

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HÀ NỘI
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ VIỆT NAM - HÀN QUỐC THÀNH PHỐ HÀ NỘI

LÊ CỐ PHONG (Chủ biên)
NGUYỄN VĂN SÁU- TRẦN QUANG ĐẠT



GIÁO TRÌNH ĐIỆN Ô TÔ

Nghề: Điện công nghiệp

Trình độ: Cao đẳng

(Lưu hành nội bộ)

Hà Nội - Năm 2018

LỜI NÓI ĐẦU

Để cung cấp tài liệu học tập cho học sinh - sinh viên và tài liệu cho giáo viên khi giảng dạy, Khoa Điện Trường CDN Việt Nam - Hàn Quốc thành phố Hà Nội đã chỉnh sửa, biên soạn cuốn giáo trình “**Trang bị điện ô tô**” dành riêng cho học sinh - sinh viên nghề Điện Công Nghiệp. Đây là mô đun kỹ thuật chuyên ngành trong chương trình đào tạo nghề Điện Công Nghiệp trình độ Cao đẳng.

Nhóm biên soạn đã tham khảo các tài liệu: Giáo trình mô đun Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống di chuyển do Tổng cục dạy nghề ban hành, Hoàng Đình Long - Kỹ thuật sửa chữa ô tô-NXB GD-2006 và nhiều tài liệu khác.

Mặc dù nhóm biên soạn đã có nhiều cố gắng nhưng không tránh được những thiếu sót. Rất mong đồng nghiệp và độc giả góp ý kiến để giáo trình hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Hà Nội, ngày ... tháng ... năm 2018

Chủ biên: Lê Cố Phong

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	1
MỤC LỤC	2
Bài 1 Hệ thống nguồn cung cấp	3
1.1.Ắc quy	3
1.2. Máy phát điện.....	17
1.3. Bộ điều chỉnh điện.....	34
Bài 2 Hệ thống khởi động bằng động cơ điện	36
2.1. Khái quát chung	36
2.2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động.....	37
Bài 3 Hệ thống đánh lửa.....	53
3. 1. Khái quát chung.....	53
3.2. Sơ đồ cấu tạo và hoạt động của hệ thống đánh lửa bằng ắc quy	54
3.3. Sửa chữa các bộ phận hệ thống đánh lửa	60
3.4. Sơ đồ cấu tạo và hoạt động của hệ thống đánh lửa bằng điện tử có tiếp điểm	73
Bài 4 Sửa chữa và bảo dưỡng hệ thống điện thân xe.....	79
4.1. Hệ thống chiếu sáng	79
4.2. Hệ thống tín hiệu	91
4.3. Hệ thống đèn trần và đèn hiệu cửa mở.....	101
Chương 5 Hệ thống phụ trên ô tô.....	103
5.1. Hệ thống thông tin.....	103
5.2. Mạch báo áp suất dầu	106
5.3. Dụng cụ đo mức nhiên liệu.....	110
5.4. Sơ đồ mạch báo nhiệt độ nước.....	113
5.5. Sơ đồ báo tốc độ Km	117
5.6. Hệ thống gạt nước và phun nước rửa kính	120
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	133

Bài 1

Hệ thống nguồn cung cấp

Mục tiêu

- Giải thích được sơ đồ và nguyên lý làm việc của mạch điện hệ thống cung cấp, Đặc điểm hư hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa
- Thực hành sửa chữa hệ thống cung cấp điện
- Có ý thức trách nhiệm, chủ động học tập.

1.1.Ắc quy

1.1.1. Nhiệm vụ

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

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

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

1.1.2. Phân loại

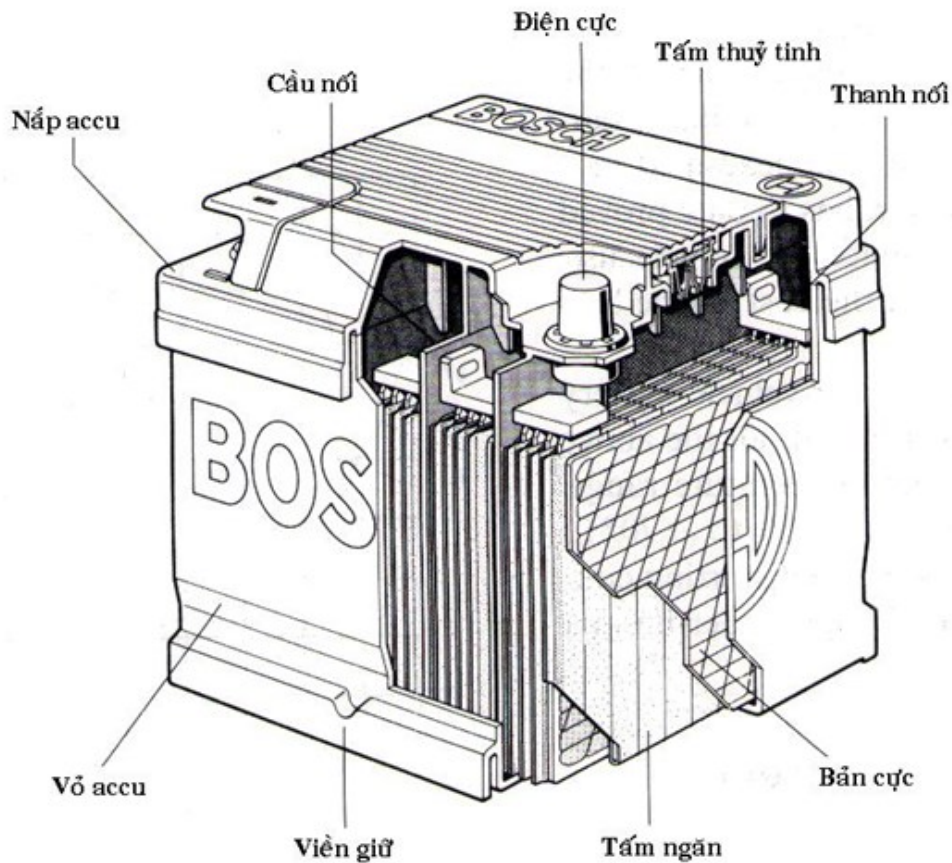
Trên ô tô có thể sử dụng hai loại ắc quy để khởi động: ắc quy axit và ắc quy kiềm. Nhưng thông dụng nhất từ trước đến nay vẫn là ắc quy axit, vì so với ắc quy kiềm nó có sức điện động của mỗi bản cực cao hơn, có điện trở trong nhỏ và đảm bảo chế độ khởi động tốt.

