BỘ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

ISO 9001:2008

TÌM HIỂU DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT AC QUY, ĐI SÂU NGHIÊN CỨU HỆ THỐNG NẠP AC QUY TỰ ĐỘNG

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY

NGÀNH ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

HẢI PHÒNG – 2011

BỘ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

ISO 9001 : 2008

TÌM HIỂU DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT AC QUY, ĐI SÂU NGHIÊN CỨU HỆ THỐNG NẠP AC QUY TỰ ĐỘNG

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY

NGÀNH ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

Sinh viên: Nguyễn Thế Anh
Người hướng dẫn: PGS.TS Nguyễn Tiến Ban

HẢI PHÒNG – 2011

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

LẬP ĐỘC – TỰ DO – HẠNH PHÚC

----------o0o----------

BỘ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Nguyễn Thế Anh - Mã số: 110926

Lớp: ĐC 1102 - Ngành Điện Công Nghiệp.

Tên đề tài: Tìm hiểu dây chuyền sản xuất Ac quy, đi sâu nghiên cứu hệ thống nạp Ac quy tự động.

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp: Công ty TNHH AC QUY DAI SUNG.

CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất

Họ và tên	:	Nguyễn Tiến Ban
Học hàm, học vị	:	Phó giáo sư tiến sỹ
Cơ quan công tác	:	Trường Đại Học Hải Phòng
Nội dung hướng dẫn	:	Toàn bộ đề tài

Người hướng dẫn thứ hai

Họ và tên	:
Học hàm, học vị	:
Cơ quan công tác	:
Nội dung hướng dẫn	:

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 10 tháng 04 năm 2011.
Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 10 tháng 07 năm 2011.

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N.	Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N
Sinh viên	Cán bộ hướng dẫn Đ.T.T.N
Nguyễn Thế Anh	PGS.TS Nguyễn Tiến Ban

Hải Phòng, ngày.....tháng …... năm 2011

Hiệu trưởng

GS.TS.NGƯT Trần Hữu Nghị

PHẦN NHẬN XÉT TÓM TẮT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp.

.....

.....

.....

.....

.....

2. Đánh giá chất lượng của Đ.T.T.N (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T.T.N, trên các mặt lý luận thực tiễn, tính toán giá trị sử dụng, chất lượng các bản vẽ…).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Cho điểm của cán bộ hướng dẫn :

(Điểm ghi bằng số và chữ)

Ngày…..tháng…..năm 2011

Cán bộ hướng dẫn chính.

(Ký và ghi rõ họ tên)

NHẬN XÉT ĐÁNH GIÁ CỦA NGƯỜI CHẤM PHẢN BIỆN
ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

1. Đánh giá chất lượng đề tài tốt nghiệp về các mặt thu thập và phân tích số liệu ban đầu, cơ sở lý luận chọn phương án tối ưu, cách tính toán chất lượng thuyết minh và bản vẽ, giá trị lý luận và thực tiễn đề tài.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Cho điểm của cán bộ chấm phản biện.
(Điểm ghi bằng số và chữ)

Ngày……tháng……năm 2011
Người chấm phản biện.
(Ký và ghi rõ họ tên)

LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay, điện năng được sử dụng rất rộng dãi ở mọi lĩnh vực trong cuộc sống. Tuy nhiên, có những lúc rất cần năng lượng điện mà không thể lấy từ lưới điện được; Do đó, ta phải lấy từ các nguồn điện dự trữ như Ac quy. Ac quy không tự nhiên có điện mà phải tiến hành nạp cho ac quy mới sử dụng được. Bởi vậy, bộ nạp ac quy tự động được sử dụng khá rộng rãi. Nếu thiếu sẽ không có nguồn điện dự trữ, vận hành cho các máy móc thiết bị, có thể không đáp ứng được chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật.

Được sự tạo điều kiện của nhà trường cũng như sự giúp đỡ của các thầy cô giáo trong bộ môn: **"điện công nghiệp và dân dụng**". Em đã được giao nghiên cứu đề tài: "**Tìm hiểu dây chuyền sản xuất ac quy, đi sâu nghiên cứu hệ thống nạp ac quy tự động** ". Với nội dung gồm 3 chương:

Chương 1. Giới thiệu chung về ac quy.

Chương 2. Lựa chọn bộ nạp ac quy.

Chương 3. Hệ thống nạp ac quy tự động.

Trong quá trình làm việc, do trình độ còn non trẻ về kiến thức trong nghề nghiệp, kinh nghiệm trong thực tế và thời gian có hạn nên đồ án không thể tránh được những thiếu sót. Do đó, em rất mong muốn được sự chỉ bảo thêm của các thầy, cô và đóng góp của bạn bè để em được hoàn thiện hơn.

Qua bản đồ án tốt nghiệp này em xin được gửi lời cảm ơn chân thành tới thầy giáo **PGS.TS Nguyễn Tiến Ban**, cùng toàn thể các thầy cô giáo trong khoa đã giúp đỡ và tạo mọi điều kiện thuận lợi cho em, để hôm nay em hoàn thành đồ án một cách đầy đủ.

Hải phòng, ngày tháng năm

Sinh viên

Nguyễn Thế Anh

CHƯƠNG 1.
GIỚI THIỆU CHUNG VỀ AC QUY.

1.1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ac quy là nguồn cung điện một chiều cho các thiết bị điện trong công nghiệp cũng như trong dân dụng.

Khi ac qui phóng hết điện ta phải tiến hành nạp điện cho ac quy, sau đó ac quy lại có thể phóng điện lại được. Ac quy có thể thực hiện nhiều chu kì phóng nạp nên ta có thể sử dụng lâu dài..

Trong thực tế kĩ thuật có nhiều loại ac quy nhưng phổ biến và thường dùng nhất là hai loại ac quy: ac quy axit (ac quy chì) và ac quy kiềm. Tuy nhiên trong thực tế thông dụng nhất từ trước tới nay vẫn là ac quy axit vì so với ac quy kiềm thì ac quy axít có một vài tính năng tốt hơn như:

+ Sức điện động cao (với ac quy axit là 2V, ac quy kiềm là 1, 2V).

+ Trong quá trình phóng, sụt áp của ac quy axit nhỏ hơn so với ac quy kiềm.

+ Giá thành của ac quy axit rẻ hơn so với ac quy kiềm.

+ Điện trở trong của ac quy axit nhỏ hơn so với ac quy kiềm.

Vì vậy trong đồ án này chúng em chọn loại ac quy axit để nghiên cứu công nghệ và thiết kế nguồn nạp ac quy tự động.

1.2. CẤU TẠO CỦA AC QUY AXIT

Ac quy axit thông thường gồm vỏ bình các bản cực, các tấm ngăn và dung dịch điện phân.

1.2.1. Vỏ bình.

Vỏ bình ac quy axit hiện nay được chế tạo bằng nhựa êbônit hoặc anphantopéc hay cao su nhựa cứng. Để tăng độ bền và khả năng chịu axit cho binh, khi chế tạo người ta ép vào bên trong bình một lớp lót chịu axit là polyclovinyl lớp lót này dày khoảng 0, 6 mm. Nhờ lớp lót này mà tuổi thọ của bình ac quy tăng lên từ 2 ÷ 3 lần.

Phía trong vỏ bình tuỳ theo điện áp danh định của ac quy mà chia thành các ngăn riêng biệt và các vách ngăn này được ngăn cách bởi các ngăn kín và

chắc. Mỗi ngăn được gọi là một ngăn ac quy đơn, trong đồ án này, nhiệm vụ nghiên cứu là ac quy chì với điện áp danh định là 12V nên ta có sáu ngăn ac quy đơn.

Ở đáy các ngăn có các sống đỡ khối bản cực tạo thành khoảng trống giữa đáy bình và mặt dưới của khối bản cực, nhờ đó mà tránh được hiện tượng chập mạch giữa các bản cực do chất tác dụng bong ra rơi xuống đáy gây lên.

Bên ngoài vỏ bình được đúc hình dạng gân chịu lực để tăng độ bền cơ và có thể được gắn các quai xách để việc di chuyển được dễ dàng hơn.

1.2.2. Bản cực, phân khối bản cực và khối bản cực.

Bản cực gồm cốt hình lưới và chất tác dụng. Cốt đúc bằng hợp kim chì (Pb) - antimon (Sb) với tỷ lệ (87 ÷ 95)% Pb - (5 ÷ 13)% Sb. Phụ gia antimon thêm vào có tác dụng tăng độ cứng, giảm han gỉ và cải thiện tính đúc cho cốt.

Cốt để giữa chất tác dụng và phân khối dòng điện khắp bề mặt bản cực. Điều này có ý nghĩa rất quan trọng đối với các bản cực dương vì điện trở của chất tác dụng (ôxit chì PbO_2) lớn hơn rất nhiều so với điện trở của chì nguyên chất, do đó càng tăng chiều dày của cốt thì điện trở trong của ac quy sẽ càng nhỏ.

Cốt đúc dạng khung bao quanh, có vấu để hàn nối các bản cực thành phân khối bản cực và có hai chân để tỳ lên các sống đỡ ở đáy bình ac quy.

Vì điện cốt của bản cực âm không phải là yếu tố quyết định vả lại chúng cũng ít bị han gỉ nên người ta thường làm mỏng hơn bản cực dương. Đặc biệt là hai tấm bên của phân khối bản cực âm lại càng mỏng vì chúng chỉ làm việc có một phía với các bản cực dương.

Chất tác dụng được chế tạo từ bột chì, axit sunfuric đặc và khoảng 3% các muối của axit hữu cơ đối với bản cực âm, còn đối với các bản cực dương thì chất tác dụng được chế tạo từ các ôxit chì Pb_3O_4, PbO và dung dịch axit sunfuric đặc. Phụ gia muối của axit hữu cơ trong bản cực âm có tác dụng tăngđộ xốp, độ bền của chất tác dụng, nhờ đó mà cải thiện được độ thấm sâu của dung dịch điện phân vào trong lòng bản cực đồng thời điện tích thực tế tham gia phản ứng hoá học cũng được tăng lên.

Các bản sau khi được trát đầy chất tác dụng được ép lại, sấy khô và thực hiện quá trình tạo cực, tức là chúng được ngâm vào dung dịch axit sunfuric loãng và nạp với dòng điện một chiều với trị số nhỏ. Sau quá trình như vậy chất tác dụng ở các bản cực dương hoàn toàn trở thành PbO_2 (màu gạch sẫm). Sau đó các bản cực dương được đem rửa, sấy khô và lắp ráp.

Những phân khối bản cực cùng tên trong một ac quy được hàn với nhau tạo thành các khối bản cực và được hàn nối ra các vấu cực làm bằng chì hình côn để nối ra tải tiêu thụ. Với chú ý rằng, nếu ta muốn tăng dung lượng của ac quy thì ta phải tăng số tấm bản cực mắc song song trong một ac quy đơn. Thường người ta lấy từ 5 ÷ 8 tấm. Còn muốn tăng điện áp danh định của ac quy thì ta phải tăng số tấm bản cực mắc nối tiếp.

1.2.3. Tấm ngăn.

Các bản cực âm và dương được lắp xen kẽ với nhau và cách điện với nhau bởi các tấm ngăn và để đảm bảo cách điện tốt nhất các tấm ngăn được làm rộng hơn so với các bản cực.

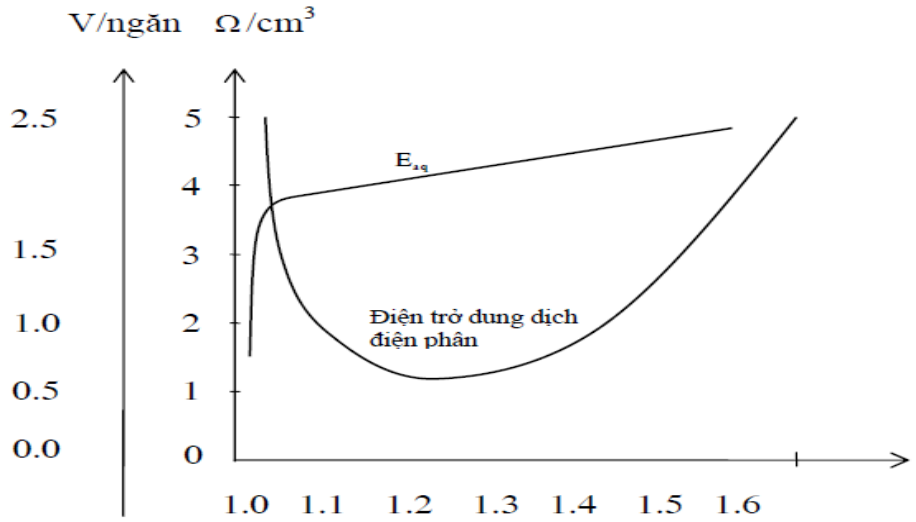
Các tấm ngăn có tác dụng chống chập mạch giữa các bản cực âm và dương, đồng thời để đỡ các tấm bản cực khỏi bị bong rơi ra khi sử dụng ac quy. Các tấm ngăn ở đây phải là chất cách điện tốt, bền, dẻo, chịu được axit và có độ xốp thích hợp dể không ngăn cản chất điện phân thấm đến các bản cực.

Các tấm ngăn hiện nay được chế tạo từ vật liệu polyvinyl xốp, mịn, dày khoảng từ 0, 8 ÷ 1, 2 mm và có dạng mặt phẳng hướng về phía bản cực âm còn một mặt có hình sóng hoặc gồ hướng về phía bản cực dương nhằm tạo điều kiện cho dung dịch điện phân dễ luân chuyển hơn đến các bản cực dương và dung ịch lưu thông tốt hơn.

1.2.4. Dung dịch điện phân.

Dung dịch điện phân trong bình ac quy là loại dung dịch axit sunfuric (H_2SO_4) được pha chế từ axit nguyên chất với nước cất theo nồng độ qui định tuỳ thuộc vào điều kiện khí hậu mùa và vật liệu làm tấm ngăn. Nồng độ dung dịch axit sunfuric γ = (1, 1 ÷ 1, 3) g/cm3. Nồng độ dung dịch điện phân có

ảnh hưởng lớn đến sức điện động của ac quy. Hình dưới trình bày ảnh hưởng của dung dịch điện phân tới điện trở và sức điện động của ac quy:



Hình 1.1. Tương quan dung dịch điện phân tới điện trở.

Nhiệt độ môi trường có ảnh hưởng lớn đến nồng độ dung dịch điện phân với các nước ở trong vùng xích đạo nồng độ dung dịch điện phân quy định không quá 1, 1 g/cm^3. Với các nước lạnh (vùng cực), nồng độ dung dịch điện phân cho phép tới 1, 3 g/cm^3. Trong điều kiện khí hậu nước ta thì mùa hè nên chọn nồng độ dung dịch khoảng (1, 25 ÷ 1, 26) g/cm3, mùa đông ta nên chọn nồng độ khoảng 1, 27 g/cm^3. Cần nhớ rằng: nồng độ quá cao sẽ làm chóng hỏng tấm ngăn, chóng hỏng bản cực, dễ bị sunfat hoá trong các bản cực nên tuổi thọ của ac quy cũng giảm đi rất nhanh. Nồng độ quá thấp thì điện dung và điện áp định mức của ac quy giảm và ở các nước xứ lạnh thì dung dịch vào mùa đông dễ bị đóng băng.

* Những chú ý khi pha chế dung dịch điện phân cho ac quy:

- Không được dùng axit có thành phần tạp chất cao như loại axit kỹ thuật thông thường và nước không phải là nước cất vì dung dịch như vậy sẽ làm tăng cường độ quá trình tự phóng điện của ac quy.

- Các dụng cụ pha chế phải làm bằng thuỷ tinh, sứ hoặc chất dẻo chịu axit. Chúng phải sạch, không chứa các muối khoáng, dầu mỡ hoặc chất bẩn…

- Để đảm bảo an toàn trong khi pha chế, tuyệt đối không được đổ nước vàoaxít đặc mà phải đổ từ từ axit vào nước và dùng que thuỷ tinh khuấy đều.

1.2.5. Nắp, nút và cầu nối.

Nắp làm bằng nhựa êbônit hoặc bằng bakêlit. Nắp có hai loại:

- Từng nắp riêng cho mỗi ngăn
- Nắp chung cho cả bình - loại này kết cấu phức tạp nhưng độ kín tốt.

Trên nắp có lỗ đổ để đổ dung dịch điện phân vào các ngăn và để kiểm tra mức dung dich điện phân, nhiệt dộ và nồng độ dung dịch trong ac quy. Lỗ đổ được đậy kín bằng nút có ren để giữ cho dung dịch điện phân trong bình khỏi bị bẩn và sánh ra ngoài. Ở nút có lỗ nhỏ để thông khí từ trong bình ra ngoài lúc nạp ac quy.

Nắp một số loại ac quy có lỗ thông khí riêng nằm sát lỗ đổ, kết cấu như vậy rất thuận tiện cho việc điều chỉnh mức dung dịch trong bình ac quy. Trong trường hợp này, ở nút không có lỗ thông khí nữa.

Cầu nối thường làm bằng chì, dùng để nối các ngăn acquy đơn với nhau.

1.3. QUÁ TRÌNH BIẾN ĐỔI HÓA HỌC TRONG AC QUY.

Trong ac quy thường xảy ra hai quá trình hoá học thuận nghịch mà đặc trưng là quá trình nạp và phóng điện.

Khi nạp điện, nhờ nguồn điện nạp mà ở mạch ngoài các điện tử "e" chuyển động từ các bản cực dương đến các bản cực âm - đó là dòng điện nạp I_n. Khi phóng điện, dưới tác dụng của suất điện động riêng cuả của ac quy, các điện tử "e" sẽ chuyển động theo hướng ngược lại và tạo thành dòng điện phóng I_p.

Khi ac quy đã nạp no, chất tác dụng ở các bản cực dương là PbO_2 còn tại các bản cực âm là chì xốp Pb. Khi phóng điện, các chất tác dụng ở hai bản cực đều trở thành sunfat chì $PbSO_4$ có dạng tinh thể nhỏ.

Khi nạp điện cho ac quy sẽ xảy ra phản ứng:

- Ở cực dương:

$$PbSO_4 - 2e + 2H_2O = PbO_2 + H_2SO_4 + 2H^+ \qquad (1.1)$$

- Ở cực âm:

$$PbSO_4 + 2e + 2H^+ = Pb + H_2SO_4 \qquad (1.2)$$

-Toàn bộ quá trình xảy ra trong ac quy khi nạp điện là:

$$2PbSO_4 + 2H_2O = Pb + PbO_2 + 2\ H_2SO_4 \qquad (1.3)$$

Kết quả là tạo thành một điện cực Pb và một điện cực PbO_2. Sự phóng điện của ac quy xảy ra khi nối hai điện cực Pb và PbO_2 vừa thu được với tải, lúc này hoá năng được dự trữ trong ac quy sẽ chuyển thành điện năng. Ở các điện cực sẽ xảy ra các phản ứng ngược của (1.1) và (1.2), nghĩa là trong ac quy sẽ xảy ra phản ứng ngược của (1.3). Ac quy sẽ cung cấp dòng điện cho đến khi cả hai điện cực lại trở thành $PbSO_4$ như ban đầu. Sau đó, nếu muốn dùng tiếp người ta lại nạp điện cho ac quy và cứ thế quá trình tiếp diễn.

1.4. CÁC ĐẶC TÍNH CỦA AC QUY AXIT.

Mỗi ngăn của bình ac quy là một ac quy đơn có đầy đủ các tính chất đặc trưng cho cả bình. Sở dĩ người ta nối tiếp nhiều ngăn lại thành bình ac quy là để tăng điện áp định mức của bình ac quy. Do đó khi ngiên cứu đặc tính của bình ac quy ta chỉ cần khảo sát một bình ac quy đơn là đủ.

1.4.1. Sức điện động của ac quy axit.

* Sức điện động của ac quy axit phụ thuộc chủ yếu vào điện thế trên các cực, tức là phụ thuộc vào đặc tính lý hoá của vật liệu làm các bản cực và dung dịch điện phân mà không phụ thuộc vào kích thước của các bản cực. Sức điện động phụ thuộc vào nồng độ của dung dịch điện phân và có thể xác định được một cách khá chính xác bằng công thức thực nghiệm sau:

$$E_0 = 0,\ 85 + \gamma\ (V). \qquad (1.4)$$

Trong đó:

E0: Sức điện động tĩnh của ac quy đơn, tính bằng vol.

γ: nồng độ dung dịch điện phân không lấy theo đơn vị g/cm^3 mà tính bằng vol quy về $+15^0C$.

Ngoài ra sức điện động còn phụ thuộc vào nhiệt độ của dung dịch điện phân nữa.

* Trong quá trình phóng điện, sức điện động của ac quy được tính theo công thức:

$$E_p = U_p + I_p.\ r_{aq} \qquad (1.5)$$

Trong đó:

I_p: Dòng điện phóng (A)

U_p: Điện áp đo trên các cực của ac quy khi phóng điện (A)

r_{aq}: Điện trở trong của ac quy khi phóng điện. Khi phóng điện hoàn toàn thì $r_{aq} = 0, 02\Omega$.

* Trong quá trình nạp điện, sức điện động En của ac quy được tính theo công thức:

$$E_n = U_n – I_n.r_{aq} \text{ (V)}. \quad (1.6)$$

Trong đó:

I_n: Dòng điện nạp (A).

U_n: Điện áp đo trên các cực của ac quy khi nạp điện (V).

r_{aq}: Điện trở trong của ac quy khi nạp điện. Khi nạp no thì:

$r_{aq} = (0, 0015 \div 0, 001)\Omega$

1.4.2. Dung lượng của ac quy.

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

$$C_p = I_p.t_p \text{ (Ah)}. \quad (1.7)$$

Trong đó:

C_p: Là dung lượng thu được trong quá trình phóng điện (Ah).

I_p: Dòng diện phóng ổn định (A) trong thời gian phóng điện t_p(h).

* Dung lượng nạp của ac quy là đại lượng đánh giá khả năng tích trữ năng lượng của ac quy và được tính theo công thức:

$$C_n = I_n.t_n \text{ (Ah)}. \quad (1.8)$$

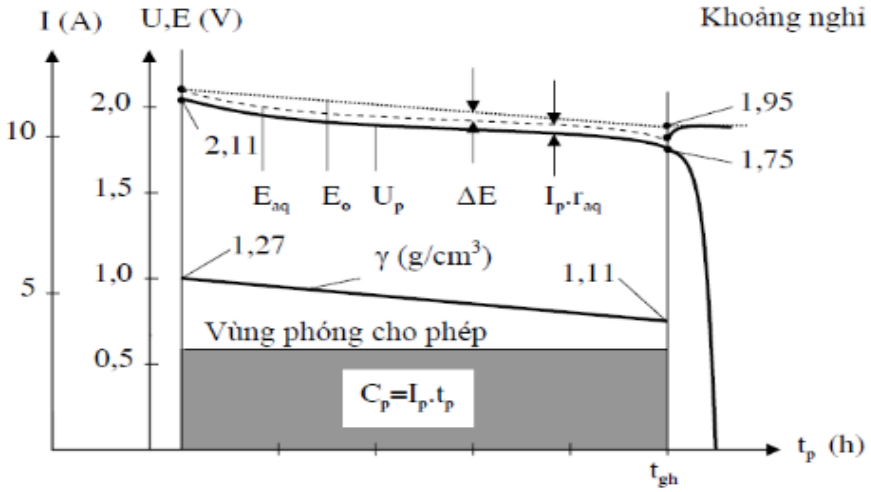
Trong đó:

C_n: Là dung lượng thu được trong quá trình phóng điện (Ah).

I_n: Dòng điện nạp ổn định trong quá trình nạp điện (A).

1.4.3. Đặc tính phóng của ac quy axit

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



Hình 1.2. Đặc tính phóng của ac quy axit

Từ đồ thị ta có các nhận xét sau:

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

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

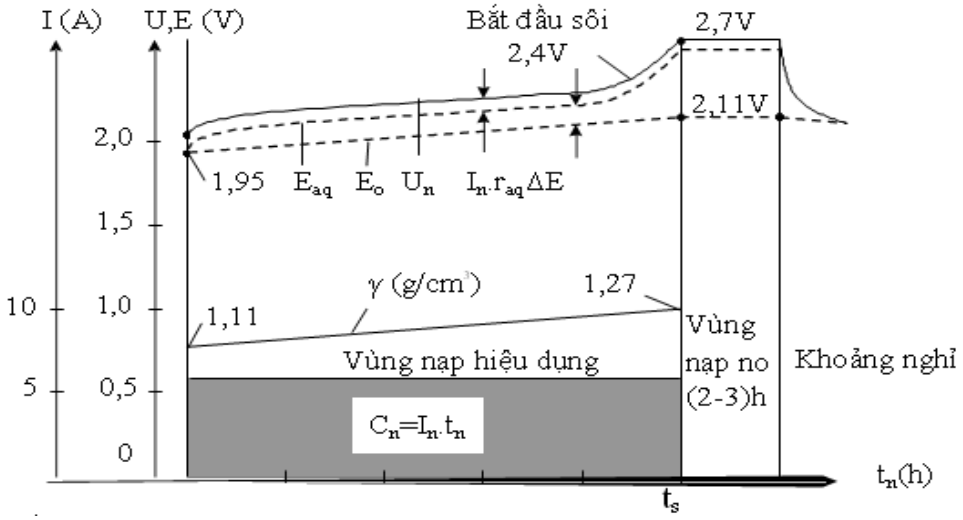
Sau khi đã ngắt mạch phóng một khoảng thời gian, các giá trị sức điện động, điện áp của ac quy, nồng độ của dung dịch điện phân lại tăng lên, ta gọi đó là thời gian hồi phục hay khoảng nghỉ của ac quy. thời gian phục hồi này phụ thuộc vào chế độ phóng điện của ac quy (dòng điện phóng và thời gian phóng).

