
MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU VỀ CÔNG NGHỆ NẠP ẮC QUY	2
1.1. CẤU TRÚC CỦA MỘT BÌNH ẮC QUY.....	2
1.2. QUÁ TRÌNH BIẾN ĐỔI NĂNG LƯỢNG	5
1.3. PHÂN LOẠI ẮC QUY.....	6
1.3.1. Ắc quy axit.....	7
1.3.2. Ắc quy kiềm.....	11
1.4. CÁC ĐẶC TÍNH CƠ BẢN CỦA ẮC QUY.	16
1.4.1. Sức điện động của ắc quy	16
1.4.2. Dung lượng phóng của ắc quy.....	17
1.4.3. Dung lượng nạp của ắc quy.	17
1.4.4. Đặc tính phóng của ắc quy.	18
1.4.5. Đặc tính nạp của ắc quy.....	19
1.5. CÁC THÔNG SỐ CƠ BẢN CỦA ẮC QUY.	20
1.5.1. Dung lượng	20
1.5.2. Điện áp.....	20
1.5.3. Điện trở trong.....	21
CHƯƠNG 2: CÁC PHƯƠNG PHÁP NẠP ẮC QUY.....	22
2.1. CÁC PHƯƠNG PHÁP NẠP ẮC QUY.....	22
2.1.1. Nạp với dòng điện không đổi.....	22
2.1.2. Nạp với điện áp không đổi	23
2.1.3. Phương pháp nạp dòng áp.....	24
2.2. TUỔI THỌ CỦA ẮC QUY VÀ CÁCH KÉO DÀI TUỔI THỌ.....	25
2.2.1. Tuổi thọ của ắc quy sơ cấp.	25
2.2.2. Tuổi thọ của ắc quy nạp.	26

2.2.3. Kéo dài tuổi thọ ắc quy	27
CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ BỘ NẠP ẮC QUY TỰ ĐỘNG.....	30
3.1. ĐẶT VẤN ĐỀ	30
3.2. NGUỒN ĐIỆN MỘT CHIỀU.	31
3.2.1. Cấu trúc nguyên tử.....	31
3.2.2. Bản chất dòng điện một chiều.....	31
3.3. CÁC ĐẠI LƯỢNG ĐẶC TRƯNG.	32
3.3.1. Cường độ dòng điện.....	32
3.3.2. Hiệu điện thế	32
3.3.3. Định luật Ôm.....	32
3.3.4. Điện năng và công suất.	32
3.3.5. Cách mắc nguồn điện.....	33
3.4. SƠ ĐỒ KHỐI CỦA MẠCH.	34
3.5. GIỚI THIỆU CHUNG VÀ LỰA CHỌN CÁC LOẠI LINH KIỆN ĐIỆN TỬ TRONG MẠCH.	38
3.5.1. Điện trở	38
3.5.2. Biến trở.....	39
3.5.3. Tụ điện	40
3.5.4. Diode.....	42
3.5.5. LED.....	43
3.5.6. Transistor	44
3.5.7. IC LM 317.....	46
3.6. SƠ ĐỒ VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA MẠCH	47
KẾT LUẬN	51
TÀI LIỆU THAM KHẢO	52

LỜI MỞ ĐẦU

Đất nước ta đang bước trên con đường công nghiệp hoá và hiện đại hóa đất nước. Nước ta là một nước đang phát triển và đang dần tiếp cận với khoa học kỹ thuật hiện đại. Ngày nay trong công nghiệp, các mạch điều khiển người ta thường dùng kỹ thuật số với các chương trình phần mềm đơn giản, linh hoạt và dễ dàng thay đổi được cấu trúc tham số hoặc các luật điều khiển. Nó làm tăng tốc độ tác động nhanh và có độ chính xác cao cho hệ thống. Như vậy nó làm chuẩn hoá các hệ thống truyền động điện và các bộ điều khiển tự động hiện đại và có những đặc tính làm việc khác nhau.

Trong ứng dụng đó thì việc áp dụng vào mạch nạp ắc quy tự động đang được sử dụng rộng rãi và có những đặc tính rất ưu việt. Chính vì vậy việc nghiên cứu, chế tạo ắc quy và nguồn nạp ắc quy là hết sức cần thiết, nó ảnh hưởng rất lớn tới dung lượng và độ bền của ắc quy.

Với lý do đó đề tài “ **Thiết kế bộ nạp ắc quy tự động**” do Thạc sĩ. Đỗ Thị Hồng Lý hướng dẫn đã được thực hiện. Đồ án gồm các nội dung :

Chương 1 : Giới thiệu về công nghệ nạp ắc quy.

Chương 2 : Các phương pháp nạp ắc quy.

Chương 3 : Thiết kế bộ nạp ắc quy tự động.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy cô trong bộ môn, các bạn cùng lớp và giáo viên hướng dẫn Thạc sĩ. Đỗ Thị Hồng Lý đã giúp đỡ em rất nhiều trong quá trình làm đồ án !

[Type text]

CHƯƠNG 1.

GIỚI THIỆU VỀ CÔNG NGHỆ NẠP ẮC QUY

1.1. CẤU TRÚC CỦA MỘT BÌNH ẮC QUY.

Ắc quy là nguồn điện hoá, sức điện động của ắc quy phụ thuộc vào vật liệu cấu tạo bản cực và chất điện phân. Với ắc quy chì axít sức điện động của một ắc quy đơn là 2,1V. Muốn tăng khả năng dự trữ năng lượng của ắc quy người ta phải tăng số lượng các cặp bản cực dương và âm trong mỗi ắc quy đơn. Để tăng giá trị sức điện động của nguồn người ta ghép nối nhiều ắc quy đơn thành một bình ắc quy. Bình ắc quy được làm từ số những tế bào (cell) đặt trong một vỏ bọc bằng cao su cứng hay nhựa cứng. Những đơn vị cơ bản của mỗi tế bào là những bản cực dương và bản cực âm. Những bản cực này có những vật liệu hoạt hoá nằm trong các tấm lưới phẳng. Bản cực âm là chì xốp sau khi nạp có màu xám. Bản cực dương sau khi nạp là PbO_2 có màu nâu.

Cấu trúc của một ắc quy đơn gồm có: phân khối bản cực dương, phân khối bản cực âm, các tấm ngăn. Phân khối bản cực do các bản cực cùng tên ghép lại với nhau. Cấu tạo của một bản cực trong ắc quy gồm có phần khung xương và chất tác dụng trát lên nó. Khung xương của bản cực dương và âm có cấu tạo giống nhau. Chúng được đúc từ chì có pha thêm (5 ÷ 8%) Sb và tạo hình dạng mặt lưới. Phụ gia Sb thêm vào chì sẽ làm tăng thêm độ dẫn điện và cải thiện tính đúc. Trong thành phần của chất tác dụng còn có thêm khoảng 3% chất nở (các muối hữu cơ) để tăng độ xốp, độ bền của lớp chất tác dụng. Nhờ tăng độ xốp, dung dịch điện phân dễ thấm sâu vào trong lòng bản cực, đồng thời diện tích thực tế tham gia phản ứng hoá học của các bản cực cũng được tăng thêm.

Phần đầu mỗi bản cực có vấu, các bản cực dương của mỗi ắc quy đơn được hàn với nhau tạo thành phân khối bản cực dương. Các bản cực âm hàn

[Type text]

với nhau tạo thành phân khối bản cực âm. Số lượng các cặp bản cực trong mỗi ắc quy đơn thường từ 5 đến 8 cặp.

Bề dày tấm bản cực dương của các ắc quy trước đây thường khoảng 2mm. Ngày nay với các công nghệ tiên tiến đã giảm xuống còn (1,3 ÷ 1,5) mm. Bản cực âm thường mỏng hơn (0,2 ÷ 0,3) mm. Số bản cực âm trong ắc quy đơn nhiều hơn số bản cực dương một bản nhằm tận dụng triệt để diện tích tham gia phản ứng của các bản cực dương, do đó bản cực âm nằm ra bên ngoài nhóm bản cực.

Tấm ngăn được bố trí giữa bản cực âm và bản cực dương là một tấm ngăn xốp có tác dụng ngăn cách và tránh va đập giữa các bản cực. Những tấm ngăn xốp cho phép dung dịch chất điện phân đi quanh các bản cực vì trên bề mặt của nó có lỗ. Tấm ngăn làm bằng vật liệu pôliclovinyl có bề dày (0,8 ÷ 1,2) mm và có dạng lượn sóng. Một bộ những sắp xếp như vậy gọi là một phần tử.

Sau khi đã sắp xếp một bộ phận như trên, nó được đặt vào một ngăn trong vỏ bình ắc quy. Ở bình ắc quy có nắp đậy mềm, các nắp đậy tế bào được đặt lên sau đó những phiến nối được hàn vào để nối các cực liên tiếp của tế bào. Trong cách nối này các tế bào được nối liên tiếp. Cuối cùng nắp đậy bình ắc quy được hàn vào. Bình ắc quy có nắp đậy cứng , có một nắp đậy chung làm giảm được sự ăn mòn trên vỏ bình. Những bình ắc quy này có bản nối cực đi xuyên qua tấm ngăn cách từng tế bào. Tấm ngăn cách không cho dung dịch điện phân qua lại các tế bào. Điều này làm bình ắc quy vận hành tốt hơn vì bản nối ngắn và được đậy kín. Đầu nối chính của ắc quy là cọc dương và cọc âm. Cọc dương lớn hơn cọc âm để tránh nhầm điện cực.

Người ta thường nối dây màu đỏ với cực dương và dây màu đen với cực âm. Dây cực âm được nối với lốc máy hay bộ phận kim loại. Dây cực dương được nối với bộ phận khởi động. Nắp thông hơi được đặt trên nắp mỗi tế bào. Những nắp này có hai mục đích:

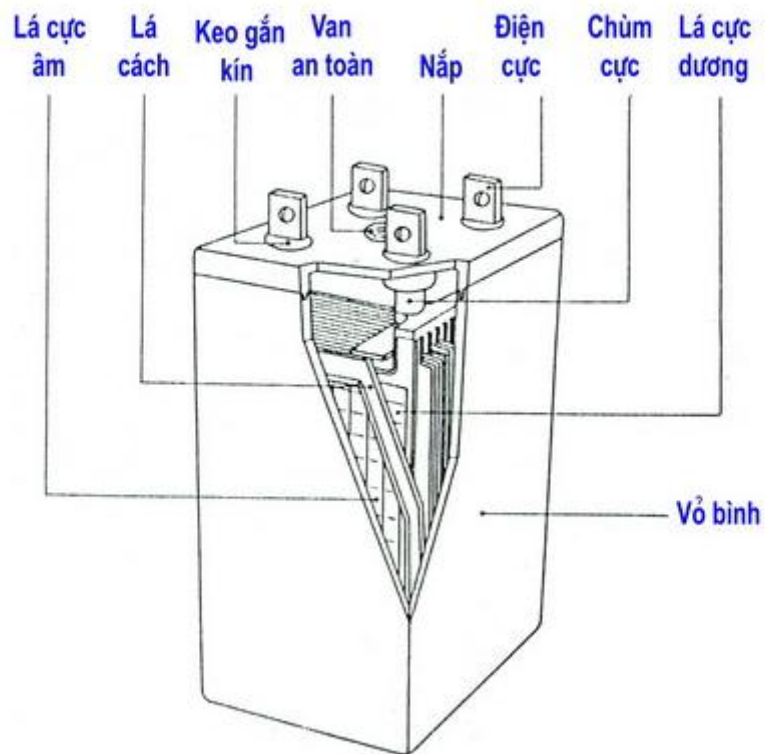
[Type text]

* Để đậy kín tế bào ắc quy, khi cần kiểm tra nước hay cho thêm nước thì ta sẽ mở nắp đậy này.

* Khi nạp bình người ta cũng mở nắp đậy để chất khí hình thành có lối thoát ra.

Mỗi tế bào ắc quy có điện thế khoảng 2 vôn. Ắc quy 6V có 3 tế bào mắc nối tiếp. Ắc quy 12V có 6 tế bào mắc nối tiếp. Muốn có điện thế cao hơn người ta mắc nối tiếp các bình ắc quy với nhau. Hai ắc quy 12V mắc nối tiếp sẽ tạo ra một hệ thống 24V.

Nồng độ dung dịch điện phân H_2SO_4 là $\gamma = 1,1 \div 1,3 \text{ g/cm}^3$. Nồng độ dung dịch điện phân có ảnh hưởng lớn đến sức điện động của ắc quy.



Hình 1.1. Cấu trúc bình ắc quy

[Type text]



Hình 1.2. Một số loại ắc quy

1.2. QUÁ TRÌNH BIẾN ĐỔI NĂNG LƯỢNG.

Bình ắc quy là bình chứa năng lượng cho hệ thống điện. Khi cần bình ắc quy sẽ tạo ra dòng điện một chiều đi qua các thiết bị nối với các cực của nó. Dòng điện trong bình ắc quy tạo ra do phản ứng hoá học hoặc giữa những vật liệu trên bản cực và axit H_2SO_4 trong bình hay còn gọi là chất điện giải.

Sau một thời gian sử dụng bình ắc quy bị hết điện. Tuy nhiên nó có thể được nạp lại bằng cách cho một dòng điện bên ngoài đi qua nó theo chiều ngược với chiều phát điện của bình.

Trong điều kiện bình thường ắc quy được nạp do dòng điện từ máy

[Type text]

phát điện. Để hoạt động tốt bình phải làm ba việc:

- * Cung cấp dòng điện khởi động động cơ.
- * Cung cấp điện khi hệ thống cần có mức điện lớn hơn hệ thống sạc có thể cung cấp.
- * Ổn định điện thế trong khi máy đang hoạt động.

Ắc quy là nguồn năng lượng có tính thuận nghịch. Nó tích trữ năng lượng dưới dạng hoá năng và giải phóng năng lượng dưới dạng điện năng. Quá trình ắc quy cung cấp điện cho mạch ngoài gọi là quá trình phóng điện. Quá trình ắc quy được dự trữ năng lượng gọi là quá trình nạp điện. Năng lượng của ắc quy quan hệ với quá trình biến đổi hoá học của các bản cực và dung dịch điện phân được trình bày trong bảng sau:

Bảng 1.1. Quá trình biến đổi năng lượng trong ắc quy

Trạng thái ắc quy	Bản cực dương	Dung dịch điện phân	Bản cực âm
Nạp no ↓↑ Phóng điện hết	PbO ₂ ↓↑ PbSO ₄	H ₂ SO ₄ ↓↑ H ₂ O	Pb ↓↑ PbSO ₄

Trong quá trình phóng nạp, nồng độ dung dịch điện phân của ắc quy thay đổi. Khi ắc quy phóng điện, nồng độ dung dịch điện phân giảm dần. Khi được nạp điện, nồng độ dung dịch điện phân tăng dần. Do đó ta có thể căn cứ vào nồng độ dung dịch điện phân để đánh giá trạng thái tích điện của ắc quy.

1.3. PHÂN LOẠI ẮC QUY.

Cho đến nay có rất nhiều loại ắc quy khác nhau được sản xuất tùy thuộc vào những điều kiện yêu cầu cụ thể của từng loại máy móc, dụng cụ, điều kiện làm việc. Cũng như những tính năng kinh tế kỹ thuật của ắc quy có

[Type text]

thể liệt kê một số loại sau:

- ắc quy chì (ắc quy axit)
- ắc quy kiềm
- ắc quy không lamen và ắc quy kiềm
- ắc quy kẽm-bạc

Tuy nhiên trên thực tế ắc quy axit và ắc quy kiềm được sử dụng nhiều hơn.

