

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



ISO 9001:2015

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ
BỘ CHUYỂN NGUỒN TỰ ĐỘNG**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP**

HẢI PHÒNG - 2018

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



ISO 9001:2008

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ
BỘ CHUYỂN NGUỒN TỰ ĐỘNG**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY

NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên: **Hoàng Văn Quý**

Người hướng dẫn: **Th.S Đinh Thế Nam**

HẢI PHÒNG - 2018

Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam
Độc lập – Tự Do – Hạnh Phúc
-----o0o-----
BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : **Hoàng Văn Quý** – MSV : 1412102083

Lớp : ĐC1801 - Ngành Điện Tự Động Công Nghiệp

Tên đề tài : **NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ BỘ CHUYỂN NGUỒN 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.....:

CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên : **Đình Thế Nam**
Học hàm, học vị : **Thạc sĩ**
Cơ quan công tác : **Trường Đại học dân lập 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 tháng năm 2018.
Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày.....tháng.....năm 2018

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N
Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N
Cán bộ hướng dẫn Đ.T.T.N

Hoàng Văn Quý

Th.S Đình Thế Nam

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2018

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGUYỄN 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 2018
Cán bộ hướng dẫn chính
(Ký và ghi rõ họ tên)

**NHẬN XÉT ĐÁNH GIÁ CỦA NGƯỜI CHĂM 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 2018
Người chấm phản biện
(*Ký và ghi rõ họ tên*)

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG I: NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA A.T.S	2
VÀ CÁC PHƯƠNG ÁN ĐẶT VẤN ĐỀ	2
I/Nguyên lý làm việc của a.t.s	7
1,Nguồn cấp điện không gián đoạn U.P.S(Uninterruptible Power Supply).....	7
2,A.T.S lưới-lưới.	9
3,ATS cho 2 nguồn: Một nguồn lưới chính - một nguồn máy phát dự phòng	13
4,Nguyên lý hoạt động của bộ A.T.S.....	15
Chương II: Nguồn máy phát điện điêzen dự phòng.....	21
1- Máy phát Diezen:	21
2.Những yêu cầu khi thực hiện tự động hoá nguồn Diezen:	23
Chương III: Tính toán chọn mạch điều khiển ,tín hiệu bảo vệ	25
I- Khái quát về khối mạch điều khiển ATS.	25
1.Sơ đồ khối của mạch điều khiển A.T.S:	25
2,Nhiệm vụ của từng khối:	25
II.Các phương pháp chọn thiết bị linh kiện để phát hiện sự cố trên lưới	26
1.Bảo vệ điện áp cao - thấp:	26
3.Phương án thu tín hiệu điện áp từ lưới và máy phát	35
5.Mạch báo tín hiệu ngược thứ tự pha.....	40
III. các bộ tạo thời gian.....	41
Chương IV Tính toán mạch động lực	65
I,Đại cương về mạch động lực của ats.....	65
Kết luận	Error! Bookmark not defined.
TÀI LIỆU THAM KHẢO	73

LỜI MỞ ĐẦU

Như chúng ta đã biết, điện năng được chuyển tải từ các nhà máy phát điện đến các phụ tải thì cần phải qua các trạm biến áp. Việc chuyển tải điện từ lưới đến các hộ dùng điện có thể xảy ra sự cố trên đường dây cung cấp như: Mất pha do đứt dây hoặc bị ngược pha, hoặc điện áp và dòng điện khác trị số danh định do bị quá tải hoặc bị ngắn mạch. Các sự cố này phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như hỏng đường dây cung cấp do thời tiết mưa bão, đổ cây vào đường dây, cũng có thể xảy ra sự cố ở các trạm biến áp. Hiện tượng mất điện do các sự cố đó không thể xảy ra đối với các phụ tải đặc biệt, yêu cầu cấp điện liên tục 24/24 giờ như: Bệnh viện, văn phòng chính phủ, hội trường quốc hội, ngân hàng nhà nước, đại sứ quán, khách sạn cao cấp... Do vậy, cần phải có nguồn dự phòng để khi xảy ra sự cố nguồn đang được sử dụng thì ta đưa nguồn dự phòng vào phụ tải và cắt nguồn dự phòng ra khỏi lưới. Nhưng để giảm thời gian mất điện của phụ tải tránh những hậu quả đáng tiếc xảy ra, nguồn điện dự phòng nhất thiết phải đi kèm với thiết bị tự động đổi nguồn A.T.S(Automatic Transfer Switch). Với đề án tốt nghiệp “**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ BỘ CHUYỂN NGUỒN TỰ ĐỘNG**”

Toàn bộ phần thuyết minh của bản thiết kế này được chia làm 4 chương:

Chương I : Nguyên lý làm việc của A.T.S và các phương án

Chương II: Nguồn máy phát dự phòng diezen

Chương III: Thiết kế mạch điều khiển và bảo vệ

Chương IV: Tính toán mạch động lực

Em xin chân thành cảm ơn thầy giáo **Th.s Đinh Thế Nam** đã nhiệt tình hướng dẫn em trong suốt quá trình làm đề án tốt nghiệp này.

Sinh viên

Hoàng Văn Quý

CHƯƠNG I: NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA A.T.S VÀ CÁC PHƯƠNG ÁN

ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay, nền kinh tế nước ta đang phát triển mạnh mẽ, đời sống nhân dân được nâng cao nhanh chóng. Nhu cầu điện năng trong các lĩnh vực công nghiệp, nông nghiệp, dịch vụ và sinh hoạt tăng trưởng không ngừng.

Công nghiệp luôn là khách hàng tiêu thụ điện năng lớn nhất. Trong tình hình kinh tế thị trường hiện nay, các xí nghiệp lớn nhỏ, các tổ hợp sản xuất đều phải tự hạch toán kinh doanh trong cuộc cạnh tranh quyết liệt và chất lượng và giá cả sản phẩm. Điện năng thực sự đóng góp một phần quan trọng vào lỗ lãi của xí nghiệp. Nếu 1 tháng xảy ra mất điện 1-2 ngày xí nghiệp sẽ có thể không có lãi, nếu mất lâu hơn xí nghiệp sẽ thua lỗ. Chất lượng điện xấu (Chủ yếu là điện áp thấp) ảnh hưởng lớn đến chất lượng sản phẩm, gây thứ phẩm, phế phẩm, giảm hiệu suất lao động. Chất lượng điện áp đặc biệt quan trọng với xí nghiệp may, xí nghiệp hoá chất, xí nghiệp chế tạo lắp đặt cơ khí điện tử chính xác. Vì thế đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện và nâng cao chất lượng điện năng là mối quan tâm hàng đầu của đề án thiết kế cấp điện cho xí nghiệp công nghiệp.