Để đánh giá khả năng cung cấp điện của các ac quy có cùng điện áp danh nghĩa, người ta quy định so sánh dung lượng phóng điện thu được của

các ac quy khi tiến hành thí nghiệm ở chế độ phóng điện cho phép là 20h (10h). Dung lượng phóng trong trường hợp này được kí hiệu là C_{20} (C_{10}).

1.4.4. Đặc tính nạp của ac quy.

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



Hình 1.3. Đặc tính nạp của ac quy.

Từ đồ thị đặc tính nạp ta có nhận xét sau:

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

- Tới thời điểm $t_n = t_s$ trên bề mặt các bản cực xuất hiện các bọt khí do dòng điện điện phân nước thành ôxy và hyđrô (còn gọi là hiện tượng sôi), lúc này trên điện thế giữa các cực của ac quy đơn tăng tới giá trị 2, 4 V. Nếu ta vẫn tiếp tục nạp giá trị này nhanh chóng tăng tới 2, 7 V và giữ nguyên. Thời gian nạp này gọi là thời gian nạp no, có tác dụng làm cho các phần 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 ac quy. Trong sử dụng, thời gian nạp no cho ac quy thường kéo dài từ 2÷3 giờ, trong suốt thời gian đó, hiệu điện thế trên các cực của ac quy và nồng độ dung dịch điện phân là không thay đổi. Như vậy dung lượng thu được khi ac quy phóng điện luôn nhỏ hơn dung lượng cần thiết để nạp no ac quy.

Sau khi ngắt mạch nạp, điện áp, sức điện động của ac quy, nồng độ dung dịch điện phân giảm xuống và ổn định. Thời gian này cũng gọi là khoảng nghỉ của ac quy sau khi nạp.

Trị số dòng điện nạp ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng và tuổi thọ của ac quy. Dòng điện nạp định mức đối với ac quy qui định bằng 0, $05.C_{20}$ (0, $01.C_{10}$).

1.5. PHƯƠNG PHÁP NẠP ÁC QUY TỰ ĐỘNG

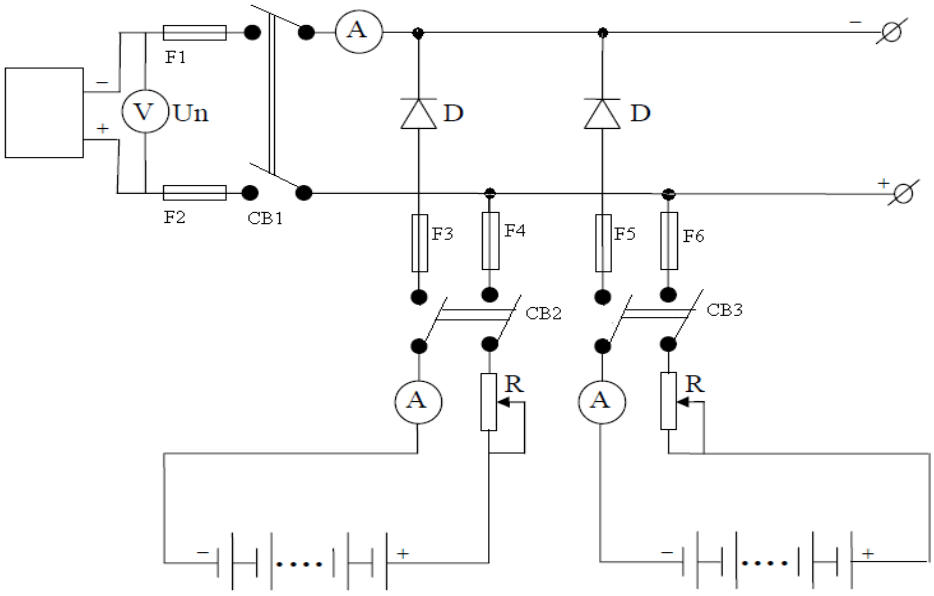
Có ba phương pháp nạp ac quy là:

+ Phương pháp dòng điện.

+ Phương pháp điện áp.

+ Phương pháp dòng áp.

1.5.1. Phương pháp nạp ac quy với dòng điện không đổi.



Hình 1.4: Nạp với dòng điện không đổi.

Đây là phương pháp nạp cho phép chọn được dòng nạp thích hợp với mọi loại ac quy, bảo đảm cho ac quy được no. Đây là phương pháp sử dụng trong các xưởng bảo dưỡng sửa chữa để nạp điện cho ac quy hoặc nạp sử chữa cho các ac quy bị Sunfat hoá. Với phương pháp này ac quy được mắc nối tiếp nhau và phải thoả mãn điều kiện:

$$U_n \geq 2,7.N_{aq} \qquad (1.9)$$

Trong đó:

U_n - điện áp nạp

N_{aq} - số ngăn ac quy đơn mắc trong mạch

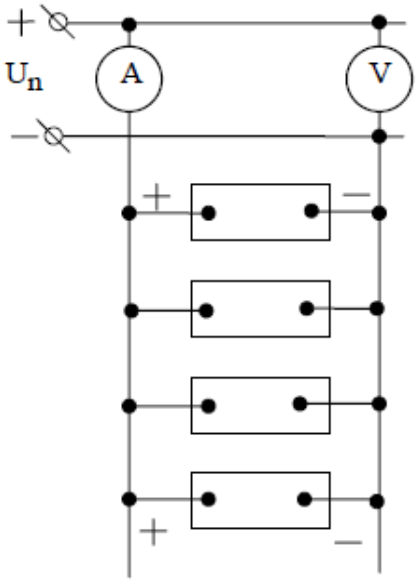
Trong quá trình nạp sức điện động của ac quy tăng dần lên, để duy trì dòng điện nạp không đổi ta phải bố trí trong mạch nạp biến trở R. Trị số giới hạn của biến trở được xác định theo công thức:

$$\mathbf{R}= \frac{Un - 2{,}0Naq}{In} \qquad (1.10)$$

Nhược điểm của phương pháp nạp với dòng điện không đổi là thời gian nạp kéo dài và yêu cầu các ac quy đưa vào nạp có cùng 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 hai nấc, dòng điện nạp ở nấc thứ nhất chọn bằng (0, 3÷0, 5) C_{20} tức là nạp cưỡng bức và kết thúc ở nấc một khi ac quy bắt đầu sôi. Dòng điện nạp ở nấc thứ hai là 0, $05C_{20}$.

1.5.2. Phương pháp nạp ac quy với điện áp nạp không thay đổi.



Hình 1.5: Nạp với điện áp không đổi.

Phương pháp nạp ac quy với điện áp nạp không thay đổi yêu cầu các ac quy được mắc song song với nguồn nạp. Hiệu điện thế của nguồn nạp không thayđổi và được tính bằng từ 2, 3 ÷ 2, 5 V cho một ngăn ac quy đơn. Hiệu

điện thế của nguồn nạp phải được giữ ổn định với độ chính xác đến 3% và được theo dõi bằng vol kế.

Dòng nạp:

$$I_n = \frac{Un - Eaq}{Raq} \qquad (1.11)$$

lúc đầu sẽ rất lớn sau đó khi Eaq tăng dần lên thì In giảm đi khá nhanh.

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

Để khắc phục những nhược điểm và tận dụng được hết những ưu điển của các phương pháp nạp trên, ta kết hợp hai phương pháp nạp lại thành phương pháp dòng - áp.

Đây cũng chính là phương pháp nạp mà chúng ta chọn để thiết kế mạch điều khiển cho nguồn nạp ac quy tự động trong đồ án này.

1.5.3. 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 bài là nạp ac quy 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 án nạp ac quy là phương pháp dòng áp.

- Đối với ac quy axit: Để bảo đảm thời gian nạp cũng như hiệu suất nạp thì trong khoản thời gian t_n = 16h tương ứng với 75 ÷ 80 % dung lượng ac quy ta nạp với dòng điện không đổi là $I_n = 0, 1C_{20}$. Vì theo đặc tính nạp của ac quy 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 16h ac quy bắt đầu sôi lúc đó ta chuyển sang nạp ở chế độ ổn áp. Khi thời gian nạp được 20h thì ac quy bắt đầu no, ta nạp bổ xung thêm 2 ÷ 3h.

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

dòng nạp I_n = 0, $1C_{20}$ hoặc nạp cưỡng bức để tiết kiệm thời gian với dòng nạp In = 0, $25C_{20}$.

Các quá trình nạp ac 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 ac quy, lúc đó dòng nạp sẽ từ từ giảm về không.

Kết luận:

Qua phân tích kĩ những đặc tính của ac quy, đặc biệt là đặc tính nạp, ta chọn phương pháp nạp dòng - áp để nạp cho ac quy. Như vậy bộ nguồn nạp ac quy tự động mà ta thiết kế cần phải đáp ứng những yêu cầu sau:

- Ban đầu tự động nạp ổn dòng với dòng nạp đặt trước

I_n = 0, 05. C_{20}/1ngăn ac quy đơn.

- Khi phát hiện thấy hiệu điện thế trên các cực của ac quy đơn tăng tới 2, 7 V thì tự động chuyển từ nạp ổn dòng sang chế độ nạp ổn áp với điện áp nạp đặt trước Un = 2, 7V/ 1 ngăn ac quy đơn.

- Nạp ổn áp cho tới khi dòng điện nạp tiến về không. Chế độ ổn áp được giữ cho đến khi ac quy đã thực sự no. Khi điện áp trên các bản cực của ac quy bằng với điện áp nạp thì lúc đó dòng nạp sẽ tự động giảm về không, kết thúc quá trình nạp.

- Tuỳ theo loại ac quy mà ta nạp với các dòng điện nạp khác nhau:

+ ac quy axit: - Dòng nạp ổn định I_n = 0, $1C_{20}$

- Dòng nạp cưỡng bức I_n = (0, 3 ÷ 0, 5)C_{20}.

+ ac quy kiềm:

- Dòng nạp ổn định I_n = 0, $1.C_{20}$

- Dòng nạp cưỡng bức I_n = 0, $25.C_{20}$.

* Từ các phân tích ở trên ta tính toán dòng nạp và điện áp nạp theo yêu cầu đầu bài chúng ta tiến hành nạp ac quy với dòng điện không đổi.

+ Dòng điện nạp I_n = 0, 1x40 = 4A

Ta lấy ví dụ là ta có: số lượng ac quy là 100 chiếc. Do vậy chúng ta có thể có 3 cách mắc để nạp điện cho ac quy.

+ Mắc 100 ac quy nối tiếp với nhau.

Dòng điện nạp nhỏ I_n = 0, 1x40=4A

Điện áp nạp lại rất lớn U_n = 100 x 16, 2 = 1620A

+ Mắc 100 ac quy song song với nhau:

Dòng điện nạp nhỏ I_n = 0, 1 x 40 x 100 = 400A

Điện áp nạp nhỏ U_n = 16, 2V

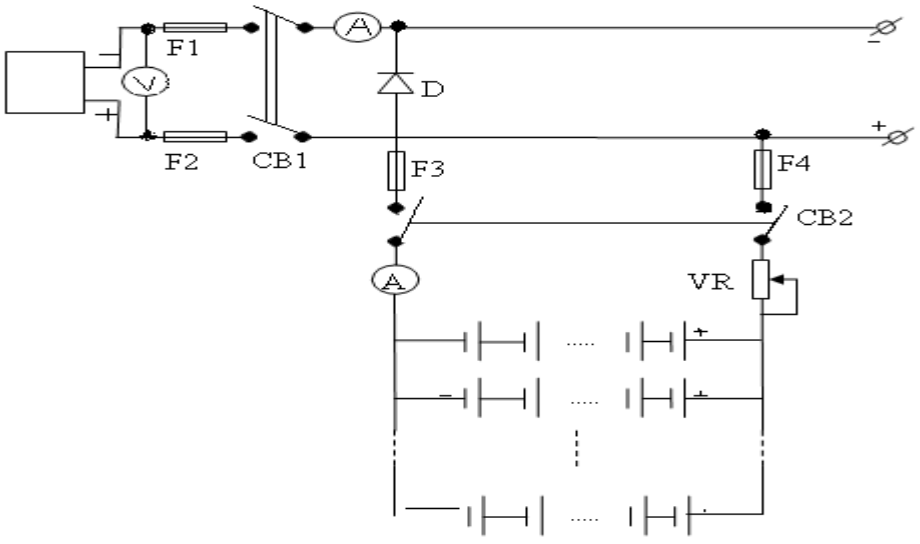
+ Mắc hỗn hợp 100 ac quy thành 4 dãy song song, mỗi dãy có 25 ac quy nối tiếp với nhau

Dòng điện nạp I_n = 0, 1 x 40 x 4 = 16A

Điện áp nạp U_n = 16, 2 x 25 = 405V

Nhận xét:

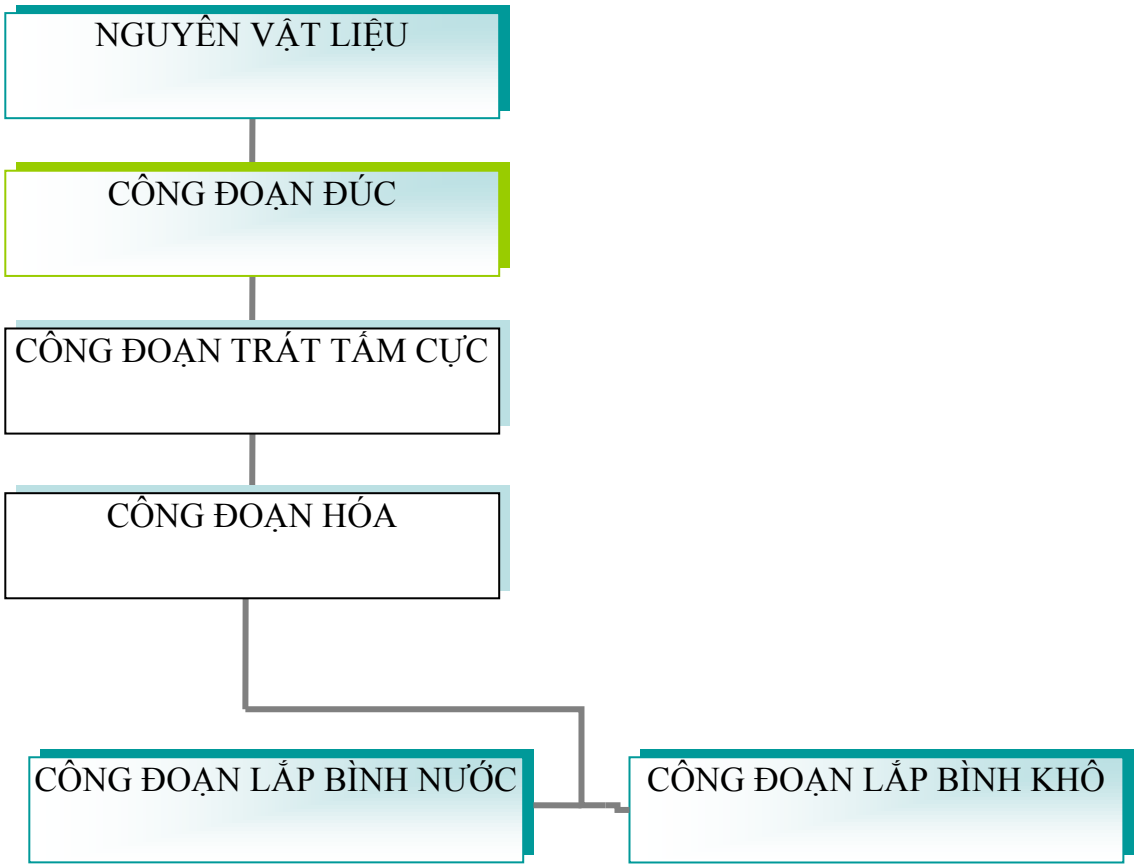
Như vậy chúng nếu chúng ta dùng cách mắc 100 ac quy nối tiếp với nhau thì dòng điện nạp trong quá trình ổn dòng nhỏ I_n = 4A còn điện áp nạp khi nạp ở chế độ ổn áp sẽ rất lớn U_n = 1620V. Phương pháp này không thoả mãn yêu cầu của công nghệ vì điện áp nạp quá lớn. Còn với cách mắc 100 ac quy thành 100 chiếc song song với nhau thì dòng điện nạp rất lớn (I_n = 400A) còn điện áp nạp nhỏ(U_n=16, 2V). Phương pháp này thoả mãn yêu cầu của công nghệ nhưng do dòng điện quá lớn nên chúng ta phải chọn van chịu được công sất lớn, do vậy sẽ không đạt được về vấn đề kinh tế.Từ đó chúng ta thấy phương pháp tối ưu nhất vừa đáp ứng được yêu cầu của công nghệ vừa đạt được hiệu quả kinh tế là phương pháp mắc hỗn hợp



Hình 1.6: Phương pháp đấu nối ac quy để nạp điện

1.6. DÂY CHYỀN SẢN XUẤT AC QUY

1.6.1. Quy trình sản xuất ac quy.



- **Nguyên vật liêu:** Bao gồm những nguyên vật liệu cần thiết cho quá trình sản xuất ac quy.

a. Công đoạn Đúc:

Stt	Các bước công nghệ	Nội dung thực hiện
1	Nhận kế hoạch sản xuất phân loại thiết bị và nguyên liệu	Sử dụng đúng khuôn mẫu theo quy định
2	Đốt lò, nấu chảy nguyên liệu	Nấu chảy ở nhiệt độ cho phép
3	Gia nhiệt cho khuôn đúc	Nhiệt phân bổ dều trên bề mặt khuôn
4	Ra sản phẩm	Kiểm tra sản phẩm có đảm bảo chất

		lượng không
5	Hoàn chỉnh sản phẩm	Tấm xương không có ba via, nhẵn mịn, không nứt vỡ, không mất tăm xương
6	Nhập kho	Đếm đủ số lượng, trọng lượng
7	Vệ sinh, kiểm tra thiết bị	Sạch sẽ nhà xưởng, thiết bị hoàn hảo

Hình 1.7. Máy đúc tấm cực

b.Công đoạn trát tấm cực:

Stt	Các bước công nghệ	Nội dung thực hiện
1	Xương thô	Tấm (+)=0.11 kg, (-) =0.09 kg. Độ dẻo cao không nứt vỡ
2	Đập xương	Đập từng tấm xương một không gãy dập
3	Trát bột	Bột trát phải đạt độ dẻo cao, trát đúng theo chủng loại bột theo từng loại tấm
4	Quay ép tấm cực	Ép mặt lá phẳng không lồi lõm, mặt lá đều bột
5	Nhúng Axit	Nhúng theo nồng độ dung dịch quy định, xếp tấm cực ra cáng phơi
6	Xấy tấm cực	Tấm cực phải khô đều, không nứt vỡ cong vênh
7	Vệ sinh, kiểm tra thiết bị	Nhà xưởng sạch sẽ, thiết bị đảm bảo

c. Công đoạn hóa:

Stt	Các bước công nghệ	Nội dung thực hiện
1	Cho tấm cực xuống ngâm nước	Lá phải đều
2	Đổ cầu hàn cụm cực	Theo tiêu chuẩn
3	Vào cụm cực và hàn	Đúng (-)(+), mối hàn ngắn
4	Kiểm tra nồng độ axit	Nồng độ theo quy định
5	Thả cụm cực vào thùng hóa	Thẳng đều, không xô lệch

6	Hàn nối cần các thùng hóa lại	Hàn đấu nối tiếp
7	Khởi động máy phân cực	Kiểm tra đúng theo chế độ
8	Ra tấm cực và rửa lá	Rửa sạch axit bám bề mặt
9	Lá dương đem xấy khô	Theo tiêu chuẩn
10	Lá âm đem ngâm tẩm hóa chất	Hóa chất phải đều bề mặt cực
11	Chuyển vào hệ thống xấy khô	Tấm cực cách đều nhau
12	Vệ sinh, kiểm tra thiết bị	Nhà xưởng sạch sẽ, thiết bị đảm bảo

d. **Công đoạn lắp bình khô:**

Stt	Quy trình công nghệ	Chỉ tiêu kiểm tra
1	Nhập lá cách, gấp lá cách	Tấm cách phải bằng, không rách
2	Nhận vỏ và đầu chì	Vỏ không nứt vỡ, đầu chì không biến dạng
3	Nhận lá cực để vệ sinh	Các cạnh lá phải vát đều khoong có via, tai lá phải sạch không có bụi chì
4	Xếp tấm lá cực vào cùng lá cách	Tấm cực phải nằm giữa tấm cách
5	Nhận tai chì và que hàn	Tai chì thẳng không cong vênh
6	Vào hộc cài giăng lược	Không để tai lá thấp hơn mặt giăng lược
7	Hàn cụm cực	Mối hàn ngắn đều không nứt vỡ
8	Cho cụm cực vào hộc bình	Tất cả cụm lá nằm trong hộc vỏ

9	Kiểm tra bằng máy	Không được chạm chập đúng quy định
10	Hàn nối cần	Mối hàn ngắn không rạn nứt
11	Chỉnh đầu trụ cực với nắp	Hai đầu cực phải đều
12	Pha keo	Trộn đều
13	Bơm keo vào nắp	Keo được phủ đều vào các khe nắp
14	Dán thân vào nắp	Nắp và thân phải khít
15	Nhỏ keo đầu trụ cực	Keo đỏ là (+), đen là (-)
16	Bơm axit vào bình	Các ngăn phải đều
17	Đưa bình vào hệ thống nạp	Theo chế độ từng loại
18	Rửa bình	Rửa sạch axit bám ngoài bề mặt vỏ
19	Đóng gói dán tem mác	
20	Vệ sinh, kiểm tra thiết bị	Nhà xưởng sạch sẽ, trang thiết bị đảm bảo

e. **Công đoạn lắp bình nước:**

Stt	Quy trình công nghệ	Chỉ tiêu kiểm tra
1	Nhập lá cực từ tổ hóa	Lá cực phải khô đều
2	Cắt tấm cực	Cắt đúng theo khuôn lá
3	Giũa, đánh bóng tấm cực	Tấm cực phải sạch không có ba via răng cưa

4	Đột vỏ	Theo quy định
5	Xếp lá cách cùng tấm bản cực	Lá phải thẳng, đúng chủng loại theo tấm (-) (+)
6	Vào hộc vỏ	Đúng theo (-)(+)
7	Đưa cụm lá vào vỏ bình	Căn chỉnh chính xác tránh nhầm đầu cực
8	Chuyển hộc bình sang tổ dập dán	Hoàn thiện đóng gói sản phẩm
9	Dọn vệ sinh, kiểm tra trang thiết bị sản xuất	Nhà xưởng sạch sẽ, trang thiết bị đảm bảo

Hình 1.8..Hệ thống nạp ac quy

CHƯƠNG 2.

LỰA CHỌN BỘ NẠP AC QUY

Nhận xét chung.

Bộ chỉnh lưu là thiết bị dùng để biến đổi nguồn điện xoay chiều thành nguồn điện một chiều nhằm cung cấp cho phụ tải điện một chiều.

Trong kĩ thuật có nhiều phương án chỉnh lưu như: chỉnh lưu không điều khiển (chỉnh lưu điôt); chỉnh lưu điều khiển (chỉnh lưu tiristor); chỉnh lưu một pha; ba pha; sáu pha.

Tuỳ thuộc vào yêu cầu cụ thể mà ta lựa chọn phương án chỉnh lưu thích hợp nhất nhằm đáp ứng được các chỉ tiêu về mặt kĩ thuật và kinh tế.

* Trong đồ án này, ta có thể đặt với một yêu cầu cụ thể là: thiết kế bộ nguồn nạp ac quy có thể nạp cho ac quy 24-50V và dòng nạp 40- 60A.

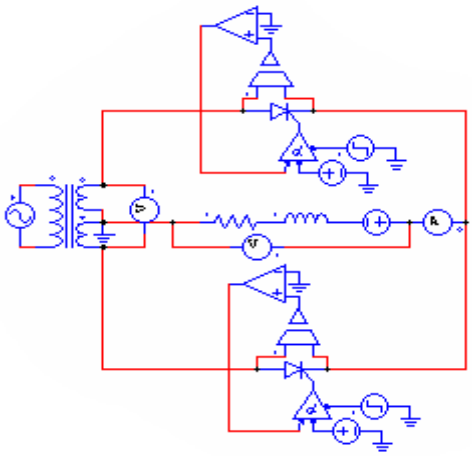
- Vì yêu cầu của đề dùng chỉnh lưu điều khiển nên ta chọn phương án chỉnh lưu tiristor.