1.3.1. Ắc quy axit.

Gồm các bản cực bằng chì và oxit chì ngâm trong dung dịch axit sulfuric. Các bản cực này thường có cấu trúc phẳng, dẹp, dạng khung lưới, làm bằng hợp kim chì antimon, có nhồi các hạt hóa chất tích cực. Các hóa chất này khi được nạp đầy là dioxit chì ở cực dương và chì nguyên chất ở cực âm.

Các bản cực được nối với nhau bằng những thanh chì ở phía trên, bản cực dương nối với bản cực dương, bản cực âm nối với bản cực âm. Chiều dài, chiều ngang, chiều dày và số lượng các bản cực sẽ xác định dung lượng của bình ắc quy. Thông thường, các bản cực âm được đặt ở phía bên ngoài, do đó số lượng các bản cực âm nhiều hơn các bản cực dương. Các bản cực âm ngoài cùng thường mỏng hơn, vì chúng sử dụng diện tích tiếp xúc ít hơn.

Chất lỏng dùng trong bình ắc quy là dung dịch axit sulfuric. Nồng độ của dung dịch biểu trưng bằng tỷ trọng đo được, tùy thuộc vào loại ắc quy và tình trạng phóng nạp của bình.

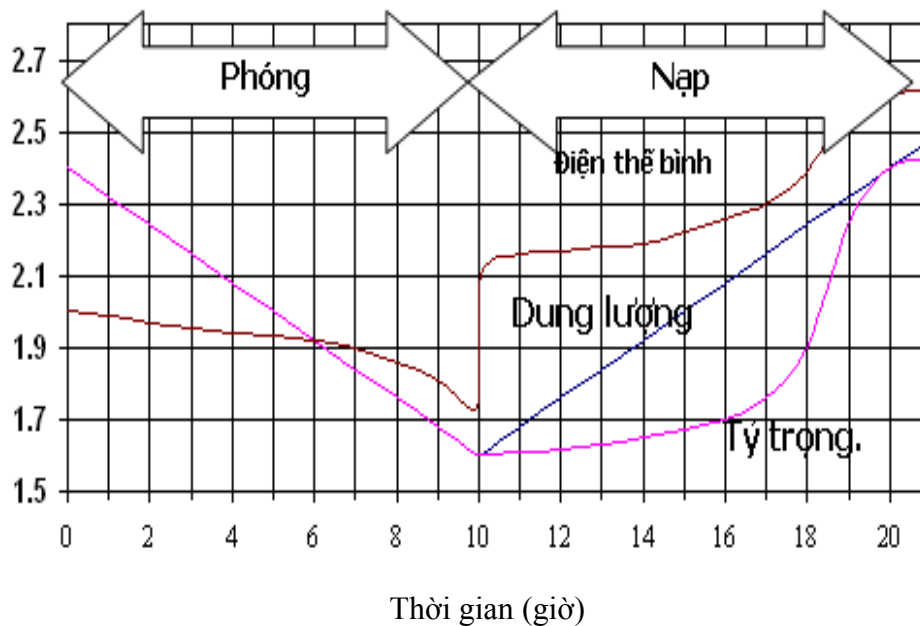
Trị số tỷ trọng của bình ắc quy khi được nạp đầy được quy ra ở 25° C được cho ở bảng sau :

[Type text]

Bảng 1.2. Tỷ trọng chất điện phân của bình ắc quy

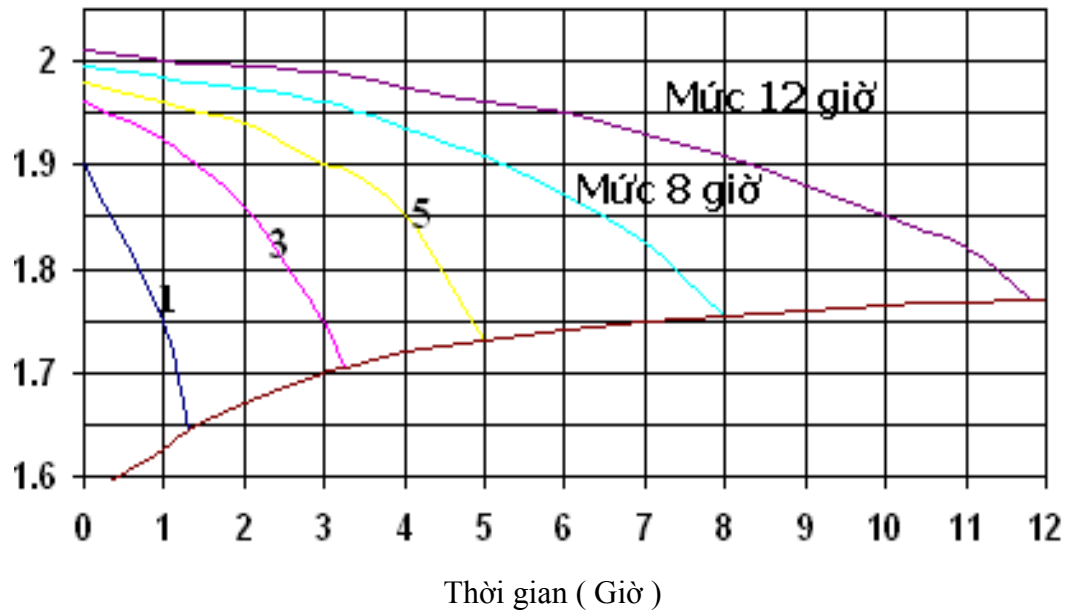
Loại bình ắc quy	Tỷ trọng chất điện phân
Bình ắc quy làm việc ở chế độ tải nặng : ví dụ các xe tải điện công nghiệp lớn.	1.275
Bình ắc quy dùng cho xe ô tô, phi cơ.	1.260
Bình ắc quy dùng cho tải không nặng lắm: ví dụ chiếu sáng tàu điện, khởi động các động cơ...	1.245
Bình ắc quy tĩnh, hoặc dùng cho các ứng dụng dự phòng.	1.215

Dung lượng của bình ắc quy thường được tính bằng ampe giờ (AH). AH đơn giản chỉ là tích số giữa dòng điện phóng với thời gian phóng điện. Dung lượng này thay đổi tùy theo nhiều điều kiện như dòng điện phóng, nhiệt độ chất điện phân, tỷ trọng của dung dịch, và điện thế cuối cùng sau khi phóng. Các biến đổi của thông số của bình ắc quy được cho trên các biểu đồ sau:

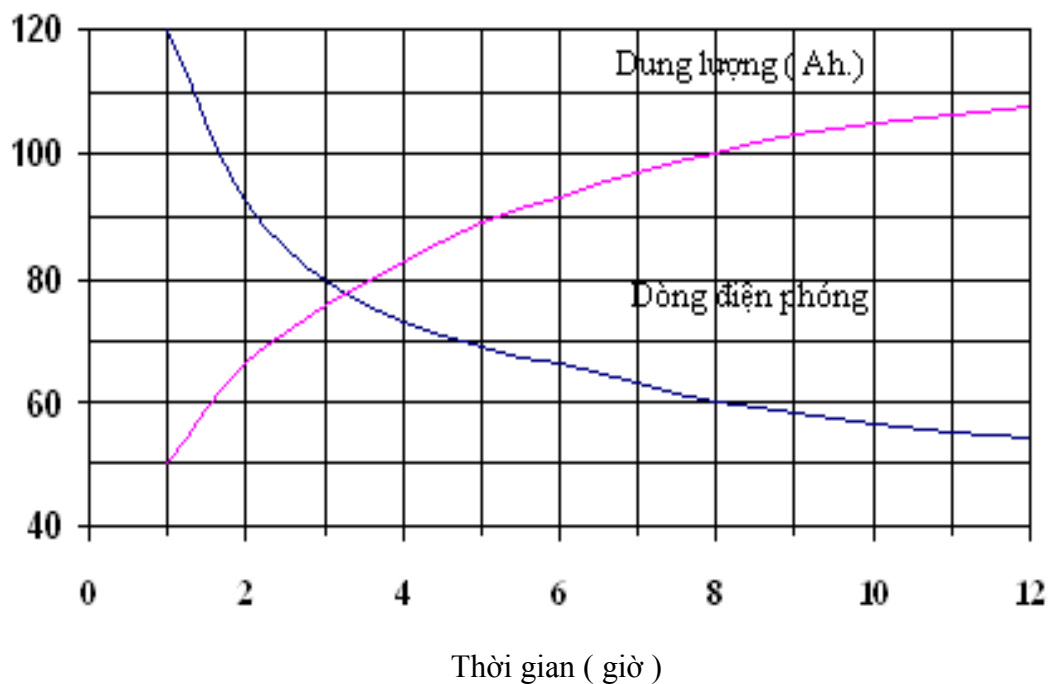


Hình 1.3. Đặc tính điện thế và tỷ trọng khi phóng nạp với dòng không đổi

[Type text]



Hình 1.4. Đặc tuyến phóng điện tới điện thế cuối cùng.



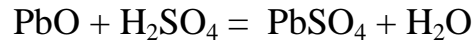
Hình 1.5. Dung lượng định mức dựa trên mức 8 giờ.

Nguyên lý làm việc :

* Quá trình nạp:

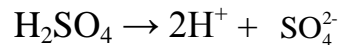
Khi ắc quy đã được lắp ráp xong, ta đổ dung dịch axit sunfuric vào các ngăn bình thì trên các bản cực sẽ sinh ra lớp mỏng chì sunfat ($PbSO_4$). Vì chì tác dụng với axit theo phản ứng:

[Type text]

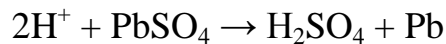


Đem nối nguồn điện một chiều vào hai đầu cực của ắc quy thì dòng điện một chiều được khép kín qua mạch ắc quy và dòng điện đi theo chiều: Cực dương của nguồn một chiều → Dung dịch điện phân → Đầu cực 2 của ắc quy → Cực âm của nguồn một chiều.

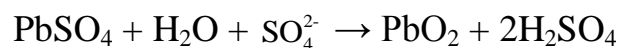
Dòng điện một chiều sẽ làm cho dung dịch điện phân phân ly :



Cation H^+ theo dòng điện đi về phía bản cực nối với âm nguồn điện và tạo thành phản ứng tại đó :



Các anion SO_4^{2-} chạy về phía chum bản cực nối với dương nguồn điện và cũng tạo thành phản ứng tại đó :



Từ các phản ứng hóa học trên ta thấy quá trình nạp điện đã tạo ra lượng axit sunfuric bổ sung vào dung dịch điện phân, đồng thời trong quá trình nạp điện dòng điện còn phân tích ra trong dung dịch điện phân khí hydro (H_2) và oxy (O_2), lượng khí này sủi lên như bọt nước và bay đi, do đó nồng độ của dung dịch điện phân trong quá trình nạp điện được tăng lên.

Ắc quy được coi là đã nạp đầy khi quan sát thấy dung dịch sủi bọt đều (gọi đó là hiện tượng sôi). Lúc đó ta có thể ngắt nguồn nạp và xem như quá trình nạp điện cho ắc quy đã hoàn thành.

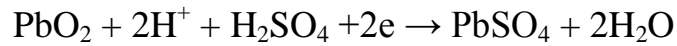
* Quá trình phóng điện của ắc quy:

Nối hai bản cực của ắc quy đã được nạp điện với một phụ tải, ví dụ như một bóng đèn thì năng lượng tích trữ trong ắc quy sẽ phóng qua tải, làm cho bóng đèn sáng. Dòng điện của ắc quy sẽ đi theo chiều: Cực dương của ắc quy (đầu cực đã nối với cực dương nguồn nạp) → Tải (bóng đèn) → Cực âm của ắc quy → Dung dịch điện phân → Cực dương của ắc quy.

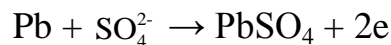
[Type text]

Quá trình phóng điện của ắc quy, phản ứng hoá học xảy ra trong ắc quy như sau:

Tại cực dương:



Tại cực âm:



Như vậy khi ắc quy phóng điện, chì sunfat lại được hình thành ở hai bản cực, làm cho các bản cực dần trở lại giống nhau, còn dung dịch axit bị phân thành cation 2H^+ và anion SO_4^{2-} , đồng thời quá trình cũng tạo ra nước trong dung dịch, do đó nồng độ của dung dịch giảm dần và sức điện động của ắc quy cũng giảm dần.

1.3.2. Ắc quy kiềm.

Gồm các bản cực làm bằng oxy hydrat – kiềm, và các bản cực âm bằng sắt thuần ngâm trong dung dịch hydroxit kali. Các bản cực thường có cấu trúc phẳng, và đẹp, làm bằng hợp kim thép có mạ kiềm. Các bản cực được chế tạo có các quai ở trên để có thể dùng bu lông xiết dính lại với nhau, bản cực dương nối với bản cực dương, bản cực âm nối với bản cực âm. Chiều dài, chiều ngang, chiều dày, số lượng các bản cực sẽ xác định dung lượng của bình ắc quy. Điện thế danh định của bình là 1,2 V. Điện thế thực sự của bình phụ thuộc vào nhiều yếu tố, như đang hở mạch, hay đang phóng, hay được nạp bao nhiêu. Thông thường, điện thế hở mạch biến thiên từ (1,25 ÷ 1,35) V, tùy thuộc vào tình trạng nạp. Chất lỏng trong bình này là dung dịch Hydroxit kali, có pha thêm chất xúc tác tùy thuộc vào nhà chế tạo, thường là Đioxit liti.