1.1.3. Cấu tạo của ắc qui

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

Trong mỗi ngăn có đặt khối bản cực, có 2 loại bản cực: bản dương và bản âm. Các tấm bản cực được ghép song song và xen kẽ nhau, ngăn cách với nhau bằng các tấm ngăn. Mỗi ngăn như vậy được coi là một ắc qui đơn. Các ắc qui

đơn được nối với nhau bằng các cầu nối và tạo thành bình ắc qui. Ngăn đầu và ngăn cuối có hai đầu tự do gọi là các đầu cực của ắc qui. Dung dịch điện phân trong ắc qui là axit sunfuric, được chứa trong từng ngăn theo mức qui định thường không ngập các bản cực quá 10 - 15 mm.

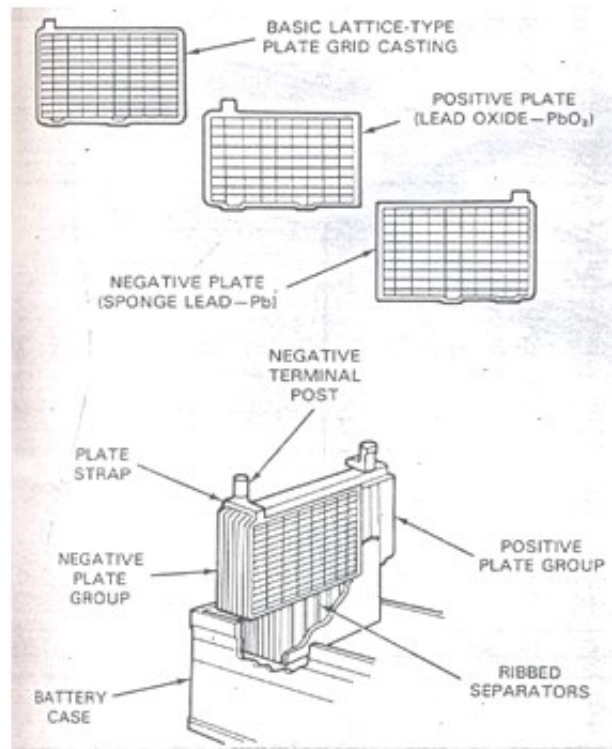


Hình1: Cấu tạo bình ắc qui

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

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

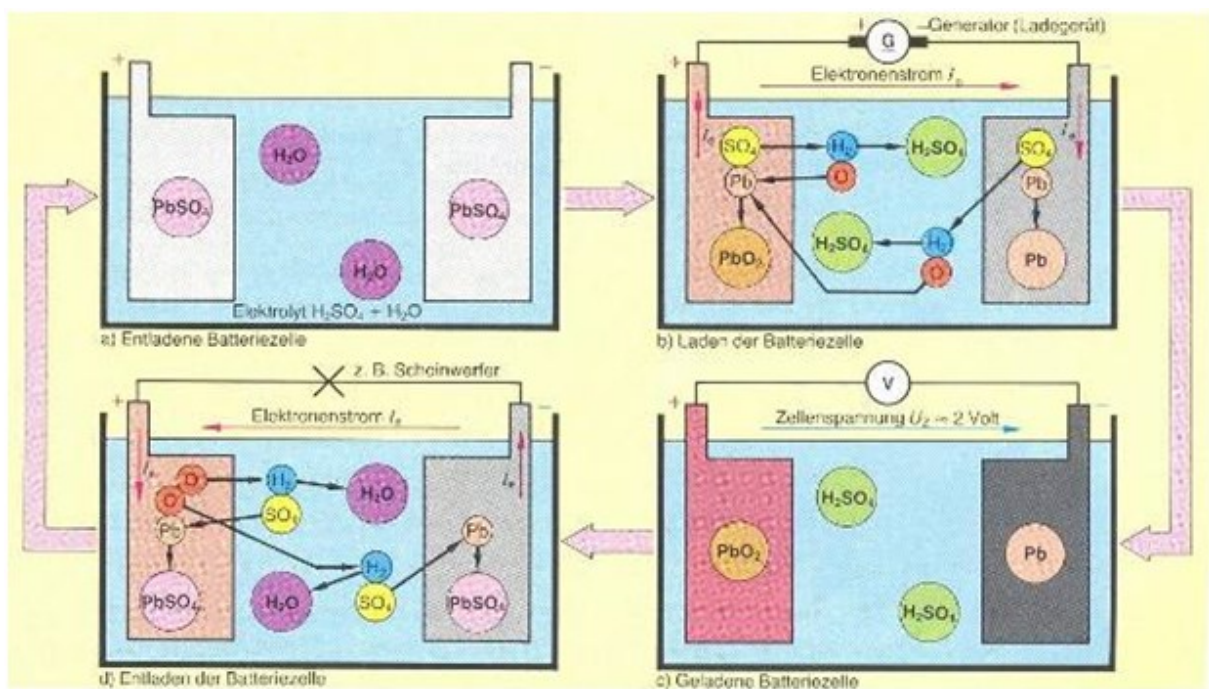
Chú ý: Bản cực dương luôn ít hơn bản cực âm một bản