- Vì tải yêu cầu công suất và chất lượng điện áp điều chỉnh không cao nên ta chọn phương án chỉnh lưu một pha nhằm làm giảm giá thành đầu tư thiếtbị và đơn giản hoá việc thiết kế tính toán.

Từ những nhận xét trên ta cần phân tích các sơ đồ chỉnh lưu điều khiển một pha để tìm ra phương án thích hợp nhất.

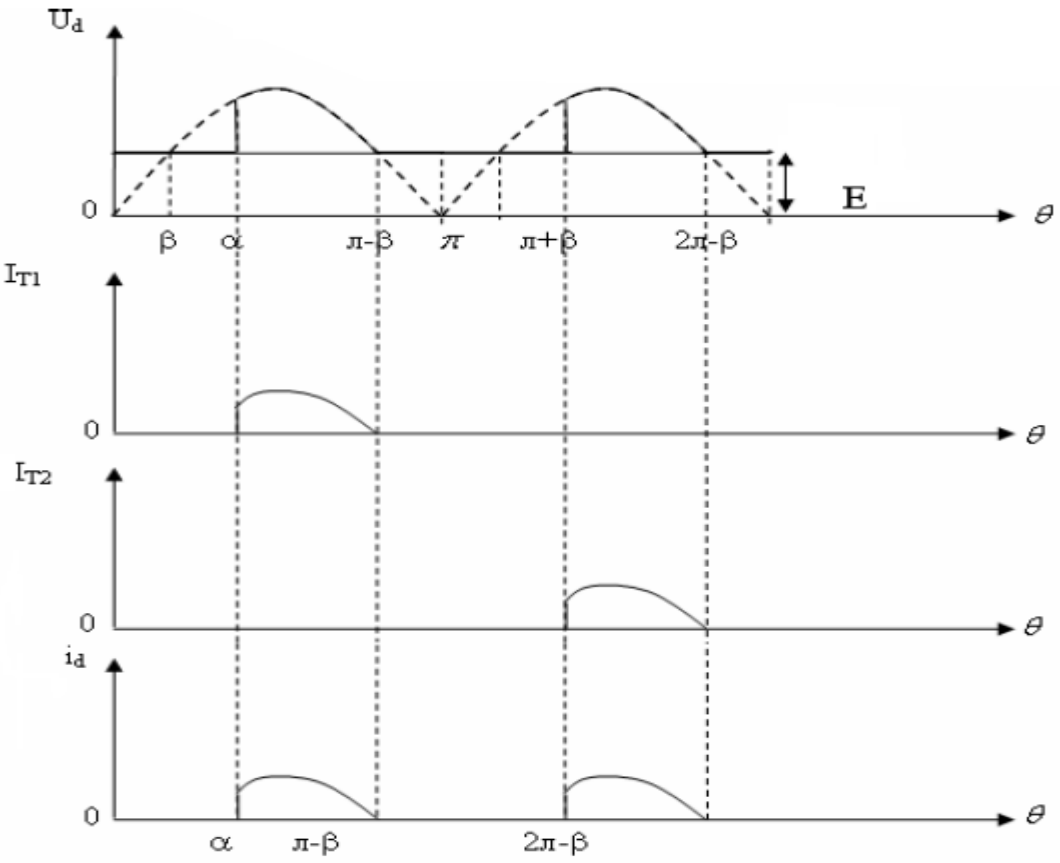
2.1. BỘ NẠP AC QUY SỬ DỤNG CHỈNH LƯU 1 PHA 2 NỬA CHU KỲ CÓ ĐIỀU KHIỂN.

2.1.1. Sơ đồ:



Hình 2.1. mạch chỉnh lưu Tristor 2 nửa chu kỳ tải sức điện động.

2.1.2. Dạng điện áp:



Hinh 2.1_1. Dạng điện áp

2.1.3. Nguyên lý động.

Trong nửa chu kỳ đầu, khi U_2>E thì điện áp anot ở T_1 dương, điện áp ở Katot T_1 âm, T_1 sẵn sàng dẫn. Nếu cáp xung điều khiển cho T_1 vào lúc này thì T_1 sẽ dẫn. Dòng sẽ chảy qua T_1-R-E, với nguồn là U_2. Trong nửa chu kỳ sau, khi $U_{'2}$ > E thì điện áp anot ở T_2 dương, điện áp Katot của T_2 âm, T_2 sẵn sàng

dẫn.Nếu cấp xung điều khiển cho T_2 vào lúc này thì T_2 sẽ dẫn. Dòng sẽ chảy qua T_2-R-E, với nguồn là U_2

Chú ý: Nếu ta cấp xung vào thời điểm U<E thì van không dẫn, mạch điều khiển phải điều khiển sao cho xung phát ra không rơi vào thời điểm này

2.1.4: Các công thức cơ bản [2]:

- Điện áp trên tải:

$$U_d = \frac{1}{\pi}\int_{\alpha}^{\pi-\beta}\sqrt{2}\,U_2.\sin\theta.d\theta + \frac{E}{\pi}(\beta+\alpha) = \frac{\sqrt{2}.U_2}{\pi.R}.[\cos\alpha - \cos((\alpha-\beta)] + \frac{E}{\pi.R}[(\beta+\alpha)-\alpha] \quad (2.1)$$

- Dòng điện trên tải: $I_d = \frac{Ud-E}{Rd}$ (2.2)

- Dòng điện hiệu dụng qua van: $I_{hdv} = \sqrt{\frac{1}{2\pi}\int_{\alpha}^{\pi=\beta}\left(\frac{\sqrt{2}U_2\sin\phi - E}{R}\right)^2}.d\phi$ (2.3)

- Điện áp ngược trên van: $U_{ng} = 2\sqrt{2}\,U_2$ (2.4)

- Dòng điện phía thứ cấp: $I_2 = 0,58I_d$ (2.5)

- Dòng điện phía sơ cấp: $I_1 = 1,11I_d.K_{ba}$ (2.6)

- Công suất tải: $P_d = U_d.I_d$ (2.7)

- Công suất máy biến áp: $S_{ba} = 1,48P_d$

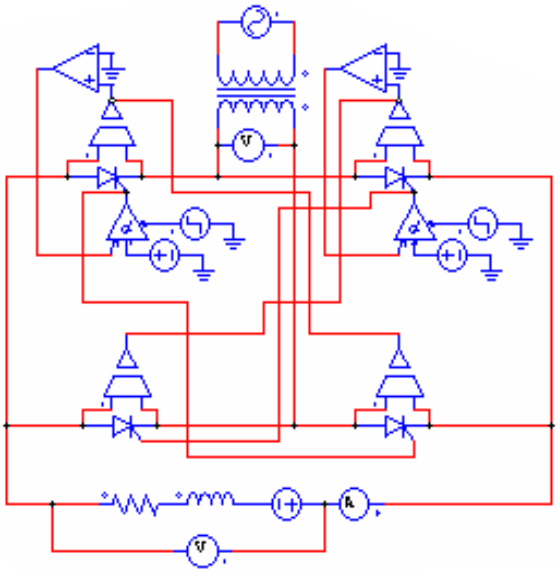
(2.8)

Nhận xét:

Mạch chỉnh lưu có điều khiển 1 pha 2 nửa chu kỳ có điểm trung tính có cấu tạo đơn giản, dễ dàng đấu nối, ít kênh điều khiển, điện áp và dòng điện liên tục trong suốt quá trình làm việc. Mạch thường được sử dụng trong những mạch có công suất nhỏ và vừa.

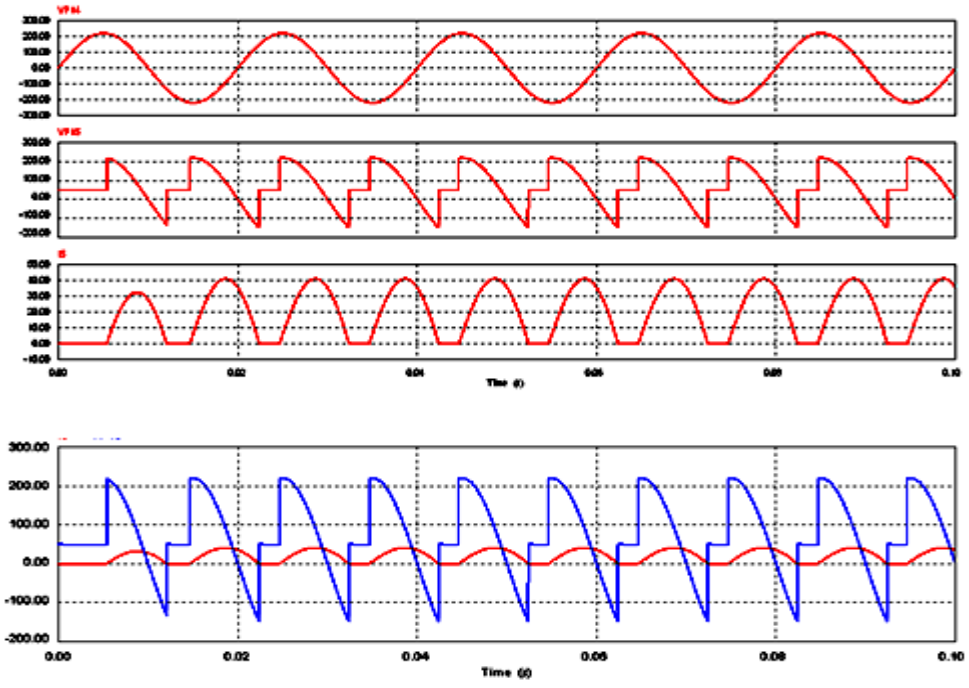
2.2. BỘ NẠP AC QUY SỬ DỤNG MẠCH CHỈNH LƯU CÓ ĐIỀU KHIỂN CẦU 1 PHA

2.2.1. Sơ đồ.



Hình 2.2: Mạch chỉnh lưu có điều khiển cầu 1 pha tải sức điện động.

2.2.2. Dạng điện áp:



Hình 2.2_1. Dạng điện áp

2.2.3. Nguyên lý:

Trong nửa chu kỳ đầu, lúc U_2 > E điện áp anot của tiristo T_1 dương lúc đó

catod của T_2 âm, nếu có xung điều khiển cả hai van T_1, T_2 đồng thời, thì các van này sẽ được mở thông để đặt điện áp lưới lên tải T_1, T_2 sẽ dẫn đến khi $U_2 < E$.

Trong nửa chu kỳ sau, khi $U_2 > E$, điện áp anod của tiristo T_3 dương lúc đó catod của T_4 âm, nếu có xung điều khiển cả hai van T_3, T_4 đồng thời, thì các van này sẽ được mở thông để đặt điện áp lưới lên tải (với điều kiện $\alpha_1 < \alpha < \alpha_2$)

2.2.4. Các công thức cơ bản[2]:

- Điện áp trên tải

$$U_d = \frac{1}{\pi}\int_{\alpha}^{\pi+\alpha}\sqrt{2}U_2 \sin\phi.d\phi + \frac{E}{\pi} \qquad (2.9)$$

- Dòng điện trên tải: $I_d = \frac{E+U_d}{R}$ (2.10)

- Dòng điện qua van: $I_T = \frac{I_d}{2}$ (2.11)

- Điện áp ngược trên van: $U_{ng} = 1,41U_2$ (2.12)

- Dòng điện phía thứ cấp: $I_2 = 0,58I_d$ (2.13)

- Dòng điện phía sơ cấp: $I_1 = 1,11Id.K_{ba}$ (2.14)

- Công suất tải: $P_d = U_d.I_d$ (2.15)

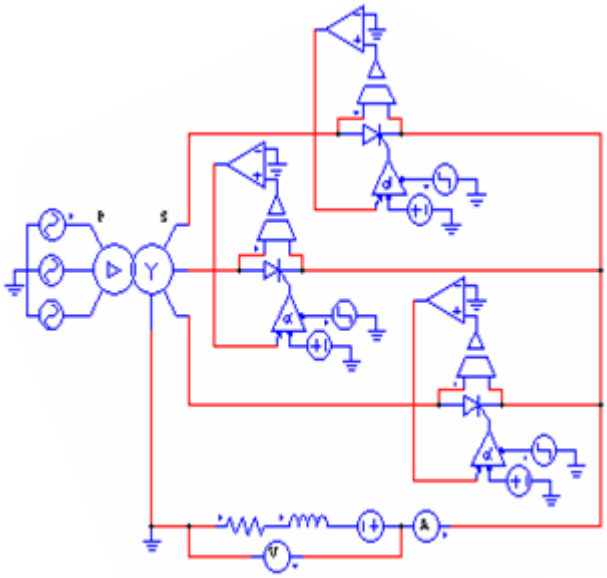
- Công suất máy biến áp: $S_{ba} = 1,23P_d$ (2.16)

Nhận xét:

Mạch chỉnh lưu có điều khiển cầu 1 pha có cấu tạo phức tạp hơn mạch chỉnh lưu có điều khiển 1pha có điểm trung tính. Mạch sử dụng nhiều kênh điều khiển hơn, điện áp và dòng điện liên tục trong suốt quá trình làm việc. Mạch thường được sử dụng trong những mạch có công suất nhỏ và vừa.

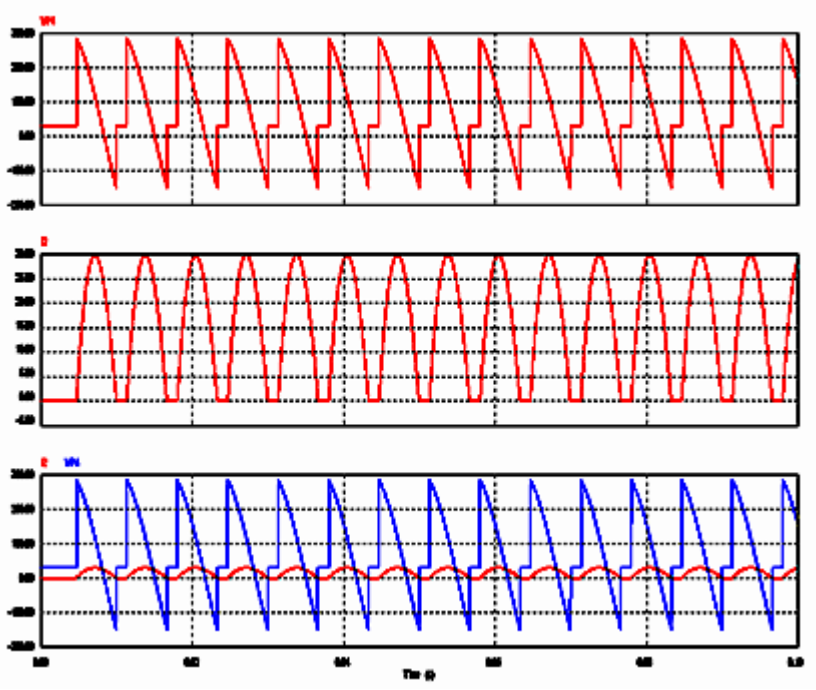
2.3. BỘ NẠP AC QUY SỬ DỤNG MẠCH CHỈNH LƯU ĐIỀU KHIỂN HÌNH TIA 3 PHA

2.3.1. Sơ đồ:



Hình 2.3.Mạch chỉnh lưu điều khiển đối xứng tia 3F tải sức điện động

2.3.2: Dạng điện áp.



Hinh 2.3_1. Dạng điên áp

2.3.3: Nguyên lý hoạt động.

$t_0 \div t_1$: T_3 thông $U_d = U_c$, $I_d = I_{T3}$.

$t_1 \div t_2$: T_1 thông $U_d = U_a$, $I_d = I_{T1}$.

$t_2 \div t_3$: T_2 thông $U_d = U_b$, $I_d = I_{T2}$.

$t_3 \div t_4$: T_3 thông $U_d = U_c$, $I_d = I_{T3}$.

2.3.4: Các công thức cơ bản [2] :

- Điện áp trên tải

$$U_t = \frac{3}{2\pi} \int_{\alpha+\frac{\pi}{6}}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} \sqrt{2}\, U_2 .\sin t.dt + \frac{E\pi}{3} = \frac{3\sqrt{2}}{2\pi} . U_2 \sqrt{3} \cos\alpha + \frac{E\pi}{3} = \frac{3\sqrt{6}}{2\pi} . U_2 \cos\alpha + \frac{E\pi}{3} \quad (2.25)$$

- Dòng điện trên tải: $I_d = \frac{\sqrt{2}U_2 \sin\phi - E}{R}$ (2.26)

- Dòng điện qua van: $I_T = \frac{Id}{3}$ (2.27)

- Giá trị trung bình của điện áp chỉn lưu: $U_{do} = 1\,17\, U_2$ (2.28)

- Điện áp ngược trên van: $U_{ng} = 2,45\, U_2$ (2.29)

- Dòng điện phía thứ cấp: $I_2 = 0,58 I_d$ (2.30)

- Dòng điện phía sơ cấp: $I_1 = 0,47 Id.K_{ba}$ (2.31)

- Công suất tải: $P_d = U_{d0}.I_d$ (2.32)

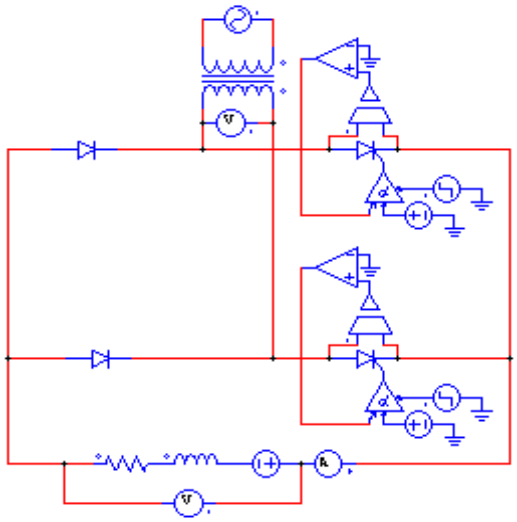
- Công suất máy biến áp: $S_{ba} = 1,35 P_d$ (2.33)

Nhận xét:

Mạch chỉnh lưu có điều khiển cầu tia 3 pha có cấu tạo phức tạp, muốn mạch hoạt động được cần mắc biến áp để đưa điểm trung tính ra tải, mỗi van chỉ làm việc trong 1/3 chu kỳ vì vậy dòng điện trung bình chạy qua van nhỏ. Mạch dùng nguồn 3 pha nên công suất tăng lên rất nhiều, dòng điện tải đến vài trăm ampe.

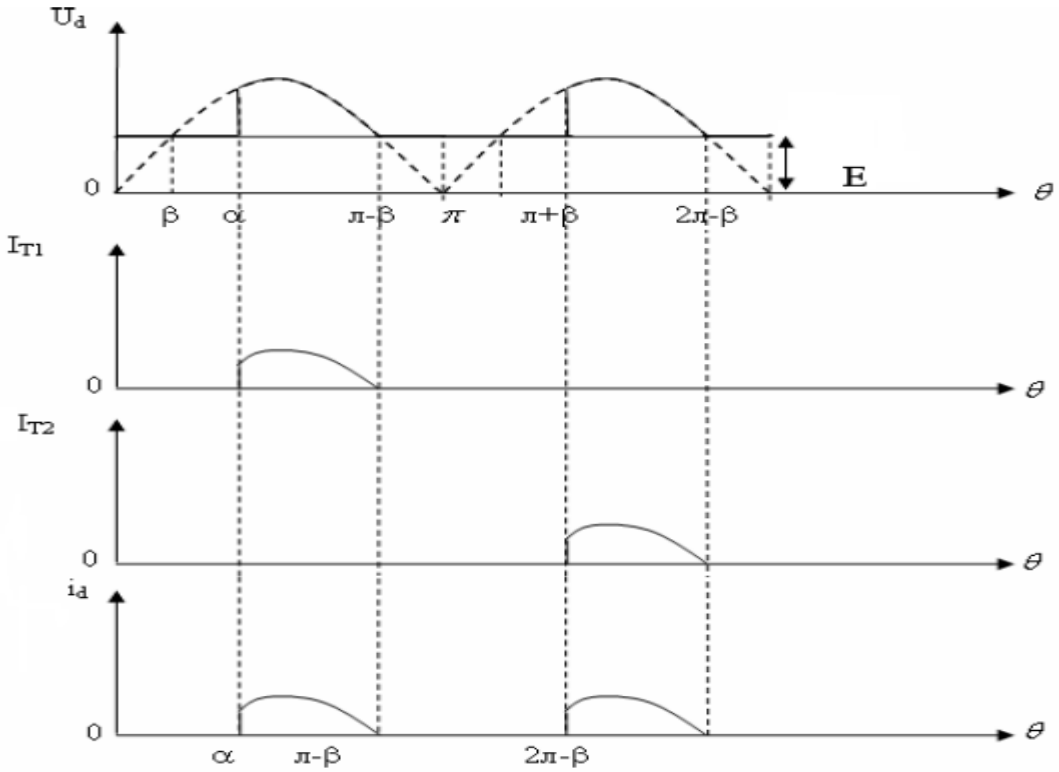
2.4. BỘ NẠP AC QUY SỬ DỤNG MẠCH CHỈNH LƯU BÁN ĐIỀU KHIỂN CẦU 1 PHA.

2.4.1: Sơ đồ.



Hình 2.4. Mạch chỉnh lưu bán điều khiển cầu 1 pha tải sức điện động.

2.4.2. Dạng điện áp:



Hinh 2.4_1. Dạng điên áp

2.4.3: Nguyên lý hoạt động:

- Ở nửa chu kì dương của u_2 khi $\alpha \le \beta$ hay $\alpha \ge \pi - \beta$ mà cho xung điều khiển mở T_1 thì T_1 và cả D_1 đều không mở được do trong mạch có sức điện động E làm cho thế UAK của tiristor âm.

Khi $\beta < \alpha < \pi - \beta$, ta cho xung điều khiển mở T_1 thì D_1 cũng mở cho dòng chảy qua tải theo đường: A - T_1 - (R + E) – D_1 - O

Như vậy, ở nửa chu kỳ dương của u_2, nếu góc mở α nằm trong khoảng (β ;$\pi - \beta$) thì T_1 và D_1 mở cho dòng chảy qua tải.

- Ở nửa chu kỳ âm của u_2, tương tự như trên khi $\pi + \beta < \alpha < 2\pi - \beta$, ta cho xung điều khiển mở T_2 thì D_2 cũng mở ngay cho dòng chảy qua tải theo đường: O- D_2 - (R+E) - T_2 - A

Như vậy, ở nửa chu kỳ âm của u_2, nếu góc mở α nằm trong khoảng (π + β ; $2\pi - \beta$) thì T_2 và D_2 mở cho dòng chảy qua tải. Góc dẫn dòng của điốt và của tiristor trong sơ đồ này bằng nhau và: $\lambda D = \lambda T = \pi - 2\beta$

Về nguyên tắc, α có thể thay đổi được trong khoảng (0;л) nhưng do sự có mặt của sức điện động E của tải nên góc mở α được khống chế trong khoảng (β ;$\pi - \beta$).

2.4.4: Các công thức cơ bản [2] :

- Giá trị trung bình của điện áp tải.

$$U_d = \frac{1}{\pi}\int_{\alpha}^{\pi}\sqrt{2}\,U_2.\sin\phi\,.d\,\phi + \frac{E}{\pi}(\pi-\alpha) = \frac{\sqrt{2}}{\pi}U_2.(1+\cos\alpha) + \frac{E}{\pi}(\pi-\alpha) \quad (2.34)$$

- Dòng điện trên tải: $I_d = \frac{U_d - E}{R_d}$ (2.35)

- Dòng điện chạy qua Tiristor: $I_t = \frac{1}{2\pi}\int_{\alpha}^{\pi+\alpha} Id\,.d\,\phi = \frac{I_d}{2}$ (2.36)

- Dòng điện chạy qua Diôt: $I_d = I_t = \frac{1}{2\pi}\int_{\alpha}^{\pi+\alpha} Id\,.d\,\phi = \frac{I_d}{2}$ (2.37)

- Giá trị hiệu dụng của dòng chảy qua cuộn thứ cấp của máy biến áp:

$$I_2 = \sqrt{\frac{1}{\pi}\int_{\alpha}^{\pi} I_d^2\,.d\phi} = I_d\sqrt{1-\frac{\alpha}{\pi}} \quad (2.38)$$

Nhận xét:

Sơ đồ cầu một pha không đối xứng đơn giản, dễ dàng đấu nối. Do sử dụng 2 điôt thay cho 2 tiristor nên giá thành mạch rẻ. Mạch thường được sử dụng trong những mạch có công suất nhỏ và vừa.

Do sử dụng 2 tiristor kết hợp với 2 diôt nên mạch sử dụng ít kênh điều khiển, chính vì vậy việc thiết kế mạch điều khiển trở nên dễ dàng hơn.

Kết luận:

- Trong các sơ đồ chỉnh lưu chúng ta thấy dùng sơ đồ chỉnh lưu đối xứng và chỉnh lưu không đối xứng cầu ba pha cho chúng ta chất lượng điện áp và dòng điện tốt nhưng mạch sử dụng nhiều kênh điều khiển do vậy việc thiết kế mạch phức tạp, mạch sử dụng nhiều Tiristor nên giá thành cao không kinh tế.