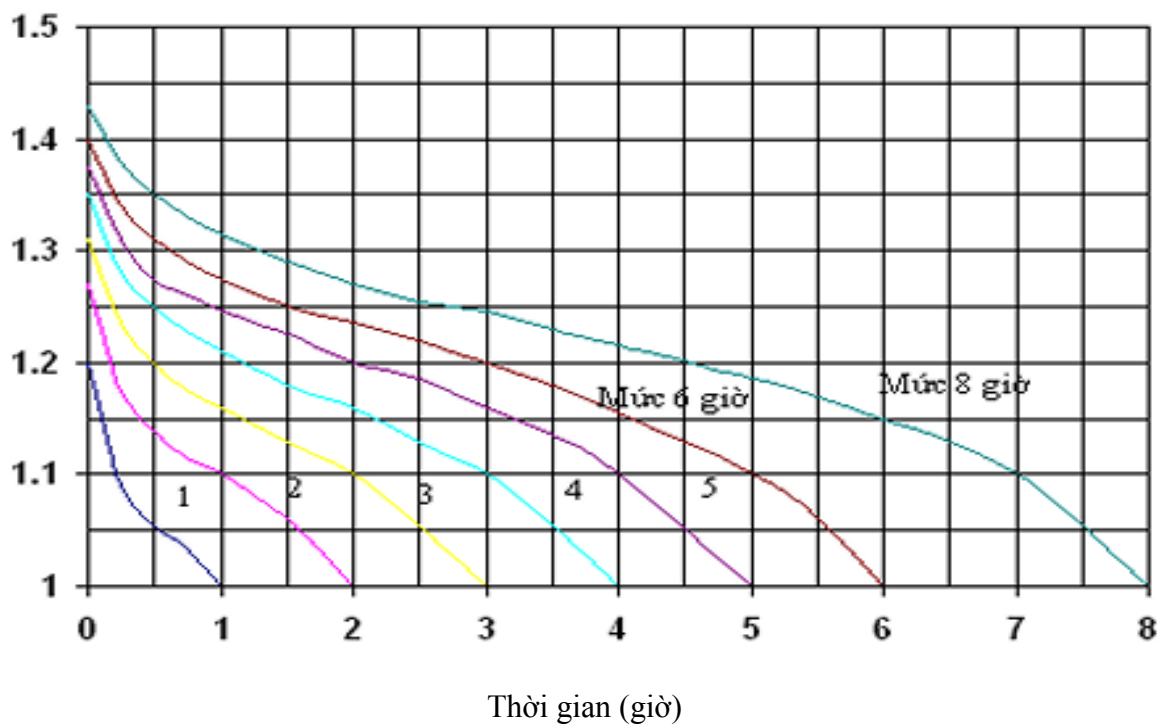
Nồng độ của dung dịch, biểu trưng bằng tỷ trọng đo được, không tùy thuộc vào loại bình ắc quy, và cũng không tùy thuộc vào tình trạng phóng nạp của bình, do nó không tham gia vào phản ứng hóa học. Tỷ trọng suy ra ở 25° C (77 độ F) từ 1,210 đến 1,215 g/cm³. Trị số này thực tế giảm nhẹ theo thời

[Type text]

gian, do dung dịch có khuynh hướng bị cacbonát hoá, do tiếp xúc với không khí. Khi trị số này giảm xuống tới $1,160 \text{ g/cm}^3$, nó có thể làm thay đổi dung lượng của bình, và cần phải thay thế. Tình trạng này có thể xảy ra vài lần trong suốt tuổi thọ của bình.

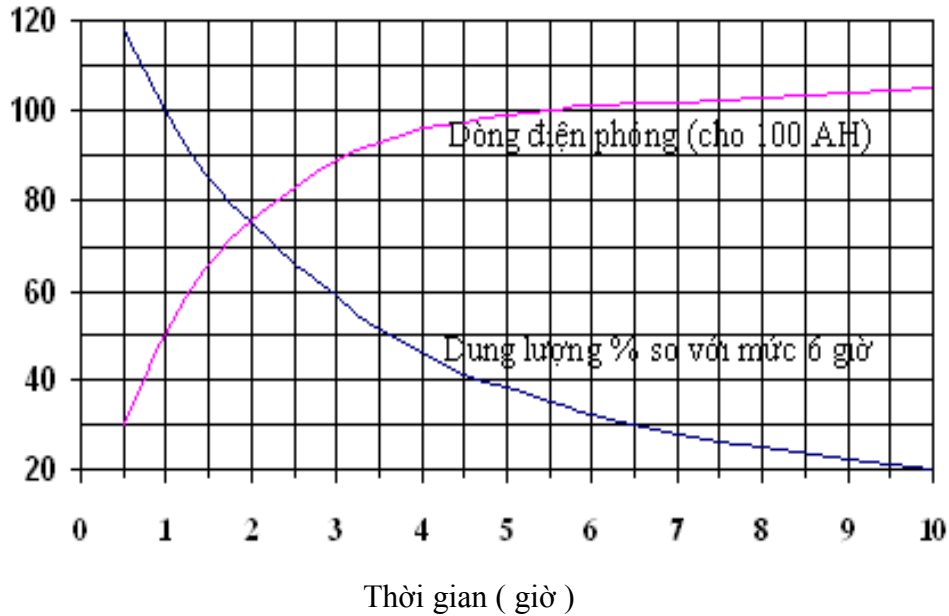
Ngoài ra, chỉ có một lý do duy nhất có thể làm thay đổi tỷ trọng của bình, đó là khi bình ắc quy đã phóng quá giới hạn bình thường, nghĩa là tới điện thế gần bằng không. Khi đó, các phân tử liti chuyển ra dung dịch làm tăng tỷ trọng lên, có thể tăng thêm từ $0,025$ đến $0,030 \text{ g/cm}^3$. Tác động này có thể loại bỏ khi nạp bình ắc quy trở lại.

Đặc tuyến của bình ắc quy kiểm được vẽ ở các hình dưới đây.



Hình 1.6. Đặc tính điện thế - thời gian khi phóng đến điện thế cuối cùng = 1 V.

[Type text]



Hình 1.7. Mức dung lượng và dòng điện khi phóng điện đến điện thế cuối cùng = 1V.

Nguyên lý làm việc :

Ắc quy kiềm là loại ắc quy mà dung dịch điện phân được dùng trong ắc quy là dung dịch kiềm KOH và NaOH. Tùy thuộc vào cấu tạo của bản cực, ắc quy kiềm được chia thành 3 loại:

- Loại ắc quy sắt – niken, là loại ắc quy có bản cực chế tạo bằng sắt (Fe) và niken (Ni).
- Loại ắc quy cadimi – niken, là loại ắc quy có bản cực chế tạo bằng cadimi (Cd) và niken (Ni).
- Loại ắc quy bạc – kẽm, là loại ắc quy có bản cực chế tạo bằng bạc (Ag) và kẽm (Zn).

Trong ba loại trên thì loại thứ ba có hệ số hiệu dụng trên một đơn vị trọng lượng và một đơn vị thể tích là lớn hơn, nhưng giá thành của nó lại cao hơn vì phải sử dụng khối lượng bạc tới 30% khối lượng của chất tác dụng, do đó loại này ít dùng.

So với ắc quy axit, ắc quy kiềm có nhược điểm là giá thành cao hơn, điện trở trong lớn hơn, nhưng nó lại có các ưu điểm sau:

[Type text]

- Có độ bền lớn và thời gian sử dụng dài
- Trong điều kiện máy khởi động, làm việc nặng nề hoặc cần có yêu cầu về độ tin cậy cao thì nó có tính ưu việt hơn hẳn ắc quy axit.
- Quá trình nạp điện cho ắc quy kiềm không đòi hỏi nghiêm ngặt về dòng điện nạp. Trị số dòng điện này có thể lớn gấp 3 lần dòng định mức cũng chưa làm hỏng được ắc quy.

Ắc quy kiềm có cấu tạo tương tự như ắc quy axit, tức là nó cũng gồm dung dịch điện phân, vỏ bình ắc quy, các bản cực,...

Bản cực của ắc quy kiềm được chế tạo thành dạng thỏi hoặc không thỏi. Giữa các bản cực được ngăn cách bởi các tấm ebonit. Chùm bản cực dương và chùm bản cực âm được hàn nối như chùm bản cực của ắc quy axit để đưa ra các vấu cực cho ắc quy. Các chùm bản cực được đặt trong bình điện phân và được ngăn cách với vỏ bình bằng lớp nhựa vinhiplat.

Loại ắc quy dùng bản cực dạng thỏi thì mỗi thỏi là một hộp làm bằng thép lá trên bề mặt có khoan nhiều lỗ: $\Phi = 0,2-0,3$ mm để cho dung dịch thấm qua. Nếu là ắc quy kiềm sắt – niken thì trong hộp bản cực âm chứa sắt đặc biệt thuần khiết, còn trong bản cực dương là hỗn hợp 75%NiO.OH và 25% bột than hoạt tính.

Loại ắc quy kiềm dùng bản cực không phân thỏi, thì bản cực được chế tạo theo kiểu khung xương, rồi đem các chất tác dụng có cấu trúc xốp mịn để ép vào các lỗ nhỏ trên bản cực.

* Quá trình hóa học trong ắc quy kiềm :

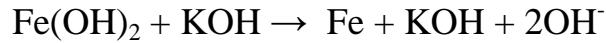
Giống như trong ắc quy axit, quá trình hoá học trong ắc quy kiềm cũng là quá trình thuận nghịch. Nếu bản cực của ắc quy kiềm là sắt-niken thì phản ứng hoá học xảy ra trong ắc quy như sau:

Trên bản cực dương:



Trên bản cực âm:

[Type text]



Như vậy quá trình nạp điện, sắt hidroxit trên bản cực âm bị phân tích thành sắt nguyên tố và anion OH^- . Còn ở bản cực dương, Ni(OH)_2 được chuyển hoá thành Ni(OH)_3 . Chất điện phân KOH có thể xem như nó không tham gia vào phản ứng hoá học mà chỉ đóng vai trò chất dẫn điện, do đó sức điện động của ắc quy hầu như không phụ thuộc vào nồng độ chất điện phân. Sức điện động của ắc quy chỉ được xác định dựa trên trạng thái của các chất tác dụng ở các tấm cực.

Thông thường ắc quy kiềm được nạp điện hoàn toàn sức điện động sẽ đạt được khoảng 1,7 đến 1,85V. Khi ắc quy đã phóng điện hoàn toàn, sức điện động của ắc quy là 1,2 đến 1,4V.

Như vậy điện thế phóng điện của ắc quy kiềm thấp hơn ắc quy axit. Nếu ở ắc quy axit điện thế phóng điện bình quân là 2V thì ở ắc quy kiềm chỉ là 1,2V.

Hiện nay các nhà thiết kế, chế tạo ắc quy chưa dừng lại ở những kết quả đã đạt được, người ta đã chế tạo được những ắc quy kiềm mới khá nhỏ và nhẹ, nhưng vẫn có các thông số kỹ thuật của ắc quy axit.

Những ắc quy mới đang hướng tới việc thay thế các bản cực bằng những hợp kim mới có khả năng chống han gỉ, giảm kích thước và tăng tính bền vững. Những tạp chất mới được trộn vào trong chất tác dụng sẽ cải thiện đặc tính phóng điện của ắc quy một cách đáng kể. Nhiều ắc quy mới đã không có cầu nối trên nắp và kết cấu vỏ bình cũng thay bằng những vật liệu rất nhẹ nên giảm được chiều dày thành bình, ắc quy cũng ít phải chăm sóc hơn.

Bảng 1.3. So sánh ắc quy kiềm và ắc quy axit

Ắc quy axit	Ắc quy kiềm
<ul style="list-style-type: none"> - Khả năng quá tải không cao, dòng nạp lớn nhất đạt được khi quá tải là $I_{max} = 20\% Q_{10}$ - Hiện tượng tự phóng lớn, ắc quy nhanh hết điện ngay cả khi không sử dụng. - Sự dụng rộng rãi trong đời sống công nghiệp, ở những nơi có nhiệt độ cao và đập lớn nhưng đòi hỏi công suất và quá tải vừa phải. - Dùng trong xe máy, ô tô, các động cơ máy nổ công suất vừa và nhỏ. - Giá thành thấp. - Tuổi thọ thấp. 	<ul style="list-style-type: none"> - Khả năng quá tải rất lớn, dòng điện áp nạp lớn nhất khi đó có thể đạt tới $50\% Q_{10}$ - Hiện tượng tự phóng nhỏ - Với khả năng trên thì ắc quy kiềm thường được sử dụng ở những nơi yêu cầu công suất cao và quá tải thường xuyên. - Dùng trong công nghiệp hàng không, hàng hải và quốc phòng. - Giá thành cao. - Tuổi thọ cao.

Nhưng thông dụng nhất từ trước đến nay vẫn là ắc quy axit. Vì so với ắc quy kiềm nó có một vài tính năng tốt hơn như : sức điện động của mỗi bản "cặp bản" cực cao hơn, có điện trở trong nhỏ vì vậy trong đồ án này ta chọn loại ắc quy axit để nghiên cứu và thiết kế.

1.4. CÁC ĐẶC TÍNH CƠ BẢN CỦA ẮC QUY.

1.4.1. Sức điện động của ắc quy.

Sức điện động của ắc quy chì axit phụ thuộc vào nồng độ dung dịch điện phân:

$$E_0 = 0,85 + \gamma \text{ (V)} \quad (1.1)$$

Trong đó: E_0 là sức điện động tĩnh của ắc quy đơn, tính bằng V

γ là nồng độ dung dịch điện phân ở nhiệt độ 150C tính bằng g/cm^3

[Type text]

Trong quá trình phóng điện, sức điện động của ắc quy được tính bằng công thức:

$$E_p = U_p + I_p \cdot r_{aq} \quad (1.2)$$

Trong đó : E_p : là sức điện động của ắc quy phóng điện

U_p : là điện áp đo trên các cực của ắc quy khi phóng điện

I_p : là dòng điện phóng

r_{aq} : là điện trở trong của ắc quy khi phóng điện.

Sức điện động E_n của ắc quy được tính như sau:

$$E_n = U_n - I_n \cdot r_{aq} \quad (1.3)$$

Trong đó : E_n : sức điện động của ắc quy nạp điện

I_n : dòng điện nạp

U_n : điện áp đo trên các cực của ắc quy khi nạp điện

r_{aq} : điện trở trong của ắc quy khi nạp điện.

1.4.2. Dung lượng phóng của ắc quy.

Dung lượng phóng của ắc quy là đại lượng đánh giá khả năng cung cấp năng lượng của ắc quy cho phụ tải, được tính theo công thức:

$$C_p = I_p \cdot t_p \quad (1.4)$$

Trong đó : C_p : dung lượng thu được trong quá trình phóng điện, tính bằng Ah

I_p : dòng điện phóng ổn định trong thời gian phóng điện t_p

1.4.3. Dung lượng nạp của ắc quy.

Dung lượng nạp của ắc quy là đại lượng đánh giá khả năng tích trữ năng lượng của ắc quy, được tính theo công thức:

$$C_n = I_n \cdot t_n \quad (1.5)$$

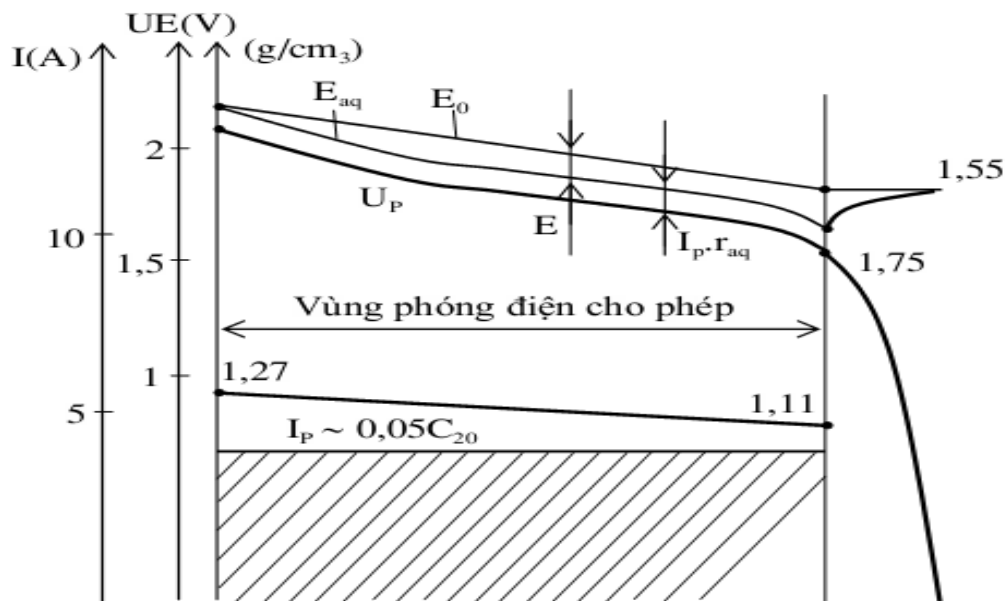
Trong đó: C_n - dung lượng thu được trong quá trình nạp điện, tính bằng Ah

I_n - dòng điện nạp ổn định trong thời gian nạp điện t_n

[Type text]

1.4.4 Đặc tính phóng của ắc quy.

