng thông tin về trạng thái làm việc của động cơ nói riêng và của toàn xe nói chung.

e) **Hệ thống chiếu sáng:** Có chức năng chiếu sáng trong và ngoài xe khi xe hoạt động về ban đêm.

f) **Hệ thống của các trang thiết bị:** Cải thiện tiện nghi và môi trường trong xe như: điều hoà nhiệt độ, thông gió, radiô, v.v..

1.3.2. Theo chức năng điều khiển

a) Hệ thống điều khiển quá trình cấp nhiên liệu và đánh lửa của động cơ.

b) Hệ thống điều khiển phanh và chống trượt ở các bánh xe khi tăng tốc.

c) Hệ thống điều khiển độ cứng của hệ thống treo.

d) Hệ thống điều khiển tốc độ chuyển động của ô tô.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1.1. Trình bày các nhiệm vụ chính của hệ thống điện trên ô tô.

1.2. Nêu các đặc điểm đặc trưng của hệ thống điện trên ô tô, các đặc điểm khác biệt của hệ thống cung cấp điện trên ô tô so với hệ thống cung cấp điện trong công nghiệp và dân dụng.

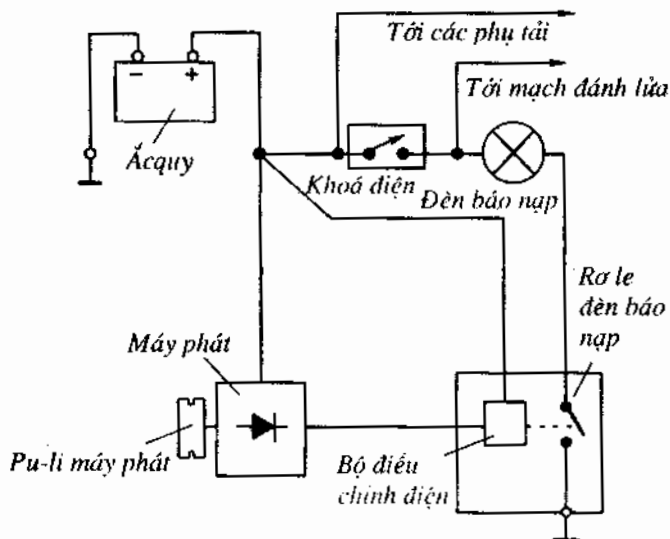
1.3. Trình bày các hệ thống con trong hệ thống cung cấp điện trên ô tô, nhiệm vụ của từng hệ thống con đó.

Chương 2

HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN

2.1. CHỨC NĂNG VÀ NHIỆM VỤ

Hệ thống cung cấp điện có nhiệm vụ cung cấp dòng điện một chiều điện áp thấp (12V, 24 hoặc 48V) cho các phụ tải điện trên ô tô. Hệ thống gồm có hai nguồn cấp: Ắc quy và máy phát điện, chúng được nối song song với nhau để cùng cung cấp nguồn điện cho tất cả phụ tải. Sơ đồ nối nguồn điện được giới thiệu trên hình 2-1.



Hình 2-1. Sơ đồ nối ắc quy và máy phát điện.

Khi động cơ chưa làm việc hoặc làm việc ở tốc độ vòng quay thấp, điện áp của máy phát nhỏ hơn sức điện động của ắc quy, nguồn cấp cho các phụ tải là ắc quy. Tuy nhiên, lúc này sẽ không có dòng điện phóng từ ắc quy sang máy phát vì trong bộ tiết chế (bộ điều chỉnh điện áp máy phát) có khâu ngăn chặn dòng điện ngược, nó đóng vai trò như một khoá điện tử, chỉ cho phép dòng điện đi theo chiều từ máy phát sang ắc quy mà không cho phép dòng điện đi theo chiều ngược lại.

2.2. ẮC QUY

2.2.1. Chức năng, nhiệm vụ và các yêu cầu kĩ thuật đối với ắc quy lắp trên ô tô

Ắc quy là nguồn cung cấp điện cho máy khởi động khi khởi động động cơ ô tô và các thiết bị điện khác trong lúc máy phát chưa làm việc hoặc máy phát chưa có khả năng cung cấp nguồn năng lượng trong hệ thống cung cấp điện (ví dụ như động cơ ô tô làm việc ở chế độ không tải). Trong trường hợp công suất tiêu thụ của các thiết bị điện lớn hơn công suất phát ra của máy phát, ắc quy sẽ phóng điện cung cấp cho các thiết bị là nguồn song song với máy phát đang làm việc.