Hình 2: Cấu tạo bản cực

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

a. Các quá trình điện hóa trong ắc quy



Hình3: Các quá trình hoá học của ắc quy

Trong ắc qui thường xảy ra hai quá trình hóa học thuận nghịch đặc trưng là quá trình nạp và phóng điện, và được thể hiện dưới dạng phương trình sau:



Trong quá trình phóng điện hai bản cực từ PbO₂ và Pb biến thành PbSO₄. Như vậy khi phóng điện, axit sulfuric bị hấp thụ để tạo thành sunfat chì còn nước được tạo ra, do đó, nồng độ dung dịch H₂SO₄ giảm.

Quá trình hoá học xảy ra trong bình ắc quy

* Quá trình phóng

Khi nối hai đầu bản cực âm và dương ắc quy với mạch ngoài thì quá trình phóng điện xảy ra như sau:

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

Kết luận: Trong quá trình phóng điện nồng độ dung dịch axit H₂SO₄ giảm dần đồng thời nồng độ muối tăng lên. Cuối quá trình phóng γ = 1,08 g/cm³

* Quá trình nạp

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

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

Kết luận:

Trong quá trình nạp điện cho ắc quy nồng độ dung dịch muối giảm còn dung dịch a xít tăng lên. Cuối quá trình nạp nồng độ dung dịch a xít bằng 1.31g/cm³

b. Các thông số kỹ thuật của ắc quy

* Sức điện động của ắc quy

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

- Sức điện động trong một ngăn

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

- Nếu ắc quy có n ngăn

$$E_a = n \cdot e_a$$

Sức điện động còn phụ thuộc vào nồng độ dung dịch, trong thực tế có thể xác định theo công thức thực nghiệm

$$E_o = 0.85 + r \cdot 250C$$

E_o : Sức điện động tĩnh của ắc quy đơn(V)

$r \cdot 250C$: Nồng độ dung dịch điện phân ở 25°C tính bằng g/cm³

$$r \cdot 250C = r_{do} - 0.0007(25 - t)$$

t : Nhiệt độ dung dịch lúc đo

r_{do} : Nồng độ dung dịch lúc đo

* Hiệu điện thế của ắc quy

- Khi phóng điện

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

- Khi nạp điện

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

Trong đó:

I_P : Cường độ dòng điện phóng

I_n : Cường độ dòng điện nạp

R_a : Điện trở trong của ắc quy

* Điện trở trong của ắc quy

$$R_{aq} = R_{\text{điện cực}} + R_{\text{bản cực}} + R_{\text{tấm ngăn}} + R_{\text{dung dịch}}$$

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

* Công suất của ắc quy

$$P_a = IE = I(I.R + I.R_a)$$

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

R: Điện trở tải bên ngoài

Công suất đưa ra mạch ngoài

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

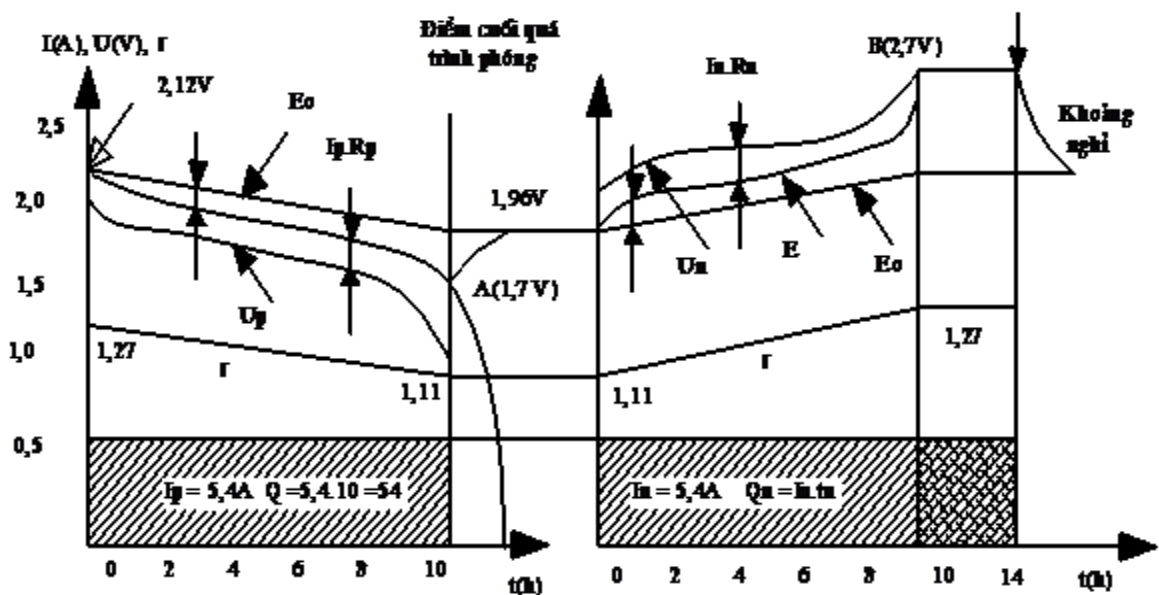
$$dP_a/dI = E - 2R_aI \text{ đạt cực đại khi bằng không} \rightarrow I = E/2R_a$$

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

1.1.4 Đặc tính làm việc của ắc quy

a. Đặc tính phóng nạp của ắc quy

Đặc tuyến phóng nạp của ắc quy đơn:



Hình 4: Đặc tuyến phóng – nạp của ắc quy

Đặc tuyến phóng của ắc quy đơn: Khi phóng điện bằng dòng điện không đổi thì nồng độ dung dịch giảm tuyến tính theo đường thẳng. Nồng độ dung dịch axit sunfuric phụ thuộc vào lượng axit tiêu tốn trong thời gian phóng và trữ lượng của dung dịch trong bình

Trên đồ thị có sự chênh lệch giữa E_0 và E_a trong quá trình phóng điện là vì nồng độ dung dịch chứa trong chất tác dụng của bản cực bị giảm do tốc độ khuếch tán dung dịch đến các bản cực chậm, khiến nồng độ dung dịch thực tế ở trong lòng bản cực luôn thấp hơn nồng độ dung dịch trong tong ngăn.