Đặc tính phóng của ắc quy là đồ thị biểu diễn quan hệ phụ thuộc của sức điện động, điện áp ắc quy và nồng độ dung dịch điện phân theo thời gian phóng khi dòng điện phóng không thay đổi.



Hình 1.8. Đặc tính phóng của ắc quy

Từ đồ thị ta có nhận xét:

Trong khoảng thời gian phóng từ $t_p = 0$ đến $t_p = t_{gh}$ sức điện động, điện áp, nồng độ dung dịch điện phân giảm dần. Tuy nhiên trong khoảng thời gian này độ dốc của các đồ thị không lớn, ta gọi đó là giai đoạn phóng ổn định hay thời gian cho phép tương ứng với mỗi chế độ phóng điện (dòng điện) của ắc quy.

Từ thời điểm t_{gh} trở đi độ dốc các đồ thị thay đổi đột ngột. Nếu tiếp tục cho ắc quy phóng điện sau t_{gh} thì sức điện động, điện áp của ắc quy sẽ giảm rất nhanh. Mặt khác các tinh thể Sunfat chì ($PbSO_4$) tạo thành trong phản ứng sẽ có dạng thô, rắn rất khó hoà tan (biến đổi hoá học) trong quá trình nạp điện trở lại cho ắc quy sau này. Thời điểm t_{gh} gọi là giới hạn phóng điện cho phép của ắc quy, các giá trị E_p , U_p, γ tại t_{gh} gọi là các giá trị giới

[Type text]

phóng điện cho ắc quy.

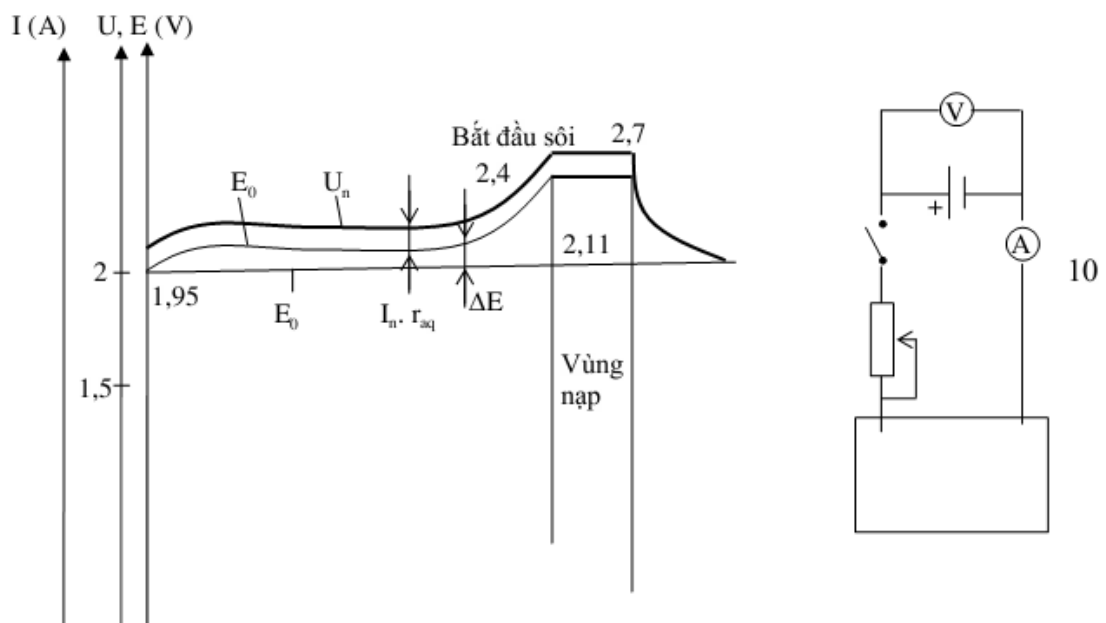
Sau khi đã ngắt mạch phóng một khoảng thời gian, các giá trị sức điện động, điện áp của ắc quy, nồng độ dung dịch điện phân lại tăng lên, ta gọi đây là thời gian hồi phục hay khoảng nghỉ của ắc quy. Thời gian phục hồi này phụ thuộc vào chế độ phóng điện của ắc quy.

Để đánh giá khả năng cung cấp điện của ắc quy có cùng điện áp danh nghĩa, người ta quy định so sánh dung lượng phóng điện thu được của các ắc quy khi tiến hành thí nghiệm ở chế độ phóng điện cho phép là 20h. Dung lượng phóng trong trường hợp này được kí hiệu là C_{20}

Thời gian phóng điện cho phép, các giá trị giới hạn phóng điện của ắc quy phụ thuộc vào dòng điện phóng. Sự phụ thuộc của dung lượng phóng vào dòng điện phóng của ắc quy có dung lượng phóng định mức C_{20} (dung lượng phóng thu được ở chế độ 20h) là 60Ah.

1.4.5. Đặc tính nạp của ắc quy.

Đặc tính nạp của ắc quy là đồ thị biểu diễn quan hệ phụ thuộc của sức điện động, điện áp ắc quy và nồng độ dung dịch điện phân theo thời gian nạp khi trị số dòng điện nạp không thay đổi.



Hình 1.9. Sơ đồ đặc tính nạp

[Type text]

Từ đồ thị đặc tính nạp ta có nhận xét:

Trong khoảng thời gian nạp từ 0 đến $t = t_s$, sức điện động, điện áp, nồng độ dung dịch điện phân tăng dần.

Tới thời điểm t_s trên bề mặt các bản cực âm xuất hiện các bọt khí (còn gọi là hiện tượng sôi) lúc này hiệu điện thế giữa các cực của ắc quy đơn tăng tới giá trị 2,4V. Nếu vẫn tiếp tục nạp, giá trị này nhanh chóng tăng tới 2,7 V và giữ nguyên. Thời gian này gọi là thời gian nạp no, có tác dụng làm cho phần các chất tác dụng ở sâu trong lòng các bản cực được biến đổi hoàn toàn, nhờ đó sẽ làm tăng thêm dung lượng phóng điện của ắc quy.

Trong sử dụng thời gian nạp no cho ắc quy kéo dài từ (2 ÷ 3) h, trong suốt thời gian đó hiệu điện thế trên các cực của ắc quy và nồng độ dung dịch điện phân không thay đổi. Như vậy dung lượng thu được khi ắc quy phóng điện luôn nhỏ hơn dung lượng cần thiết để nạp no ắc quy. Sau khi ngắt mạch nạp, điện áp, sức điện động của ắc quy, nồng độ dung dịch điện phân giảm xuống và ổn định. Thời gian này cũng gọi là khoảng nghỉ của ắc quy sau khi nạp. Trị số dòng điện nạp ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng và tuổi thọ của ắc quy.

Dòng điện nạp định mức đối với ắc quy qui định bằng $0,05C_{20}$.

1.5. CÁC THÔNG SỐ CƠ BẢN CỦA ẮC QUY.

1.5.1. Dung lượng.

Là điện lượng của ắc quy đã được nạp đầy, rồi đem cho phóng điện liên tục với dòng điện phóng 1A tới khi điện áp của ắc quy giảm xuống đến trị số giới hạn quy định ở nhiệt độ quy định. Dung lượng của ắc quy được tính bằng ampe-giờ (Ah).

1.5.2. Điện áp.

Tuỳ thuộc vào nồng độ chất điện phân và nguồn nạp cho ắc quy mà điện áp ở mỗi ngăn của ắc quy khi nó được nạp đầy sẽ đạt 2,6V đến 2,7V (để hở mạch), và khi ắc quy đã phóng điện hoàn toàn là 1,7V đến 1,8V.

[Type text]

Điện áp của ắc quy không phụ thuộc vào số lượng bản cực của ắc quy nhiều hay ít.

1.5.3. Điện trở trong.

Là trị số điện trở bên trong của ắc quy, bao gồm điện trở các bản cực, điện trở dung dịch điện phân có xét đến sự ngăn cách của các tấm ngăn giữa các bản cực. Thường thì trị số điện trở trong của ắc quy khi đã nạp đầy điện là $(0,001-0,0015)\Omega$ và khi ắc quy đã phóng điện hoàn toàn là $(0,02-0,025)\Omega$.

[Type text]

CHƯƠNG 2.

CÁC PHƯƠNG PHÁP NẠP ẮC QUY

2.1. CÁC PHƯƠNG PHÁP NẠP ẮC QUY.

2.1.1. Nạp với dòng điện không đổi.

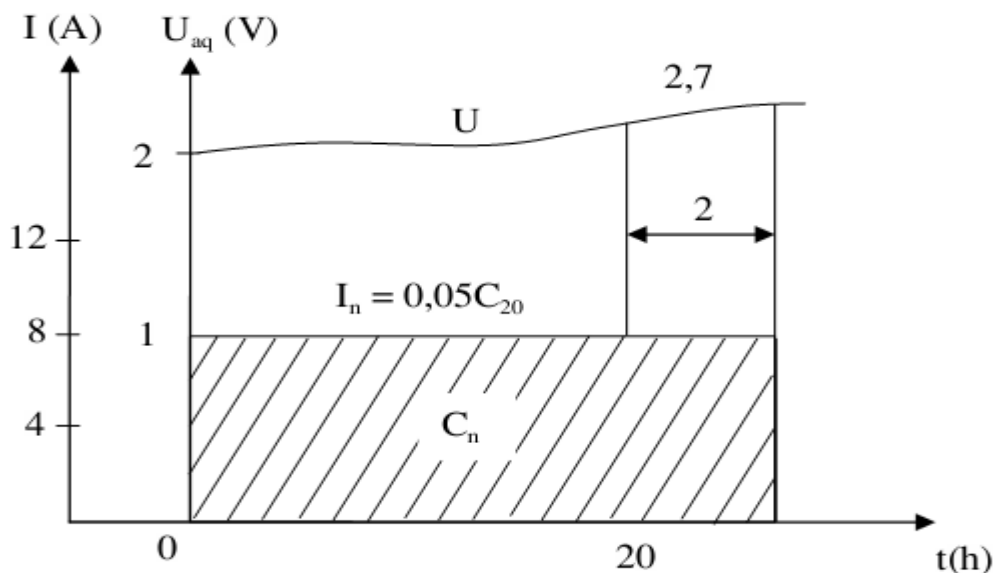
Phương pháp nạp điện với dòng nạp không đổi cho phép chọn dòng điện nạp thích hợp với mỗi loại ắc quy, đảm bảo cho ắc quy được nạp no. Đây là phương pháp sử dụng trong các xưởng bảo dưỡng sửa chữa để nạp điện cho các ắc quy mới hoặc nạp sửa chữa cho các ắc quy bị sunfat hoá. Với phương pháp này, các ắc quy được mắc nối tiếp nhau và thỏa mãn điều kiện:

$$U_n \geq 2,7 N_{aq}$$

Trong đó :

U_n : điện áp nạp

N_{aq} : số ngăn ắc quy đơn mắc trong mạch nạp



Hình 2.1. Sơ đồ đặc tính nạp với dòng điện không đổi

Trong quá trình nạp, sức điện động của ắc quy tăng dần, để duy trì dòng điện nạp không đổi ta phải bố trí trong mạch nạp biến trở R.

[Type text]

Nhược điểm của phương pháp nạp với dòng không đổi là thời gian nạp kéo dài và yêu cầu các ắc quy đưa vào nạp có cùng cỡ dung lượng định mức. Để khắc phục nhược điểm thời gian nạp kéo dài người ta sử dụng phương pháp nạp với dòng điện nạp thay đổi hai hay nhiều nấc. Trong trường hợp nạp hai nấc, dòng điện nạp ở nấc thứ nhất chọn bằng $(0,3 \div 0,5) C_{20}$ và kết thúc nạp ở nấc một khi ắc quy bắt đầu sôi. Dòng điện nạp ở nấc thứ hai bằng $0,05 C_{20}$.

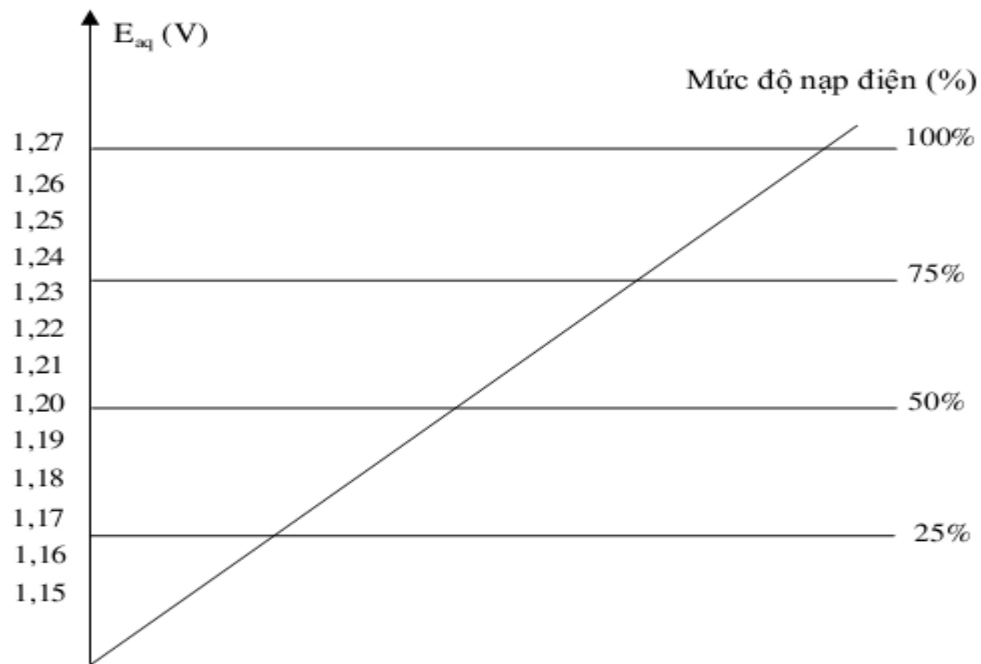
2.1.2. Nạp với điện áp không đổi.

Phương pháp nạp với điện áp nạp không đổi yêu cầu các ắc quy được mắc song song với nguồn nạp. Hiệu điện thế của nguồn nạp không đổi và được tính bằng $(2,3 \div 2,5) V$ cho một ngăn ắc quy đơn. Đây là phương pháp nạp điện cho ắc quy lắp trên ô tô.

Phương pháp nạp với điện áp nạp không đổi có thời gian nạp ngắn, dòng điện nạp tự động giảm theo thời gian. Tuy nhiên dùng phương pháp này ắc quy không được nạp no, vậy nạp với điện áp không đổi chỉ là phương pháp nạp bổ xung cho ắc quy trong quá trình sử dụng.