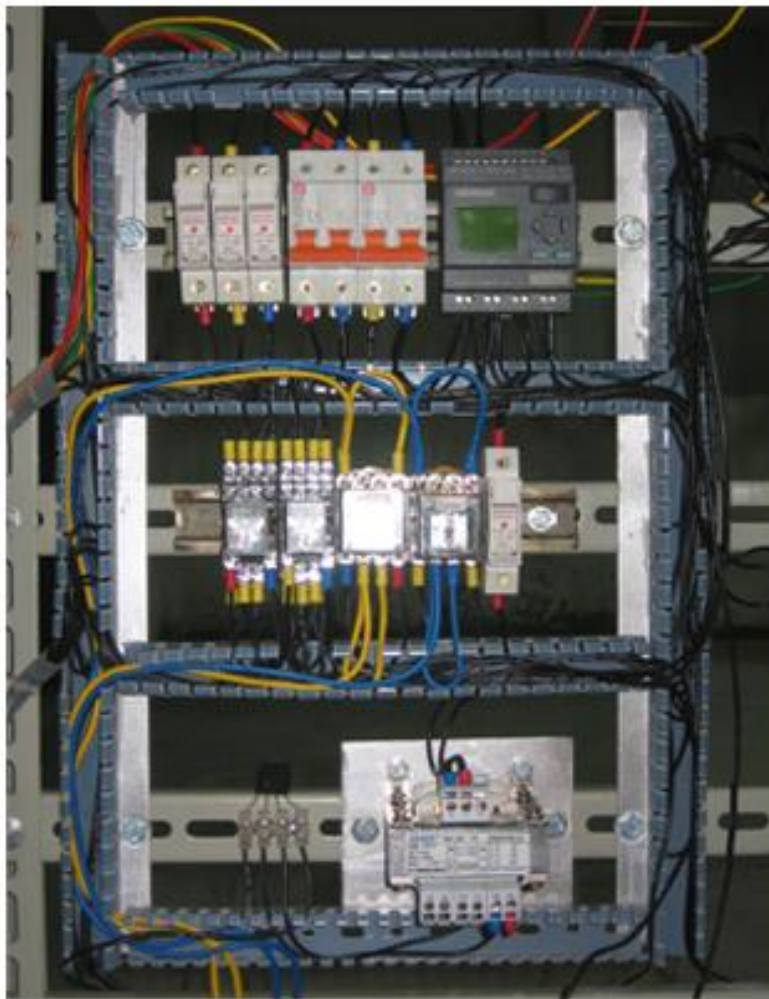
Thương mại, dịch vụ chiếm tỷ lệ ngày càng quan trọng trong nền kinh tế quốc dân và đã thực sự trở thành khách hàng quan trọng của ngành điện lực. Các khách sạn quốc doanh, liên doanh, tư nhân ngày càng nhiều, ngày càng cao tầng, kèm với các thiết bị nội thất ngày càng cao cấp, sang trọng. Mức sống tăng nhanh khách trong nước đến khách sạn tăng theo. Đặc biệt với chính sách mở cửa các khách sạn ngày càng thu hút nhiều khách quốc tế đến tham quan, du lịch, công tác tại Việt nam. Khu vực khách hàng này không thể để mất điện.

Tóm lại mức điện đảm bảo liên tục cấp điện tùy thuộc vào tính chất và yêu cầu của phụ tải. Đối với những công trình quan trọng cấp quốc gia như Hội trường Quốc hội, Nhà khách chính phủ, Ngân hàng Nhà nước, Đại sứ quán, khu quân sự, sân bay, hải cảng, khách sạn cao cấp... phải đảm bảo được cấp điện ở mức độ cao nhất, nghĩa là với bất kỳ tình huống nào cũng không được để mất điện. Những đối tượng kinh tế như nhà máy, xí nghiệp tổ hợp sản xuất tốt nhất là đặt thêm máy phát dự phòng, khi mất điện lưới sẽ dùng máy điện cấp điện cho những phụ tải quan trọng như lò, phân xưởng sản xuất chính,...

Một trong các biện pháp để nâng cao độ tin cậy cung cấp điện là đặt các phân tử dự trữ trong hệ thống điện. Để đưa các phân tử dự trữ vào làm việc nhanh chóng và an toàn người ta thường sử dụng các thiết bị tự động đóng dự trữ, hay

còn gọi là bộ đổi nguồn tự động (ATS: Automatic transfer switch). Bộ đổi nguồn tự động sử dụng phụ tải điện phòng khi xảy ra sự mất điện. Bộ đổi nguồn tự động được nối giữa 2 nguồn mạch lưới chính và mạch điện dự phòng. Khi xảy ra mất điện nguồn lưới chính, khác chuyển đổi sẽ chuyển phụ tải từ nguồn dự phòng hay là nguồn thứ hai. Chuyển đổi là tự động nếu khoá kiểu tự động hoặc phải thao tác bằng tay nếu khoá là kiểu bằng tay hoặc kiểu không tự động. Tải có thể được chuyển về nguồn cấp chính 1 cách tự động hoặc bằng tay khi điện áp lưới chính được phục hồi.

Thiết bị tự động đóng dự trữ đem lại những hiệu quả sau: Tăng độ tin cậy cung cấp điện, làm giảm sơ đồ cung cấp điện, giảm được các máy biến áp hoặc đường dây phải làm việc song song. Và cũng nhờ việc giảm các phần tử làm việc song song nên hạn chế được dòng điện ngắn mạch, làm cho mạch rơ le bảo vệ đỡ phức tạp và giảm bớt số nhân viên phải trực nhật, vận hành ở các trạm. **Một số hình ảnh tủ ats trong thực tế**



Tủ ATS 1000A OSUNG



Bộ tủ chuyển đổi nguồn tự động ATS 4/600A-Sameco

Một số hình ảnh về tủ ATS do công ty Phương Lai thi công





I/Nguyên lý làm việc của A.T.S

Thiết bị tự động chuyển nguồn, còn gọi là A.T.S(Automatic Transfer Switch) dùng để tự động chuyển tải nguồn chính sang nguồn dự phòng khi nguồn chính có sự cố.

Khái niệm nguồn bị sự cố bao gồm: Mất nguồn, mất pha,ngược thứ tự pha, điện áp cao hoặc thấp hơn trị số cần thiết.

Tuỳ thuộc vào nguồn cấp dự phòng người ta phân A.T.S ra làm 3 loại sau:

-A.T.S cho 2 nguồn: 1 nguồn lưới chính -1 nguồn Accquy(nguyên lý bộ U.P.S).

-A.T.S cho 2 nguồn: 1 nguồn lưới chính -một nguồn lưới dự phòng.

- A.T.S cho 2 nguồn: 1 nguồn lưới chính - 1 nguồn là máy phát dự phòng.

Và đối với loại nguồn cấp khác nhau thì A.T.S lại có từng chế độ vận hành khác nhau.

1,Nguồn cấp điện không gián đoạn U.P.S(Uninterruptible Power Supply)

Nguyên lý cơ bản của nguồn U.P.S là một thiết bị có nguồn đầu vào nối với lưới điện, đầu ra nối với các thiết bị, bên trong U.P.S có một bộ Accquy khô. Khi mất điện bất thường U.P.S lấy điện từ Accquy cung cấp cho thiết bị, đảm bảo cho thiết bị tiêu thụ điện được cung cấp một cách liên tục.

Về tính năng và công dụng, hiện nay các nhà kỹ thuật phân chia U.P.S thành hai loại:

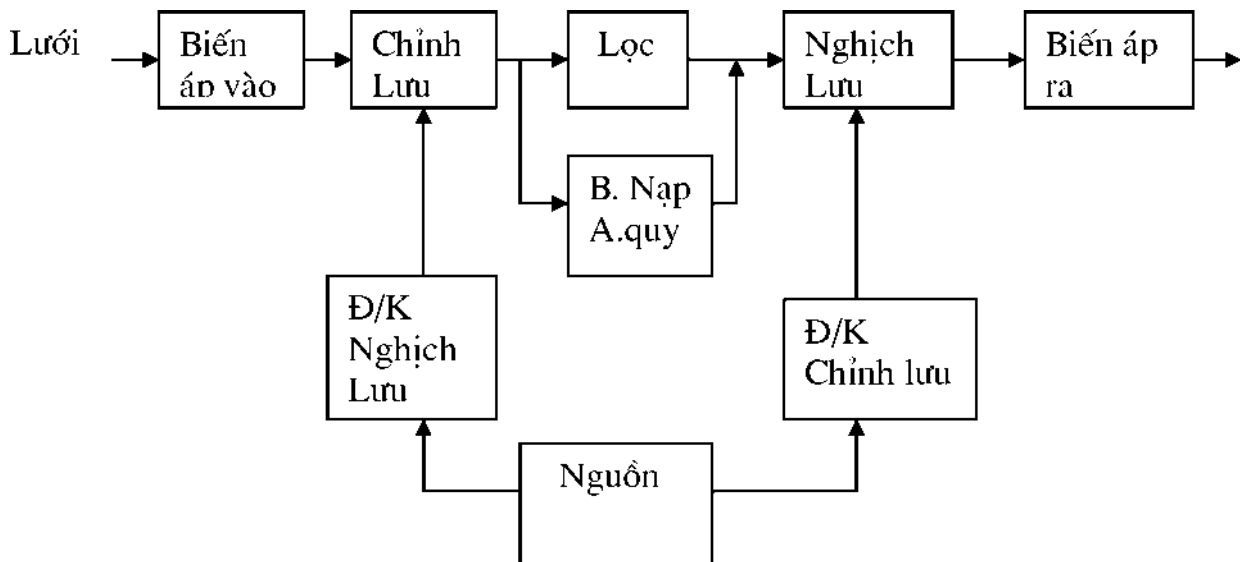
+ Standby U.P.S + Online U.P.S

Standby U.P.S: là nguồn làm việc ở chế độ chờ, có nghĩa là: Khi có điện áp lưới cung cấp cho tải thì U.P.S làm nhiệm vụ tích trữ năng lượng. Khi mất điện lưới thì năng lượng tích lũy trước đó được thông qua mạch chuyển cung cấp cho tải.