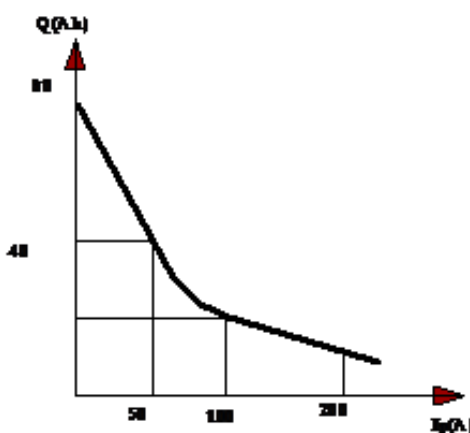
Hiệu điện thế U_p cũng thay đổi trong quá trình phóng. Ở cuối quá trình phóng điện, U_p giảm nhanh và sau đó giảm tỉ lệ với sức giảm nồng độ dung dịch. Khi ở trạng thái cân bằng thì U_p gần như ổn định. ở cuối quá trình phóng sunphát chì được tạo thành trong các bản cực sẽ làm giảm tiết diện của các lỗ thấm dung dịch và làm cản trở quá trình khuếch tán, khiến cho trạng thái cân bằng bị phá hủy. Kết quả là nồng độ dung dịch chứa trong bản cực, sức điện động E_a và hiệu điện thế U_p giảm nhanh và có chiều hướng giảm đến không. Hiệu điện thế tại điểm A được gọi là hiệu điện thế cuối cùng.

Khi nạp điện, trong lòng các bản cực axit sunfuric tái sinh. Nồng độ dung dịch chứa trong các bản cực trở nên đậm đặc hơn. Do đó E_a khi nạp lớn hơn E_0 một lượng là ΔE , còn hiệu điện thế khi nạp: $U_n = E_a + I_n \cdot R_a$. ở cuối quá trình nạp, sức điện động và hiệu điện thế tăng lên khá nhanh do các ion H^+ và O_2 - bám ở các bản cực sẽ gây ra sự chênh lệch điện thế và hiệu điện thế ác quy tăng vọt lên 2,7V. Đó là dấu hiệu của cuối quá trình nạp. Khi quá trình nạp kết thúc và các chất tác dụng ở bản cực trở lại trạng thái ban đầu thì dòng điện I_n trở nên thừa. Nó chỉ làm tách nước thành ô xi và hiđro bay ra ngoài theo các lỗ thông hơn dưới dạng khí mà thôi.

b. Dung lượng của ác quy

Lượng điện năng mà ác quy có thể cung cấp cho phụ tải trong giới hạn phóng điện cho phép gọi là dung lượng của ác quy.

$$Q = I_p \cdot t_p \text{ (Ah)}$$



Hình5: Sự phụ thuộc của dung lượng ác quy vào dòng phóng

Dung lượng của ác quy là đại lượng phụ thuộc vào chế độ phóng điện. Người ta còn đưa ra khái niệm dung lượng định mức của ác quy Q_5, Q_{10}, Q_{20}

mang tính quy ước với các chế độ phóng nhất định như chế độ 5h, 10h và 20h phóng điện ở nhiệt độ +300C. Chế độ phóng ở đây là chế độ định mức nên dung lượng này chính bằng dung lượng định mức

$$Q_{dm} = Q = 5,4A.10h = 54Ah$$

c. Các yếu tố ảnh hưởng đến dung lượng của ắc quy

Khối lượng và diện tích chất tác dụng trên bản cực

Dung dịch điện phân

Nhiệt độ môi trường

Thời gian sử dụng

Ký hiệu ắc quy Việt Nam

Ví dụ: 3 - OT - 70 - NT - TCVN có nghĩa là:

3: Số ngăn của bình.

OT: Bình dùng cho ô tô máy kéo.

70: Điện dung định mức 70 Ampe giờ.

NT: Tấm ngăn kép làm bằng nhựa xốp và bông thủy tinh.

TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.

1.1.5 Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng và phương pháp kiểm tra bảo dưỡng sửa chữa ắc quy

a. Hiện tượng và nguyên nhân hư hỏng

*** Ắc quy tự phóng điện**

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

Nguyên nhân:

- Bản cực không nguyên chất, mà nó được chế tạo bằng hợp kim chì, ôxít chì, ăng ti mon. Tự nó tạo nên những pin nhỏ tự phóng điện.

- Dung dịch chất điện phân không trong sạch. Nước pha dung dịch không phải là nước cất, nước mưa hứng bằng vật phi kim loại. Axit sunfuaríc không bảo đảm độ tinh khiết.

- Bề mặt bình ắc quy không sạch sẽ, bụi bặm dung dịch trào ra ... sinh ra dẫn điện.

*** Bản cực ắc quy bị sunfát hoá**

Biểu hiện là khi nạp điện điện áp và nhiệt độ ắc quy tăng nhanh, nhưng khi khởi động điện áp giảm đột ngột.