Để đánh giá khả năng cung cấp điện của ắc quy người ta dùng von kế phụ tải hoặc đánh giá gián tiếp thông qua nồng độ dung dịch điện phân của ắc quy. Quan hệ giữa nồng độ dung dịch điện phân và trạng thái điện của ắc quy được biểu diễn trên đồ thị sau:

[Type text]



Hình 2.2. Sơ đồ đặc tính nạp với điện áp nạp không đổi

2.1.3. Phương pháp nạp dòng áp.

Đây là phương pháp tổng hợp của hai phương pháp trên. Nó tận dụng được những ưu điểm của mỗi phương pháp.

Đối với yêu cầu của đề tài là nạp ắc qui tự động tức là trong quá trình nạp mọi quá trình biến đổi và chuyển hoá được tự động diễn ra theo một trình tự đã đặt sẵn thì ta chọn phương pháp nạp ắc qui là phương pháp dòng áp.

Đối với ắc qui axit : Để đảm bảo cho thời gian nạp cũng như hiệu suất nạp thì trong khoảng thời gian $t_n = 8$ giờ tương ứng với (75 ÷ 80)% dung lượng ắc qui ta nạp với dòng điện không đổi là $I_n = 0,1 C_{10}$.Vì theo đặc tính nạp của ắc qui trong đoạn nạp chính thì khi dòng điện không đổi thì điện áp ,sức điện động tải ít thay đổi ,do đó bảo đảm tính đồng đều về tải cho thiết bị nạp.Sau thời gian 8 giờ ắc qui bắt đầu sôi lúc đó ta chuyển sang nạp ở chế độ ổn áp. Khi thời gian nạp được 10 giờ thì ắc qui bắt đầu no,ta nạp bổ sung thêm 2-3 giờ

Đối với ắc qui kiềm : Trình tự nạp cũng giống như ắc qui axit nhưng do khả năng quá tải của ắc qui kiềm lớn nên lúc ổn dòng ta có thể nạp với

[Type text]

dòng nạp $I_n = 0,2 C_{10}$ hoặc nạp cường bức để tiết kiệm thời gian với dòng nạp $I_n = 0,5 C_{10}$

Các quá trình nạp ắc quy tự động kết thúc khi bị cắt nguồn nạp hoặc khi nạp ổn áp với điện áp bằng điện áp trên 2 cực của ắc quy, lúc đó dòng nạp sẽ từ từ giảm về không.

Kết luận:

Vì ắc quy là tải có tính chất dung kháng kèm theo sức phản điện động cho nên khi ắc quy đói mà ta nạp theo phương pháp điện áp thì dòng điện trong ắc quy sẽ tự động dâng lên không kiểm soát được sẽ làm sôi ắc quy dẫn đến hỏng hóc nhanh chóng. Vì vậy trong vùng nạp chính ta phải tìm cách ổn định dòng nạp trong ắc quy

Khi dung lượng của ắc quy dâng lên đến 80% lúc đó nếu ta cứ tiếp tục giữ ổn định dòng nạp thì ắc quy sẽ sôi và làm cạn nước. Do đó đến giai đoạn này ta lại phải chuyển chế độ nạp cho ắc quy sang chế độ ổn áp. Chế độ ổn áp được giữ cho đến khi ắc quy đã thực sự no. Khi điện áp trên các bản cực của ắc quy bằng điện áp nạp thì lúc đó dòng nạp sẽ tự động giảm về không, kết thúc quá trình nạp

Tùy theo loại ắc quy mà ta nạp với dòng điện nạp khác nhau :

* Ắc quy axit: dòng nạp $I_n = 0,1 C_{10}$

Nạp cường bức với dòng điện nạp $I_n = 0,2 C_{10}$

* Ắc quy kiềm dòng nạp $I_n = 0,2 C_{10}$

Nạp cường bức $I_n = 0,5 C_{10}$

2.2. TUỔI THỌ CỦA ẮC QUY VÀ CÁCH KÉO DÀI TUỔI THỌ.

2.2.1. Tuổi thọ của ắc quy sơ cấp.

Chỉ cần lấy ra khỏi bao bì thì ắc quy sơ cấp đã có thể tiêu hao khoảng (8 – 20)% dung lượng định mức của nó ở nhiệt độ (20 – 30)°C. Hiện tượng này được biết đến như là khả năng tự xả nội bộ trong ngăn ắc quy. Khả năng tự xả giảm bớt nếu ắc quy được lưu trữ trong nhiệt độ thấp, mặc dù một số ắc

[Type text]

quy có thể bị hỏng nếu bị làm đông. Nhiệt độ quá cao hoặc quá thấp đều làm ảnh hưởng đến khả năng hoạt động của ắc quy.

2.2.2. Tuổi thọ của ắc quy nạp.

Ắc quy nạp tự xả nhanh hơn so với ắc quy dùng một lần loại kiềm, đặc biệt là loại ắc quy niken. Ắc quy NiCd mới mất 10% dung lượng trong vòng 24 giờ đầu tiên và sau đó tự xả 10% / 1 tháng. Tuy nhiên, các thiết kế ắc quy lithium hiện đại đã giảm khả năng tự xả xuống mức thấp nhất mặc dù vẫn chưa được bằng ắc quy sơ cấp. Hầu hết các ắc quy niken đều tự xả từng phần và phải được nạp lại trước khi sử dụng.

Mặc dù ắc quy nạp có thể nạp lại năng lượng nhưng vẫn có sự hao tổn giữa mỗi chu kỳ nạp, xả. Ắc quy dung lượng thấp như Niken metal hydride – NiMH (1700 – 2000) mAh có thể nạp được khoảng 1000 chu kỳ trong khi loại dung lượng NiMH (trên 2500 mAh) có thể nạp được khoảng 500 chu kỳ. Ắc quy Niken cadmium – NiCd có thể nạp, xả được khoảng 1000 chu kỳ trước khi nội trở của nó tăng cao. Thường thì nạp nhanh sẽ làm giảm tuổi thọ của ắc quy nhanh hơn là nạp chậm. Tuy nhiên, nếu nạp chậm mà không biết được lúc nào ắc quy đầy thì sẽ dẫn đến việc nạp quá ắc quy gây tổn hại.

Suy giảm dung lượng, chất lượng ắc quy thường xảy ra khi chất điện phân di chuyển ra khỏi các cực hay các chất phản ứng rời khỏi các điện cực. Ắc quy NiCd thường bị tự xả nên nó luôn phải được xả hết trước khi nạp đầy. Nếu không xả sạch, tinh thể sẽ bám vào các điện cực, làm giảm bề mặt phản ứng và tăng nội trở. Hiện tượng này làm giảm dung lượng ắc quy và gây ra hiệu ứng “nhớ dung lượng” (là việc ắc quy NiCd chỉ nhận dung lượng nạp thấp hơn định mức do nó đã quen với dung lượng nạp chưa đầy ở những lần trước). Các tinh thể bám ở điện cực còn có thể xâm nhập vào các lớp phân cách điện cực gây ra ngắn mạch. Ắc quy NiMH, mặc dù có cấu tạo hóa học tương tự, không bị hiện tượng "nhớ dung lượng". Khi ắc quy sắp hết vòng đời

[Type text]

sử dụng, nó không ngay lập tức giảm toàn bộ dung lượng mà dung lượng sẽ giảm từ từ.

Ắc quy chì - axit có tuổi thọ thấp hơn nhiều. Do các nguyên nhân rung, lắc, nóng, lạnh và sun phát hóa bản cực, chỉ có vài loại ắc quy ô tô có thể sử dụng được 6 năm trong điều kiện hoạt động bình thường. Ắc quy khởi động ô tô có rất nhiều các bản cực mỏng để cung cấp càng nhiều năng lượng càng tốt trong một kích thước nhỏ gọn. Nhìn chung là bản cực càng dày thì ắc quy càng có tuổi thọ cao. Thường thì chúng chỉ bị mất một phần dung lượng nhỏ trước khi nạp lại. Cần phải quan tâm để tránh việc xả quá mức cho phép đối với ắc quy khởi động, vì chu kỳ nạp, xả sẽ gây cho các vật liệu phản ứng lắng xuống từ bản cực.

Ắc quy chì - axit "chu kỳ sâu" thường hay được sử dụng trong các xe golf cart có bản cực dày hơn rất nhiều để là tăng tuổi thọ của chúng. Ích lợi chính của ắc quy chì - axit là giá thành thấp, cản trở là kích thước của chúng lớn tỷ lệ thuận với dung lượng và điện áp. Không được xả ắc quy chì - axit xuống dưới quá 20% dung lượng định mức, vì nội trở của chúng sẽ gây quá nhiệt và hư hỏng khi nạp lại. Trong hệ thống Ắc quy chì - axit "Chu kỳ sâu" thường có đèn cảnh báo mức nạp thấp hay mức năng lượng nạp thấp để ngăn ngừa các ảnh hưởng gây hại đến tuổi thọ.

2.2.3. Kéo dài tuổi thọ ắc quy.

Có thể kéo dài tuổi thọ ắc quy nếu lưu trữ trong nhiệt độ thấp như ở phòng lạnh, làm giảm quá trình phản ứng hóa học của chúng. Cách lưu trữ như vậy có thể kéo dài tuổi thọ của ắc quy thêm khoảng 5% trong khi các ắc quy nạp khác có thể tăng tuổi thọ từ vài ngày lên vài tháng. Tuy nhiên, để đạt được điện áp lớn nhất, ắc quy cần phải được giảm về nhiệt độ phòng; khi xả ắc quy kiểm 250mAh 0°C chỉ được một nửa dung lượng nếu xả ở 20°C.

* Kéo dài tuổi thọ ắc quy bằng cách cân bằng ngăn ắc quy :

[Type text]

Cách làm cân bằng các ngăn và triệt tiêu các sự mất mát giữa các ngăn ắc quy nối tiếp hay song song sẽ cải thiện cơ bản hiệu suất và làm tăng dung lượng của tổ ắc quy. Khi số lượng các ngăn và dòng tải tăng, khả năng mất mát cũng tăng theo. Có 2 khả năng hao hụt có thể xảy ra : tình trạng nạp và dung lượng, năng lượng. Mặc dù hao hụt dạng tình trạng nạp phổ biến hơn, các trục trặc này gây ra việc giới hạn dung lượng tổ ắc quy và làm giảm dung lượng của ngăn ắc quy yếu nhất.

Các ngăn trong 1 tổ ắc quy cân bằng khi thoả mãn 2 điều kiện sau :

* Nếu tất cả các ngăn đều có dung lượng như nhau, chúng cân bằng khi có cùng tình trạng nạp. Trong trường hợp này, điện áp mạch hở là cách đo lường chính xác tình trạng nạp. Nếu ở đầu ra của tổ ắc quy các ngăn có thể được nạp khác nhau theo điện áp hở mạch tới đây (cân bằng) thì chúng sẽ lần lượt thực hiện chu kỳ một cách bình thường mà không cần phải thực hiện thêm bất kỳ thay đổi nào.

* Nếu các ngăn có có dung lượng khác nhau, chúng cũng thể được coi như là cân bằng nếu tình trạng nạp giống nhau. Nhưng vì tình trạng nạp là một thông số tương quan, giá trị tuyệt đối của dung lượng các ngăn khác nhau. Để giữ các ngăn có dung lượng khác nhau có cùng tình trạng nạp, cần cung cấp các dòng khác nhau tới các ngăn trong cả quá trình nạp và xả.

Cân bằng ngăn ắc quy theo phương pháp điện tử :

Cân bằng ắc quy là phương pháp cung cấp dòng khác nhau vào các ngăn ắc quy trong một chuỗi mắc nối tiếp. Thường thì các ngăn mắc nối tiếp sẽ nhận được các dòng điện đồng nhất. Mỗi tổ ắc quy cần có thêm các thành phần và mạch để đạt được cân bằng. Tuy nhiên, việc sử dụng thành phần tương tự ở đầu ra sẽ giảm các thành phần khác cần thiết mà chỉ cần có điện trở cân bằng.

Sự hao hụt tình trạng nạp có thể bổ cứu bằng cách cân bằng các ngăn trong quá trình khởi đầu và tuần tự trong quá trình nạp. Hao hụt C/E có thể

[Type text]

được bổ sung một cách phức tạp hơn và khó khăn hơn trong việc đo đạc và đòi hỏi phải thực hiện cả lúc nạp và phóng.

Các giải pháp nói trên là giảm bớt các thành phần bổ sung bên ngoài như là tụ gián đoạn, diode và hầu hết các điện trở.

CHƯƠNG 3.

THIẾT KẾ BỘ NẠP ÁC QUY TỰ ĐỘNG

3.1. ĐẶT VẤN ĐỀ.

Đất nước ta đang bước trên con đường công nghiệp hoá và hiện đại hóa đất nước. Trên con đường đổi mới do Đảng và Nhà nước lãnh đạo, đất nước ta đã đạt được những thành tựu quan trọng trên mọi lĩnh vực. Nước ta là một nước đang phát triển và đang dần tiếp cận với khoa học kỹ thuật hiện đại. Nhiều khu công nghiệp hiện đại, khu chế xuất, các nhà máy, công ty sản xuất ra đời phục vụ cho nhu cầu của con người. Đi cùng sự phát triển đó là những ngành điện , điện tử , kỹ thuật số... giúp cho ngành công nghiệp nước ta hiện đại hoá với việc tiếp cận và sử dụng đồng loạt các thiết bị tự động.

Nếu như trong thời kỳ đầu đổi mới, chúng ta cơ khí hoá cho các nhà máy, xí nghiệp nhằm giảm nhẹ sức lao động chân tay của con người thì ngày nay tự động hoá không những giải phóng sức lao động chân tay mà còn giảm nhẹ đi một phần sức lao động trí óc của con người.. Chính điều này làm cho tự động hoá trở thành đặc trưng của nền sản xuất công nghiệp hiện đại.

Trong sự phát triển mạnh mẽ của khoa học kỹ thuật, ngành tự động hoá đã có những bước phát triển nhảy vọt. Tự động hoá được áp dụng cho từng máy, rồi đến cả dây truyền công nghệ của nhà máy và tiến tới tự động hoá cả một ngành sản xuất. Ngành tự động hóa đang tự khẳng định mình trong vai trò nâng cao chất lượng sản phẩm, tăng năng suất lao động, hạ giá thành sản phẩm, sử dụng hợp lý và tiết kiệm nguyên nhiên liệu một cách tối đa... từ đó có thể giảm chi phí sản xuất, giảm vốn đầu tư, trên cơ sở đó nâng cao được sức cạnh tranh cho sản phẩm làm ra khi áp dụng tự động hoá trong sản xuất. Để đáp ứng nhu cầu và thị hiếu của người tiêu dùng, hầu hết các nhà máy lớn đều áp dụng mô hình tự động hoá như nhà máy xi măng, nhà máy thủy điện,

[Type text]

nhà máy giấy, nhà máy bánh kẹo, nhà máy dệt...

Ngày nay trong công nghiệp, các mạch điều khiển người ta thường dùng kỹ thuật số với các chương trình phần mềm đơn giản, linh hoạt và dễ dàng thay đổi được cấu trúc tham số hoặc các luật điều khiển. Nó làm tăng tốc độ tác động nhanh và có độ chính xác cao cho hệ thống. Như vậy nó làm chuẩn hoá các hệ thống truyền động điện và các bộ điều khiển tự động hiện đại và có những đặc tính làm việc khác nhau.