Online U.P.S: là nguồn làm việc thường xuyên, nghĩa điện áp của lưới được đưa qua một bộ xử lý trung gian rồi mới được đưa ra tải. Trong trường hợp bước xử lý trung gian này luôn hoạt động để cung cấp năng lượng cho tải.

Đối với nguồn Online U.P.S thì tốc độ chuyển mạch nhanh, độ tin cậy cao, chất lượng điện áp ra ổn định. Đối với nguồn Standby U.P.S thì độ chuyển mạch chậm ảnh hưởng đến điện áp ra.

Có thể biểu diễn một sơ đồ cấu trúc một U.P.S như sau:



- Chức năng của các khối:

.*Biến áp vào*: Hạ áp từ điện áp lưới 220v xuống điện áp 24 — 48v dùng để nạp cho ắc quy. Cách ly giữa hệ thống lưới và chống ngắn mạch nguồn.

.*Chỉnh lưu*: Tạo điện áp một chiều dùng cho việc nạp ắc quy và đưa tới bộ nghịch lưu.

.*Lọc chỉnh lưu*: San phẳng điện áp ra từ bộ chỉnh lưu để đưa đến bộ nghịch lưu nhằm nâng cao chất lượng điện áp ra ở đầu ra nghịch lưu.

.*Nghịch lưu*: Biến áp điện áp một chiều lấy từ đầu ra của nghịch lưu thành điện áp xoay chiều tần số $f=50\text{hz}$ cấp cho tải.

.*Biến áp ra*: Tăng điện áp từ 24- 48v lên 220v phù hợp theo yêu cầu của tải.

.*Mạch nạp ắc quy*: Dùng để điều khiển việc nạp ắc quy. Khi có điện ắc quy là nơi tích trữ năng lượng. Khi đó dưới sự điều khiển của mạch điều khiển nạp thì ắc quy được nạp. Khi điện áp trên ắc quy tăng đến một mức nào đó thì mạch điều khiển sẽ cắt việc nạp ắc quy.

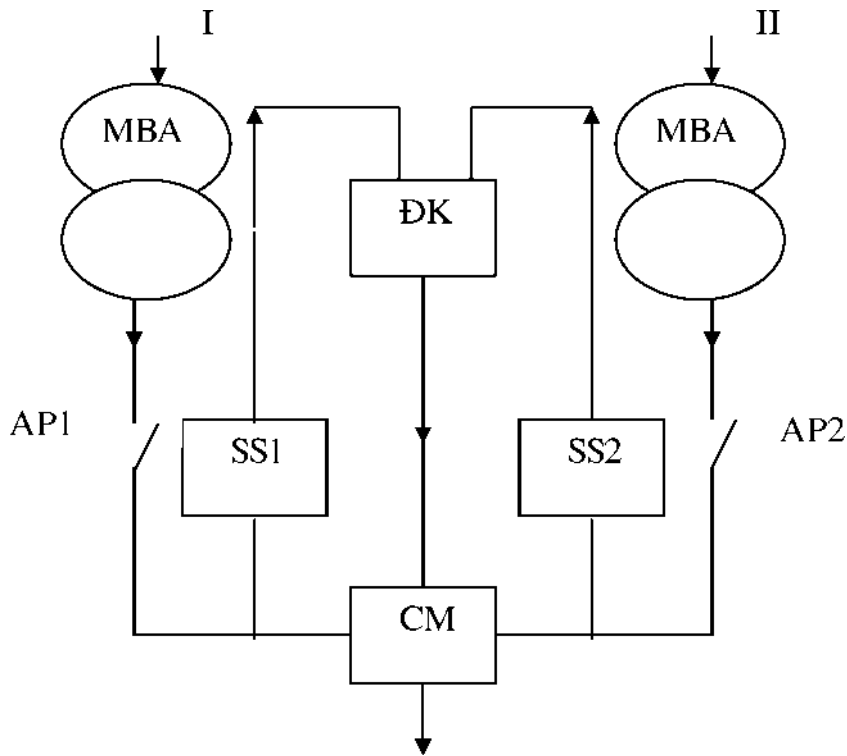
.*Accquy*: là nơi tích trữ năng lượng khi có điện áp nguồn 220v và là nơi cung cấp năng lượng cho các phụ tải khi lưới điện bị mất. Thời gian duy trì điện của U.P.S phụ thuộc rất nhiều vào dung lượng của ắc quy.

.*Điều khiển chỉnh lưu*: Điều khiển góc mở của các thyristor trong mạch chỉnh lưu sao cho điện áp ra sau chỉnh lưu ổn định theo yêu cầu.

.*Điều khiển nghịch lưu*: Điều khiển thời gian dẫn của các van hợp lý sao cho điện áp cung cấp cho tải là không đổi hoặc thay đổi rất nhỏ. Mạch điều khiển này đóng vai trò quan trọng như một bộ ổn áp hoạt động song song với bộ nghịch lưu.

.*Nguồn*: Dùng để cung cấp các mức điện áp khác nhau cho hai bộ điều khiển chỉnh lưu và nghịch lưu.

**2,A.T.S lưới-lưới.
Sơ đồ cấu trúc của A.T.S lưới - lưới**



Tới tải

Trong đó:

I, II : nguồn cung cấp

MBA- máy biến áp

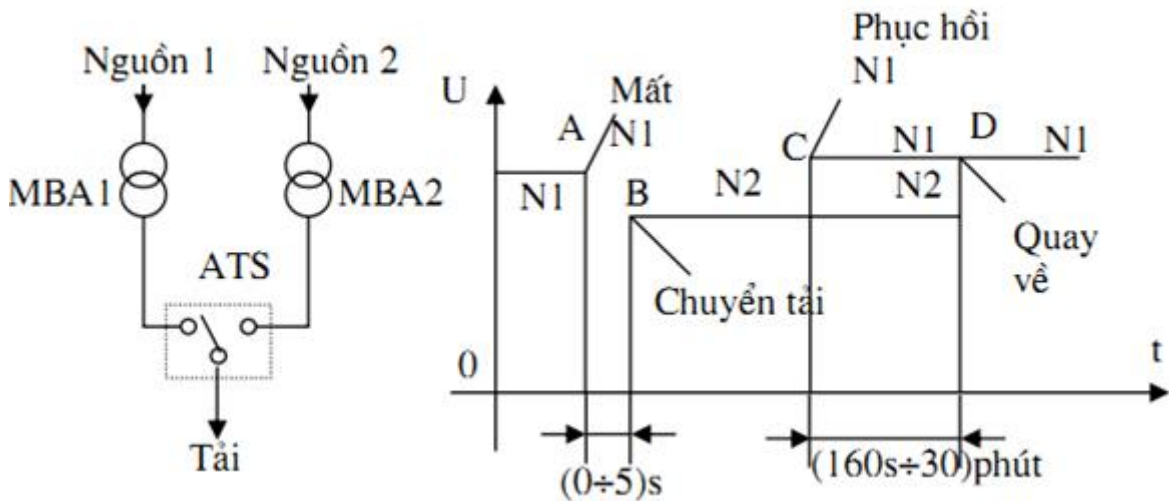
AP1, AP2- áp tô mát bảo vệ mạch lực

SS1, SS2- khối so sánh

CM : bộ chuyển mạch

Trong trường hợp phụ tải được cấp điện từ lưới và nguồn dự phòng cũng được lấy từ lưới qua 1 máy biến áp vận hành song song như hình số 1 thì nguyên lý làm việc của bộ tự động chuyển nguồn sẽ như sau:

Hoạt động của ATS so với 2 nguồn cấp được duy trì ở 2 chế độ đó là nếu ATS đưa nguồn lưới chính vào làm việc thì nó sẽ cắt nguồn dự phòng ra và ngược lại, tức là nó làm việc theo nguyên tắc “cần bập bênh” không bao giờ có hiện tượng đóng cả 2 nguồn cấp tới tải cùng một lúc hoặc là cắt cả 2 nguồn cấp tới tải.