- Do yêu cầu của công nghệ, mạch nạp có công suất nhỏ I_n = 16A, U_n = 405V, nên chúng ta chọn sơ đồ mạch chỉnh lưu điều khiển 1 pha không đối xứng. Mạch có những ưu điểm sau:

+ Hiệu suất sử dụng máy biến áp cao hơn một số sơ đồ như cầu 1 pha đối xứng.

+ Đơn giản hơn vì số lượng Tiristor giảm xuống chỉ còn 2 nên mạch điều khiển có ít kênh điều khiển hơn, bảo đảm kinh tế hơn.

+ Cùng một dải điều chỉnh điện áp một chiều thì cầu không đối xứng điều khiển chính xác hơn.

CHƯƠNG 3.

HỆ THỐNG NẠP AC QUY TỰ ĐỘNG

3.1. ĐẶT VẤN ĐỀ.

- **Mạch lực.**

Việc lựa chọn, thiết kế và tính toán mạch động lực quyết định đến chất lượng của nguồn cấp khi nạp cho ac quy, vì thế, nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng của ac quy. Việc lựa chọn, thiết kế và tính toán mạch động lực hết sức quan trọng trọng, vừa phải đảm bảo về mặt kỹ thuật, vừa phải đảm bảo tính kinh tế.

Từ những phân tích ở trên: Ta chọn mạch nạp ac quy là sơ đồ chỉnh lưu cầu 1 pha không đối xứng.

- **Mạch điều khiển.**

- Mục đích và yêu cầu chung với mạch điều khiển:

Mạch điều khiển là khâu rất quan trọng trong bộ biến đổi tiristor, nó có vai trò quyết định đến chất lượng, độ tin cậy của bộ biến đổi. Mạch điều khiển rất đa dạng nhưng với hệ thống mạch lực cụ thể của mạch nạp cần có một hệ điều khiển thích ứng. Với mạch này, hệ điều khiển sẽ phát xung mở hai tiristor T_1, T_2.

Các tiristor sẽ mở khi thoả mãn đồng thời hai điều kiện:

- Một điện áp dương đủ lớn đặt lên hai cực của tiristor theo hướng từ anôt đến katôt.

- Xung điện áp dương đưa vào cực điều khiển đủ lớn về biện độ, độ rộng.

Để làm thay đổi điện áp ra tải chỉ cần thay đổi thời điểm phát xung điều khiển, tức là thay đổi góc mở α của các van. Ưu điểm của tiristor là chỉ cần dòng và áp điều khiển nhỏ nhưng có thể chịu được áp và dòng rất lớn chảy qua.

- Mạch điều khiển phải thực hiện các nhiệm vụ chính sau:

+ Phát xung điều khiển (xung để mở van) đến các van lực theo đúng phương pháp điều khiển cần thiết.

+ Đảm bảo phạm vi điều chỉnh góc điều khiển α min-α max tương ứng với phạm vi thay đổi điện áp ra của mạch lực.

+ Có độ đối xứng điều khiển tốt, không vượt quá 10-30 điện, tức là góc điều khiển với mọi van không được qua lệch giá trị trên.

+ Đảm bảo mạch hoạt động ổn định và tin cậy khi lưới điện xoay chiều dao động cả về giá trị điện áp và tần số.

+ Cho phép bộ chỉnh lưu làm việc bình thường với các chế độ khác nhau do tải yêu cầu như chế độ khởi động, chế độ nghịch lưu, chế độ dòng điện liên tục hay gián đoạn, chế độ hãm hay đảo chiều

+ Có khả năng chống nhiễu côn nghiệp tốt.

+ Độ tác động của mạch điều khiển nhanh, dưới 1ms.

+Đảm bảo xung điều khiển phát tới các van phù hợp để mở chắc chắn các van, có nghĩa là phải thoả mãn các yêu cầu:

• Đủ công suất (về điện áp và dòng điều khiển).

• Có sườn dóc đứng để mở van chiónh xác vào thời điểm quy định, thường tốc độ tăng áp điều khiển phải đạt 10V/us, tốc độ tăng dòng điều khiển đạt 0, 1A/us.

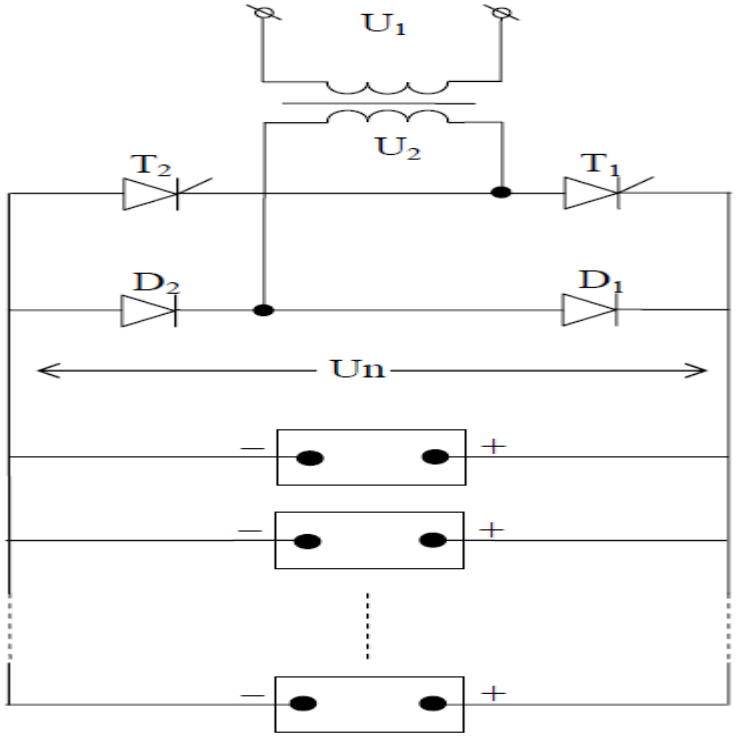
• Độ rộng xung điều khiển đủ cho dòng qua van vượt trị số dòng điện duy trì Idt của nó, để khi ngắt xung van vẫn giữ được trạng thái dẫn.

• Có dạng phù hợp với sơ đồ chỉnh lưu và tính chất tải.

+ Ngoài ra hệ thống điều khiển phải có nhiệm vụ ổn định dòng điện ra tải và bảo vệ hệ thống khi xảy ra sự cố quá dòng hay ngắn mạch tải.

3.2. SƠ ĐỒ NGHIÊN CỨU.

3.2.1. Sơ đồ mắc song song các bình ac quy vào nguồn nạp.

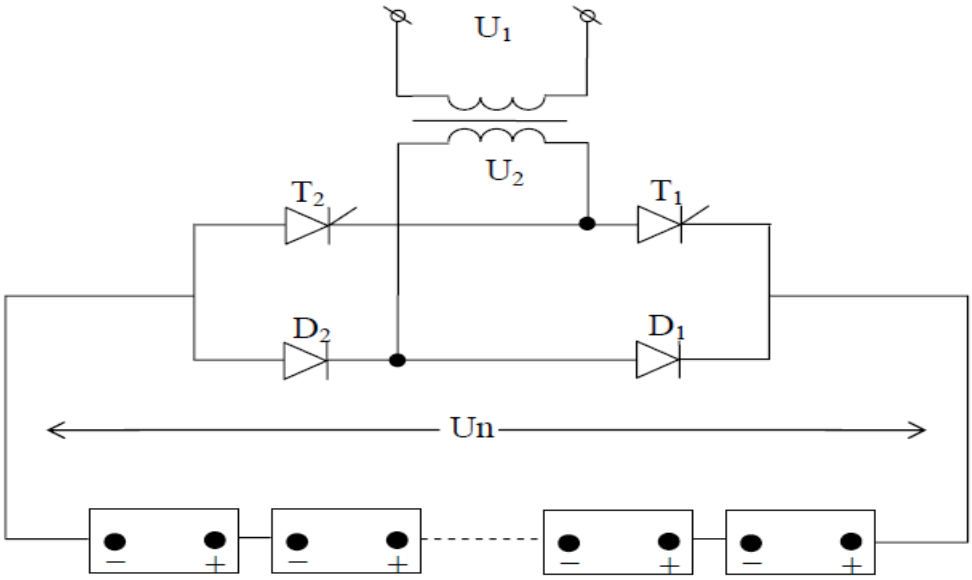


Hình 3.1: Mắc song song ac quy vào nguồn

Các ac quy cần nạp điện được mắc song song với nhau và nối vào nguồn nạp. Khi nạp đầy điện áp trong mỗi ngăn ac quy đơn là 2, 7V, do vậy điện áp ở ac quy là 67, 5 V. Do điện áp một chiều nạp cho ac quy nhỏ nên chúng ta không thể lấy trực tiếp từ lưới điện thông qua việc điều chỉnh góc mở α trên dải điện áp nguồn. Phương án này cần có 1 biến áp lực để hạ điện áp xuống điện áp cần sử dụng trước khi đưa vào mạch chỉnh lưu. Cách mắc này cho phép chúng ta sử dụng một nguồn điện nhỏ song lại cần một dòng điện rất lớn.

Ví dụ: ac quy 12V - 40Ah dòng nạp là $I_n = 0, 05C_{20} = 0, 05.40 = 2A$, dòng nạp cần cung cấp cho 100 ac quy là $I_n = 2.100 = 200A$.

3.2.2.. Sơ đồ mắc nối tiếp các bình ac quy vào nguồn nạp.



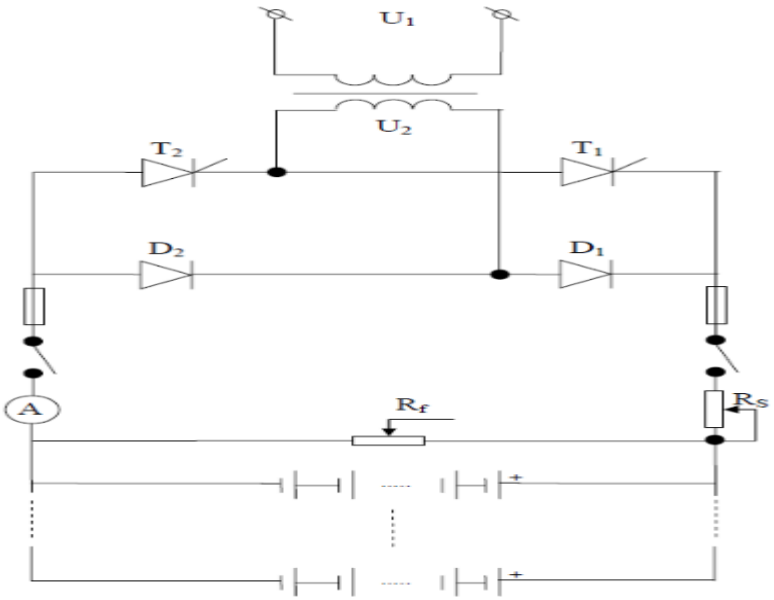
Hình 3.2: Mắc nối tiếp ac quy vào nguồn nạp

Khi mắc các ac quy nối tiếp với nhau, điện áp nạp bằng tổng điện áp của các ac quy đơn $U_n = U_d = n.67, 5 = 100.67, 5 = 6750$ V, do vậy điện áp sẽ rất lớn.

Dòng điện nạp bằng dòng điện cho mỗi ac quy đơn:

$$I_n = I_d = 0, 05.C_{20} = 0, 05.40 = 2 \text{ A}.$$

3.2.3. Sơ đồ mắc hỗn hợp các bình ac quy vào nguồn nạp.



Hình 3.3: Mắc hỗn hợp các ac quy vào nguồn nạp

Các ac quy được mắc nối tiếp với nhau thành từng nhóm rồi mắc song song với nhau sau đó đưa vào nguồn nạp. Phương pháp này tận dụng được ưu điểm của 2 phương pháp trên, dòng điện nạp và điện áp giảm.

- Điện áp nạp: $U_n = n.U_{aq}$ (3.1)

Trong đó:

U_n: điện áp cho mỗi nhánh của ac quy

n: số lượng ac quy trong nhánh

U_{aq}: điện áp lớn nhất nạp cho ac quy

- Dòng điện áp nạp: $I_n = N.I_{aq}$. (3.2)

Trong đó:

I_n: tổng dòng điện các nhánh.

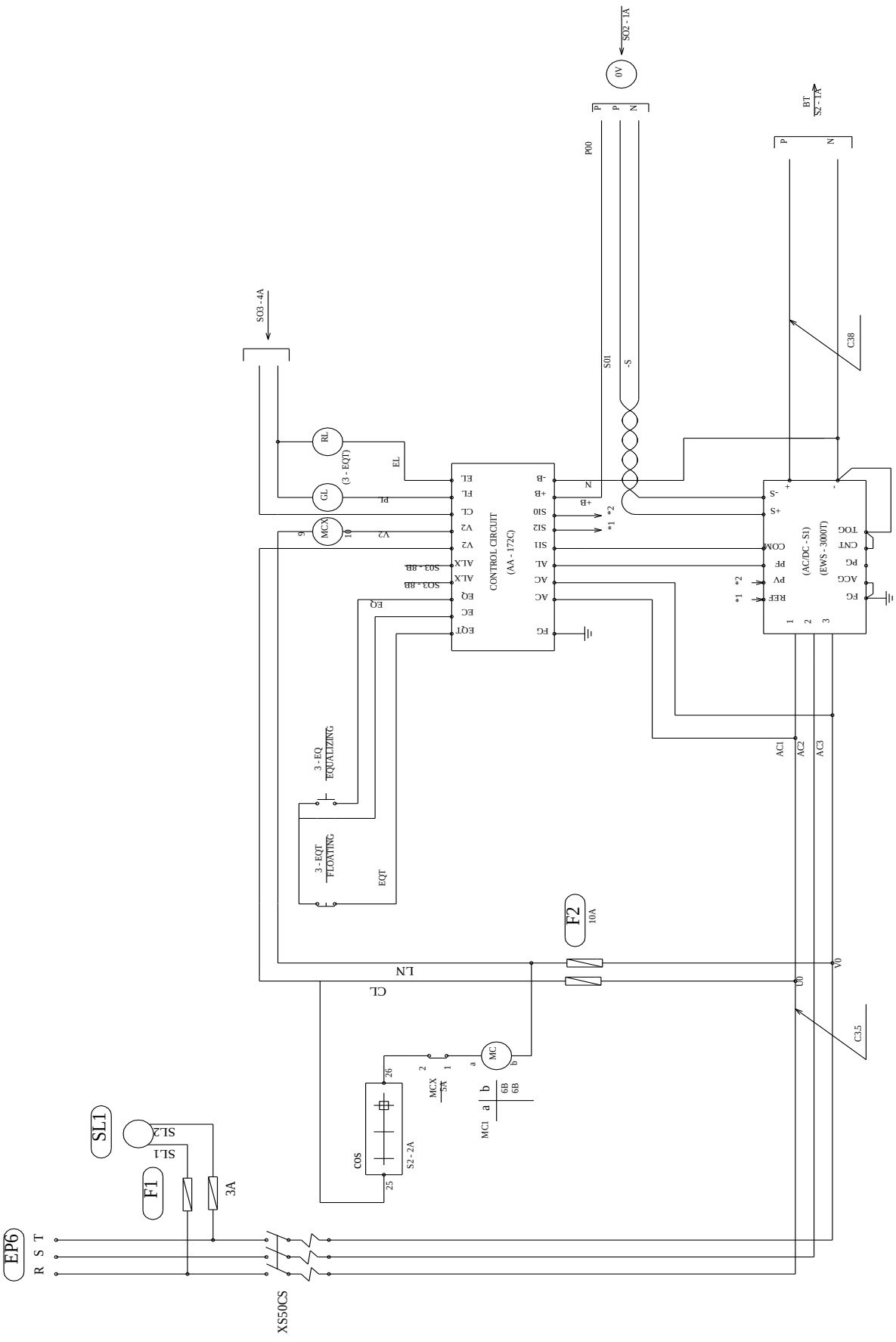
N: số nhánh ac quy mắc nối tiếp.

I_{aq}: dòng điện nạp cho ac quy.

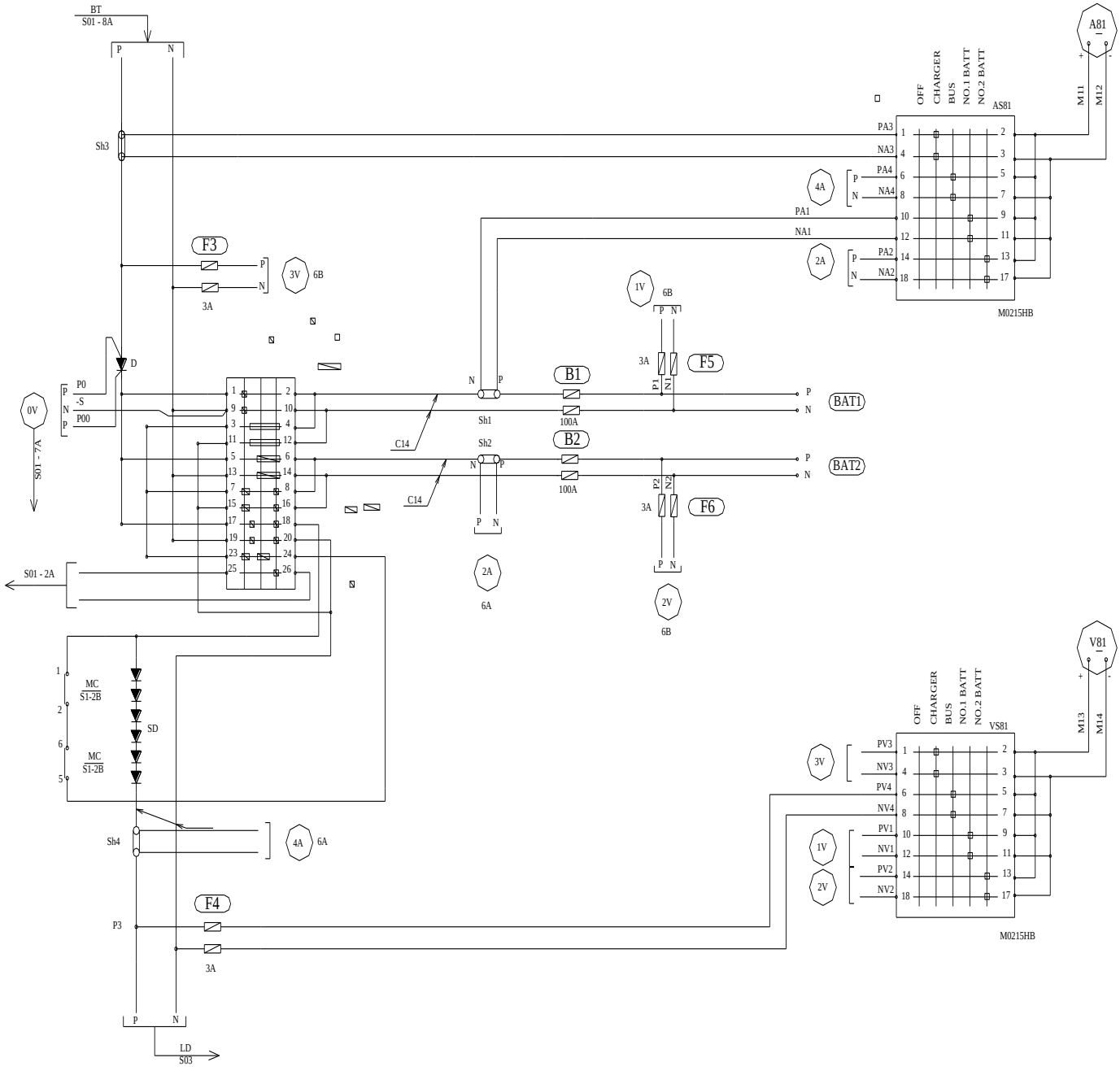
Nhận xét:

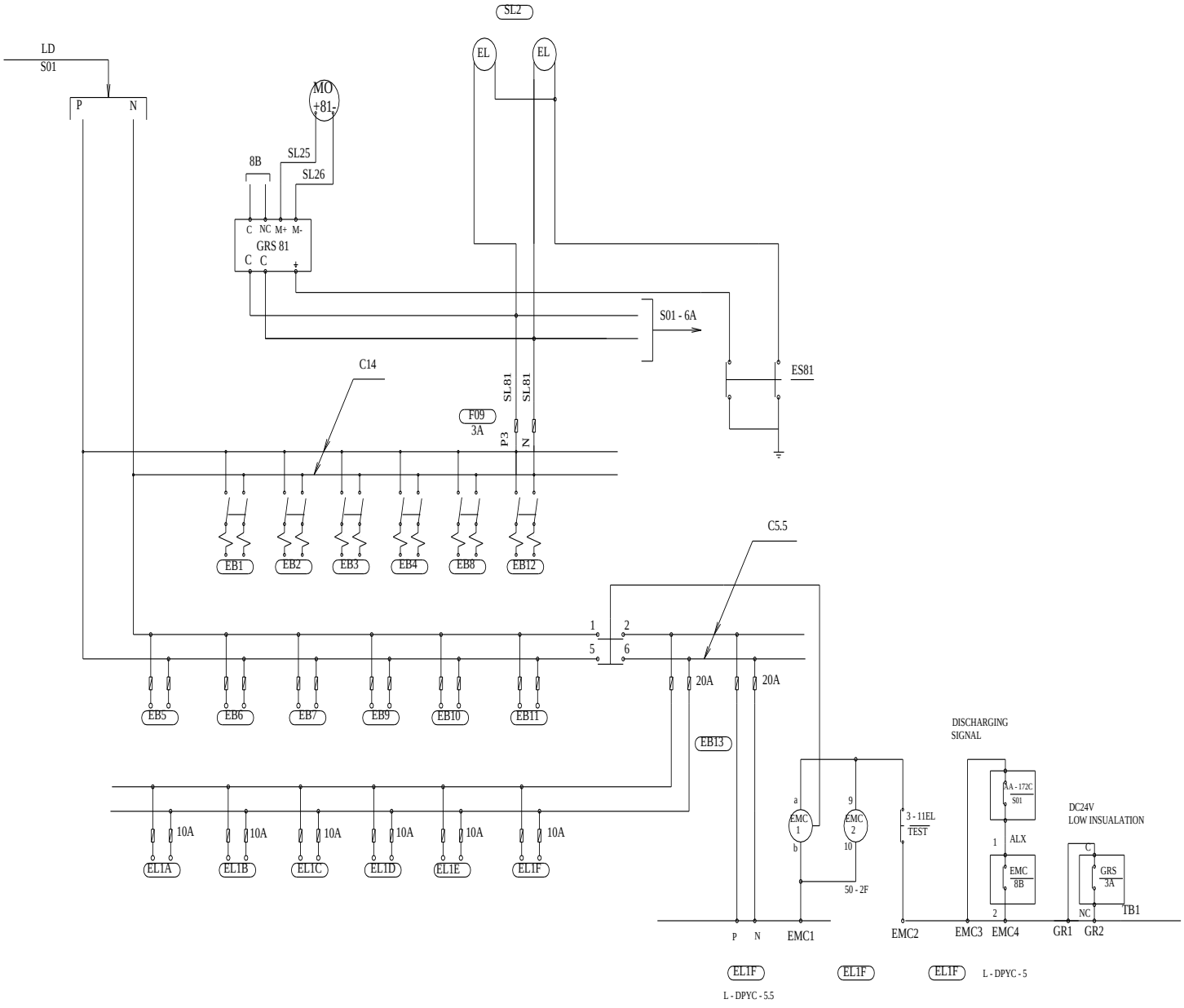
Trong 3 phương pháp mắc ac quy sử dụng trong mạch nạp chúng ta thấy cách thứ 3 là phương pháp tối ưu, nó tận dụng được ưu điển của 2 phương pháp trên. Dòng điện và điện áp vừa phải do vậy dễ dàng cho việc lựa chọn thiết bị biến đổi.