Trong ứng dụng đó thì việc áp dụng vào mạch nạp ắc quy tự động đang được sử dụng rộng rãi và có những đặc tính rất ưu việt. Bởi ắc quy là nguồn cấp điện một chiều cho các thiết bị điện trong công nghiệp cũng như trong đời sống hàng ngày, cung cấp nguồn điện một chiều cho các nơi chưa có nguồn điện lưới như chiếu sáng, tivi, thông tin liên lạc... điều khiển đo lường, cung cấp cho các thiết bị trên giàn khoan ngoài biển... Chính vì vậy việc nghiên cứu, chế tạo ắc quy và nguồn nạp ắc quy là hết sức cần thiết, nó ảnh hưởng rất lớn tới dung lượng và độ bền của ắc quy.

3.2. NGUỒN ĐIỆN MỘT CHIỀU.

3.2.1. Cấu trúc nguyên tử.

Nguyên tử gồm hai phần: một hạt nhân gồm proton mang điện tích dương và neutron không mang điện; phần vỏ là các electron mang điện tích âm chuyển động hỗn loạn xung quanh hạt nhân.

Ở trạng thái bình thường thì nguyên tử trung hoà về điện, khi bị kích thích nguyên tử có thể mất đi một vài electron trở thành ion dương hoặc nguyên tử có thể nhận thêm một vài electron để trở thành ion âm.

3.2.2. Bản chất dòng điện một chiều.

Là dòng chuyển dời có hướng của các hạt mang điện khi có điện trường ngoài kích thích vào (hạt mang điện tích dương chuyển động cùng hướng với điện trường ngoài và các hạt điện tích âm chuyển động ngược

[Type text]

hướng điện trường ngoài) và qui ước chiều dòng điện là chiều chuyển dời có hướng của các hạt mang điện tích dương.

3.3. CÁC ĐẠI LƯỢNG ĐẶC TRƯNG.

3.3.1. Cường độ dòng điện.

Là đại lượng đặc trưng cho độ mạnh yếu của dòng điện hay đặc trưng cho số lượng các điện tử đi qua tiết diện của một vật dẫn trong đơn vị thời gian.

Ký hiệu: I

Công thức: $I = q.t$

Đơn vị: A (ampe), $1A=1000mA$; $1kA=1000A$; ...

3.3.2. Hiệu điện thế.

Là sự chênh lệch điện áp (V) giữa hai điểm.

Điện áp tại điểm A: V_a

Điện áp tại điểm B: V_b

Hiệu điện thế giữa hai điểm A , B là: $U_{ab} = V_a - V_b$

Đơn vị: V (vôn) ; $1V=1000mV$; $1kV=1000V$; ...

3.3.3. Định luật Ôm.

Cường độ dòng điện trong một đoạn mạch tỷ lệ thuận với điện áp ở hai đầu đoạn mạch và tỷ lệ nghịch với điện trở của đoạn mạch đó.

Công thức: $I = U/R$

Trong đó: I là cường độ dòng điện, đơn vị A

U là điện áp hai đầu đoạn mạch, đơn vị V

R là điện trở của đoạn mạch, đơn vị Ω (ôm)

3.3.4. Điện năng và công suất.

*** Điện năng:**

Khi dòng điện chạy qua các thiết bị như bóng đèn thì bóng đèn sẽ sáng, chạy qua động cơ làm động cơ quay. Như vậy dòng điện đã sinh ra công, công của dòng điện gọi là điện năng, ký hiệu là W , Wh, kWh.

Công thức: $W = U . I . t$

[Type text]

Trong đó: W là điện năng tính bằng J (Jun)

U là điện áp tính bằng V (vol)

I là cường độ dòng điện tính bằng A (ampe)

t là thời gian đo bằng s (giây)

*** Công suất :**

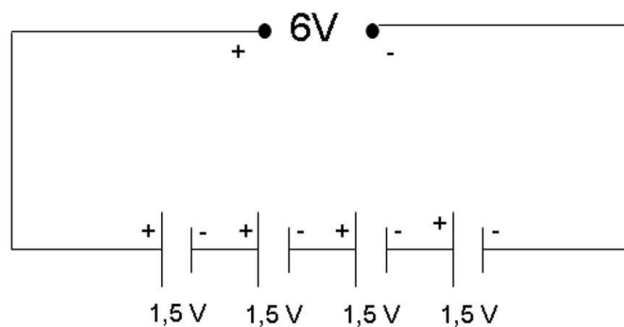
Công suất của dòng điện là điện năng tiêu năng tiêu thụ trong một giây và được tính bằng công thức:

$$P = W/t = U.I$$

Đơn vị: W (oat) ; 1kW = 1000W ; 1MW = 1000000W; ...

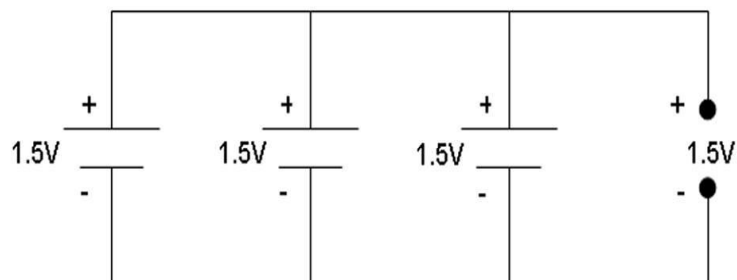
3.3.5. Cách mắc nguồn điện.

Ghép nối tiếp các nguồn điện cho ta một nguồn điện mới có điện áp bằng tổng các điện áp thành phần.



Hình 3.1. Cách mắc nguồn điện nối tiếp

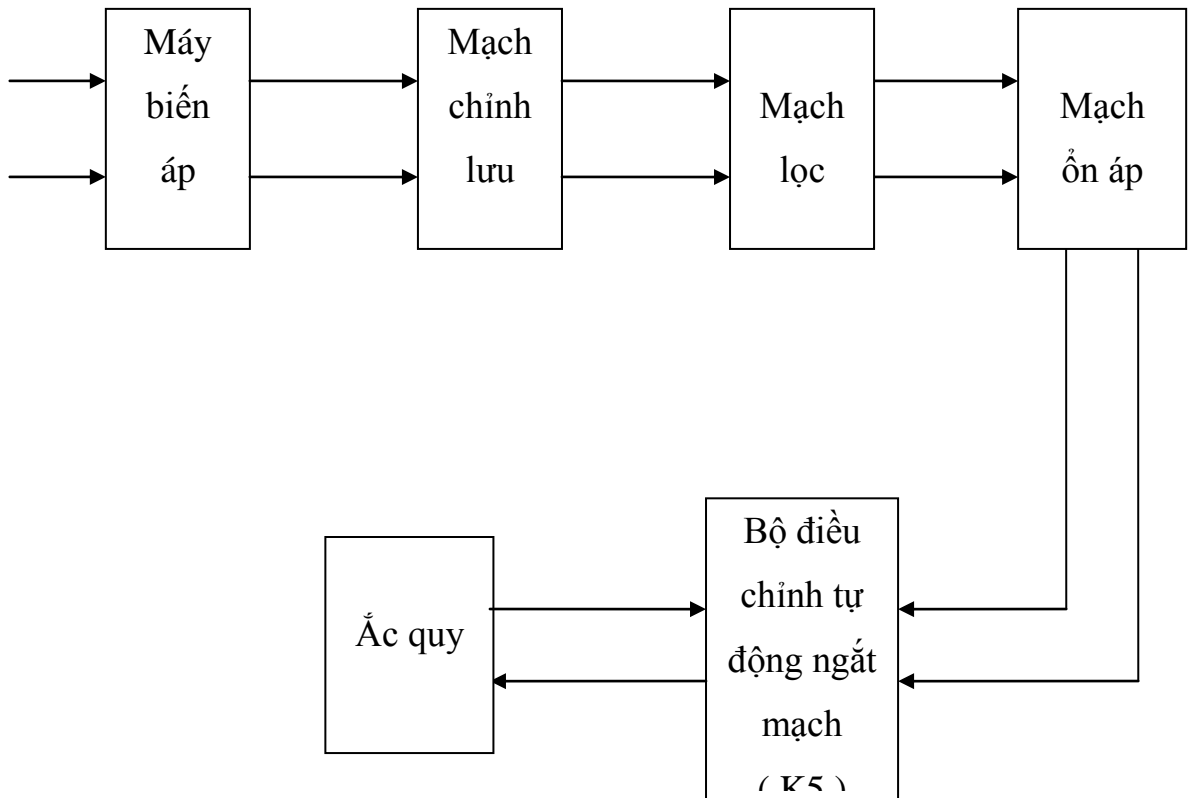
Ghép song song các nguồn điện (có cùng điện áp) sẽ cho ta một nguồn điện mới có điện áp bằng điện áp thành phần.



Hình 3.2. Cách mắc nguồn điện song song

[Type text]

3.4. SƠ ĐỒ KHỐI CỦA MẠCH.

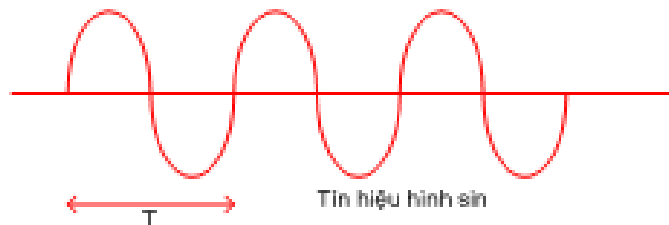


Hình 3.3. Sơ đồ khối của mạch

Máy biến áp (khối 1)

Máy biến áp có tác dụng thay đổi điện áp xoay chiều vào thành các mức điện áp xoay chiều khác nhau ở đầu ra của biến áp (chỉ thay đổi biên độ) mà không làm thay đổi tần số và pha ban đầu.

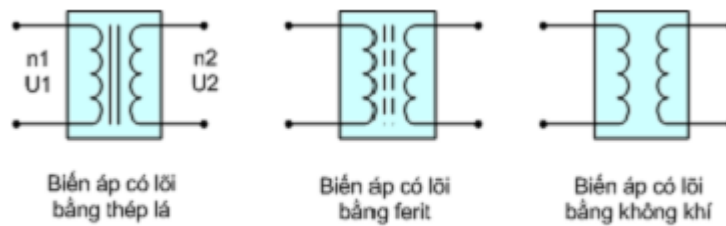
Phương trình điện áp vào, ra khỏi máy biến áp có dạng hình sin:



Cấu tạo máy biến áp gồm: Một cuộn dây sơ cấp (để đưa điện áp ngoài vào) và cuộn dây thứ cấp gồm một hay nhiều cuộn dây (để đưa điện áp

[Type text]

ra) cùng quấn trên cùng một lõi . Lõi này có thể là cuộn giấy (lõi không khí) hoặc là lõi bằng thép , sắt từ (ferit).



Ký hiệu của biến áp

* Các đại lượng trong nguyên lý biến đổi điện áp của máy biến áp

Máy biến áp hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ và nguyên lý tạo điện áp ra dựa trên công thức:

$$U_1/U_2 = N_1/N_2 = I_2/I_1$$

Trong đó: U_1, I_1 : là điện áp và dòng điện vào cuộn sơ cấp

U_2, I_2 : là điện áp và dòng điện ra ở cuộn thứ cấp

N_1, N_2 : là số vòng dây của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp



Biến áp nguồn



Biến áp nguồn hình xuyên

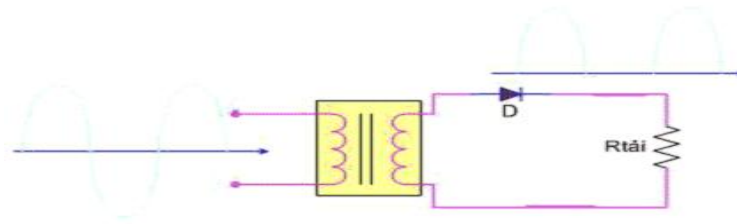
Hình 3.4. Các loại biến áp.

Trong mạch này em đã sử dụng máy biến áp nguồn lõi bằng lá thép có đầu vào 220V AC và đầu ra 12V AC.

Mạch chỉnh lưu (khởi 2)

Mạch chỉnh lưu dùng để biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều tương ứng nhưng vẫn còn nhấp nhô . Sau đây là hai mạch chỉnh lưu cơ bản:

[Type text]

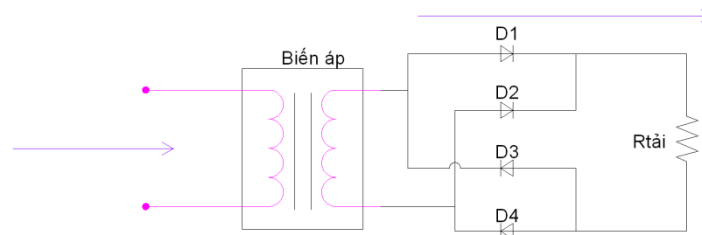


Hình 3.5. Mạch chỉnh lưu nửa chu kì

Mạch chỉnh lưu nửa chu kỳ gồm một diode mắc nối tiếp với tải tiêu thụ. Ở bán kỳ dương (nửa chu kỳ đầu) diode được phân cực thuận, diode thông nên có dòng chảy trong mạch. Ở bán kỳ âm (nửa chu kỳ ngay sau) diode được phân cực ngược nên không có dòng chảy trong mạch.

* Ưu điểm: rẻ, dễ lắp ráp.

* Nhược điểm: cho dòng ra không liên tục và diode phải gánh một điện áp ngược rất lớn nên tuổi thọ của diode không cao.



Hình 3.6. Mạch chỉnh lưu cả chu kỳ.

- Ở nửa chu kỳ dương: D1, D4 thông dẫn dòng qua D1 => qua tải R => D4 dẫn tiếp dòng về cực âm

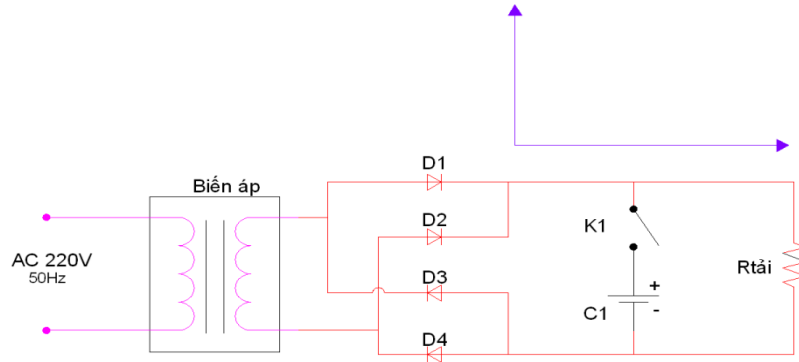
- Ở nửa chu kỳ âm: D2, D3 thông dẫn dòng chảy qua tải R.

Như vậy mạch chỉnh lưu hình cầu thì đảm bảo trong một chu kỳ thì mạch luôn có dòng điện. Và cũng chính ưu điểm này, cho nên chúng em đã sử dụng mạch chỉnh lưu hình cầu vào mạch của mình, trong mạch ta sử dụng cầu chỉnh lưu tròn 1A (Vì nó có kích thước nhỏ gọn dễ sử dụng) thay cho mạch chỉnh lưu cả chu kỳ (sử dụng diode).