Hình 1.1

Giải thích hoạt động của sơ đồ: Giả sử ban đầu tải được cấp điện bởi nguồn lưới 1 qua máy biến áp như hình số 1.1

+ Đến thời điểm A, do xảy ra sự cố trên lưới cấp ở nguồn 1 (như mất điện áp, mất pha) thì ngay lập tức ATS sẽ nhận được tín hiệu “sự cố” gửi sang từ bên nguồn cấp. Đồng thời ở thời điểm này ATS cũng đang nhận và xử lý tín hiệu “Có điện” ở bên nguồn cấp 2, nguồn dự phòng.

+ Nếu điện áp bên ngoài cấp dự phòng hoàn toàn đảm bảo chất lượng điện năng theo yêu cầu (đủ U, f) thì ATS sẽ tạo tín hiệu trễ $t_{AB} = (0 - 5)s$ để khẳng định chắc chắn mất nguồn chính, rồi mới được tạo ra tín hiệu đến cơ cấu chấp hành, tác động chuyển tải làm việc ở nguồn cấp dự phòng.

+ Khi tải đang làm việc trên nguồn dự phòng mà nguồn lưới chính được phục hồi lại thì bộ phân xử lý tín hiệu “có điện” của ATS sẽ nhận tín hiệu và đưa ra tín hiệu trễ thời gian $t_{CD} = (3 - 30)$ phút để khẳng định chắc chắn nguồn cấp chính đã ổn định có thể đưa vào vận hành.

+ Khi đã khẳng định chắc chắn rằng nguồn cấp chính đã ổn định, bộ phân điều khiển của ATS, sẽ gửi ngay tín hiệu tới cơ cấu chấp hành, cắt nguồn dự phòng ra, đóng tải vào nguồn lưới chính.

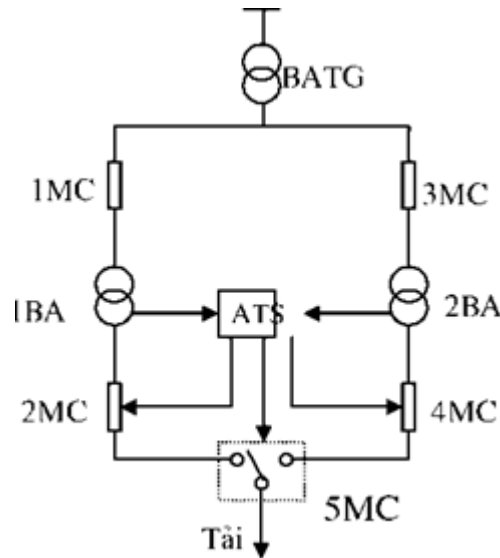
+ Lúc này bộ phân nhận tín hiệu của ATS vẫn tiếp tục làm việc ở cả 2 nguồn cấp, giám sát một cách liên tục điện áp và thứ tự pha của cả 2 nguồn cấp để sẵn sàng phục vụ cho lần chuyển tải tiếp sau, nếu có xảy ra sự cố.

. *A.T.S* *lưới-lưới thực hiện bằng máy cắt phân đoạn*

- Sau đây ta sẽ xét một ví dụ cụ thể về việc sử dụng đóng cắt MC phân đoạn trong công việc đưa nguồn dự phòng vào làm việc.

Thông thường ở trong mỗi nhà máy sản xuất thường có 2 máy biến áp vận hành song song, phía thanh cái hạ áp thường để hở, MC phân đoạn dùng để nối hai thanh cái phía hạ áp đó, mục đích là để giảm nhẹ việc chọn các thiết bị hạ áp dẫn đến giảm giá thành xây dựng.

Hình vẽ thể hiện sơ đồ đóng cắt như sau:



Hoạt động của sơ đồ đóng cắt dự trữ phân loại thanh góp như sau:

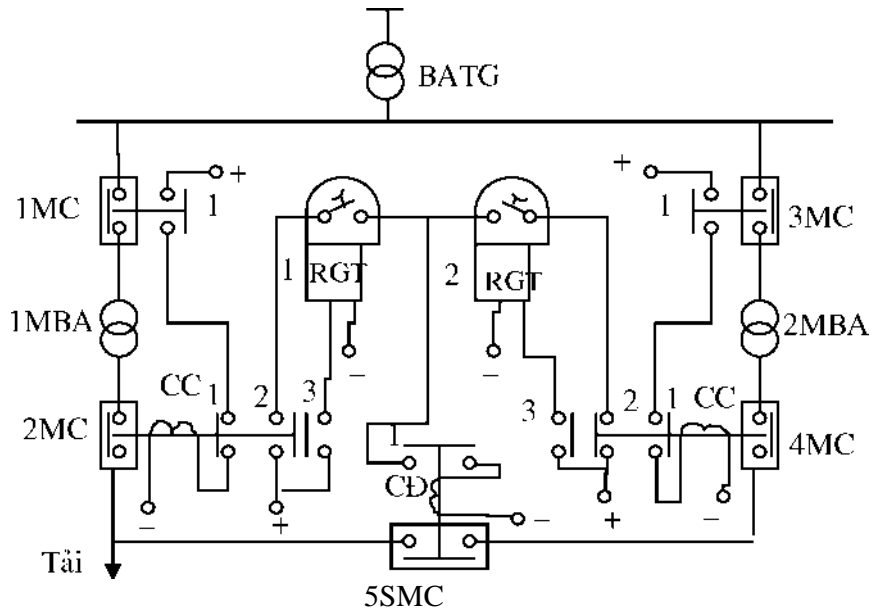
Trong điều kiện vận hành bình thường, ATS sẽ gửi tín hiệu đến cắt SMC và đưa tải đến làm việc ở nguồn cấp chính, đó là nguồn cấp qua 1MBA.

Khi xảy ra sự cố nguồn cấp chính, ở 1MBA, thì các máy cắt điện của máy biến áp sự cố 1MC và 2 MC sẽ cắt 1MBA ra khỏi lưới và sau đó thiết bị tự động đóng nguồn điện dự phòng ATS sẽ nhận và xử lý tín hiệu mất điện đưa về từ 1MBA sẽ đóng SMC để tải lại được liên tục cấp điện qua 2MBA, hay là được cấp điện qua nguồn dự phòng.

Nếu sau khi sự cố được khắc phục, nguồn lưới chính 1MBA đã có thể đưa vào vận hành thì thiết bị tự động đóng nguồn dự trữ ATS sẽ nhận tín hiệu đưa đến từ 1MBA và sẽ xử lý tín hiệu đó, làm chậm sự xử lý đó đi một thời gian đủ để xác định chính xác điện áp xuất hiện sẽ đưa tín hiệu đến các SMC và 2MBA sau đó là đóng 1MBA vào hoạt động cấp điện cho tải.