3.3. SƠ ĐỒ ĐỀ XUẤT.



EP6
R S T
XS50CS
F1
3A
SL1
SL2
COS
S2 - 2A
MC
MCX
5A
MC1
6B
F2
10A
LN
CL
V0
U0
C3.5
3 - EQ
EQUALIZING
3 - EQT
FLOATING
EQT
CONTROL CIRCUIT
(AA - 172C)
(AC/DC - S1)
(EWS - 3000T)
RL
GL
MCX
(3 - EQT)
EL
PI
V2
EQ
EQT
AC1
AC2
AC3
C38
C3.5
SO3 - 4A
SO2 - 1A
0V
P00
S01
-S
BT
S2 - 1A

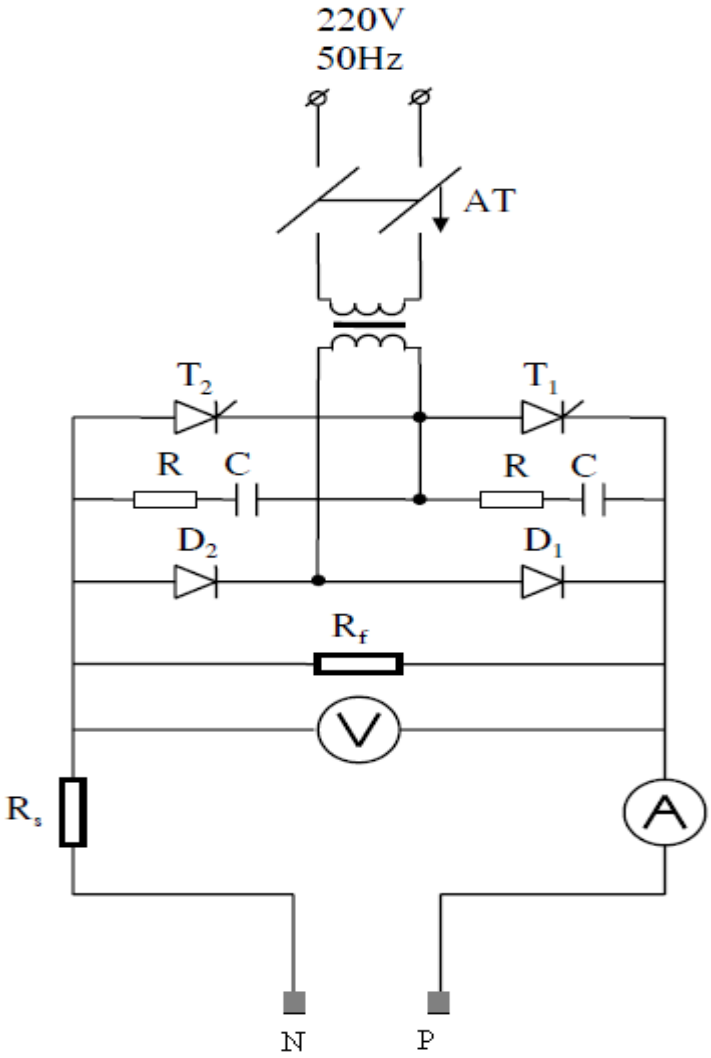

BT
S01 - 8A
P
N
Sh3
A81
OFF
CHARGER
BUS
NO.1 BATT
NO.2 BATT
AS81
M11
M12
PA3
NA3
PA4
NA4
PA1
NA1
PA2
NA2
4A
2A
M0215HB
F3
3A
3V
6B
1V
F5
F6
D
P0
-S
P00
0V
S01 - 7A
B1
B2
100A
Sh1
Sh2
C14
BAT1
BAT2
P1
N1
P2
N2
S01 - 2A
MC
S1-2B
SD
Sh4
6A
F4
P3
LD
S03
V81
VS81
PV3
NV3
PV4
NV4
PV1
NV1
PV2
NV2
M13
M14



Hình 3.4. Sơ đồ mạch nạp ac quy.

3.4. TÍNH TOÁN LỰA CHỌN.

3.4.1. *Sơ đồ mạch lực*.



Hình 3.5. sơ đồ mạch nạp

3.4.1..2. Các phần tử trên sơ đồ mạch lực.

a. Van lực:

Để chọn van ta phải dựa vào chế độ làm việc nặng nề nhất mà van phải chịu.

b. Chỉ tiêu điện áp:

- Van phải chịu điện áp nặng nề khi các ac quy được nạp no:

Mỗi ngăn ac quy có điện áp là 2V.Để có ac quy 50V ta cần $\frac{50}{2}$ = 25 ngăn. Để nạp no thì cần điện áp nạp cho mỗi ngăn là 2, 7V. Khi đó:

$$U_d = 2,7.\ \frac{50}{2} = 67,5\ (V)$$

Điện áp ngược lớn nhất trên van:

$$U_{ng\,max} = \sqrt{2} \,.\, U_2$$

với $U_2 = U_d / K_{sd}$ cho sơ đồ chỉnh lưu cầu một pha $k_{sd} = 0, 9$ thay vào ta có:

$$U_{ng\,max} = \sqrt{2}\ \frac{67,5}{0,9} = 106, 1\ V$$

Do thực tế điện áp lưới không ổn định và được phép dao động, mặt khác có nhiều yếu tố ảnh hưởng ngẫu nhiên trên mạng điện nên van được chọn với một hệ số dự trữ điện áp nhất định:

$$U_v > K_u\ U_{ng\,max}$$

với Ku là hệ số dự trữ cho van. Ta chọn: $K_u = 1, 7$

$$U_{ng\,max} = 106, 1.1, 7 = 180, 4(V).$$

c. Chỉ tiêu dòng điện.

- Tính dòng điện của van

Dòng điện trung bình thực tế qua van:

$$I_{tb\,v} = \frac{Ud}{2} = \frac{60}{2} = 30\ A$$

Thực tế phải chọn van chịu được hệ số quá dòng $K_I = 1, 2$

$$I_v = K_I.\ I_{tbv} = 30.1, 2 = 36\ A$$

Trong sơ đồ này, chế độ làm việc của tiristor và điôt là giống nhau nên điềukiện chọn van giống nhau.

Vì tải có công suất nhỏ nên ta chọn điều kiện làm mát cho van là làm mát tự nhiên, dùng cánh tản nhiệt chuẩn với đối lưu không khí.

Vậy điều kiện chọn van:

$$U_{ng\,max} \geq 180, 4\ V$$

$$I_V \geq 36\ A$$

d. Lựa chọn van.

- Diode: Loại C40-020R

$I_{max} = 40A$

$U_{ngmax} = 200V$

$\Delta U = 1, 1V$

$T_{CP} = 200^0C$

- Thyristor: Loại T10-40 do Liên Xô chế tạo

I_{cp} = 40A

U_{ngmax} = 200V

I_{dk} =150mA

U_{dk} = 4V

ΔU = 1, 75V

du/dt = 100(V/s)

di/dt = 40(A/ μs)

3.4.1.3.*Các thiết bị bảo vệ:*

- **Bảo vệ ngắn mạch, quá tải.**

Sử dụng Aptômat (AT) để đóng cắt mạch lực, bảo vệ khi quá tải và ngắn mạch tiristor, ngắn mạch đầu ra của bộ biến đổi, ngắn mạch thứ cấp máy biến áp.

- **Bảo vệ quá áp, tốc độ tăng điện áp cho van.**

Bảo vệ quá điện áp do quá trình đóng cắt các tiristor được thực hiện bằng cách mắc R – C song song với thyristor. Khi có sự chuyển mạch, các điện tích tụ trong các lớp bán dẫn phóng ra ngoài tạo dòng điện ngược trong khoảng thời gian ngắn. Sự biến thiên nhanh chóng của dòng điện ngược gây ra sức điện động cảm ứng rất lớn trong các điện cảm làm cho quá điện áp giữa anôt và katôt của thyristor. Khi có mạch R – C mắc song song với thyristor nó tạo ra vòng phóng điện trong quá trình chuyển mạch nên bảo vệ được thyristor không bị quá điện áp.

Nếu tốc độ biến thiên điện áp vượt quá du/dt cho phép của van thì van sẽ dẫn mà không cần dòng điều khiển.Do đó ta phải mắc thêm R-C song song với thyristor, nó sẽ làm giảm tốc độ tăng điện áp trên thyristor.Ta phải bố trí sao cho Thyristor phải nằm sát C. Điện trở R có tác dụng hạn dòng phóng của tụ khi van dẫn.

Theo tính toán kinh nghiệm ta chọn C = 0, 3 μF, R = 70 Ω.

- **Hạn chế tốc độ tăng dòng.**

Vì với tải là ac quy không có tính cảm nên tốc độ tăng dòng có thể rất lớn có thể gây hiện tượng đốt nóng cục bộ trong van vì vậy ta phải có biện pháp hạn chế nó.

Biện pháp đơn giản nhất là mắc nối tiếp với tải một cuộn cảm.

Tuy nhiên vì ta sử dụng nguồn biến áp cho chỉnh lưu nên điện cảm trongcuộn dây máy biến áp cũng đã đủ để đảm bảo điều kiện trên.

3.4.1.4. *Các thiết bị chỉ thị*:

Ampe kế đo dòng nạp: chọn loại ampe kế 100 A.

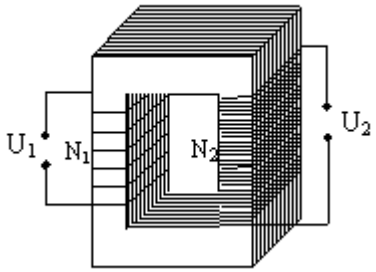
Vol kế đo điện áp nạp: chọn loại vol kế 100 V.

3.4.1.5. *Điện trở lấy tín hiệu*:

Rs: lấy tín hiệu phản hồi dòng về mạch điều khiển.

Tín hiệu phản hồi áp ta nối trực tiếp vào hai đầu của ac quy.

3.4.1.6.*Tính toán máy biến áp.*



Hình 3.6. Máy biến áp

- ***Tính các thông số cơ bản:***

1. Điện áp chỉnh lưu không tải:

$$U_{do} = U_d + \Delta U_V + \Delta U_{ba} + \Delta U_{dn} \quad (3.3)$$

Trong đó:

U_d = 67, 5 V - Điện áp chỉnh lưu

ΔU_V = 1, 1 +1, 75 =2, 85 V - Sụt áp trên các van

ΔU_{ba} =10% Ud = 6, 75 V -Sụt áp bên trong máy biến áp khi có tải.

$\Delta U_{dn} \approx 0$ -Sụt áp trên dây dẫn (coi rất nhỏ).

Vậy: U_{do} = 67, 5+2, 85+6, 75 =77, 1 V.

2. Công suất tải tối đa:

$P_{dmax} = U_{do}. I_d = 77, 1.60 = 4626$ W

3. Công suất máy biến áp:

$S_{ba} = k_P. P_{dmax} = 1, 23.4626 = 5690$ W

Với sơ đồ cầu một pha: k_P =1, 23.

- ***Tính sơ bộ mạch từ*** (xác định kích thước bản mạch từ):

Tiết diện sơ bộ trụ:

$$Q_{fe} = k_q. \sqrt{\frac{Sba}{m.f}} \qquad (3.4)$$

trong đó

k_Q: là hệ số phụ thuộc phương thức làm mát

Với máy biến áp dầu ta lấy $k_Q = 5$

m:số pha của máy biến áp: m = 1

f: là tần số dòng điện xoay chiều (ở đây tần số là f =50Hz).

Từ đó chúng ta có:

$$Q_{Fe} =5. \sqrt{\frac{5690}{1.50}} = 53, 34 \text{ cm}^2.$$

- ***Tính toán dây quấn:***

- Điện áp cuộn dây sơ cấp: U_1 =220 V

- Điện áp cuộn dây thứ cấp: $U_2 = \frac{Udu}{ku} = \frac{77,1}{0,9} = 85, 67$ V

với sơ đồ cầu một pha: $k_u = 0, 9$

- Hệ số máy biến áp: $k_{ba} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{220}{85,67} = 2, 57$

- Số vòng dây mỗi pha máy biến áp:

Ta có công thức:

$$W = \frac{U}{4,44.f.Q_{Fe}.B} \text{ vòng.} \qquad (3.5)$$

trong đó

W -Số vòng dây của cuộn dây cần tính.

U - Điện áp của cuộn dây cần tính (V).

B - Từ cảm (thường chọn trong khoảng từ 1 – 1, 8 Tesla).

Q_{Fe}- Tiết diện lõi thép(m^2).

Ta chọn thép làm máy biến áp là loại có mã hiệu là Э 330 dày 0, 5mm từ đó ta có : B = 1, 1T.

Số vòng dây cuộn sơ cấp máy biến áp.

W_1 = 170 vòng.

Số vòng dây cuộn thứ cấp máy biến áp.

W_2 = 66 vòng.

- Dòng điện các cuộn dây:

Dòng thứ cấp: $I_2 = k_2 . I_d = 1, 11 . 60 = 66, 6$ A

Dòng sơ cấp: $I_1 = I_2 / k_{ba} = 25, 9$ A

- Tiết diện dây dẫn:

Chọn sơ bộ mật độ dòng điện trong máy biến áp:

Với máy biến áp dầu và dây dẫn bằng đồng, chọn $J_1 = J_2 = 3$ (A/mm^2)

Tiết diện dây quấn sơ cấp máy biến áp:

$$S_1 = \frac{I_1}{J_1} = \frac{25,9}{3} = 8, 633 \text{ mm}^2.$$

Tiết diện dây quấn thứ cấp của máy biến áp:

$$S_2 = \frac{I_2}{J_2} = \frac{66,6}{3} = 22, 2 \text{ mm}^2.$$

- Đường kính dây dẫn:

Do dây dẫn có tiết diện nhỏ nên ở đây chúng ta chọn dây dẫn tròn.

Đường kính của dây dẫn thứ cấp là:

$$d_2 = \sqrt{\frac{4.S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4.22,2}{3,14}} = 5, 3 \text{ mm}.$$

Đường kính của dây dẫn sơ cấp là:

$$d_1 = \sqrt{\frac{4.S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4.8,633}{3,14}} = 3, 3 \text{ mm}.$$

3.4.2. Mạch điều khiển.

3.4.2.1. *Cấu trúc mạch điều khiển.*

a.*Các hệ điều khiển chỉnh lưu*:

Có hai hệ điều khiển cơ bản là hệ đồng bộ và hệ không đồng bộ.

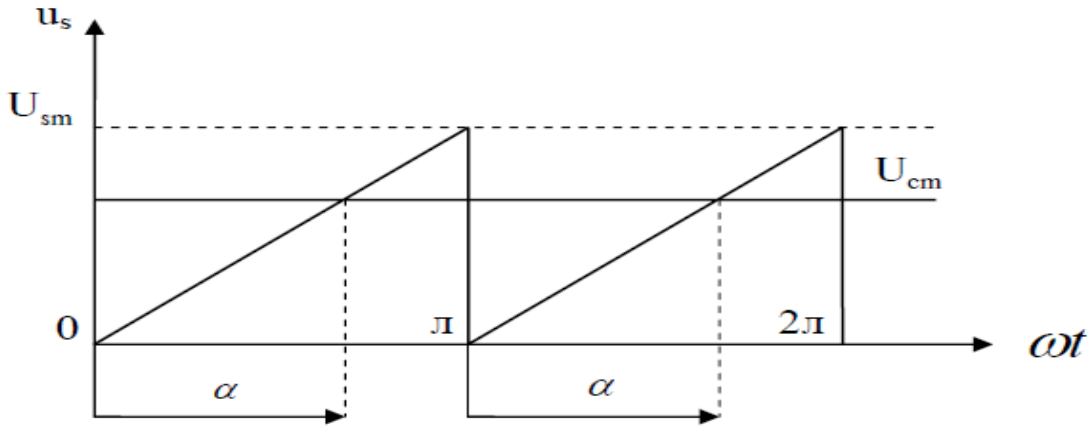
+ Hệ đồng bộ: trong hệ này góc điều khiển mở van luôn được xác định xuất phát từ một thời điểm cố định của điện áp lực. Vì vậy trong mạch điều khiển phải có một khâu thực hiện nhiệm vụ này gọi là khâu đồng pha để đảm bảo mạch điều khiển hoạt động theo nhịp của điện áp lực.

+ Hệ không đồng bộ: trong hệ này góc điều khiển mở van không được xác định theo điện áp lực mà được tính dựa vào trạng thái của tải chỉnh lưu và vào góc điều khiển của lần phát xung mở van ngay trước đấy. Do đó, mạch điều khiển này không cần khâu đồng pha, tuy nhiên để bộ chỉnh lưu hoạt động bình thường bắt buộc phải thực hiện điều khiển theo mạch vòng kín, không thể thực hiện với mạch hở.

3.4.2.2. *Nguyên tắc điều khiển.*

Để điều chỉnh góc mở của các tiristor trong nửa chu kì điện áp dương ta thường dùng hai nguyên tắc điều khiển: thẳng đứng tuyến tính và thẳng đứng arccos.

- ***Nguyên tắc điều khiển thẳng đứng tuyến tính:***



Hình 3.7. Nguyên tắc điều khiển thẳng đứng tuyến tính

Theo nguyên tắc này người ta dùng hai điện áp:

- Điện áp đồng bộ (u_s), đồng bộ với điện áp đặt trên cực A - K của tiristor, thường đặt vào đầu đảo của khâu so sánh.

- Điện áp điều khiển (u_{cm}) - điện áp một chiều có thể điều chỉnh được biên độ, thường đặt vào đầu không đảo của khâu so sánh.

Bấy giờ hiệu điện thế đầu vào của khâu so sánh là:

$$U_d = u_{cm} - u_s$$

Mỗi khi $u_{cm} = u_s$ thì khâu so sánh lật trạng thái, ta nhận được "sườn xuống" của điện áp đầu ra của khâu so sánh. "sườn xuống" này thông qua đa hài một trạng thái ổn định tạo ra một xung điều khiển.

Như vậy, bằng cách làm biến đổi ucm người ta có thể điều chỉnh được thời điểm xuất hiện xung ra, tức là điều chỉnh được góc mở α của tiristor.

Giữa α và u_{cm} có quan hệ:

$$\alpha = \pi \frac{Ucm}{Usm} \qquad (3.6)$$

Người ta lấy $U_{cmmax} = U_{sm}$

- ***Nguyên tắc điều khiển thẳng đứng "arccos":***

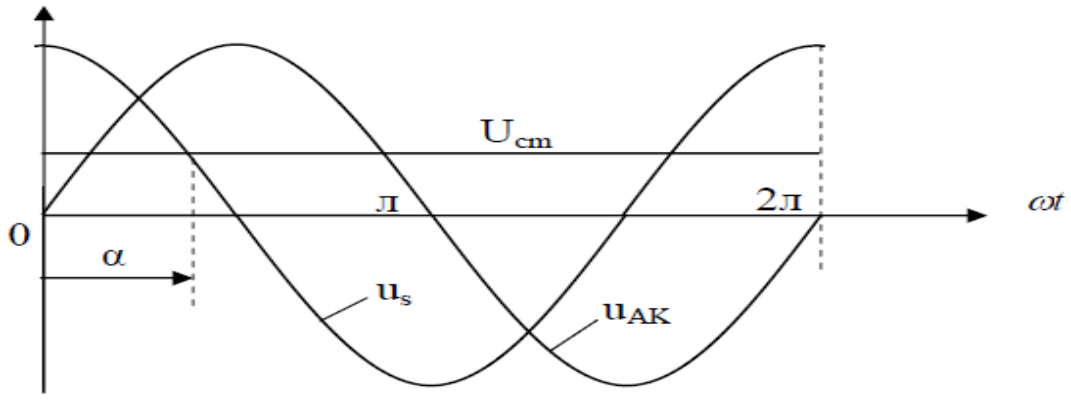
Theo nguyên tắc này người ta dùng hai điện áp:

- Điện áp đồng bộ (u_s), vượt trước $U_{AK}=U_m.\sin\omega t$ của tiristor một góc là $\frac{\pi}{2}$

$$u_s = U_m.\cos\omega t \qquad (3.7)$$

- Điện áp điều khiển (u_{cm}) - điện áp một chiều có thể điều chỉnh được biên độ (theo hai chiều dương và âm)

Nếu đặt u_s vào cổng đảo và u_{cm} vào cổng không đảo của khâu so sánh thì khi $u_s=u_{cm}$ ta sẽ nhận được một xung rất mảnh ở đầu ra của khâu so sánh khi khâu này lật trạng thái:



Hình 3.8. Nguyên tắc điều khiển thẳng đứng "arccos"

$$U_m.\cos\alpha = u_{cm}. \quad (3.8)$$

Do đó: $\alpha = \arccos\left(\frac{U_{cm}}{u_m}\right)$

Khi $u_{cm} = U_m$ thì $\alpha = 0$.

Khi $u_{cm} = 0$ thì $\alpha = \frac{\pi}{2}$

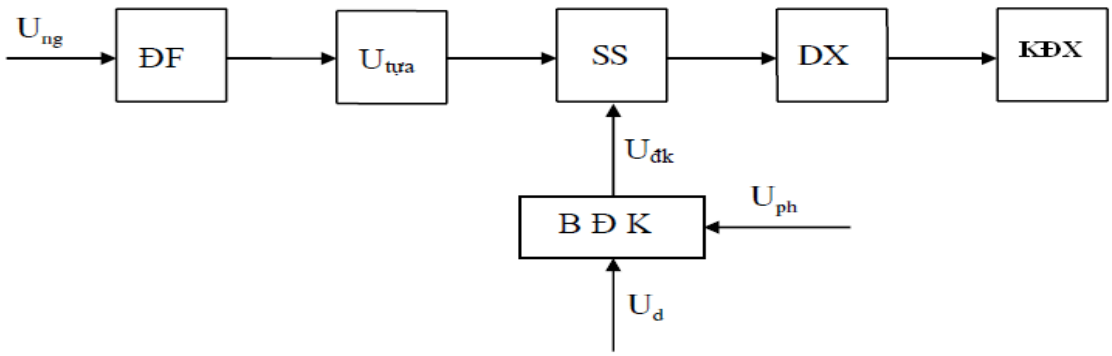
Khi $u_{cm} = - U_m$ thì $\alpha = \pi$.

Như vậy, khi điều chỉnh ucm từ trị $u_{cm} = +U_m$ đến trị $u_{cm} = -U_m$, ta có thể điều chỉnh được góc mở α từ 0 đến π.

Nguyên tắc điều khiển này được sử dụng trong các thiết bị chỉnh lưu đòi hỏi chất lượng cao.

3.4.2.3. *Sơ đồ khối và chức năng*.

Dựa vào nguyên tắc điều khiển và yêu cầu của công nghệ ta thiết lập được sơ đồ khối của bộ điều khiển:



Hình 3.9. Sơ đồ khối.

Trong đó:

U_{ng}: Điện áp nguồn

$U_{đk}$: Điện áp điều khiển

a. *Khâu đồng pha (ĐF):*

Có nhiệm vụ tạo điện áp trùng pha với điện áp thứ cấp biến áp mạch lực. Khâu này có chức năng xác định điểm gốc để tính góc điều khiển α. Vì vậy nó có góc pha liên hệ chặt chẽ với điện áp mạch lực. Thông thường khâu đồng pha còn làm nhiệm vụ cách ly giữa mạch lực điện áp cao với mạch điều khiển điện áp thấp.

b. *Khâu tạo điện áp tựa (Utựa)*:

Tạo điện áp có dạng cố định (tam giác, răng cưa, cosin) có chu kỳ làm việc theo nhịp của điện áp đồng pha.

c. *Khâu so sánh(SS):*

Nhận tín hiệu điện áp tựa($U_{tựa}$)và điện áp điều khiển($U_{đk}$)và tiến hành so sánh giữa điện áp tựa $U_{tựa}$ và điện áp điều khiển $U_{đk}$, tìm thời điểm hai điện áp này bằng nhau ($U_{đk} = U_{tựa}$) để phát xung điều khiển tức là xác định góc mở α.

d. *Khâu dạng xung (DX):*

Nhằm tạo ra các xung có dạng phù hợp để mở chắc chắn van chỉnh lưu. Ở mọi chế độ làm việc các xung này được khởi động nhờ mạch so sánh, thường được sử dụng xung chùm.

e. *Khâu khếch đại xung (KĐX):*

Tiến hành khếch đại xung từ mạch dạng xung đưa lên sao cho có công suất (U, I) đủ để mở chắc chắn tiristor. Khâu này cũng thường làm nhiệm vụ cách ly giữa mạch điều khiển và mạch lực.

Trong trường hợp mạch lực chạy ở điện áp thấp thì chúng ta có thể bỏ cách ly.

f. *Bộ điều khiển (BĐK):*

Khâu này có nhiệm vụ nhận các tín hiệu từ công nghệ đưa tới và các tín hiệu phản hồi lấy từ tải về để xử lý theo những qui luật điều khiển nhất định để quyết định đưa ra $U_{đk}$ tác động đến góc điều khiển khống chế nguồn năng lượng ra tải cho phù hợp nhất.

Trong đồ án này để đáp ứng những yêu cầu điều khiển, ta sử dụng "lý thuyết điều khiển theo độ lệch" để ổn định dòng điện và điện áp trong từng giai đoạn nạp của quá trình nạp ac quy tự động. Để ổn định dòng điện ta phải phản hồi âm dòng điện. Để ổn định điện áp ta phải phản hồi âm điện áp.