[Type text]

Mạch lọc (khối 3)

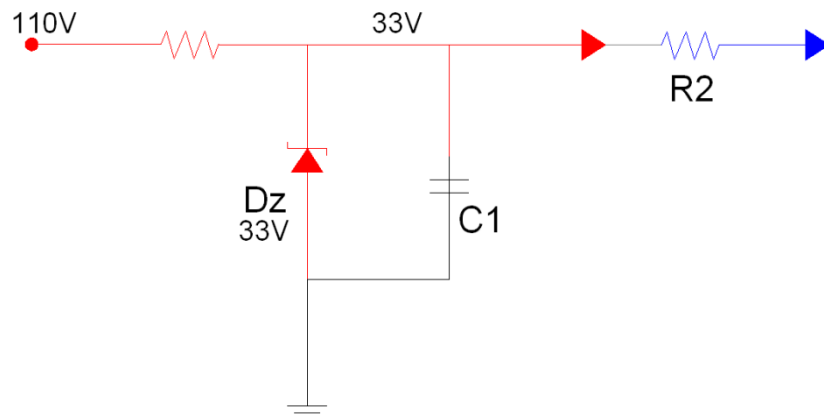
Dựa vào đặc tính phóng nạp của tụ điện nên mạch lọc (gồm các tụ điện mắc song song với tải) dùng để là phẳng điện áp đầu vào còn nhấp nhô.



Hình 3.7. Mạch lọc

Mạch ổn áp (khối 4).

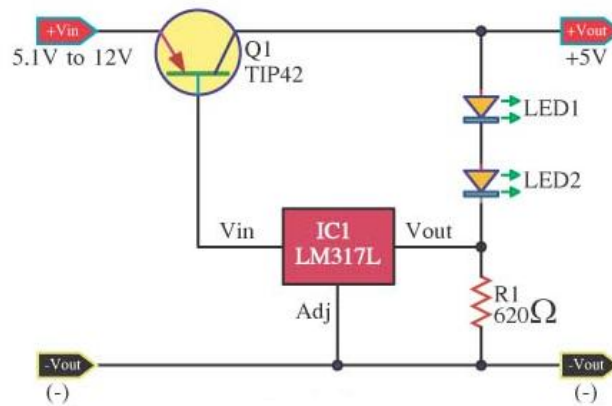
Mạch ổn áp giúp ổn định điện áp ra cung cấp cho tải tiêu thụ trong khi điện áp đầu vào có thể thay đổi. Sau đây là một số mạch ổn áp thông dụng:



Hình 3.8. Mạch ổn áp dùng diode zenner

- Ưu điểm: rẻ, dễ lắp ráp.
- Nhược điểm: Cồng kềnh và tốn nhiều diện tích trong mạch.

[Type text]



Hình 3.9. Mạch ổn áp dùng IC LM 317

- Ưu điểm: nhỏ gọn, bền và dễ sử dụng .
- Nhược điểm: giá thành cao.

Bộ điều chỉnh tự động đóng ngắt mạch khi sạc pin (khối 5).

Khối này có chức năng đóng mạch khi ắc quy sạc chưa đầy và ngắt mạch khi ắc quy đã sạc đầy . trong mạch sử dụng IC LM 317 và transistor A 564 để điều chỉnh quá trình đóng ngắt khi sạc . Ngoài ra ta cũng có thể sử dụng IC so sánh khác như: LM 211 , U 741 , ... để điều khiển transistor đóng mở mạch sạc.

3.5. GIỚI THIỆU CHUNG VÀ LỰA CHỌN CÁC LOẠI LINH KIỆN ĐIỆN TỬ TRONG MẠCH.

3.5.1. Điện trở.

Điện trở là linh kiện thụ động không thể thiếu trong các mạch điện và điện tử, chúng có tác dụng cản trở dòng điện , tạo sự sụt áp để thực hiện chức năng theo ý muốn .

Điện trở của dây dẫn phụ thuộc vào chất liệu , tiết diện và độ dài của dây dẫn được tính theo công thức:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

Trong đó: R là điện trở. Đơn vị là Ω

ρ là điện trở suất.

[Type text]

l là chiều dài dây dẫn.

S là tiết diện của dây.

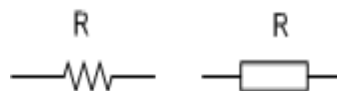
Điện trở trong thực tế và trong các mạch điện tử

* Hình dáng và ký hiệu: Trong thực tế điện trở là một loại linh kiện điện tử không phân cực, nó là một linh kiện quan trọng trong các mạch điện tử, chúng được làm từ hợp chất của cacbon và kim loại và được pha theo tỷ lệ mà tạo ra các con điện trở có trị số khác nhau.



Hình 3.10. Hình dạng điện trở

Hình dạng điện trở trong các sơ đồ mạch điện tử.

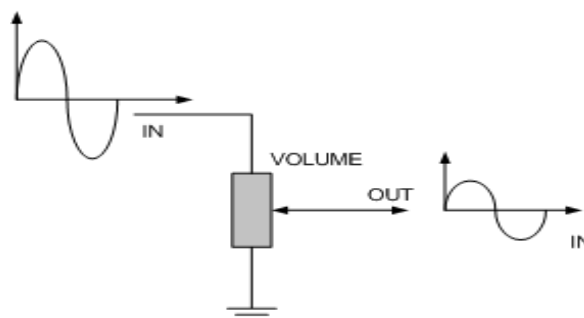


Đơn vị đo bằng Ω , $K\Omega$, $M\Omega$.

$$1M\Omega = 1000 K\Omega = 1000000\Omega$$

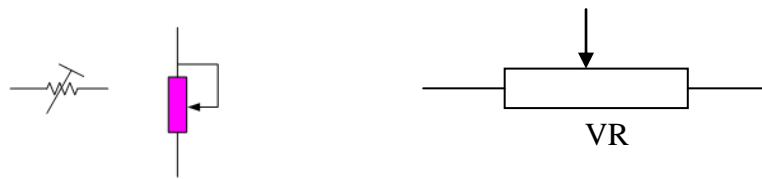
3.5.2. Biến trở.

Biến trở là dạng đặc biệt của điện trở có công dụng tương tự như điện trở thông thường. Nhưng nó có thể thay đổi được giá trị điện trở, qua đó thay đổi điện áp hoặc dòng điện ra trên biến trở.

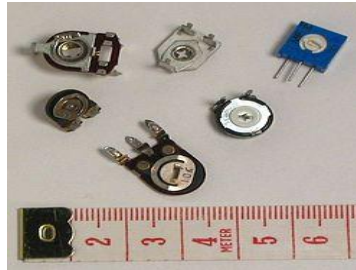
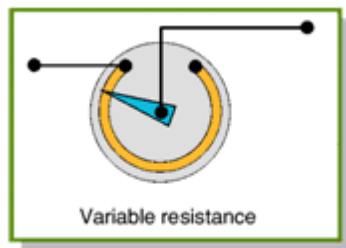


Hình 3.11. Biến trở

[Type text]



Hình 3.12. Ký hiệu của biến trở.



Hình 3.13. Cấu tạo và hình dạng của biến trở.

Biến trở còn gọi là triết áp được cấu tạo gồm một điện trở màng than hay dây quấn có dạng hình cung góc quay 270 độ . Có một trục xoay ở giữa nối với một con trượt làm bằng than cho biến trở dây quấn (hay làm bằng kim loại cho biến trở than) . Con trượt sẽ ép lên mặt điện trở để tạo kiểu nối tiếp xúc làm thay đổi trị số điện trở khi quay trục.



Hình 3.14. Biến trở

3.5.3. Tụ điện.

Tụ điện là một linh kiện thụ động và được sử dụng rộng rãi trong các mạch điện tử, được sử dụng trong các mạch lọc nguồn, lọc nhiễu trong mạch truyền phát tín hiệu, mạch dao động...

[Type text]

Tụ điện là linh kiện dùng để cản trở dòng điện xoay chiều và ngăn không cho dòng điện một chiều đi qua, tụ điện còn có khả năng phóng nạp khi cần thiết.

* Các đại lượng đặc trưng:

Điện dung là đại lượng nói lên khả năng tích điện trên hai bản cực của tụ điện, điện dung của tụ điện phụ thuộc vào diện tích bản cực, vật liệu làm chất điện môi và khoảng cách giữa hai bản cực theo công thức

$$C = \xi \cdot S / d$$

Trong đó: C : là điện dung tụ điện, đơn vị là Fara (F)

ξ : Là hằng số điện môi của lớp cách điện.

d : là chiều dày của lớp cách điện.

S : là diện tích bản cực của tụ điện.

Dung kháng là đại lượng đặc trưng cho khả năng cản trở dòng điện xoay chiều, đơn vị Ω

$$X_c = \frac{1}{2\pi f C}$$

Tụ không phân cực là tụ có hai cực như nhau và giá trị thường nhỏ (pF).

Tụ phân cực là tụ có hai cực tính âm và dương không thể dùng lẫn lộn nhau được. Có giá trị lớn hơn so với tụ không phân cực

Cấu tạo của tụ điện: gồm hai bản cực song song, ở giữa có một lớp cách điện gọi là điện môi như tụ hóa, tụ gốm, tụ giấy...



Tụ lá



Tụ xoay

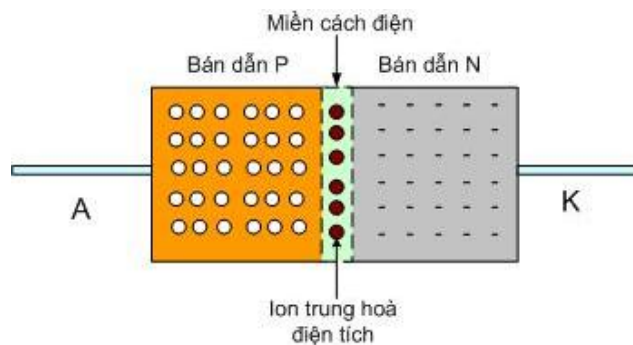
Hình 3.15. Hình dạng tụ trong thực tế.

[Type text]

Để cho tụ làm việc ổn định em đã lưu chọn tụ có điện áp lớn hơn điện áp điện áp đầu vào của tụ.

3.5.4. Diode.

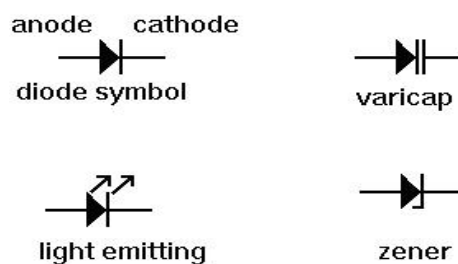
Được cấu tạo từ hai lớp bán dẫn tiếp xúc nhau. Diode có hai cực là Anot (A) và Katot (K). Nó chỉ cho dòng một chiều từ A sang K và nó được coi như van một chiều trong mạch điện và được ứng dụng rộng rãi trong các máy thu thanh thu hình, các mạch chỉnh lưu, ổn định điện áp.



Hình 3.16. Cấu tạo diode



Hình 3.17. Hình dạng diode trong thực tế

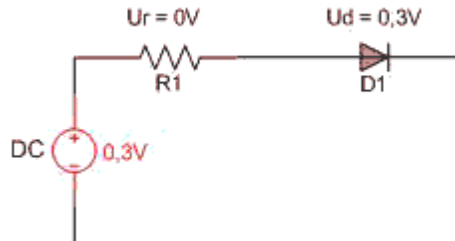


Hình 3.18. Kí hiệu diode trong các mạch nguyên lý

[Type text]

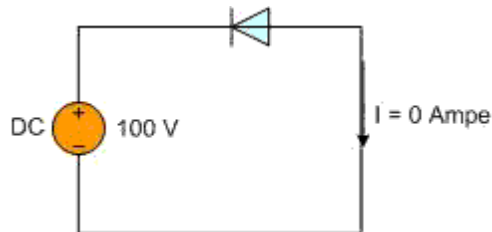
Phân cực cho diode :

Phân cực thuận cho diode: Anode(A) được nối vào cực dương và Katot (K) được nối vào cực âm của nguồn ($U_{AK} > 0$) thì diode sẽ cho dòng điện chạy qua.



Hình 3.19. Phân cực thuận cho Diode

Phân cực ngược: $U_{AK} < 0$ thì diode sẽ không cho dòng điện chạy qua.



Hình 3.20. Phân cực ngược cho Diode

Vậy nguyên tắc hoạt động của diode: chỉ cho dòng một chiều từ A đến K chứ không cho dòng chạy ngược lại.

3.5.5. LED.

LED là viết tắt của Light Emitting Diode , (có nghĩa là điốt phát quang) là các diode có khả năng phát ra ánh sáng hay tia hồng ngoại, tử ngoại. Cũng giống như điốt, LED được cấu tạo từ một khối bán dẫn loại P ghép với một khối bán dẫn loại N

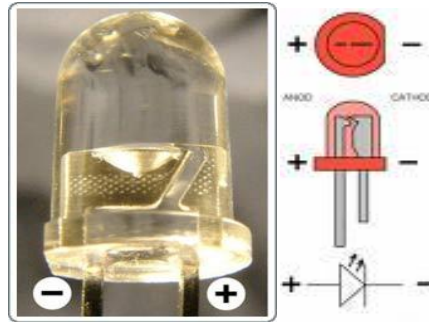
Tính chất :

Tùy theo mức năng lượng giải phóng cao hay thấp mà bước sóng ánh sáng phát ra khác nhau (tức màu sắc của LED sẽ khác nhau) . Mức năng lượng (và màu sắc của LED) hoàn toàn phụ thuộc vào cấu trúc năng lượng của các nguyên tử chất bán dẫn.

[Type text]

LED thường có điện thế phân cực thuận cao hơn điốt thông thường, trong khoảng 1,5 đến 3 V. Nhưng điện thế phân cực nghịch ở LED thì không cao. Do đó, LED rất dễ bị hư hỏng do điện thế ngược gây ra.

Chúng có tác dụng hiển thị điện áp DC hoặc AC (tức là báo có dòng ra)



Hình 3.21. Đèn LED.

Bảng 3.1. Các loại đèn LED

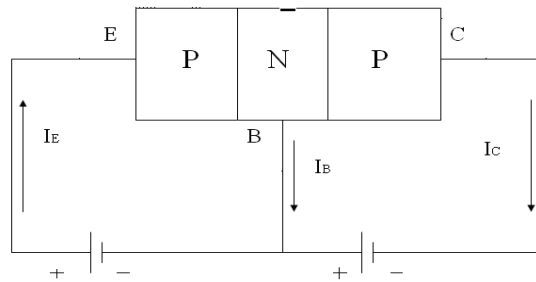
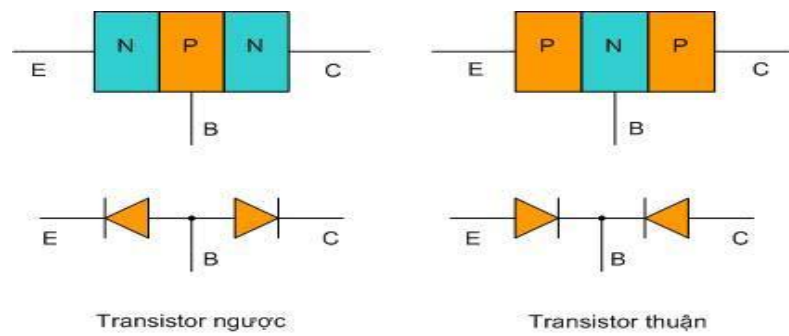
Loại LED	Điện thế phân cực
Đỏ	1,4 – 1,8 V
Vàng	2 – 2,5 V
Xanh lá cây	2 – 2,8 V

3.5.6. Transistor.

Gồm ba phiến bán dẫn ghép với nhau hình thành hai mối tiếp giáp P-N. Nếu ghép theo thứ tự PNP thì ta có transistor thuận. Ngược lại nếu ghép theo thứ tự NPN ta có transistor nghịch. Về phương diện cấu tạo thì transistor tương đương với hai diode có dấu ngược chiều nhau.