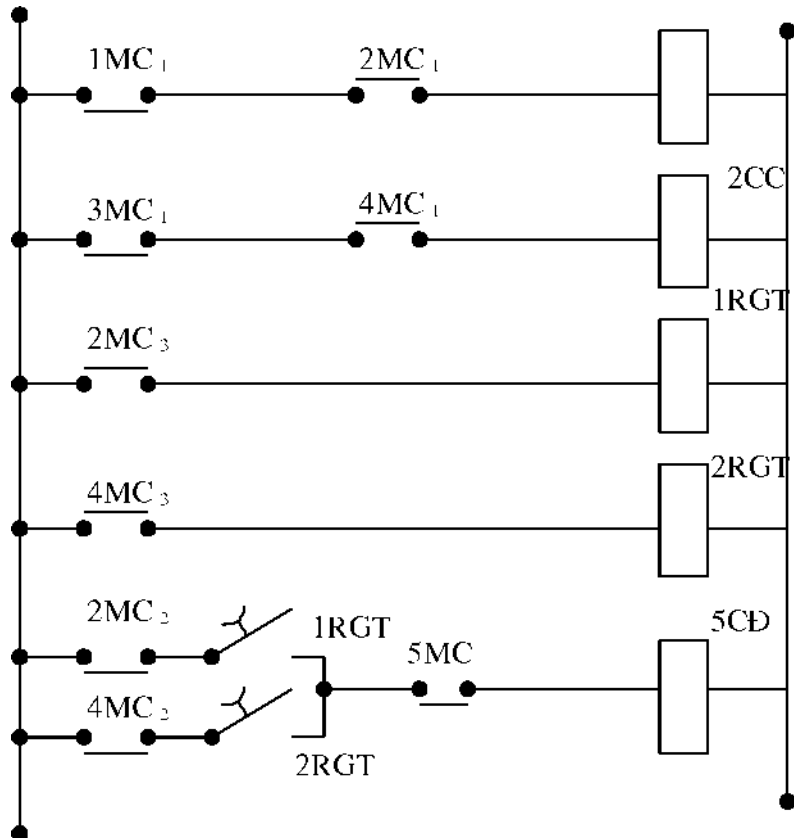
Tóm lại, phụ tải được cấp điện liên tục nhờ có thiết bị tự động chuyển nguồn ATS.

* Sơ đồ mạch điện tự động đóng cắt SMC được trình bày ở hình 1.2 và 1.3 sau:



Hình 1.2

+
1CC



Hình 1.3

Sự làm việc của sơ đồ như sau:

Vi lý do nào đó các máy cắt của MBA bị sự cố bị cắt ra, tiếp điểm phụ thường kín của máy cắt đóng lại, đưa nguồn điện qua tiếp điểm role trung gian RGT đến

cuộn đóng CD của máy cắt 5MC, đóng máy cắt 5MC.

Trong sơ đồ tiếp điểm phụ của MC mắc nối tiếp qua MC phía hạ áp. Mục đích là để cắt MC phía hạ áp nhánh chóng dẫn đến đảm bảo đóng nguồn dự trữ được thuận lợi.

Tiếp điểm role RGT có thời gian mở chậm, đảm bảo cho việc đóng cắt 5MC được chắc chắn và đúng.

Mục đích dùng role trung gian có thời gian mở chậm RGT là chỉ cho tín hiệu đóng cắt 5MC một lần, vì nếu sau khi đóng máy cắt 5MC, nếu ngắn mạch trên thanh cái hạ áp chưa được loại trừ, bảo vệ đặt tại máy cắt 5MC sẽ lại mở máy cắt ra, trong trường hợp này lại cho tín hiệu đóng 5MC một lần nữa chỉ làm hư hỏng thêm và máy cắt phải làm việc vì lần ở dòng điện lớn, dẫn đến phải sửa chữa luôn.

Từ sơ đồ đóng cắt máy cắt phân đoạn trên, trong thực tế ứng dụng đóng lượng dự phòng rất phong phú, như cung cấp điện an toàn cho một cuộc họp lớn, cuộc mít ting lớn, có thể sử dụng loại công tắc tơ có hai bộ tiếp điểm, khi công tắc tơ đóng, một bộ tiếp điểm làm việc; khi mất điện công tắc tơ mở, đóng bộ tiếp điểm thứ 2, bộ tiêu thụ sẽ được cấp điện liên tục từ 2 nguồn đến.

3,ATS cho 2 nguồn: Một nguồn lưới chính - một nguồn máy phát dự phòng

Một trong những nhược điểm lớn nhất của phương pháp tự động nguồn dự phòng theo sơ đồ đóng máy cắt phân đoạn là khi xảy ra sự cố của hệ thống như hỏng ở trạm máy biến áp không gian, hoặc mất điện áp nguồn thi đều dẫn đến làm cho bộ tiêu thụ bị mất điện; hay nói một cách khác thì tính chủ động trong việc cung cấp điện cho phụ tải của kiểu sơ đồ này là không cao. Để khắc phục nhược điểm này, các xí nghiệp thường trang bị thêm nguồn điện Điêzen dự phòng.

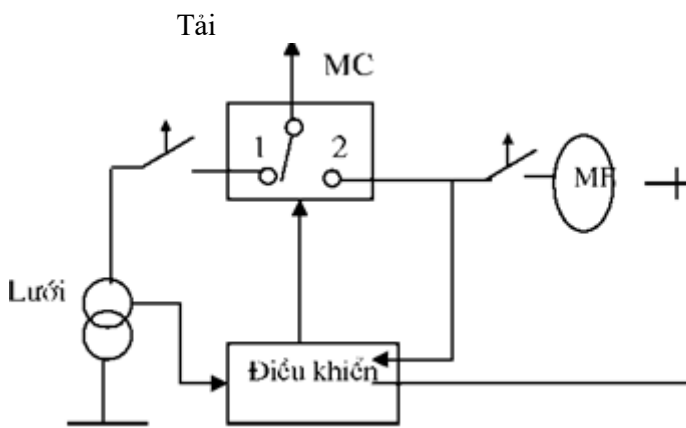
Đôi điều về hồ tiêu thụ ưu tiên.

Đối với những phụ tải điện có vị trí quan trọng trong đời sống chính trị, kinh tế, xã hội của quốc gia như: Hội trường Quốc hội, nhà khách Chính phủ, Ngân hàng nhà nước, các đại sứ quán, sân bay, hải cảng, bệnh viện thì thời gian mất điện ở đây phải được tính đến hàng phút, thậm chí đến hàng giây. Bởi lẽ nếu xảy ra mất điện quá lâu ở nơi này có thể dẫn đến việc xảy ra tình huống xấu mà ta không thể lường trước được. Ví dụ như Hội Trường Quốc Hội, Nhà khách chính phủ, Đại sứ quán nếu để xảy ra mất điện quá lâu có thể làm dở dang những cuộc họp quan trọng của Chính phủ Nhà Nước dẫn đến gây ra những thiệt hại về kinh tế - chính trị to lớn cho đất nước. Còn như ở Ngân hàng nhà nước thì việc xảy ra mất điện quá lâu dẫn đến việc quản lý tiền tệ của Ngân hàng bị gián đoạn, cụ thể là hệ thống duy trì điện cho các trung tâm máy tính (UPS) không có thể đủ công suất để làm việc lâu được, dẫn đến đình trệ công việc, gây thiệt hại lớn cho nền kinh tế của đất nước. Các khu vực như sân bay, hải cảng, khu quân sự nếu xảy ra mất điện có thể dẫn đến những nguy

hiểm cho an ninh quốc phòng, cho nền kinh tế đất nước và cho tính mạng của con người. Một số các xí nghiệp do yêu cầu mất điện không được lâu quá, ví dụ như xí nghiệp bánh kẹo nếu mất điện quá thời gian quy định dây truyền nướng bánh sẽ bị cháy toàn bộ mẻ bánh trong lò, gây ra thiệt hại về kinh tế, trong số trường hợp khi CO₂ sinh ra vì có thể gây ra nổ lò làm hư hại nghiêm trọng. Xí nghiệp gạch dùng lò tuynen nếu mất điện quá lâu, các máy rung ngừng làm việc, quá trình lên men kém ảnh hưởng đến chất lượng và sản lượng của rượu.