Khi động cơ ô tô chưa làm việc, máy phát chưa thể phát ra điện vì chưa có nguồn động lực nào để kéo rôto máy phát quay. Vậy để máy phát phát điện được, người ta có thể dùng phương pháp cơ học để kéo rôto máy phát quay, phương pháp đơn giản nhất là dùng tay quay (manivelle) để quay trực tiếp trục khuỷu của động cơ ô tô hoặc dùng một động cơ điện riêng để khởi động (démarrreur).

Phương pháp dùng động cơ điện để khởi động: Trên ô tô cần phải lắp thêm một động cơ điện. Khi động cơ này được cấp nguồn từ ắc quy, nó sẽ quay và kéo trục khuỷu của động cơ ô tô và rôto của máy phát quay theo. Khi máy phát và động cơ của ô tô đã làm việc (máy đã nổ) thì động cơ điện dùng để khởi động đã hoàn thành nhiệm vụ và nó được cắt ra khỏi nguồn cấp đưa về trạng thái nghỉ trong suốt quá trình ô tô hoạt động.

Như vậy, đối với ô tô có sử dụng động cơ điện để khởi động thì bộ nguồn dùng ắc quy là một bộ phận không thể thiếu trong hệ thống điện của ô tô.

Nguồn điện ắc quy trên ô tô phải đảm bảo đủ điều kiện cho động cơ khởi động làm việc được, mà động cơ khởi động tiêu thụ dòng điện rất lớn (cỡ hàng trăm ampe) trong một khoảng thời gian ngắn. Như vậy ắc quy phải có dung lượng đủ lớn để có chế độ phóng với dòng phóng lớn. Bởi vậy, ắc quy dùng trên ô tô có tên gọi là ắc quy khởi động.

Ắc quy thường dùng trên ô tô là ắc quy chì - axit. Đặc điểm của loại ắc quy này là kích thước tương đối nhỏ nhưng có khả năng cung cấp dòng điện lớn trong một thời gian ngắn (cỡ hàng trăm ampe hoặc lớn hơn) với độ sụt áp bên trong ắc quy bé.

2.2.2. Cấu tạo và nguyên lí làm việc của ắc quy chì - axit

a) Cấu tạo

- Ắc quy là nguồn điện hoá, sức điện động của ắc quy phụ thuộc vào các yếu tố sau:

+ Vật liệu, cấu tạo của các bản cực.

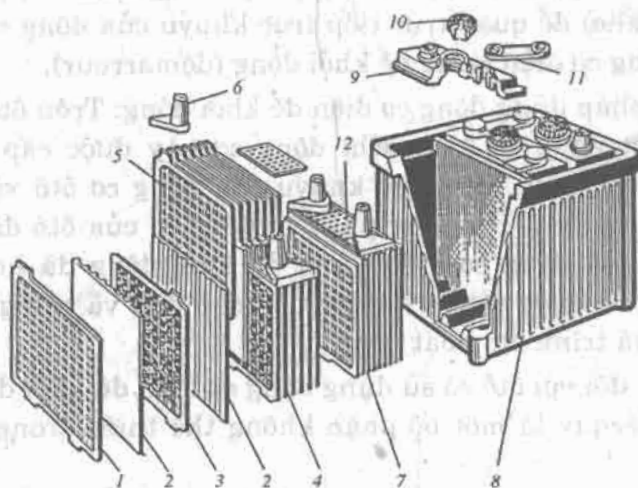
+ Dung dịch điện phân.

Đối với ắc quy chì - axit sức điện động danh định của một ắc quy đơn (một ngăn) là 2,0V.

- Muốn tăng khả năng dự trữ năng lượng của ắc quy, người ta tăng số lượng các cặp bản cực dương và âm trong mỗi ắc quy đơn.

- Muốn tăng giá trị sức điện động của nguồn ắc quy, người ta ghép nối nhiều ắc quy đơn thành một bình ắc quy gồm 6 ắc quy đơn ghép nối tiếp, điện áp danh định của bình ắc quy sẽ là 12V.

Cấu tạo bình ắc quy chì - axit được giới thiệu trên hình 2-2.



Hình 2-2. Cấu tạo của bình ắc quy chì - axit.

1- bản cực âm; 2- tấm ngăn; 3- bản cực dương; 4 và 7- phân khối bản cực dương;

5- phân khối bản cực âm; 6- vấu cực; 8- vỏ bình ắc quy; 9- nắp đậy;

10- lỗ để rót dung dịch điện phân; 11- cầu nối giữa hai ắc quy đơn; 12- tấm lưới bảo vệ.

Cấu trúc của một ắc quy đơn bao gồm: phân khối bản cực dương (4 và 7), phân khối bản cực âm (5), các tấm ngăn (2). Phân khối bản cực do các bản cực cùng tên ghép lại với nhau.

- Bản cực.

Cấu tạo của một bản cực trong ắc quy gồm có phân khung xương