Trong quá trình nạp ac quy tự động sự ổn dòng và ổn áp được thực hiện theo sơ đồ sau:

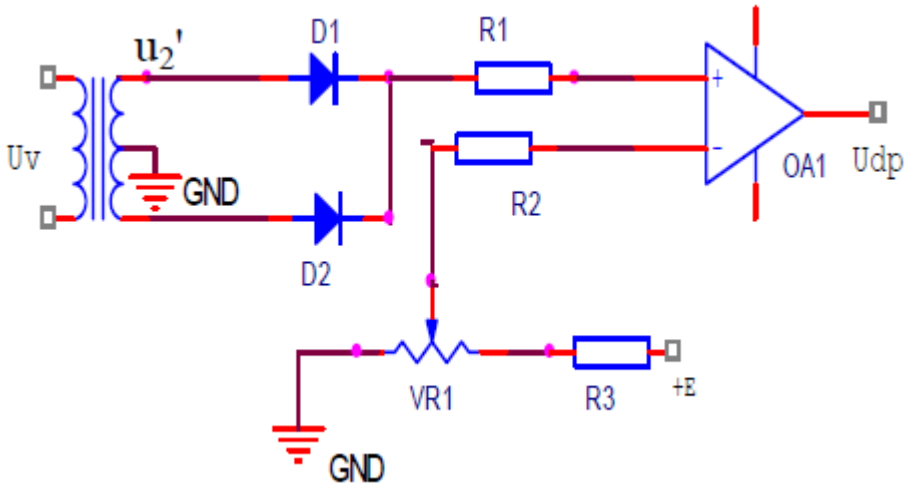
$I_n\downarrow$ - $U_{ph}\downarrow$ - $U_{đk}\downarrow$ - $\alpha\downarrow$ - $U_d\uparrow$ - $I_n.\uparrow$

$U_n\downarrow$ - $U_{ph}\downarrow$ - $U_{đk}\downarrow$ - $\alpha\downarrow$ - $U_d\uparrow$ - $U_n.\uparrow$

3.4.2.4.Xây dựng mạch điều khiển.

a. Khâu đồng pha.

- ***Sơ đồ và nguyên lý:***



Hình 3.10. Sơ đồ tạo điện áp đồng pha.

Điện áp đồng pha được so sánh với điện áp trên biến trở VR1. Tại thời điểm $U_A=U_{VR1}$ thì đổi dấu của điện áp ra khuếch đại thuật toán.

Điện áp tại cửa âm:

$$u^- = \frac{E}{R_3 + VR1}.R_2 \qquad (3.9)$$

Điện áp ra cửa dương bằng u_A.

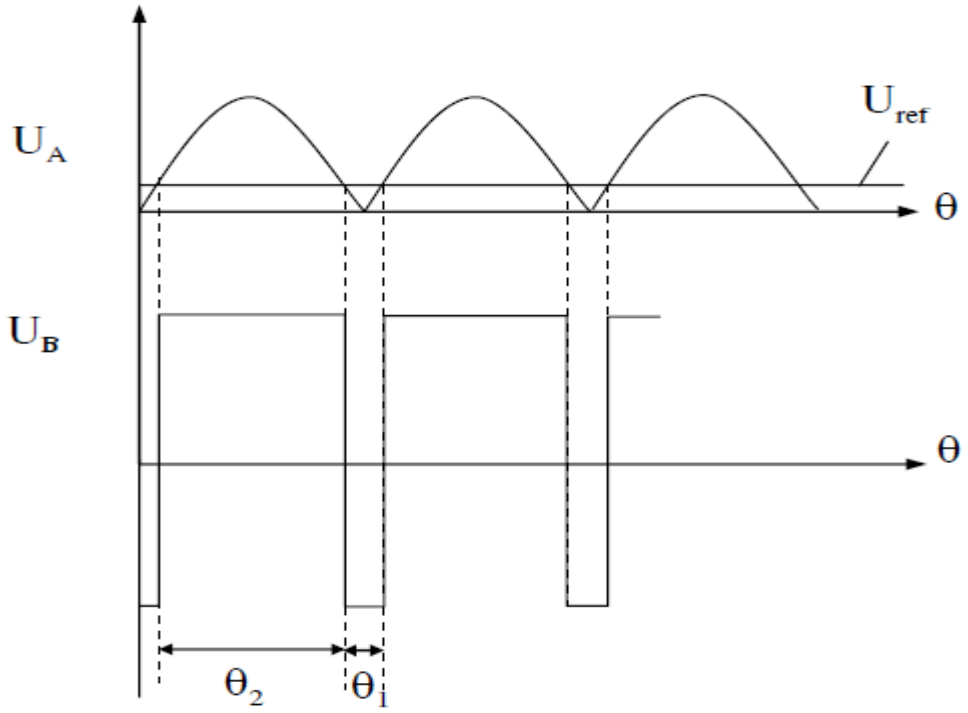
Điện áp ra bằng:

$$U_{ra} = K_o.(u^+ - u^-) = K_0.(u_A - u^-) \qquad (3.10)$$

Khi $u_A > u^-$ thì điện áp ra $U_{ra} = U_{bh}$

Khi $u_A < u^-$ thì điện áp ra $U_{ra} = -U_{bh}$

Kết quả ta có chuỗi xung chữ nhật không đối xứng.



Hình 3.11. Dạng điên áp khâu đồng pha.

- ***Tính toán:***

Điện áp sau khi từ đầu ra của biến áp đồng pha qua điôt $Đ_1$, $Đ_2$ được dạng điện áp một chiều nửa hình sin. chọn điện áp xoay chiều đồng pha U_A=9(V)

Điện trở R_2, R_1 được dùng để hạn chế dòng vào K_{TT}. Thường chọn R_2, R_1 sao cho dòng vào K_{TT} nhỏ hơn 1(mA) do đó:

$$R_2 > \frac{U_A}{I_V} = \frac{9}{10^{-3}} = 9000(\Omega)$$

Chọn $R_2 = R_1 = 10\ (K\Omega)$

Chọn góc duy trì và khoá năng lượng là 5° thì điện áp đặt vào cửa dương của bộ so sánh là:

$$U_d = 2.\ U\sin 5^o = 2.12.\sin 5^o = 1.48(V)$$

Ta có:

$$\frac{E}{VR + R_3}.R_2 = 1,48$$

Do đó ta có: $VR - R_1 = 90(K\Omega)$

Chọn R_1= 10(KΩ), VR = 100(KΩ)

Chọn Khuếch đại thuật toán là loại TL084 có:

Nguồn cung cấp Vcc = ± 12V

Nhiệt độ làm việc: t = -25 ÷ 85^0C

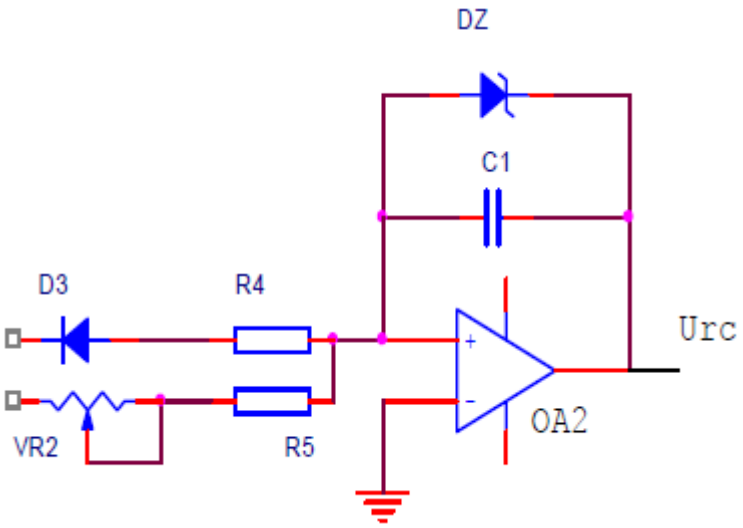
Công suất tiêu thụ: P = 680 mW

Tổng trở đầu vào: $R_{in} = 10^6$ MΩ

Dòng điện ra: I_{ra} = 30pA

b. Khâu tạo điện áp răng cưa.

- ***Sơ đồ và nguyên lý:***



Hình 3.12. Sơ đồ tạo điện áp răng cưa.

Điện áp của bộ phát xung chữ nhật được đưa vào cửa đảo của khâu tạo điện áp răng cưa.

Khi U_{dp} <0 (U_{dp}=-U_{bh}) khi đó $Đ_3$ dẫn tụ C_1 nạp điện, điện áp trên tụ C_1 bằng điện áp đầu ra OA_2.

Điện áp trên tụ C_1 được nạp tăng tuyến tính. Khi điện áp này đạt trị số ngưỡng của điôt ổn áp DZ_1 thì nó thông và giữ điện áp ra ở trị số này. Ở nửa chu kỳ sau khi Udb>0 thì Đ3 khoá nên dòng qua $Đ_3$ bằng 0 lúc này dòng qua tụ C_1 bằng dòng qua điện trở R_4, dòng này ngược chiều với dòng qua tụ C_1 ở nửa trước nghĩa là tụ C_1 phóng điện do đó điện áp trên tụ C_1 cũng như điện áp ra giảm tuyến tính. Khi điện áp giảm đến không rồi âm thì đĩôt DZ_1 dẫn theo chế độ như điôt bình thường giữ cho điện áp ở giá trị 0.

- ***Tính toán:***

Khi $U_{dp} < 0$ ($U_{dp} = -U_{bh}$) thì $Đ_3$ dẫn tụ C được nạp điện. Điện áp trên tụ C bằng điện áp đầu ra của OPAM. Thông thường thiết kế với $R_4 << R_5$ do đó $i_{R4} >> i_{R5}$, để đơn giản có thể bỏ qua i_{R5} do đó $i_{R4} = i_C$

$$U_{ra} = U_C = U_{C(0)+} \frac{1}{C}\int i_c dt = \frac{I_c}{C}t = \frac{U_{bh}}{R_4 C}t \qquad (\text{vì } U_{C(0)}=0)$$

Điôt ổn áp có nhiệm vụ không cho điện áp trên tụ C nạp quá Udz.

Chọn loại điôt ổn áp là KC162A có điện áp ổn áp là: U_{OA} = 6.2(V), dòng tốiđa I = 22(mA)

Với tần số công nghiệp f = 50Hz thì mỗi nửa chu kỳ T = 10(ms), ta phải chọn R_4 và C sao cho thời gian nạp điện âm tại đầu ra từ 0÷ 6.2(V) trong 0.5(ms)

Ta có: $U_C = \frac{I_c}{C}t$

suy ra

$$\frac{I_c}{C} = \frac{U_c}{t} = \frac{6,2}{0,5.10^{-3}} = 12400$$

Vậy $I_C = 12400.C$

Chọn C = 0.22(μ F) ta có: $I_C = 0.22.10^{-6}.\ 12400 = 2,\ 728.10^{-3}$(A)

hay I_C = 2.728 (mA)

$$R_5 = \frac{U_{bh}}{I_c} = \frac{6,2}{2,728.10^{-3}} = 2272.72(\Omega)$$

Chọn $R_5 = 3(K\Omega)$

Khi $U_{dp} > 0$ ($U_{dp} = +U_{bh}$) thì $Đ_3$ khoá, tụ C phóng điện.

Dòng phóng điện:

$$Ip = \frac{E}{VR + R_4}$$

Điện áp trên tụ C giảm dần theo thời gian:

$$u_{c(t)} = U_{C(0)} + \frac{1}{C}\int i_c dt = U_{OA} - \frac{I_{R4}}{C}t = U_{OA} - \frac{E}{(R + R_4)C}t$$

gọi tp là thời gian phóng của tụ điện. Ta chọn tp=9(ms)

Chọn R_4, VR sao cho tụ phóng về 0 V trong 9 (ms)

ta có: $0 = U_{OA} - \frac{E}{(R + R_4)C} t_p$

$$t_p = \frac{(R + R_4).C.U_{OA}}{E} = \frac{(R + R_4).0{,}22.10^{-6}.6{,}2}{12} = 9.10^{-3}$$

suy ra $R_4 + VR = 88000\ (\Omega)$ hay $R_4 + VR = 88\ (K\Omega)$

Chọn $R_4 = 10\ (K\Omega)$, $VR = 100\ (K\Omega)$.

c. Khâu so sánh:

• ***Sơ đồ và nguyên lý:***

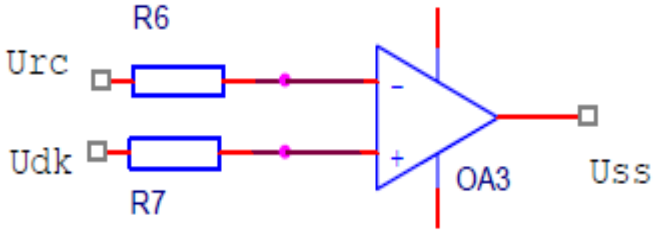
Đây là khâu dùng để xác định thời điểm mở tiristor. Ta so sánh điện áp tựa và điện áp điều khiển điểm cân bằng của hai điện áp này là thời điểm mở tiristor. Để so sánh hai tín hiệu tương tự người ta có thể dùng KTT hoặc dùng transistor nhưng trong thực tế người ta thường dùng KTT do các ưu điểm sau:

- Tổng trở vào của Opam rất lớn nên không gây ảnh hưởng đến điện áp đưavào so sánh, nó có thể tách biệt hoàn toàn chúng để không gây tác động sang nhau.

- Tầng vào của Opam thường là loại khuyếch đại vi sai, mặt khác có nhiều tầng nên hệ số khuyếch đại rất lớn. Vì thế độ chính xác so sánh rất cao, độ trễ không quá vài micro giây.

- Sườn xung dốc đứng nếu so với tần số 50 Hz. Thực tế khi độ chênh lệch giữa Urc và U_{dk} chỉ khoảng vài milivôn thì điện áp ở đầu ra của nó đã thay đổi hoàn toàn từ trạng thái bão hoà âm sang trạng thái bão hoà dương và ngược lại.

Với những ưu điểm đó ta dùng KTT để so sánh, ta dùng khâu so sánh kiểu hai cửa, sơ đồ như hình vẽ:

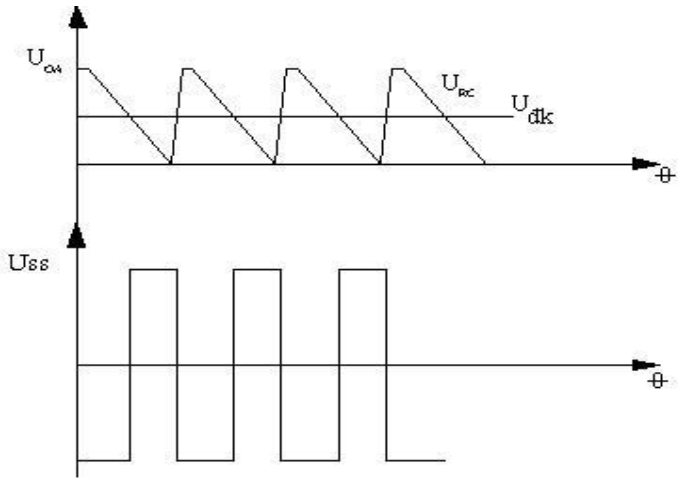


Hình 3.13. Khâu so sánh.

Khi $U_{dk} > U_{rc}$ thì điện áp ra của khâu so sánh là $U_{ra} = +U_{bh}$

Khi $U_{dk} < U_{rc}$ thì điện áp ra của khâu so sánh là $U_{ra} = -U_{bh}$

Kết quả ta có xung dạng chữ nhật như hình dưới:



Hình 3.14. Dạng điên áp

- ***Tính toán:***

R6, R7 có giá trị lớn để dòng vào OPAM là rất nhỏ.

Chọn KTT là loại TL084. Nếu nguồn nuôi có Vcc= ± 12(V) thì điện áp vào OPAM xấp xỉ 12(V). Dòng vào được hạn chế để $I_{lv} < 1$(mA) do đó ta chọn:

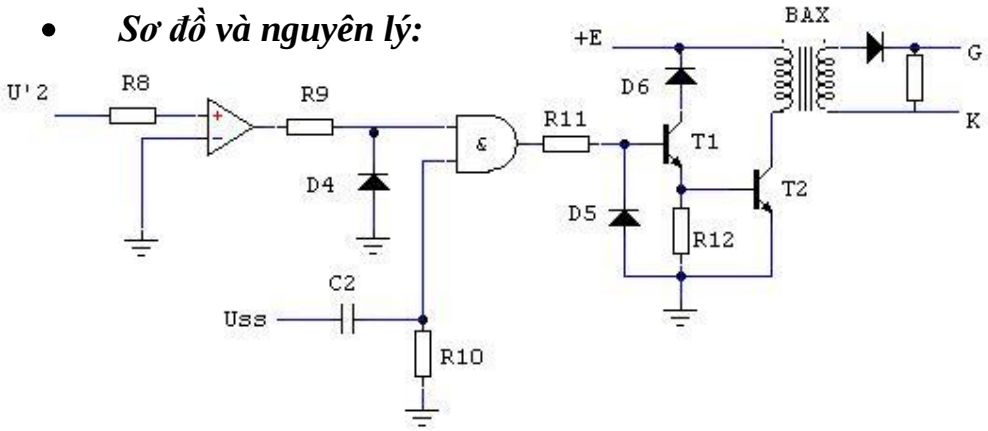
$R_6 = R_7 = R$ và thoả mãn điều kiện $I_{lv} < 1$(mA) suy ra

$$R_6 = R_7 = R > \frac{U_v}{I_V} = \frac{12}{10^{-3}} = 12000\ (\Omega)$$

Chọn $R_6 = R_7 = 15\ (K\Omega)$

3.4.2.5. ***Khâu dạng xung, khâu tách xung và khâu khuếch đại xung.***

- ***Sơ đồ và nguyên lý:***



Hình 3.15. Sơ đồ khâu dạng xung

- Khâu dạng xung.

Đây là khâu nhằm tạo ra dạng xung phù hợp để thỏa mãn yêu cầu hoạt động của mạch lực.

Ta sử dụng tạo xung đơn bằng mạch vi phân RC.

Khi $U_{ss} = -U_{bh}$ tụ C được nạp bằng nguồn âm theo đường: 0→R→C→Uss

Khi $U_{ss} = +U_{bh}$: sẽ xuất hiện xung điện áp trên R có giá trị bằng điện áp có sẵn trên tụ cộng với điện áp đầu ra của So sánh. Do đó tổng sẽ là 2Ubh. Sau đó tụ C bắt đầu quá trình nạp đảo để cuối cùng lại đến trị số Ubh nhưng ngược dấu ban đầu.

Điện áp trên tụ:

$$u_{c(t)} = U_{bh.}(1- e^{\frac{t}{\tau}}), \text{ với } \tau = R.C \qquad (3.11)$$

Điện ấp đầu ra mạch vi phân chính là điện áp trên điện trở R:

$$u = u_{ss} - u_c = U_{bh} - U_{bh.}(1- e^{\frac{t}{\tau}}) = 2\, U_{bh}\, e^{\frac{t}{\tau}} \qquad (3.12)$$

suy ra dòng điện có quy luật:

$$i_{(t)} = 2\, \frac{U_{bh}}{R}\, e^{\frac{t}{\tau}} \qquad (3.13)$$

Như vậy điện áp suy giảm theo hàm mũ với hằng số thời gian τ, do đó sau thời gian khoảng 3τ thì có thể cho rằng điện áp ra về không.Vậy độ rộng xung đơn tạo ra theo phương pháp này là: $t_x = 3\,\tau$

- Khâu khuếch đại xung.

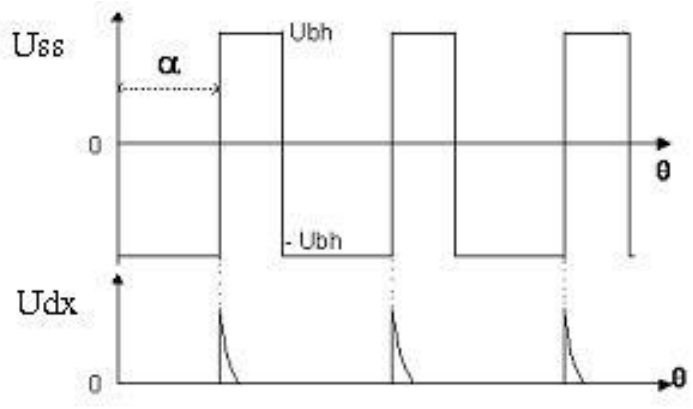
Đây là khâu khuếch đại công suất xung từ khâu dạng xung đưa đến để mở chắc van, cách ly mạch lực và mạch điều khiển. Ta sử dụng KĐX dùng biến áp xung.

- Khâu tách xung.

Sau khâu tạo dạng xung ta nhận được 2 xung điều khiển do đó trong một chu kì điện áp xoay chiều mỗi van sẽ nhận được 2 xung điều khiển ở cả hai nửa chu kì. Việc phát xung điều khiển cho van khi điện áp trên van âm là có thể được, song không mong muốn. Ta sẽ sử dụng Khâu tách xung

để xác định được ở chu kì dương (âm) sẽ phát xung cho Thyristor nào.Lúc đó van lực nhận xung điều khiển chỉ ở giai đoạn điện áp trên nó là dương.

Điện áp U'_2 được lấy từ khâu đồng pha: khi $U'_2 > 0$ qua KTT cho điện áp ra dương và chân cổng AND với logic 1, kết hợp với Udx được đưa vào chân kia của cổng AND sẽ cho xung chỉ có khi điện áp trên thyristor dương. Sau đó chân ra cổng AND đưa vào khâu Khuếch đại xung.



Hinh 3.16. Dạng điên áp

- ***Tính toán:***

- Khâu khuếch đại xung.

Thyristor có: $I_G = 0, 15$ A và $U_G = 4$V.

Máy biến áp xung có tỉ số các cuộn dây là k=2. Điện áp và dòng điện cuộn sơ cấp: $U_1 = U_G . k = 8$V

$$I_1 = I_c = I_G/k = 0, 075 \text{ A}$$

Chọn E = 12 V

Cả hai van T_1 và T_2 đều chọn theo điều kiện điện áp như nhau là chịu được trị số nguồn E_{cs}.

Về dòng điện, bóng T_2 chọn theo dòng điện qua cuộn sơ cấp của biến áp xung:

$$I_{T_2} = I_1 = 0, 075 \text{ A}$$

Vậy chọn bóng T_2 loại BD135 Có tham số $U_{CE} = 45$V; $I_{cmax} = 1, 5$A; $\beta_{min} = 40$

Dòng qua colector của T_1 chính là dòng qua bazơ T_2

$$I_{T_1} = 1,5/40 = 0,0375 \text{ A}$$

Chọn T1 loại BC107 có $U_{CE} = 45V$; $I_{Cmax} = 0,1A$; βmin = 110

$$R_{11} \leq \frac{\beta_1\beta_2 E_{cs}}{s.I_{1max}} = \frac{40.110.12}{1,2.1,5} \approx 29,3$$

chọn $R_{11} = 30k\Omega$

Sau khi đã chọn được các phần tử của mạch khuếch đại xung có thể tính toán các phần tử của mạch tạo xung với số liệu cần thiết như sau:

Độ rộng xung tx = 2.tm=2.45=90 μs

- Khâu dạng xung.

Dòng qua tụ:

$$i(t) = 2\frac{U_{bh}}{R}e^{\frac{t}{\tau}} \qquad (3.14)$$

Dòng xung nhọn với giá trị đỉnh: $I_{max} = 2U_{bh}/R$

Chọn giá trị đỉnh không quá 8 mA. Điện áp bão hòa:

$$U_{bh} = E - 1,5 = 10,5 \text{ V}$$

Vậy ta có: $R_{10} > 2U/I_{max} = 2,6$ k ; ta chọn $R_{10} = 3k$.

Chọn tạo xung kim với tx = 90.10-6 s nên R10.C =tx/3 = 30.10^{-6} s

Suy ra ta chọn C = 10 μF

- Khâu tách xung.

Chọn KTT là loại TL084, cổng AND là loại IC 4081 có 4 cổng AND trong một vỏ và có các thông số:

Nguồn nuôi: Vcc=3 ÷15(V). Chọn Vcc = 12(V)

Nhiệt độ làm việc: -40 ÷ 80^oC

Điện áp ứng với mức logic cao: 2 ÷ 4.5(V), dòng 1 (mA)

Công suất tiêu thụ: P = 2.5 (W)

3.4.2.6. *Tính toán biến áp xung.*

* Biến áp xung thường phải làm việc với tần số cao nên lõi thép cho tần số lưới điện 50Hz không đáp ứng được,

Chọn vật liệu làm lõi là sắt Ferit HM. Lõi có dạng hình xuyến, làm việc trên một phần của đặc tính từ hoá có: ΔB = 0, 3 (T), ΔH = 30(A/m) không có khe hở không khí.