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

Nguyên nhân:

- Nạp điện, phóng điện với cường độ dòng điện quá lớn, thời gian dài nhiệt độ cao, tỷ trọng cao, làm cho muối sunfát chỉ tan vào dung dịch khi ắc quy nguội muối ấy kết tủa bám vào bản cực dạng tinh thể cứng.

- Ắc quy bảo quản không đúng chế độ. Mùa hè dung lượng mất quá 50% mùa đông quá 25% dung lượng mà không kịp thời nạp lại.

* Các cực ắc quy bị ôxi hoá

Do đó giảm điện áp và giảm dòng điện phóng, vì vậy làm cho ắc qui nạp không đầy điện và khởi động bằng máy đề không được.

Nguyên nhân:

Không thường xuyên chăm sóc các cực ắc qui, không bôi mỡ vadolin.

* Bình ắc qui bị vỡ

Làm hỏng ắc qui.

Nguyên nhân:

- Ắc qui bảo quản không chu đáo: để ngoài mưa, nắng.

- Bắt ắc qui trên xe không chắc chắn xe máy chuyển động ắc qui bị sóc, vỡ.

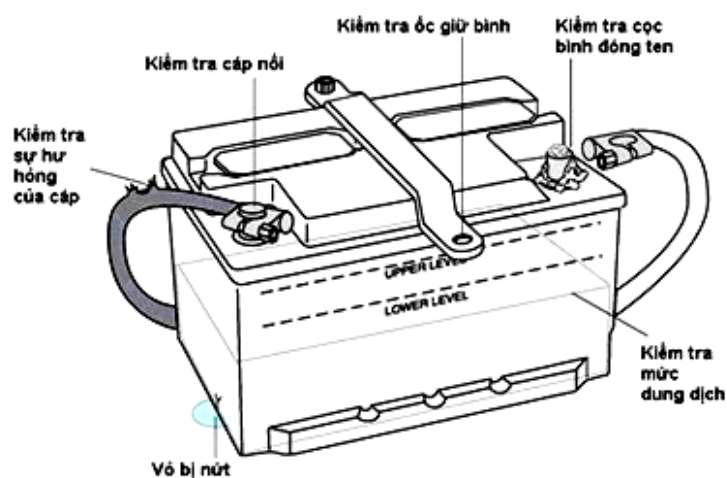
b. Phương pháp kiểm tra và bảo dưỡng sửa chữa

* Phương pháp kiểm tra

Chuẩn bị:

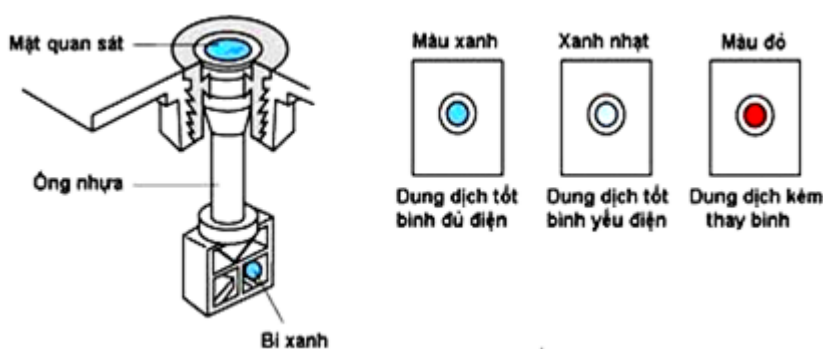
- - Phòng điện kế.
- - Tỷ trọng kế.
- - Máy nạp.
- - Đồng hồ vạn năng.
- - Dung dịch.
- - Kính bảo vệ.
- - Găng tay cao su, yếm che.

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



Hình 6: Kiểm tra đầu cáp và các cực của ắc quy

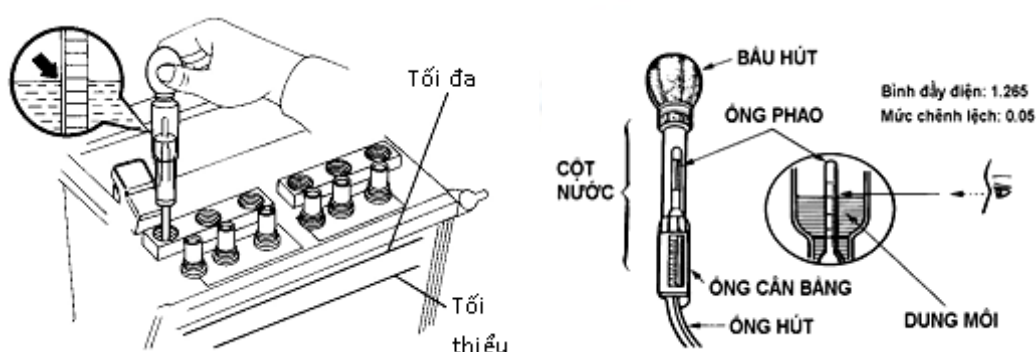
- Tháo các nắp thông hơi trên bình ra và kiểm tra mức dung dịch trong bình. Bỏ sung nước vào các ngăn nếu thấy cần để đủ mức quy định. Cho phép bổ sung nhiều nước nhưng không được bổ sung axit vào. Chỉ nên sử dụng nước cất và không được sử dụng nước máy vì sẽ làm giảm tác dụng của bình.
- Kiểm tra mắt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