Còn ở trong khách sạn sang trọng do yêu cầu hưởng thụ của khách hàng đến đây để nghỉ ngơi du lịch... nên hồ tiêu thụ loại này cũng không thể để mất điện lâu được.

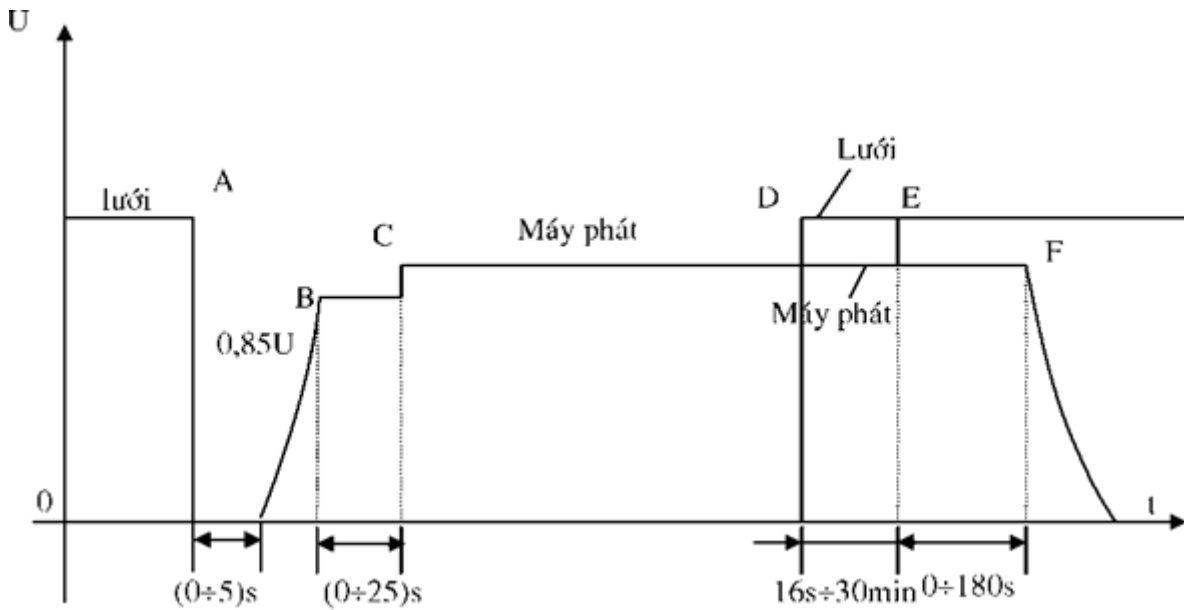
Do tất cả vì đòi hỏi trên mà việc tự động hoá đóng nguồn điện dự phòng Diezen là yêu cầu cần thiết.



hình1.4

Sơ đồ nguyên lý của bộ tự động hoá đóng nguồn dự phòng diesel như hình 1.4

Quy trình làm việc của thiết bị tự động đóng nguồn dự phòng diesel theo thời gian được thể hiện bởi hình 1.5



hình 1.5

4. Nguyên lý hoạt động của bộ A.T.S

* Mất lưới, mất pha, sụt áp dưới $0,85U_{đm}$ thì A.T.S phải phát tín hiệu khởi động máy phát sau 5s (để tránh mất lưới giả). Còn các hiện tượng khác như: điện áp 3 pha mất đối xứng quá mức cho phép, điện áp 3 pha lớn hơn $1,1U_{đm}$, không đúng thứ tự pha (xuất hiện từ trường thứ tự nghịch trong máy điện 3 pha) nếu xuất hiện thì bộ A.T.S sẽ phát tín hiệu khởi động vì lưới vẫn còn nhưng chất lượng tồi: không đúng thứ tự pha sẽ tạo ra từ trường thứ tự ngược trong động cơ 3 pha làm máy quay ngược làm cho quạt thổi khí độc (trong nhà máy hoá chất) quay ngược làm khí độc tràn ra gây chết người, máy điều hoà trung tâm (trong khách sạn, Đại sứ quán) không hoạt động đúng, máy làm kem, đá không đóng băng được.. Còn hiện tượng mất pha hay sụt áp quá mức cho phép làm cho máy điện không đồng bộ 3 pha không khởi động được, hệ thống chiếu sáng không đủ sáng hoặc bị mất điện. Hiện tượng quá áp lâu dài có thể gây cháy hỏng các thiết bị mắc trong mạng. Hiện tượng mất đối xứng 3 pha quá mức cho phép gây ra sụt áp ở pha này và quá áp ở pha khác làm hỏng thiết bị điện một pha mắc vào những pha có điện áp quá cao, các thiết bị điện một pha mắc vào pha bị sụt áp thì không đủ công suất: quạt quay chậm, đèn huỳnh quang không khởi động được.

* Khởi động máy phát diesel:

+ Máy diesel chỉ khởi động từ 1 tới 3 lần cho mỗi lần lưới gặp sự cố, nếu khởi động lần 1 mà không thành công ($n < n_{đm}$) thì chờ 1S" mới cho tín hiệu khởi động lại lần tiếp theo, sau lần khởi động thứ 3 không thành công ($n < n_{đm}$) thì phải khoá khởi động và phát tín hiệu sự cố diesel.

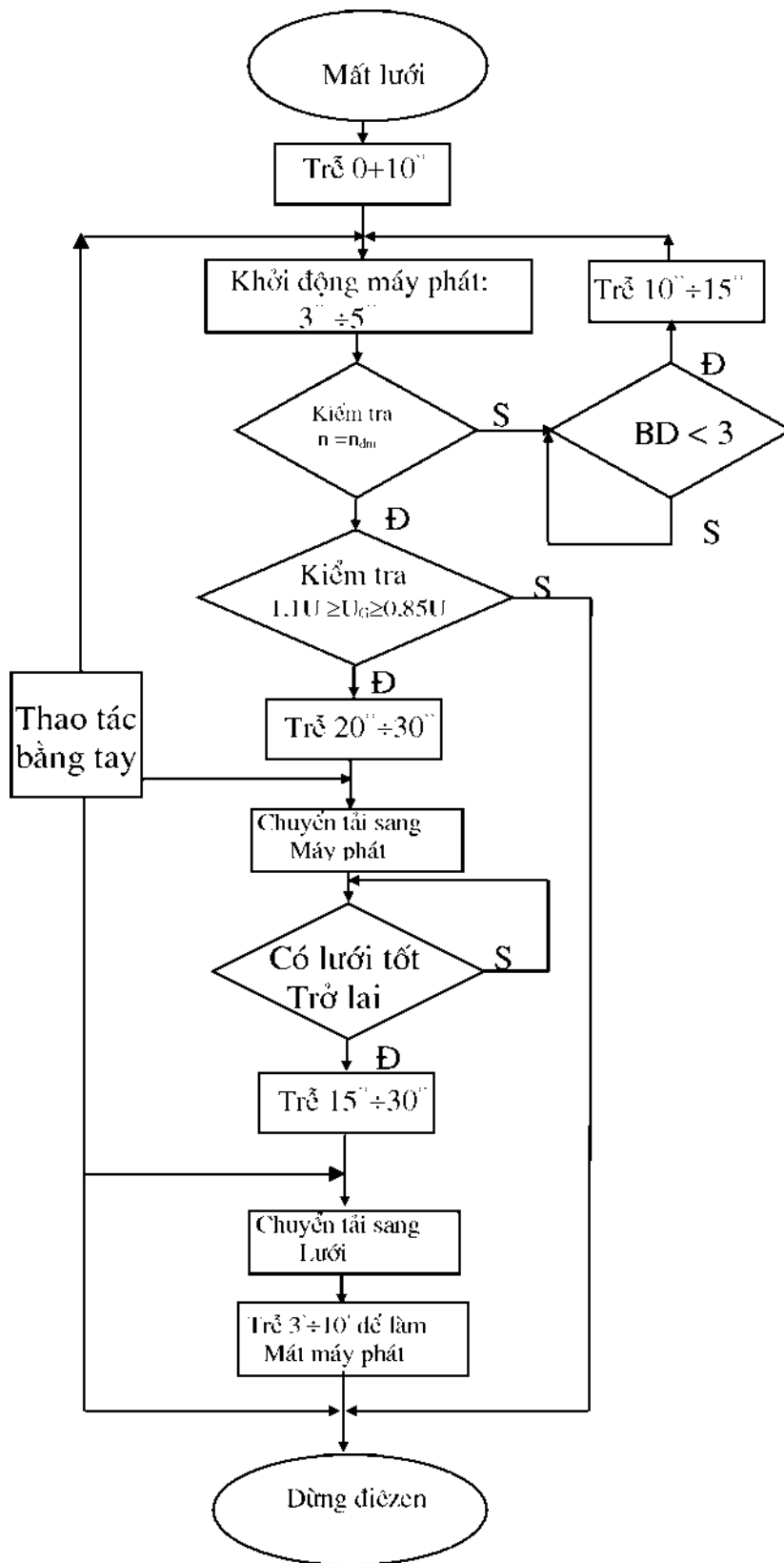
+ Máy điện diesel được khởi động sau một thời gian nhất định ($0 \sim 10$ " tùy máy) mà điện áp máy phát không đạt được mức tối thiểu (lấy $0,85U_{đm}$) có nghĩa là máy phát điện có sự cố. Trong trường hợp này phải dừng diesel đồng thời khoá