3 lớp đó được nối thành 3 cực: Lớp giữa gọi là cực gốc kí hiệu là B (Base), còn hai lớp bên ngoài nối thành cực phát E (Emitter) và cực thu C (Collector). Cực B rất mỏng và có nồng độ tạp chất thấp, còn vùng bán dẫn E và C có bán dẫn cùng loại (N hay P) nhưng có nồng độ tạp chất khác nhau nên không hoán đổi được.

[Type text]



Hình 3.22. Nguyên tắc hoạt động của transistor.

Điều kiện làm việc: $V_E > V_B > V_C$

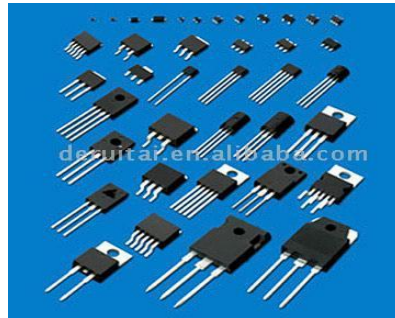
Trong trường hợp này hai vùng bán dẫn P-N của cực E và B giống như diode được phân cực thuận nên dẫn điện, lỗ trống từ vùng bán dẫn P của cực E sẽ sang vùng bán dẫn N của cực B để tái hợp với electron. Khi vùng bán dẫn N của cực B có thêm lỗ trống nên có điện tích dương. Cực B được nối vào điện áp âm của nguồn nên sẽ hút một số lỗ trống trong vùng bán dẫn N xuống và tạo thành dòng điện I_B . Cực C được nối vào điện áp âm cao hơn nên hút hầu hết lỗ trống trong vùng bán dẫn N sang vùng bán dẫn P của cực C tạo thành dòng điện I_C . Cực E được nối vào điện áp dương nên khi vùng bán dẫn P bị mất lỗ trống sẽ hút lỗ trống từ nguồn dương lên thế chỗ tạo thành dòng điện I_E .

Số lượng lỗ trống bị hút từ cực E đều chạy qua cực B và cực C nên dòng điện I_B và I_C đều từ cực E chạy qua:

$$\text{Ta có: } I_E = I_B + I_C$$

Còn đối với transistor NPN là ngược thì ta làm ngược lại và phải đổi cực tính.

[Type text]

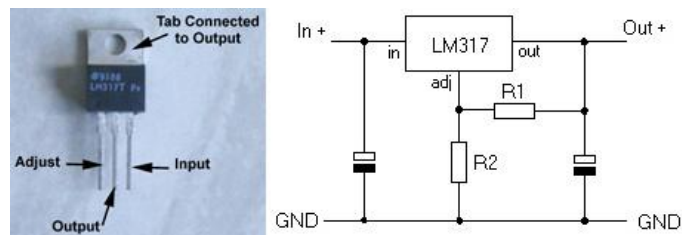


Hình 3.23. Transistor

3.5.7. IC LM 317.



Hình 3.24. IC LM 358



Hình 3.25. Cấu tạo của IC LM317

Trong đó : Adjust là chân điều khiển

Output là điện áp đầu ra

Input là điện áp đầu vào

Thông số : Điện áp đầu vào $V_i = 40V$

Nhiệt độ vận hành $t = 0 - 125^\circ$

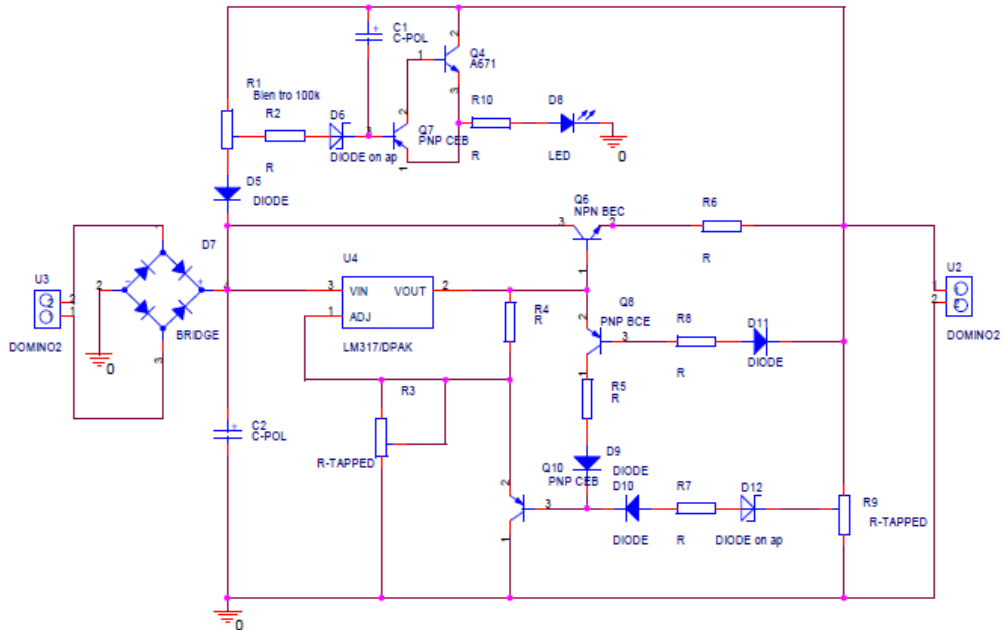
Công suất tiêu thụ lớn nhất là 20 W

Dòng điện đầu ra lớn nhất $I_{max} = 1.5 A$

Đảm bảo thông số $V_i - V_o \geq 3 V$

[Type text]

3.6. SƠ ĐỒ VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA MẠCH.



Hình 3.26. Sơ đồ mạch cấp nguồn một chiều 12V cho ắc quy .

Nguyên lý làm việc của mạch :

Mạch gồm 6 khâu cơ bản

- Biến áp 220V – 12V biến điện áp xoay chiều xuống dải điện áp phù hợp cho ắc quy.
- Khối chỉnh lưu gồm 4 Diode tạo thành cầu biến điện áp xoay chiều thành 1 chiều. Điện áp này được sử dụng làm điện áp nạp ắc quy.
- Transistor công suất T_3 là transistor chịu dòng nạp qua ắc quy. Khi T_3 dẫn, ắc quy được nạp. Khi T_3 khóa, ắc quy được ngắt điện ra khỏi mạch. T_3 được mắc để lấy tín hiệu ra ở chân E, tín hiệu điều khiển được lấy từ đầu ra của LM 317. Khi đó điện áp ra của T_3 sẽ bằng điện áp chuẩn của LM 317 trừ đi điện áp rơi trên mặt tiếp giáp BE của T_3 ($= U_{317} - 0.7 V$). Điện áp trên tiếp giáp BE sẽ tăng khi transistor chịu dòng lớn.
- LM 317 là IC tạo điện áp chuẩn làm điện áp nạp cho ắc quy. Điện áp ra của LM 317 được xác định dựa trên R_1, VR_1, T_1 . Khi T_1 khóa, điện áp ra

[Type text]

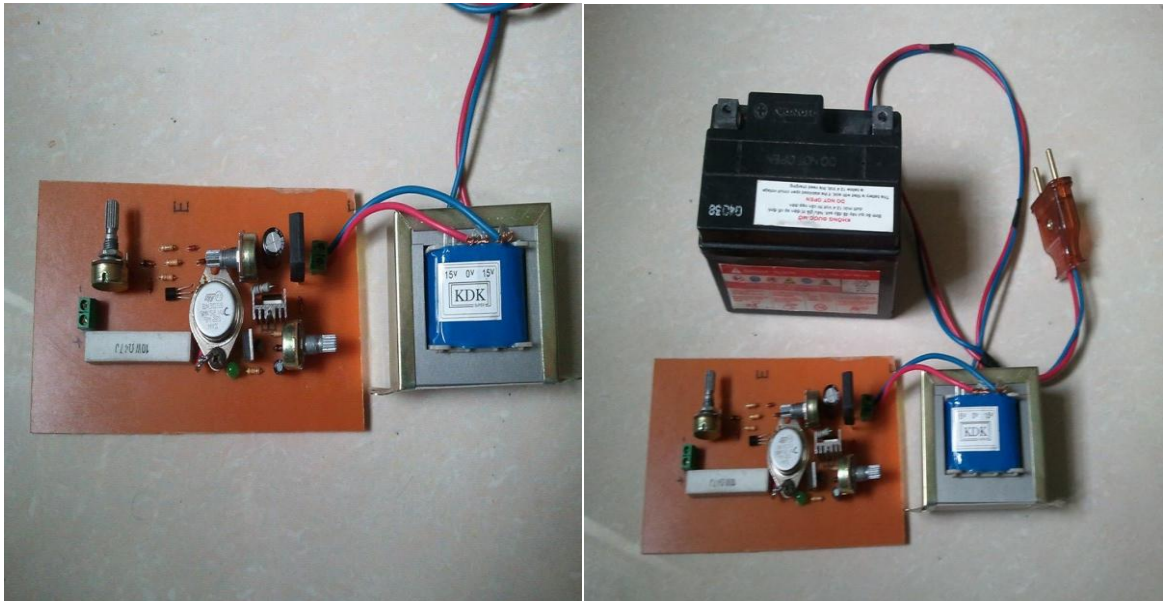
của LM 317 chỉ phụ thuộc vào R_1 và VR_1 . Trong quá trình hoạt động, khi ắc quy quá yếu thì T_1 được mở dẫn đến làm giảm điện áp phản hồi về LM 317, làm giảm điện áp nạp ắc quy để đảm bảo dòng nạp không vượt quá giá trị cho phép.

- Khối điều chỉnh dòng áp. Bình thường điện áp đầu ra ắc quy đủ thì D_5 khóa làm A564 khóa dẫn đến T_3 khóa. Trong trường hợp điện áp ắc quy thấp thì D_5 dẫn làm A564 dẫn, cấp điện vào T_1 (chân B) khiến T_1 mở dẫn đến điện áp phản hồi về LM 317 giảm làm giảm điện áp nạp ắc quy để đảm bảo dòng nạp không vượt quá giá trị cho phép.
- Phần hiển thị : Đầu ra điện áp nạp ắc quy được lấy về qua T_4 , T_5 . Khi được nạp thì đèn đỏ sáng.

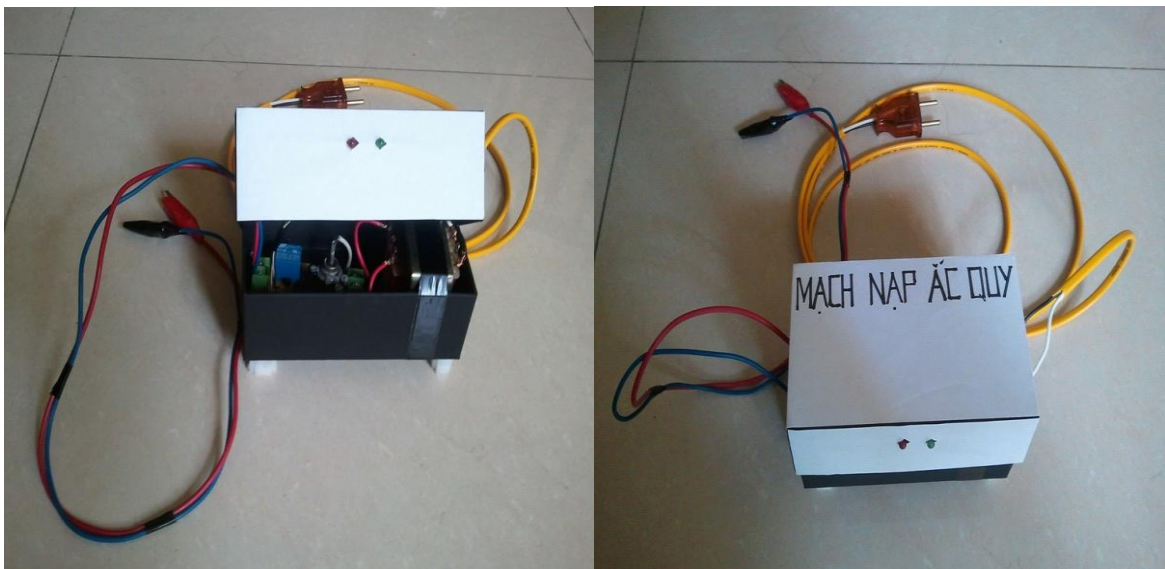


Hình 3.27. Đồ dùng và linh kiện trước khi làm mạch.

[Type text]



Hình 3.28. Mạch chạy thử.



Hình 3.29. Mạch hoàn thiện

[Type text]

KẾT LUẬN

Sau khoảng thời gian nghiên cứu , tìm hiểu và thiết kế, với sự hướng dẫn của cô giáo – thạc sĩ Đỗ Thị Hồng Lý, đến nay bản đồ án của em đã được hoàn thành. Nội dung của bản đồ án đã nêu lên được nhưng vấn đề chính sau:

- * Giới thiệu chung về công nghệ nạp ắc quy.
- * Các phương pháp nạp ắc quy.
- * Thiết kế mạch nạp ắc quy tự động.

Mặc dù bản thân em đã hết sức cố gắng, nhưng do trình độ kiến thức còn hạn chế, khoảng thời gian làm đồ án ngắn nên quá trình thiết kế không thể tránh khỏi những sai sót. Vì vậy em xin tiếp thu ý kiến đóng góp và chỉ bảo của các thầy cô để bản đồ án này được hoàn thiện hơn.

Cuối cùng, em xin chân thành cảm ơn cô Đỗ Thị Hồng Lý, người đã trực tiếp hướng dẫn tốt nghiệp, cùng các thầy cô trong bộ môn và các bạn đã giúp đỡ em trong quá trình làm đồ án.

Em xin chân thành cảm ơn !

Hải phòng, ngày...tháng...năm....

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Hải Dương

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. GS.TSKH. Thân Ngọc Hoàn, (2003), **Điện tử công suất**, Nhà xuất bản Xây dựng.
2. Nguyễn Bình, (2001), **Điện tử công suất**, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
3. Trần Văn Thịnh, (2008), **Tính toán thiết kế thiết bị điện tử công suất**, Nhà xuất bản Giáo dục.
4. Phạm Minh Hà, (2008), **Kỹ thuật mạch điện tử**, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
5. Lê Văn Doanh (Chủ biên), Nguyễn Thế Công, Trần Văn Thịnh, (2004), **Điện tử công suất : Lý thuyết – Thiết kế - Ứng dụng**, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
6. Trang tìm kiếm tài liệu : <http://www.google.com.vn>