Hình 7: Kiểm tra mắt chỉ thị

* Kiểm tra tỷ trọng dung dịch điện phân trong bình và mức dung dịch điện phân

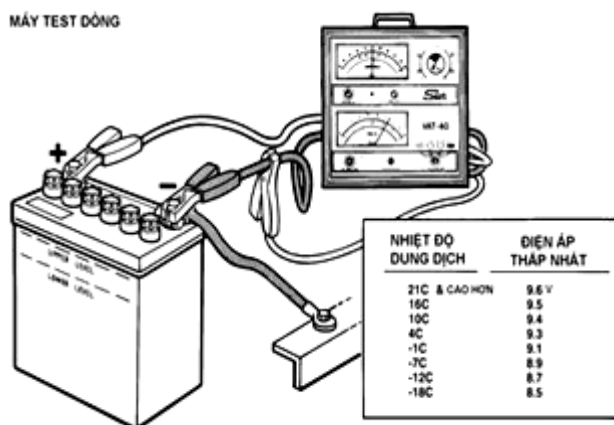
- Đưa đầu hút của tỷ trọng kế vào trong bình ắc quy qua lỗ trên nắp bình.
- Dùng tay bóp bóng cao su để hút dung dịch điện phân vào ống thủy tinh của tỷ trọng kế.
- Nhắc tỷ trọng kế lên quan sát số liệu rồi so sánh với giá trị tiêu chuẩn.
- Tỷ trọng dung dịch của bình khi đã nạp no ở 200c:
- + Mùa hè: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



Hình 8: Kiểm tra tỷ trọng dung dịch điện phân

* Kiểm tra khả năng phóng điện của ắc quy bằng máy test dòng.

Nối cáp màu đỏ của máy vào cọc dương bình, cáp màu đen của máy test vào cọc âm bình. Sau đó nhấn nút test trong khoảng 2 - 3 giây. Quan sát kim chỉ thị phải nằm trong vùng màu xanh (bình tốt), nếu nằm trong vùng màu vàng nghĩa là bình yếu có thể sạc lại và dùng tiếp (dù sạc lại thì vẫn không đầy điện và dòng phóng luôn không cao), còn nếu kim trong vùng màu đỏ thì phải thay bình.



Hình 9: Kiểm tra khả năng phóng điện của ắc quy.

c. Bảo dưỡng

Có hai cấp bảo dưỡng ắc quy

*** Bảo dưỡng cấp I**

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

- Lau khô sạch sẽ toàn bộ ắc quy.
- Kiểm tra các vết rạn nứt ở vỏ.
- Thông các lỗ thông hơi ở nắp và nút.
- Kiểm tra và nếu cần thì siết lại bằng các đai chằng.
- Kiểm tra các đầu cực của ắc quy, nếu thấy bị Ô xy hóa thì đánh sạch và bắt chặt lại.
- Kiểm tra mức dung dịch điện phân nếu thiếu thì đổ thêm nước cất.

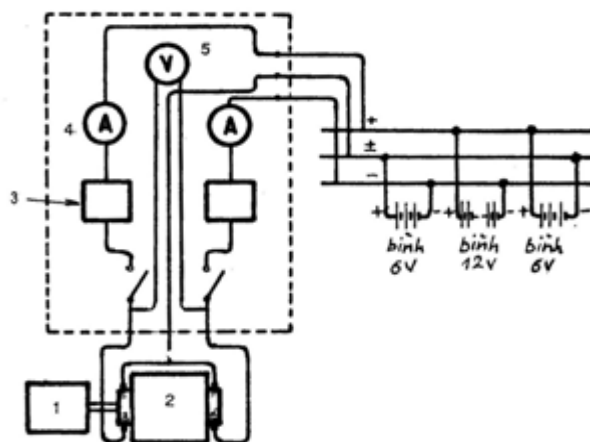
*** Bảo dưỡng cấp II**

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

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

d. Nạp điện cho ắc quy

*** Nạp với điện áp không đổi**



Hình 10: Nạp điện với thế hiệu không đổi

1. Động cơ dẫn động máy phát;
2. máy phát điện một chiều;
3. Rơ le đóng ngắt điện tự động;
4. Ampe kế;
5. Vôn kế.

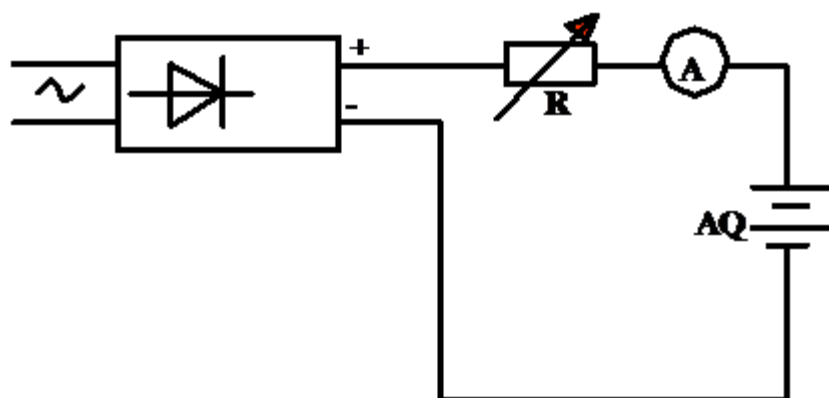
Ở phương pháp này các ắc quy phải có cùng thế hiệu được mắc song song với nhau. Điện áp nguồn dùng để nạp phải lớn hơn điện áp ắc quy theo đúng quy định.

Ví dụ: + Ắc quy 12V thì điện áp nạp ở nguồn là 15V.

+ Ắc quy 6V thì điện áp nạp ở nguồn là 7,5V

* Nạp với dòng điện không đổi

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



Hình 11: Nạp bằng hiệu điện thế không đổi

Ví dụ:

- 6 - CT - 42: Ắc quy mới 3A, ắc quy cũ 4A.

- Ắc quy nói chung dòng điện nạp khoảng 1/10 dung lượng ắc quy.

*Phương pháp nạp hỗn hợp

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

* Các chế độ nạp ắc quy

Chế độ nạp lần đầu:

Chế độ nạp lần đầu được tiến hành như sau:

- Lau chùi sạch sẽ bên ngoài rồi tháo nút đổ dung dịch vào.