mạch khởi động(chờ giải trừ sự cố) và phát tín hiệu sự cố máy phát. Mạch khởi động chỉ cho phép khởi động lại nếu sự cố máy phát được nhân viên vận hành phát hiện và giải trừ sự cố.

* Máy phát khởi động thành công($U_G > 0,8U_{đm}$) thì phải chờ $0^{\wedge}30''$ cho điện áp máy phát thực sự ổn định A.T.S mới phát tín hiệu chuyển tải sang máy phát và tải làm việc với máy phát kể từ thời điểm đó.

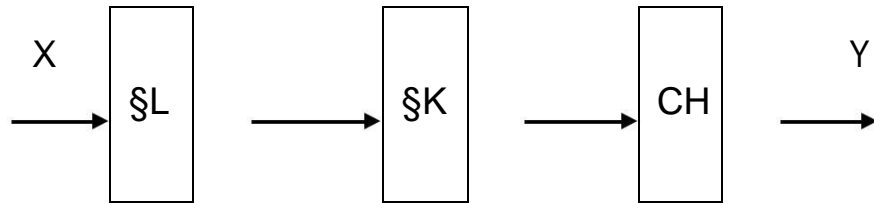
Khi có lưới trở lại mà không có sụt áp, không quá áp, không sai thứ tự pha, không mất đối xứng 3 pha quá mức cho phép thì trên 30' cho lưới thực sự ổn định mới cắt tải khỏi máy phát và đóng tải vào lưới. Kể từ thời điểm này động cơ điêzen vẫn được cấp nhiên liệu và chạy ở chế độ không tải, làm mát khoảng $S^{\wedge}10'$ thì dừng hẳn điêzen. Nhưng nếu trong thời gian chạy không tải mà lưới có sự cố thì ngay lập tức tải bị cắt ra khỏi lưới và đóng trở lại máy phát, máy phát lại làm việc với tải định mức.

Lưu đồ thuật toán của bộ tự động đổi nguồn(A.T.S) lưới-máy phát như sau:



III. Khái niệm về bộ chuyển nguồn tự động ATS

Do ATS dùng để chuyển tải tới nguồn dự phòng khi nguồn cấp chính xảy ra sự cố có, mất điện nên về cấu tạo sẽ gồm những bộ phận cơ bản sau:



Hình 1.6

DL: Cơ cấu đo lường: Tiếp nhận những tín hiệu đầu vào và biến đổi nó thành đại lượng cần thiết cho ATS tác động.

ĐK: Cơ cấu điều khiển (Gồm những mạch điều khiển): So sánh tín hiệu đầu vào đã được biến đổi với tín hiệu mẫu rồi truyền nó đến cơ cấu chấp hành.

CH: Cơ cấu chấp hành: Nhận tín hiệu điều khiển sẽ thực hiện công việc đóng, cắt tải đến nguồn cấp khác.

- Tất cả các cơ cấu đó được kết nối với nhau một cách phù hợp với nhu cầu của mạch điều khiển. Mỗi 1 cơ cấu thực hiện một cách riêng biệt theo nguyên lý sau:

+ Bộ phận đo lường các cảm biến điện áp và thời gian được nối tới nguồn điện và cung cấp các tín hiệu điều khiển cần thiết cho bộ phận điều khiển ATS.

+ Bộ phận điều khiển có thể là các rơ le điện cơ, hoặc các bảng mạch điện tử bán dẫn sẽ xử lý các tín hiệu đưa tới từ khâu đo lường tạo trễ, khuếch đại rồi đưa đến phần tử chấp hành.

+ Bộ phận chấp hành chuyển tải tới nguồn cấp thông qua công tắc đóng cắt các tiếp điểm mạch lực. Bộ phận này được chế tạo trong điều kiện làm việc dài hạn, đầy tải, dung lượng cắt lớn, tác động đóng, cắt nhanh kết hợp với buồng dập hồ quang có hiệu quả. Việc đóng cắt các tiếp điểm mạch lực có thể thực hiện bằng tay hoặc tự động bằng động cơ theo kiểu Dao cách ly, Aptomat hay đóng cắt tự động nhờ hệ thống điện tử theo kiểu Côngtactơ.