- Tính thể tích lõi thép cần có:

$$V = Q.L = \frac{\mu_{tb}.\mu_0.t_x.s_x.U.I_2}{\Delta B^2} \quad (3.15)$$

Trong đó: μ_{tb} - độ từ thẩm trung bình

$$\mu_{tb} = \frac{\Delta B}{\mu_0 \Delta H} \quad (3.17)$$

μ_o = 1, 25. 10-6 (H/m);

Q - tiết diện lõi sắt;

l - chiều dài trung bình đường sức từ

t_x - độ rộng một xung, (s)

s_x-độ sụt áp xung cho phép, thường lấy bằng 0, 1÷0, 2

với t_x = 90 μs

+ Tỷ số biến áp xung: thường m = 2÷3, chọn m = 2

+ Điện áp cuộn thứ cấp máy biến áp xung: $U_2 = U_{dk}$ =5V

+ Điện áp đặt lên cuộn sơ cấp máy biến áp xung:

U_1 = m. U_2 = 2.4 = 8 (V)

+ Dòng điện thứ cấp biến áp xung:

$I_2 = I_{dk}$ =0, 15 (A)

+ Dòng điện sơ cấp biến áp xung:

$I_1 = I_2$ /m =0, 15/2=0, 075(A)

+ Độ từ thẩm trung bình tương đối của lõi sắt:

$$\mu_{tb} = \Delta B/\mu_0.\Delta H = \frac{0,3}{1,25.10^{-6}.30} = 8.10^3 \text{ (H/m)}$$

trong đó:

μ_0=1, 25.10-6 (H/ m) là độ từ thẩm của không khí

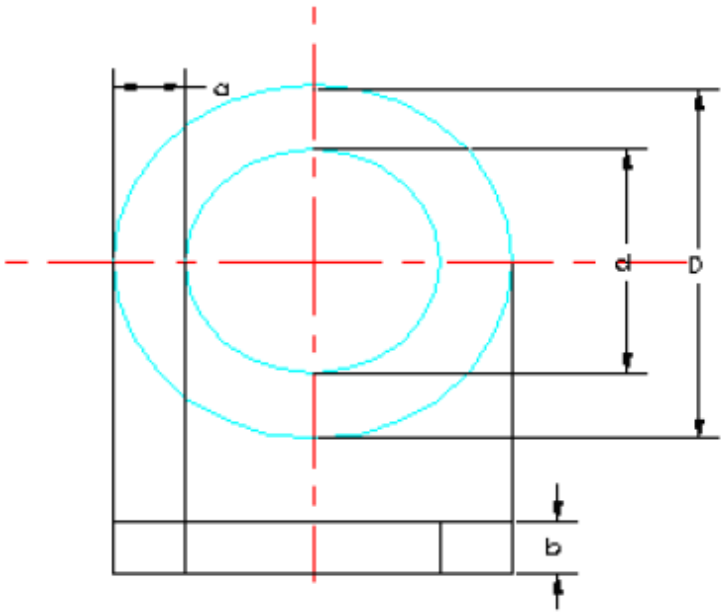
Thể tích của lõi thép của lõi thép cần có:

$$V = Q.l = (\mu_{tb}.\ \mu_0.\ t_x.\ s_x.\ U_l.\ I_l)/\ \Delta B_2 \quad (3.18)$$

Thay số

V= (8.10^3. 1, 25.10^{-6}. 90.10^{-6}. 0, 1.8.0, 075) / 0, 3^2 = 0, 6 cm^3

Chọn lõi hình trụ kí hiệu 1811 có V=1, 12 cm^3, đường kính ngoài 18 mm, đường kính trong 11 mm, tiết diện lõi tương ứng 0, 443 cm^2, với thể tích đó ta có kích thước mạch từ như sau:



Hình 3.17. Hình chiếu lõi biến áp xung

a = 3, 5 mm

Q = 0, 443 cm^2 = 44, 3 mm^2

d = 11 mm

D = 18 mm

+ Số vòng quấn dây sơ cấp biến áp xung:

$$w_1 = U_1 t_x / \Delta B.Q = \frac{8{,}9.10^{-6}}{0{,}3.0{,}443.10^{-4}} = 54 \text{ (vòng)}$$

+ Số vòng dây thứ cấp:

$$w_2 = w_1 / m = 54/2 = 27 \text{ (vòng)}$$

Chọn mật độ dòng điện: j_1 =6 (A/mm^2), j_2 = 4 (A/mm^2)

+ Tiết diện dây quấn thứ cấp:

$$s_1 = I_1 / J_1 = 0, 075 / 6 = 0, 0125 \ (mm^2).$$

+ Đường kính dây quấn sơ cấp:

$$d_1 = \sqrt{\frac{4.s}{\pi}} = 0, 13 \text{ (mm)}$$

+ Tiết diện dây quấn thứ cấp:

$$s_2 = I_2 / J_2 = 0, 15/4 = 0, 0375 \text{ (mm2)}.$$

+ Đường kính dây quấn thứ cấp:

$$d_2 = \sqrt{\frac{4.s}{\pi}} = 0, 22(\text{mm}).$$

3.4.2.7.*Nguồn cung cấp cho mạch điều khiển:*

Mạch điều khiển ở trên đòi hỏi nguồn cung cấp là điện áp một chiều, trị số ổn áp và độ ổn định tuỳ thuộc vào từng khâu trong mạch. Cần thiết kế các loại nguồn sau:

- Nguồn không đòi hỏi độ ổn định cao sử dụng mạch chỉnh lưu chỉ lọc bằng tụ điện và không cần ổn áp cung cấp cho khâu đồng pha, khâu khuếch đại công suất.

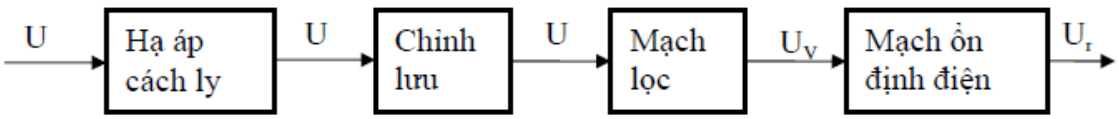
- Nguồn một chiều ổn áp dùng IC ổn áp cấp nguồn cho các vi mạch như khuếch đại thuật toán, IC logic.

- **Nguồn nuôi ổn áp dùng IC ổn áp 7812, IC7912.**

Hầu hết các thiết bị đều dùng nguồn một chiều. Nguồn một chiều này được tạo ra bằng cách biên đổi điện áp lưới 220V xoay chiều sau đó ổn định điện áp một chiều này và cung cấp cho các thiết bị điện tử.

Nguồn ổn áp là nguồn luôn ổn định điện áp ra khi thay đổi điện áp vào hoặc thay đổi tải.

- **Sơ đồ khối của bộ nguồn một chiều ổn áp.**



Hình 3.18. Sơ đồ khối

- **Các phần tử thực hiện khối chức năng.**

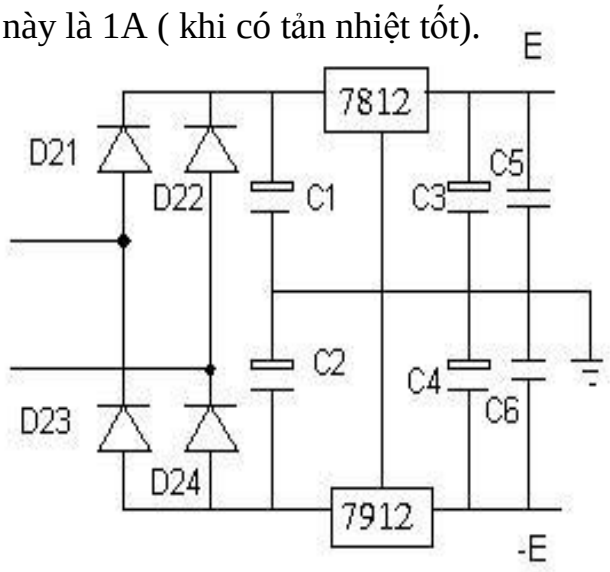
- Khối hạ áp và cách ly dùng máy biến áp thực hiện.

- Khối chỉnh lưu dùng điôt (hoặc cầu chỉnh lưu) thực hiện.

- Mạch lọc dùng tụ điện (tụ hoá) có điện dung lớn thực hiện.

- Mạch ổn định điện áp dùng IC chuyên dụng để thực hiện. IC ổn áp chuyên dụng có giá thành rẻ và tham số tốt nên phần lớn nguồn ổn áp

dùng cho mạch điều khiển dùng IC ổn áp chế tạo sẵn, trong đó IC ổn áp 78xx là thông dụng nhất hiện nay. IC này được chế tạo công nghiệp với các cấp điện áp ra chuẩn và được thể hiện bằng hai số xx. Dòng tải cho phép IC này là 1A (khi có tản nhiệt tốt).



Hình 3.19. Sơ đồ ổn áp dùng IC ổn áp

- **Tính chọn các phần tử trên sơ đồ:**

- UA 7812 có Điện áp đầu vào: 7 ÷35V

Dòng điện đầu ra: 0 ÷1A

Điện áp ra E=12V

UA 7912 có Điện áp đầu vào: 7 ÷35V

Dòng điện đầu ra: 0 ÷1A

Điện áp ra E=-12V

- Chọn tụ lọc phẳng $C_3 = C_5 = 1000\mu F$, $C_{3'} = C_{5'} = 100\ \mu F$

Chọn tụ lọc nhiễu $C_4 = C_6 = 0,1\mu F$.

- Chọn các cầu chỉnh lưu có I = 1A; U = 50V (không có tản nhiệt)

- **Tính chọn máy biến áp cấp cho nguồn nuôi ổn áp và các linh kiện điện tử trong mạch điều khiển:**

Chọn máy biến áp một pha có một cuộn sơ cấp và nhiều cuộn thứ cấp

+ Hai cuộn chung 0V- 6V - 12V tạo điện áp đồng pha.

+ Hai cuộn thứ cấp riêng dùng cho nguồn nuôi ổn áp.

Hai chỉnh lưu cầu một pha để tạo điện áp nguồn nuôi đối xứng cho IC.

Điện áp đầu vào của IC ổn áp chọn 20V.

Điện áp thứ cấp các cuộn dây này là: $20/\sqrt{2} = 14, 18$ V

Chọn điện áp của hai cuộn thứ cấp này là 14V

+ Một cuộn thứ cấp tạo nguồn nuôi cho biến áp xung, cấp xung điều khiển cho các tiristor(+12V). Mỗi khi phát xung điều khiển công suất xung đáng kể, nên cần chế tạo cuộn dây này riêng rẽ với cuộn dây cấp nguồn IC, để tránh gây sụt áp nguồn nuôi IC

Điện áp pha thứ cấp cuộn dây nguồn nuôi biến áp xung là:

$12/\sqrt{2} = 8, 485$ V

$\Rightarrow$ chọn 9 V

- **Tính toán máy biến áp:**

+ Điện áp lưới: $U_1 = 220$V.

+ Công suất cuộn dây đồng pha:

- Điện áp lấy ra ở mỗi cuộn đồng pha là 9V

- Dòng điện chạy qua các cuộn dây đồng pha là 1A

công suất $P_{đp} = 2.9.1 = 18$ (W)

+ Công suất tiêu thụ ở 8 IC TL084 và 2 cổng AND là

$$P_{IC} = 8.0, 68 + 2.2, 5.10^{-9} = 5, 44 \text{ (W)}$$

+ Công suất biến áp xung cung cấp cho cực điều khiển Tiristor

$$P_T = 2.U_{dk}.I_{dk} = 2.4.0, 15 = 1, 2\text{(W)}$$

+ Công suất sử dụng cho việc tạo nguồn nuôi

$P_N = P_{dp} + P_{IC} + P_T = 18+5, 44 +1, 2 = 24, 64$(W)

- Hệ số công suất máy biến áp $\eta = 0, 7$, ta có công suất máy biến áp là:

$S_{ba} = P_N/ \eta$.

$S_{ba} = 24, 64/ 0, 7 = 35, 2$ (VA).

- Chọn máy biến áp một pha một trụ có lõi sắt làm bằng tôn silic dập hình chữ E, I dày 0, 35 mm ghép lại. Khi đó tiết diện lõi sắt được tính bởi:

S = 1, 2. $\sqrt{S_{ba}}$ = 7, 12 (cm^2), ta chọn S = 8(cm^2).

- Hệ số dây quấn:

N_0 = (40 ÷ 60)/ S = (40 ÷ 60)/8 = (5 ÷ 7, 5) (vòng/ vol)

Ta chọn N_0 = 6 (vòng / vol).

Số vòng dây quấn sơ cấp:

W_1 = 6.220 = 1320 (vòng)

Số vòng dây quấn thứ cấp:

$W_2 = N_0.U_2$

2 cuộn cho nguồn: W_{mn} = 6.14 = 84 (vòng)

2 cuộn uv, rs: $W_{uv} = W_{rs}$ = 4.10 = 40 (vòng).

Cuộn 0V – 9V – 18V: $W_a = W_{a'}$ = 6.9 = 54 (vòng)

- Dòng điện trong cuộn dây sơ cấp máy biến áp:

$I_1 = S_{ba}/U_1$= 35, 2/220 =0, 16(A)

- Tiết diện dây:

Ta chọn mật độ dòng điện J =3 A/ mm2, ta sẽ có tiết diện cuộn dây:

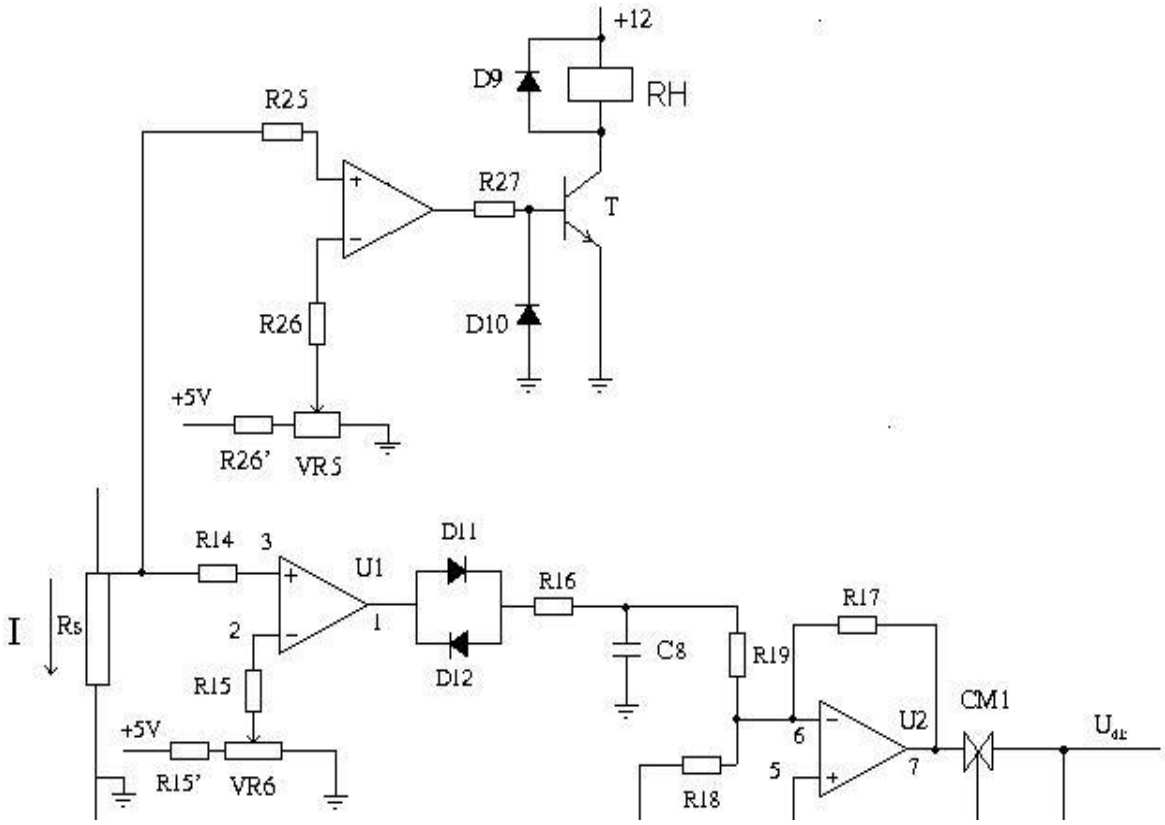
Sơ cấp: $S_1 = I_1/ J$ = 0, 16/ 3 = 0.053 (mm2).

- Đường kính dây quấn sơ cấp:

$$d_1 = \sqrt{\frac{4s_1}{\pi}} = \sqrt{\frac{4.0,053}{3,14}} = 0, 26 \text{ (mm)}.$$

Đường kính các cuộn thứ cấp ta chọn bằng 0, 26 mm.

3.4.2.8.*Khâu phản hồi*.



Hình 3.20. Khâu phản hồi.

Nguyên tắc hoạt động:

Các tín hiệu phản hồi dòng U_{phI} và áp U_{phU} được lấy từ mạch lực rồi đưa về các khâu phản hồi tạo ra $U_{đk}$ để điều khiển góc mở α nhằm ổn định các giá trị dòng hoặc áp đã đặt trước theo nguyên tắc:

$I\uparrow \Rightarrow U_{phI}\uparrow \Rightarrow U_{đk}\downarrow \Rightarrow \alpha\uparrow \Rightarrow U_{cl}\downarrow \Rightarrow I\downarrow$

$I\downarrow \Rightarrow U_{phI}\downarrow \Rightarrow U_{đk}\uparrow \Rightarrow \alpha\downarrow \Rightarrow U_{cl}\uparrow \Rightarrow I\uparrow$.

$U_n\uparrow \Rightarrow U_{phU}\uparrow \Rightarrow U_{đk}\downarrow \Rightarrow \alpha\uparrow \Rightarrow U_{cl}\downarrow \Rightarrow U_n\downarrow$

$U_n\downarrow \Rightarrow U_{phU}\downarrow \Rightarrow U_{đk}\uparrow \Rightarrow \alpha\downarrow \Rightarrow U_{cl}\uparrow \Rightarrow U_n\uparrow$.

Tính chọn các phần tử trên sơ đồ:

Các bộ khuếch đại thuật toán ta sử dụng IC LM348. Sơ đồ nối các chân như hình vẽ.

- Khâu phản hồi dòng điện:

Theo như trình bày ở trên, dòng điện phản hồi được lấy trên R_{sun}, ta chọn R_{sun} loại 50A/60mV.

Điện áp rơi trên Rsun ứng với giá trị dòng I_d = 60A là:

$$U_{phI} = \frac{60}{50} . 60 = 72 \text{ mV} = 0.072 \text{ V}.$$

Ta cho tín hiệu này so sánh với điện áp trên triết áp VR_6, nó được sử dụng để điều chỉnh dòng nạp.

$$R_{15} = 32K, VR_6 = 1K, R_{15} = 1K.$$

Tín hiệu ra bộ so sánh U_1 chỉ có 3 trạng thái là ($+U_{bh}$, 0, $-U_{bh}$)

Ta cho tín hiệu này qua điôt D_{11}, D_{12} và R_{16}, C_8 như hình vẽ.

Chọn D_{11} và D_{12} có điện áp thuận 1, 5V, khi đó để dòng qua được Điôt

này cần phải có điện áp tối thiểu đặt lên Điôt là 1, 5V.

Khi $U_1=U_{bh}$ thì C_8 được nạp, điện áp tăng dần.

Khi $U_1=U_{-bh}$ thì C_8 được nạp, điện áp giảm dần

Khi $U_1=0$ thì tụ C_8 không được nạp nhưng chúng cũng không bị phóng vì có D_{11} và D_{12} cản.(ta thiết kế điện áp lớn nhất trên C_8 là 1V nên không thể dẫn qua điôt được dù là phân cực thuận)

Ta có:

$$UC_8 = U_{bh.}(1- e^{\frac{t}{R_{16}.C_8}}) + UC8(0)$$

U_{bh}=10V, giả sử ban đầu $U_{C8(0)}$=0V

$$\Rightarrow \quad (1- e^{\frac{t}{R_{16}.C_8}}) = \frac{1}{10} = 0, 1$$

$$\Rightarrow \quad \frac{t}{R_{16}C_8} = 0, 105$$

Để tốc độ đáp ứng một cách hợp lý thì ta chọn thời gian t = 10s

$$R_{16}.C_8 = \frac{10}{0,105} \approx 100$$

Chọn $C_8 = 1000\mu F \Rightarrow R_{16} = 100K$

Tiếp theo là bộ khuếch đại đảo:

$$U_2 = - \left(\frac{U_{C8}}{R_{19}} + \frac{U_{VR2}}{R_{18}} \right) . R_{17}$$

Ta nhận thấy với mạch lực như trên vì tải là nguồn E nên để van mở chắc lúc cắm tải vào (I=0) thì U_{dk} = -10 V

$U_{dk} = U_2 = - U_{VR2}. \frac{R_{17}}{R_{18}} = -10V$

Chỉnh $U_{VR2} = 1V$, $R_{17} = 20K$; $R_{18} = 2$ K

$R_{19} = R_{18} = 2K$;

Điều chỉnh chiết áp VR_6 ta sẽ điều chỉnh được dòng vào tải.

- Khâu phản hồi điện áp:

Ta lấy U_{phU} ở hai đầu ra của mạch chỉnh lưu

Vì mạch điện ta thiết kế dùng để nạp cho ac quy từ 24 đến 50V nên trước khi phản hồi tới mạch điều khiển ta cần giảm áp.

Ta lấy ở VR_3 điện áp để đưa vào mạch ổn áp.

Ta chọn $R_{12} = 90K$;

Để có thể thay đổi được điện áp nạp ta chỉnh triết áp VR_3

Với chiết áp này ta có thể thay đổi điện áp vào bộ khuếch đại đảo, để thay đổi được rộng ta chọn hệ số khuyếch đại của bộ khuếch đại đảo là 2.

Chọn $R_{20} = R_{21} = R_{22} = 10K$; $R_{23} = 20$ K

VR_3 chọn loại 10K

$\Rightarrow U_{dk} = -2U_{phU}$

Thay đổi vị trí của chiết áp ta thay đổi điện áp nạp.

- Khâu chuyển mạch:

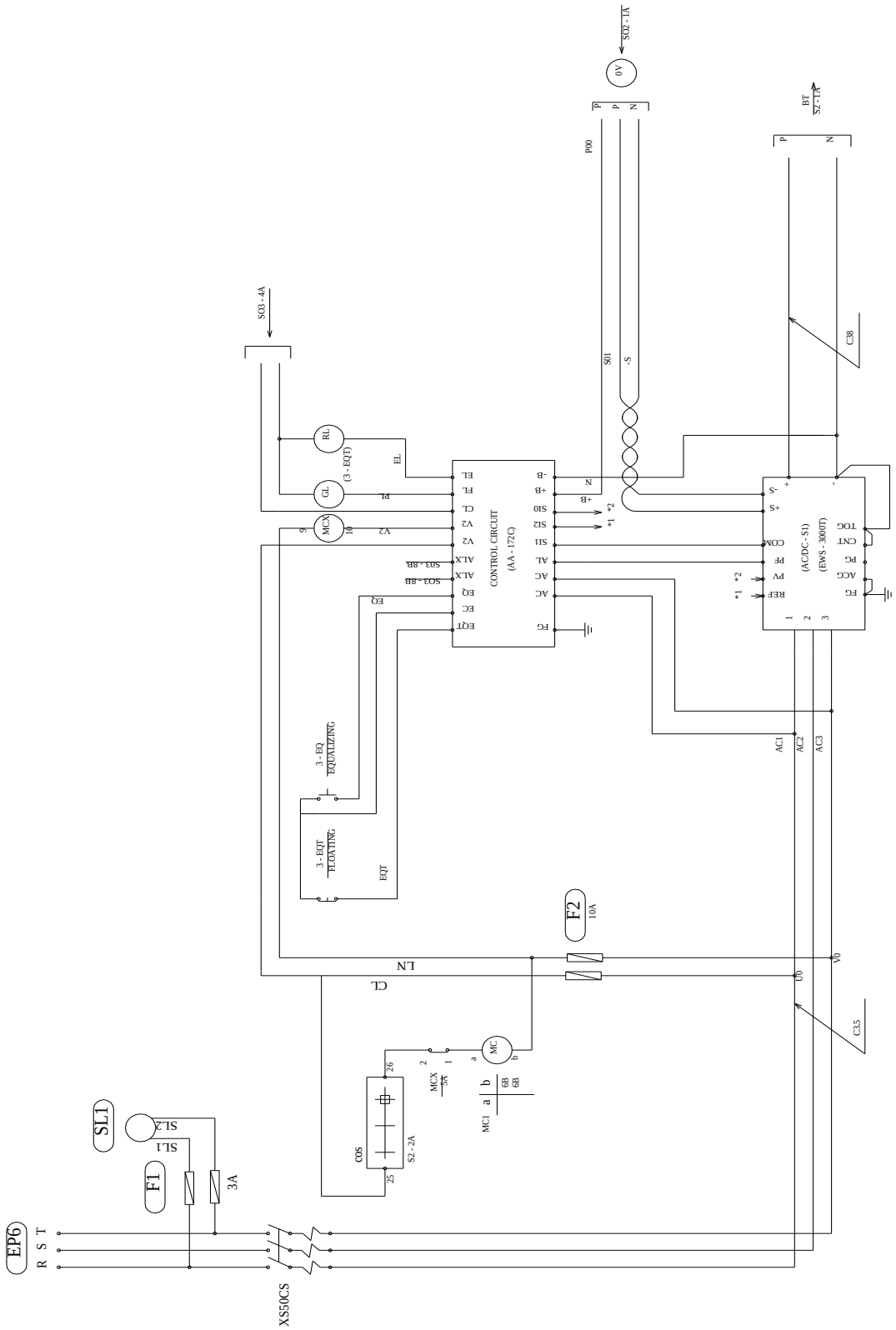
Ban đầu ac quy được mắc vào mạch nạp thì dòng nạp tăng và điện áp ac quy tăng dần lên, tức là dòng phản hồi và áp phản hồi tăng dần lên. Lúc này do áp phản hồi nhỏ hơn U_{VR1} nên đầu ra của thấp, do đó chuyển mạch CM_2 ngắt các đường phản hồi áp ra khỏi mạch. Đồng thời do có cổng NO nên chuyển mạch CM_1 đóng đường phản hồi dòng với mạch để thực hiện quá trình ổn định dòng. Khi áp phản hồi U_{phU} bằng U_{VR1} thì U_3 đảo dấu do đó CM_2 đóng còn CM_1 ngắt nên mạch thực hiện quá trình ổn áp.