- Ngâm 3 - 4h để dung dịch ngấm vào các tấm bản cực và các tấm ngăn, nhiệt độ dung dịch $t = 25^{\circ}\text{C}$ bắt đầu nạp là tốt nhất.

- Ắc quy nạp phải luôn theo dõi kiểm tra nhiệt độ, điện áp, tỷ trọng từng ngăn để điều chỉnh dòng điện nạp kịp thời (giờ đầu theo dõi từ 3 - 4 lần, từ giờ thứ 2 trở đi theo dõi một lần).

- Nếu nhiệt độ tăng tới 40o phải giảm dòng điện nạp hoặc ngừng nạp để giảm nhiệt độ.

- Nước dung dịch giảm bổ sung ngay bằng nước cất.

- Dầu hiệu ắc quy đã nạp đủ là điện áp ắc quy không giảm trong 3h.

- Thực hiện phóng nạp từ 2 - 3 lần để các tấm bản cực làm quen với phản ứng hóa học và ổn định cực tính.

Chế độ nạp thường:

Là chế độ nạp cho ắc quy đang sử dụng khi điện áp ngăn giảm xuống còn 1,7 - 1,8V. Phải tiến hành nạp ngay chậm nhất là sau 24h. Trước khi nạp phải tiến hành kiểm tra các chỉ tiêu kỹ thuật của ắc quy và dung dịch điện phân để điều chỉnh kịp thời, sau đó nạp như lần đầu. Dòng điện nạp lớn hơn quy định 1A, thời gian nạp từ 12 - 16h. Khi nạp tỷ trọng dung dịch trong các ngăn không lệch nhau quá 0,01g/cm³ (thông thường nạp với dòng điện bằng 1/10 dung lượng của ắc quy đơn cộng lại).

Nạp bổ sung:

Áp dụng cho ắc quy niêm cất lâu ngày để phục hồi điện áp, dung lượng bị mất do tự phóng điện.

Lưu ý:

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

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

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

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

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

- Đeo găng tay và mắt kính bảo hộ.

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

- Không đặt bất cứ dụng cụ nào trên bình.

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

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

- Không dùng cọc mass của bình để kiểm tra tia lửa bugi.
- Cần thận không để cho dung dịch bắn vào mắt, da hay bất cứ bộ phận nào trên xe của bạn.
- Nếu bạn bỏ sung dung dịch, nhớ đổ axit vào nước trước (không được đổ nước vào axit).
- Luôn luôn tuân thủ các cảnh báo này trong khi quan sát, kiểm tra, thay thế bình, cũng như khi nối cáp giữa hai bình.

1.2. Máy phát điện

1.2.1 Công dụng

Trên ô tô máy kéo máy phát điện là một nguồn cung cấp năng lượng chính cho các phụ tải điện và nạp điện cho ắc quy. Nguồn điện phải đảm bảo một hiệu điện thế ổn định ở mọi chế độ phụ tải và thích ứng với mọi điều kiện môi trường.

1.2.2 Phân loại

- Máy phát điện một chiều (ngày nay ít sử dụng chỉ có ở một số xe chuyên dung, đặc biệt).
- Máy phát điện xoay chiều (loại phổ biến ngày nay trên ô tô máy kéo) gồm có ba loại như sau:
 1. Máy phát điện xoay chiều kích thích bằng nam châm vĩnh cửu, thường được sử dụng trên các xe gắn máy.
 2. Máy phát điện xoay chiều kích thích bằng điện từ có vòng tiếp điện (sử dụng trên các ô tô).
 3. Máy phát điện xoay chiều kích thích điện từ không có vòng tiếp điện(sử dụng trên các xe chuyên dụng).

Chú ý: Giới hạn đề cương này chỉ đề cập đến một số máy phát điện cơ bản

1.2.3 Máy phát điện xoay chiều kích thích điện từ loại có vòng tiếp điện

a. Đặc điểm kết cấu

Máy phát điện xoay chiều bao gồm các bộ phận kết cấu sau: Phần cảm (Phần quay), phần ứng(Phần tĩnh), Nắp máy, buli, cánh quạt và bộ chỉnh lưu

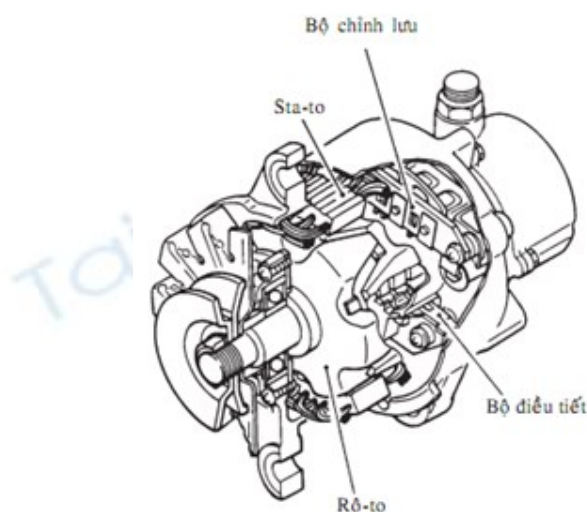
*** Rô to(Phần cảm)**

Gồm trục kim loại, trên trục có đặt hai khối cực hình móng ngựa úp xen kẽ với nhau trong đó có đặt cuộn dây kích từ, hai đầu cuộn dây được lấy điện vào nhờ hai cổ góp bằng đồng đặt ở trên trục. Trên trục có xẻ rãnh then để nối với cánh quạt làm mát và hai ổ bi đỡ trục tại các nắp trước và sau máy.