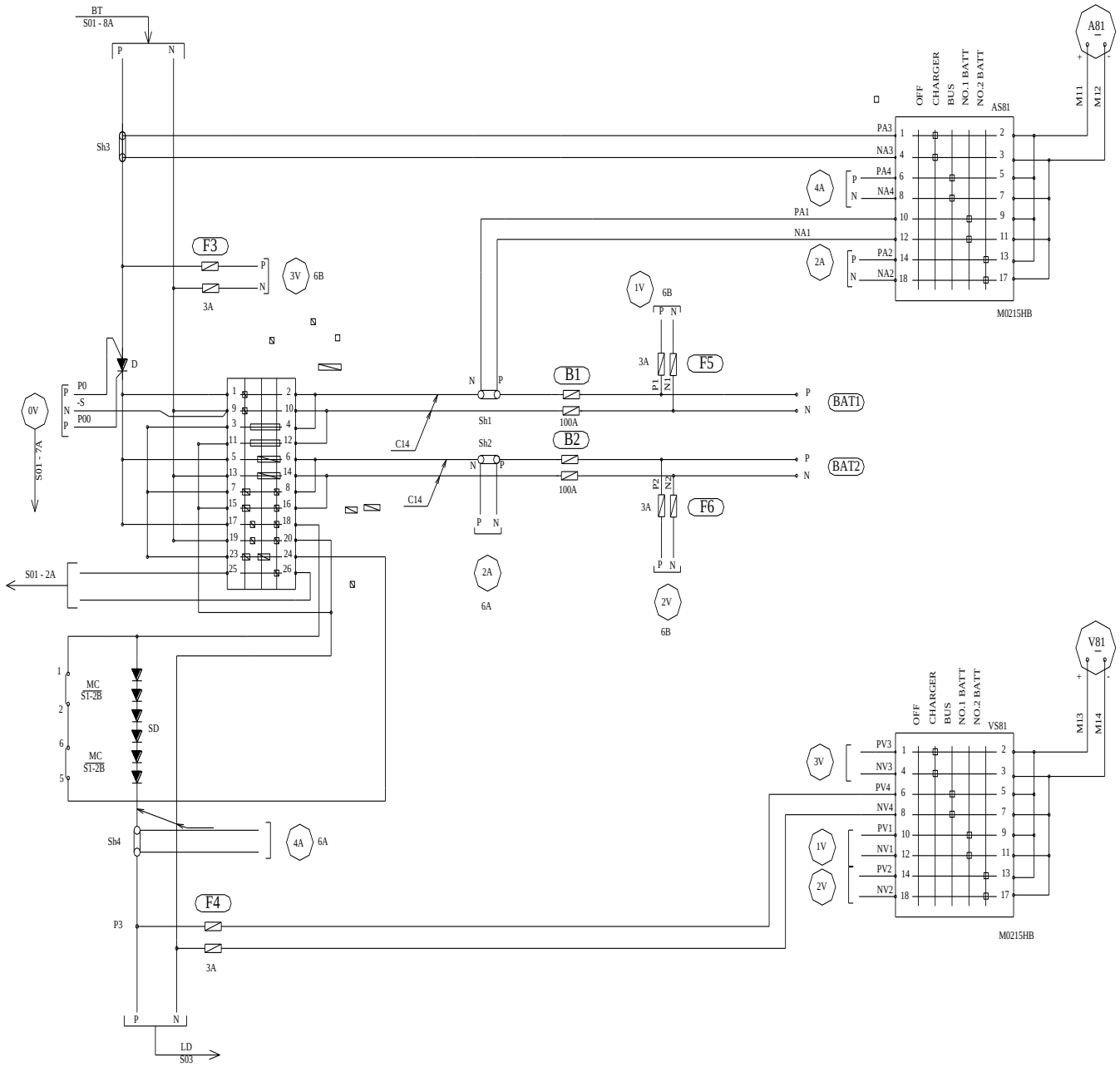
Chọn: $VR_1 = 100K$.

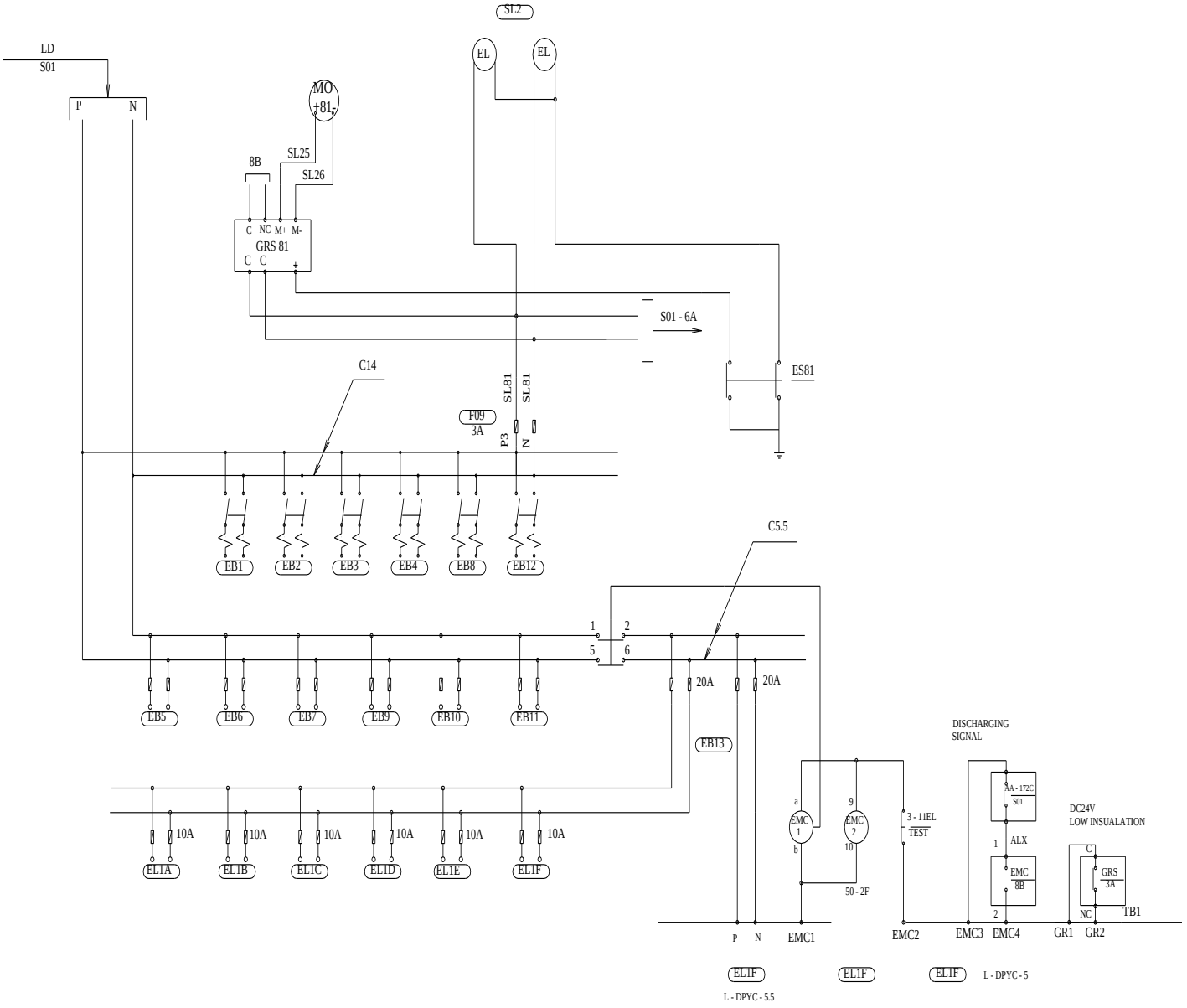
Ta gắn VR_1 và VR_3 cùng 1 trục điều chỉnh, khi đó ta chỉ cần vặn 1 núm điều chỉnh điện áp nạp thì trục này cũng chỉnh luôn giá trị điện áp chuyển mạch tương ứng với điện áp nạp.

3.5. HOẠT ĐỘNG.

3.5.1. Sơ đồ mạch nạp.




BT
S01 - 8A
P
N
Sh3
A81
OFF
CHARGER
BUS
NO.1 BATT
NO.2 BATT
AS81
M11
M12
PA3
NA3
PA4
NA4
4A
PA1
NA1
2A
PA2
NA2
M0215HB
F3
3V
6B
3A
1V
6B
D
P0
-S
P00
0V
S01 - 7A
B1
100A
Sh1
C14
Sh2
B2
100A
BAT1
BAT2
F5
F6
3A
P1
N1
P2
N2
2A
6A
2V
6B
S01 - 2A
MC
S1-2B
SD
V81
VS81
PV3
NV3
PV4
NV4
PV1
NV1
PV2
NV2
Sh4
4A
6A
F4
P3
3A
LD
S03



Hình 3.20. Sơ đồ mạch nạp ac quy.

3.5.2. Các phần tử trong sơ đồ nguyên lý điều khiển mạch nạp ac quy tự động.

V81: Vôn kế 1 chiều.

A81: Ampe kế 1 chiều.

ALX: Hệ thống cảnh báo không nạp.

SH 1~4: Cuộn song song.

Cos: Công tắc chuyển đổi.

GRS81: Cảm biến đo điện trở.

F 1~6: Cầu chì.

MΩ81: Đồng hồ đo điện trở cách điện.

VS81: Vôn kế một chiều.

AS81:Am pe kế một chiều.

MCX: Công tắc hành trình.

MC: Công tắc tơ từ tính.

GL: Đèn xanh lá cây.

GRS: Bộ cách ly điện áp thấp.

RL: Đèn đỏ.

WL: Đèn trắng.

SNP: Bảng phóng và nạp ac quy.

EP6: Bảng điện sự cố.

BAT1: Bộ ac quy số 1.

BAT2: Bộ ac quy số 2.

EB1: Cấp cho phụ tải nhóm 1.

EB2: Cấp cho phụ tải nhóm 2.

EB3: Cấp cho phụ tải nhóm 3.

EB4: Cấp cho phụ tải nhóm 4.

EB5: Cấp cho phụ tải nhóm 5.

EB6: Cấp cho phụ tải nhóm 6.

EB7: Cấp cho phụ tải nhóm 7.

EB8: Cấp cho phụ tải nhóm 8.

EB9: Cấp cho phụ tải nhóm 9.

EB10: Cấp cho phụ tải nhóm 10.

EB11: Dự trữ 1.

EB12: Dự trữ 2.

EB13: Cấp cho phụ tải nhóm 11.

EB14: Cấp cho phụ tải nhóm 12.

EL1-A: Nhóm phụ tải công suất nhỏ A.

EL1-B: Nhóm phụ tải công suất nhỏ B.

EL1-C: Nhóm phụ tải công suất nhỏ C.

EL1-D: Nhóm phụ tải công suất nhỏ D.

EL1-E: Nhóm phụ tải công suất nhỏ E.

EL1-F: Dự trữ.

SL1: Báo nguồn nạp.

SL2: Báo điện trở cách điện.

ES: Kiểm tra.

3-EQ: Chế độ nạp có điều chỉnh.

3-EQT: Chế độ nạp tự do.

3-11EL: Kiểm tra chiếu sáng bằng ac quy tạm thời.

NP: Giữ không cắt mạch cho báo động chung.

3.5.3. Nguyên lý làm việc của sơ đồ.

Để đưa toàn bộ hệ thống vào làm việc thì trước hết ta phải cấp nguồn 3 pha cho hệ thống qua các trụ đấu dây R S T, đèn báo nguồn WL sáng, báo đã cấp nguồn. Đóng cầu dao cấp nguồn 3 pha XC50CS, cấp cho bộ biến đổi dòng AC/DC- S1(EWS – 3000t) từ xoay chiều thành một chiều. Với điện áp vào 440V ± 10% - 60Hz ± 5% và điện áp ra là 26, 2V, điện áp hiệu chỉnh 27, 6V, vùng sai lệch của điện áp nhở hơn ± 5%, dòng 60A. Mạch điều khiển được cấp nguồn từ hai trong 3 pha thông qua trụ đấu dây Uo, Vo.

Hệ thống điều chỉnh nạp được điều chỉnh bằng tay qua công tắc điều chỉnh và tự động sau khi đã nạp đủ 8 giờ. Đầu tiên hệ thống được mặc định ở chế độ nạp tự do thông qua nút nhấn 3-EQT. Bộ nạp tự do không chỉ giữ cho

ac quy ở điều kiện tốt trong chu kỳ dài mà còn làm cho tuổi thọ của ác quy tăng nên. Tuy nhiên ở chế độ nạp tự do ac quy thường xuyên được nạp đầy và không được phóng trong thời gian dài. Trong trường hợp này các bản cực có xu hướng nạp và phóng không đủ mạnh. Vì vậy nếu muốn chuyển đổi sang chế độ nạp điều chỉnh ta sử dụng công tắc 3-EQ để chuyển hệ thống sang chế độ nạp điều chỉnh. Nguồn điện một chiều từ bộ AC/DC-S1 cấp dòng cho 2 dây P-N để bơm nguồn vào hệ thống nạp. Khi điện áp và dòng điện trong mạch đã đủ bộ đo lường dòng điện và điên áo là ampe kế A81 và V81 hiển thị và bắt đầu chuyển mạch sang chế độ nạp.

Để hệ thống có thể tiến hành nạp thì bộ điều khiển dòng điện (Control Circuit) phát xung cho Diode D thông, dòng điện bắt đầu chạy qua các chân 1-9, 5-13, 17-19 cấp nguồn cho các bộ ac quy BAT1, BAT2 và qua các tiếp điểm công tắc tơ MC cấp cho chân 4V của bộ chuyển đổi để cấp cho vol kế V81 của công tắc chuyển mạch cos.

Ban đầu khi có dòng điện chạy vào, công tắc chuyển mạch Cos ở vị trí 1, bộ ac quy 1 BAT1 được nạp tự do, bộ BAT2 được nạp ở chế độ điều chỉnh và cấp nguồn cho tải. Tín hiệu dòng và áp của mạch nguồn cấp cho BAT 1 được đưa về nguồn 1V và 1A của 2 bộ đo Ampe kế và Vol kế. Tín hiệu dòng và áp của mạch nguồn cấp cho BAT2 được đưa về nguồn 2V và 2A của 2 bộ đo Ampe kế và Vol kế.

Sau khoảng thời gian 8h khi bộ ac quy BAT1 đã nạp đầy công tắc chuyển đổi cos chưa chuyển sang tiếp điểm của BAT1 sang vị trí 3 (cấp nguồn cho tải) vì lúc này bộ ac quy BAT2 vẫn hoạt động và cấp nguồn cho tải. Lúc này BAT1 sẽ chuyển sang vị trí 2 tức là nạp điều chỉnh, không cấp nguồn cho tải. Sau 1 khoảng thời gian bộ ac quy BAT2 bắt đầu yếu dần làm cho dòng cấp cho tải giảm, dòng giảm dần tới 1 giới hạn nào đó thì 1 trong các diode ở SD sẽ đóng lại. Hệ thống công tắc tơ từ tính MC điều khiển để công tắc chuyển đổi ngắt bộ BAT2 ra chuyển sang chế độ nạp tự do và đồng thời bộ ac quy BAT1 đang ở chế độ nạp điều chỉnh được sử dụng để cấp nguồn cho các phụ tải hoạt động qua chân 4-12 của công tắc chuyển đổi Cos.

Sau khoảng thời gian 8h tiếp theo ki khi bộ ac quy BAT2 nạp đầy công tắc chuyển đổi cos chuyển hệ thống sang vị trí thứ 2 tức là nạp điều chỉnh. Sau đó hệ thống làm việc tương tự như với bộ ac quy BAT1 đã trình bày ở trên. Các chu kỳ tiếp theo mạch hoạt động tương tự.

Tín hiệu phản hồi của công tắc chuyển đổi Cos được chuyển về mạch điều khiển qua chân 25-26 nhằm điều khiển quá trình nạp và cấp điện cho phụ tải của 2 bộ ac quy BAT1 và BAT2. Giúp hệ thống làm việc bền vững, lâu dài và tăng tuổi thọ cũng như thời gian sử dụng đối với 2 bộ ac quy.

Một phần tín hiệu qua công tắc chuyển đổi chuyển đến hệ thông cảnh báo không nạp ALX và bộ cách ly điện áp thấp GRS. Khi xảy ra sự cố thì các tín hiệu đưa đến mạch điều khiển để sử lý.

3.5.4. Các bảo vệ.

- Ngắn mạch, quá tải: thông qua Attomat XS50CS, và các cầu chì F1-6

- Cách ly điện áp thấp: bộ GRS

- Không nạp ac quy: bộ ALX

3.6. ĐÁNH GIÁ.

- Hệ thống rất linh hoạt trong việc lựa chọn chế độ phóng, nạp cho từng bộ ac quy.

- Khả năng tự động hóa cao

- Cập nhật đầy đủ thông tin, thông số về hệ thống. giúp cho người vận hành theo dõi dễ dàng nhanh chóng khắc phục sự cố hay thay đổi các thông số cho hệ thống.

- Đảm bảo các bảo vệ cơ bản giúp hệ thống hoạt động an toàn. Tăng thời gian sử dụng.

KẾT LUẬN

Sau 3 tháng tìm hiểu và tham khảo tài liệu với ý thức nỗ nực của bản thân. Đặc biệt có sự quan tâm giúp đỡ của ban lãnh đạo nhà trường, thầy giáo hướng dẫn, bạn bè đến nay em đã hoàn thành công việc được giao đúng thời gian quy định. Đúng với đề tài em được giao là: " **Tìm hiểu dây chuyền sản xuất Acquy, đi sâu nghiên cứu hệ thống nạp Acquy tự động"**. Nội dung thuyết minh gồm có 3 chương, ở đây em đã tìm hiểu nghiên cứu, phân tích các vấn đề sau:

1. Nghiên cứu về ac quy.
2. Dây chuyền sản xuất ac quy.
3. Đi sâu nghiên cứu hệ thống nạp ac quy tự động.

Bằng những kiến thức đã được học ở trên lớp kết hợp với các tài liệu đã được tham khảo. Sau khi vận dụng vào làm đề tài tốt nghiệp, em thấy qua quá trình đó đã giúp em nắm vững hơn phần lý thuyết đã học trong nhà trường và có sự hiểu biết hơn về thực tế. Mặc dù rất cố gắng nhưng do kiến thức còn yếu, thời gian làm lại ngắn nên bản đồ án chắc chắn còn có nhiều thiếu sót. Em rất mong nhận được sự thông cảm và góp ý của các thầy, cô.

Trong quá trình làm đồ án em đã nhận được sự hướng dẫn, chỉ bảo tận tình của các bạn trong lớp, các thầy cô trong bộ môn và đặc biệt là thầy giáo hướng dẫn nhóm em, thầy giáo **PGS.TS.Nguyễn Tiến Ban**. Thầy đã giúp đỡ chỉ bảo em rất nhiều để em có thể hoàn thành bản đồ án tốt nghiệp này.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy các cô!

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Thế Anh

CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tác giả	Tài liệu
[1]. Võ Minh Chính, Phạm Quốc Hải Trần Trọng Minh(2004)	Điện tử công suất(Nhà xuất bản KHKT, Hà Nội)
[2]. Nguyễn Bính(2000)	Điên tử công suất(Nhà xuất bản KHKT, Hà Nội)
[3]. Lê Văn Doanh, Nguyễn Bính Nguyễn Văn Nhờ(2007)	Điên tử công suất(Nhà xuất bản ĐH Quốc Gia, Hà Nội,)

[4]. http://www.google.com.vn/

[5]. http://tailieu.vn/

[6]. http://www.ebook.edu.vn/

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU 1
CHƯƠNG 1:GIỚI THIỆU CHUNG VỀ AC QUY. 9
1.1. ĐẶT VẤN ĐỀ 9
1.2. CẤU TẠO CỦA AC QUY AXIT 9
1.2.1. Vỏ bình. 9
1.2.2. Bản cực, phân khối bản cực và khối bản cực. 10
1.2.3. Tấm ngăn. 11
1.2.4. Dung dịch điện phân. 11
1.2.5. Nắp, nút và cầu nối. 13
1.3. QUÁ TRÌNH BIẾN ĐỔI HÓA HỌC TRONG AC QUY. 13
1.4. CÁC ĐẶC TÍNH CỦA AC QUY AXIT. 14
1.4.1. Sức điện động của ac quy axit. 14
1.4.2. Dung lượng của ac quy. 15
1.4.3. Đặc tính phóng của ac quy axit 15
1.4.4. Đặc tính nạp của ac quy. 17
1.5. PHƯƠNG PHÁP NẠP ÁC QUY TỰ ĐỘNG 18
1.5.1. Phương pháp nạp ac quy với dòng điện không đổi. 18
1.5.2. Phương pháp nạp ac quy với điện áp nạp không thay đổi. 19
1.5.3. Phương pháp nạp dòng áp. 20
1.6. DÂY CHYỀN SẢN XUẤT AC QUY 23
1.6.1. Quy trình sản xuất ac quy. 23
CHƯƠNG 2: LỰA CHỌN BỘ NẠP AC QUY 29
2.1. BỘ NẠP AC QUY SỬ DỤNG CHỈNH LƯU 1 PHA 2 NỬA CHU KỲ CÓ ĐIỀU KHIỂN. 29
2.1.1. Sơ đồ: 29
2.1.2. Dạng điện áp: 30
2.1.3. Nguyên lý động. 30
2.1.4: Các công thức cơ bản [2]: 31
2.2. BỘ NẠP AC QUY SỬ DỤNG MẠCH CHỈNH LƯU CÓ ĐIỀU KHIỂN CẦU 1 PHA 32
2.2.1. Sơ đồ. 32
2.2.2. Dạng điện áp: 32
2.2.3. Nguyên lý: 32

2.2.4. Các công thức cơ bản[2]: 33
2.3. BỘ NẠP AC QUY SỬ DỤNG MẠCH CHỈNH LƯU ĐIỀU KHIỂN HÌNH TIA 3 PHA 34
2.3.1. Sơ đồ: 34
2.3.2: Dạng điện áp. 34
2.3.3: Nguyên lý hoạt động. 34
2.3.4: Các công thức cơ bản [2] : 35
2.4. BỘ NẠP AC QUY SỬ DỤNG MẠCH CHỈNH LƯU BÁN ĐIỀU KHIỂN CẦU 1 PHA. 36
2.4.1: Sơ đồ. 36
2.4.2. Dạng điện áp: 36
2.4.3: Nguyên lý hoạt động: 37
CHƯƠNG 3: HỆ THỐNG NẠP AC QUY TỰ ĐỘNG 39
3.1. ĐẶT VẤN ĐỀ. 39
3.2. SƠ ĐỒ NGHIÊN CỨU. 41
3.2.1. Sơ đồ mắc song song các bình ac quy vào nguồn nạp. 41
3.2.2.. Sơ đồ mắc nối tiếp các bình ac quy vào nguồn nạp. 41
3.2.3. Sơ đồ mắc hỗn hợp các bình ac quy vào nguồn nạp. 42
3.3. SƠ ĐỒ ĐỀ XUẤT. 43
3.4. TÍNH TOÁN LỰA CHỌN. 46
3.4.1. *Sơ đồ mạch lực*. 47
3.4.1..2. Các phần tử trên sơ đồ mạch lực. 47
3.4.1.3.*Các thiết bị bảo vệ:* 49
3.4.1.4. *Các thiết bị chỉ thị*: 50
3.4.1.5. *Điện trở lấy tín hiệu*: 50
3.4.1.6.*Tính toán máy biến áp.* 50
3.4.2. Mạch điều khiển. 53
3.4.2.1. *Cấu trúc mạch điều khiển*. 53
3.4.2.2. *Nguyên tắc điều khiển*. 53
3.4.2.3. *Sơ đồ khối và chức năng*. 55
3.4.2.4.Xây dựng mạch điều khiển. 57
3.4.2.5. *Khâu dạng xung, khâu tách xung và khâu khuếch đại xung*. 62
3.4.2.6. *Tính toán biến áp xung.* 65
3.4.2.7.*Nguồn cung cấp cho mạch điều khiển:* 68
3.4.2.8.*Khâu phản hồi.* 71

3.5. HOẠT ĐỘNG. 75
3.5.1. Sơ đồ mạch nạp. 75
3.5.2. Các phần tử trong sơ đồ nguyên lý điều khiển mạch nạp ac quy tự động. 78
3.5.3. Nguyên lý làm việc của sơ đồ. 79
3.5.4. Các bảo vệ. 81
3.6. ĐÁNH GIÁ. 81
KẾT LUẬN 82
CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO 83