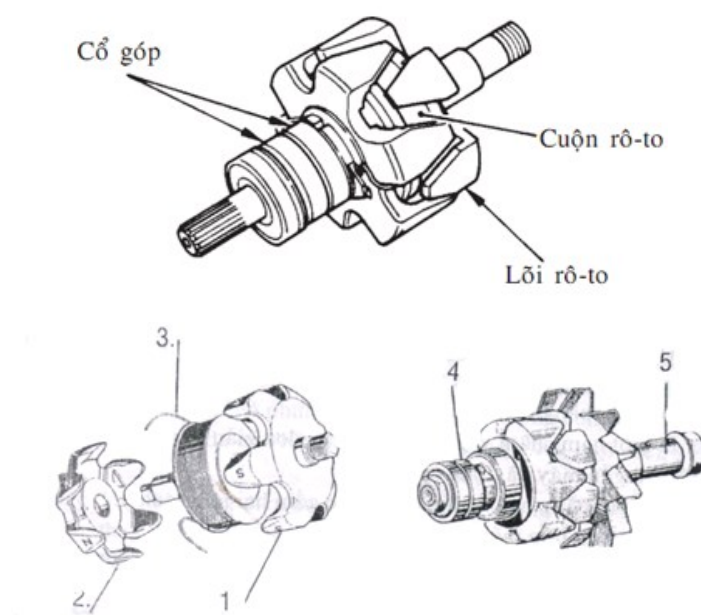
Khi có dòng điện trong cuộn kích thì cuộn dây và ống thép dẫn từ trở thành một nam châm điện mà hai đầu ống thép là hai cực khác dấu.

*** Stator(Phần cứng)**

Gồm các khối thép hình trụ tạo bởi các lá thép kỹ thuật, phía trong có xếp nhiều rãnh phân bố đều để xếp các cuộn dây phần ứng(chúng gồm ba cuộn đặt lệch nhau 120o trong không gian) có thể đấu theo hình sao hay hình tam giác(với các máy có công suất lớn). Mỗi pha gồm 6 cuộn dây con nối tiếp nhau, 3 đầu của 3 pha bắt vào bộ chỉnh lưu. Các cuộn được đỡ trong rãnh nhờ miếng chêm và cách điện với stato bằng các tông cách điện.



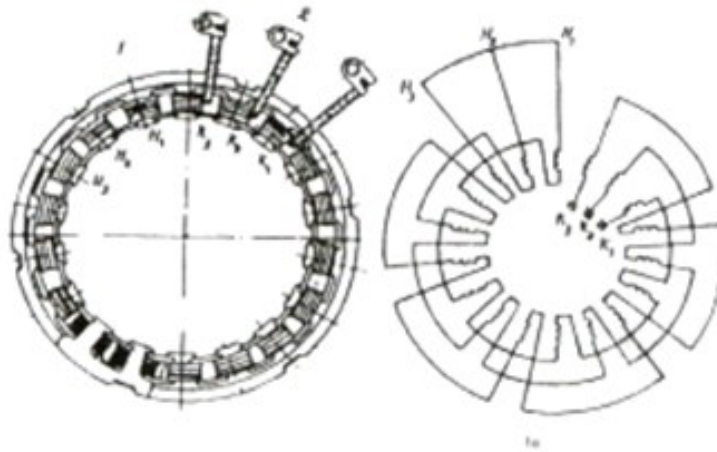
Hình 12: Cấu tạo máy phát điện xoay chiều kích thích kiểu điện từ



Hình 13: Rô to máy phát điện xoay chiều kích thích bằng điện từ

1. Chùm cực từ tính S; 2. Chùm cực từ tính N; 3. Cuộn dây kích từ;

4. Các vòng tiếp điện; 5. Trục rô to; 6. ống thép từ

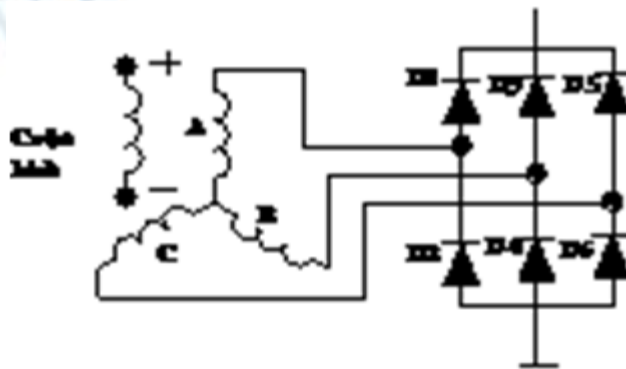


Hình 14: Stator của máy phát điện xoay chiều

a. Sơ đồ bố trí chung; b. Sơ đồ cuộn dây mắc theo kiểu hình sao

* Bộ chỉnh lưu.

Ba pha của máy phát xoay chiều được đưa ra ngoài bằng ba đầu dây bắt vào bộ chỉnh lưu. Thông thường bộ chỉnh lưu gồm 6 diot mắc như hình sau:



Hình 15: Sơ đồ cầu tạo của bộ chỉnh lưu

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

b. Nguyên lý làm việc của máy phát điện xoay chiều

Đối với máy phát xoay chiều kích thích bằng nam châm điện thì phần cảm không có từ dư nên phải kích từ ban đầu bằng nguồn điện một chiều. Khi phần cảm quay từ thông biến thiên trong cuộn dây phần ứng, và trong cuộn dây này xuất hiện suất điện động cảm ứng xoay chiều được nắn thành dòng một chiều nhờ bộ chỉnh lưu.

Do trong quá trình tính toán thiết kế số vòng dây quấn của máy nên máy phát xoay chiều có đặc tính tự hạn chế dòng do đó không cần bộ chỉnh lưu dòng Imã.