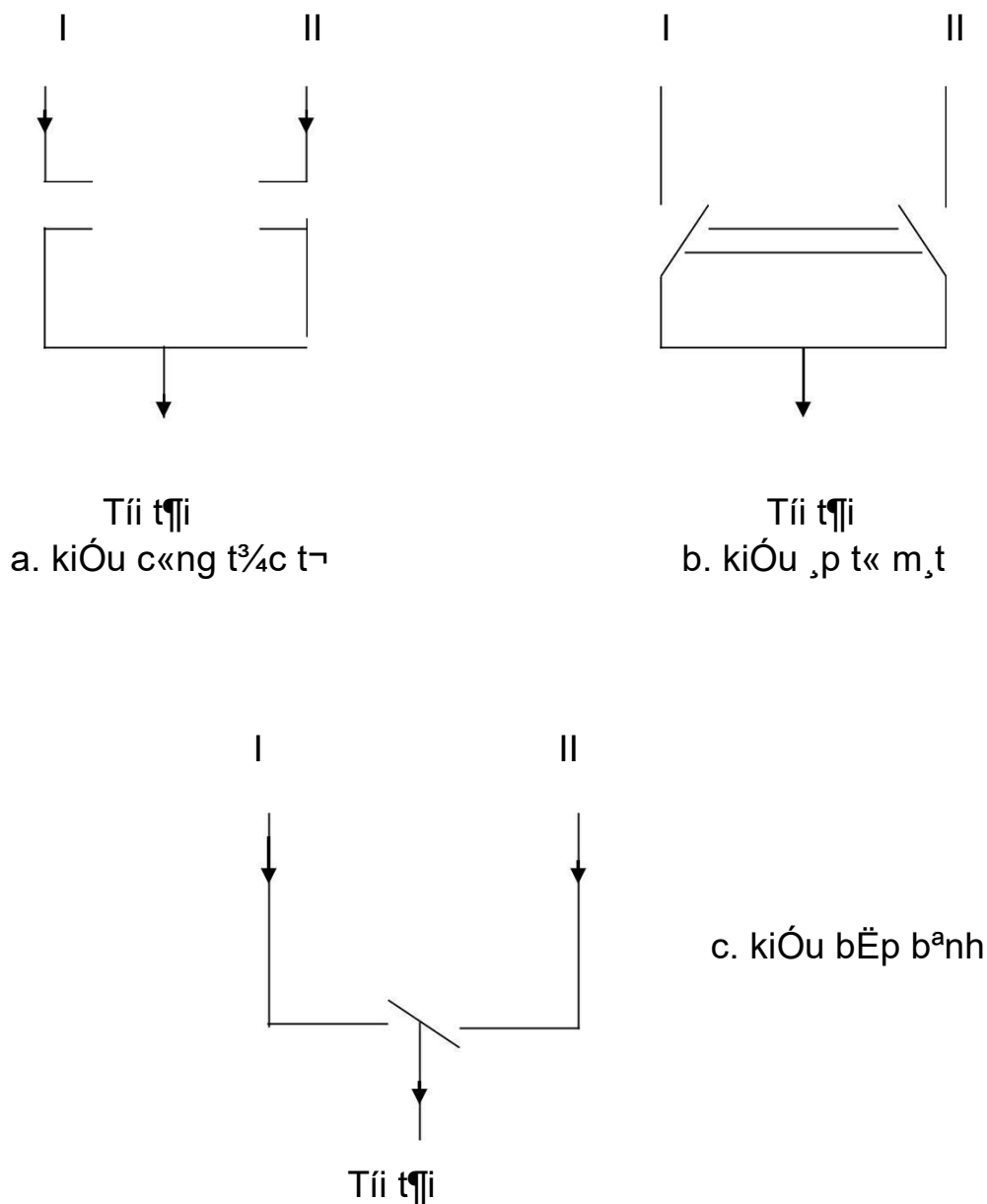
Việc đóng cắt các tiếp điểm mạch lực có thể thực hiện bằng tay hoặc đóng cắt bằng điện như:

+Đóng cắt bằng động cơ xoay chiều một pha điện dung, thực hiện đóng cắt hai aptomat thuận nghịch như của hãng Westinghouse của Anh, Merlin Gerin của Pháp.

+Đóng cắt bằng công tắc tơ hai ngã thuận nghịch như trong thiết bị A.T.S của một số hãng của Nhật và Pháp.

+Đóng cắt bộ tiếp điểm "bập bênh" bằng nam châm điện như thiết bị của một số hãng của Hàn Quốc(See Young chẳng hạn) và Mỹ.

Dưới đây ta sẽ xét sơ lược về kết cấu cơ khí của từng kiểu đóng cắt



Kiểu đóng cắt công tắc tơ hai ngã thuận nghịch

Đóng cắt công tắc tơ CTT_1 thì phải cắt CTT_2 và ngược lại. Việc cài liên động về điện để tạo hai trạng thái đóng cắt trái ngược nhau của CTT_1 và CTT_2 được thực hiện trên mạch điều khiển hai cuộn dây của CTT_1 và CTT_2 .

-Kiểu đóng cắt này có nhược điểm là không thao tác được trực tiếp bằng tay.

-Ưu điểm: Thời gian tác động nhanh, tần số đóng cắt lớn.

1. Kiểu đóng cắt bằng áp tô mát Kiểu truyền động:

Động cơ-aptomat hai ngã thuận nghịch, việc đóng cắt aptomat được thực hiện do việc đảo chiều quay của động cơ điện dung một pha xoay chiều thông qua cơ cấu truyền động cơ khí phức tạp, chuyển động quay của động cơ biến

thành chuyên đông tịnh tiến của cần gạt, cần gạt có thể chuyển đông tiến hay lùi phụ thuộc vào chiều quay của đông cơ, do vậy cần gạt thực hiện việc đóng aptomat AP_1 đồng thời ngắt aptomat AP_2 hay ngược lại.

-Ưu điểm: Có khoá liên đông bằng cơ khí, có thể thao tác đóng cắt trực tiếp bằng tay.

-Nhược điểm: Thời gian tác đông chậm, tần số đóng cắt nhỏ.

2. Kiểu đóng cắt bập bênh - Kiểu truyền động đóng cắt bằng nam châm điện thông qua cơ cấu cơ khí phức tạp: đón khớp quay, chốt..

Đặc điểm đặc trưng của kiểu đóng cắt này là sự "bập bênh" và được chia làm 2 loại thiết bị là: thiết bị 2 nam châm đóng cắt và thiết bị một nam châm đóng cắt: -Kiểu 2 nam châm đóng cắt: Một nam châm thực hiện hành trình quay ngược, nam châm còn lại thực hiện hành trình quay thuận. Hai nam châm đóng cắt được khoá liên đông về điện lẫn nhau để mỗi lần đóng cắt chỉ có một nam châm làm việc, nam châm kia bị khoá.

Ngoài ra thiết bị còn có các cơ cấu chốt phối hợp nhịp nhàng với bộ phận truyền động.

-Cơ cấu đóng cắt một nam châm thì nam châm này, lúc thì thực hiện hành trình quay ngược lúc thì thực hiện hành trình quay thuận, trong cơ cấu truyền động phải có bộ phận chốt và nhả chốt nhịp nhàng để cơ cấu "phân biệt" được trạng thái tác đông hiện tại với tác đông trước đó, do vậy cơ cấu rất phức tạp.

Nhược điểm chính của loại thiết bị đóng cắt bập bênh tiếp điểm "bập bênh" bằng nam châm điện là: Kiểu dẫn đông bằng khớp quay nên nếu tiếp xúc điện chỗ khớp quay không tốt sẽ gây phát nhiệt lớn chỗ tiếp xúc làm cháy hỏng khớp quay do vậy công suất chuyên tải của thiết bị bị hạn chế.

CHƯƠNG II

NGUỒN MÁY PHÁT ĐIỆN ĐIÉZEN DỰ PHÒNG

1- Máy phát Diezen:

Nguồn cấp dự phòng được dùng phổ biến nhất hiện nay là các máy phát diezen đó là máy phát điện đồng bộ 3 pha mà rôto của nó được kéo bởi một động cơ chạy bằng dầu diezen.

Trong động cơ diezen này thì hỗn hợp dầu diezen và không khí được trộn theo 1 tỷ lệ nhất định và được nén trong 1 áp suất cao nhờ 1 bơm cao áp và sau đó được đưa vào trong buồng đốt dưới dạng “hạt sương”. Hỗn hợp này lại tiếp tục bị nén lên áp suất cao hơn nữa dưới chuyển động tịnh tiến của Pitton chạy trong xi lanh và phát nổ tạo ra năng lượng đẩy pitton chạy và do đó làm quay bánh đà ăn khớp với trục quay của máy phát đồng bộ.

Phần ứng của máy phát đồng bộ là nơi đặt các cuộn dây kích từ, các cuộn dây này được cung cấp dòng 1 chiều bởi hệ thống kích từ của nó, hệ thống kích từ phải có khả năng điều chỉnh bằng tay hay tự động dòng điện kích từ để đảm bảo chế độ làm việc ổn định, kinh tế với chất lượng điện năng cao trong mọi tình huống. Khi quay thì từ trường phần ứng, được tạo bởi dòng điện chạy trong cuộn dây kích từ, sẽ quét lên các cuộn dây phần cảm đặt bên phần tĩnh của máy phát, sẽ cảm ứng nên 1 sức điện động và nếu bên ngoài có nối với tải thì sẽ có dòng điện chạy trong nó. Phụ tải được cấp điện.

Khi làm việc trong hệ thống điện thì các máy phát điện không thể tách rời các thiết bị phụ (như hệ thống làm mát, hệ thống bôi trơn, hệ thống kích từ ...), bởi vì chính hệ thống các thiết bị phụ này quyết định khả năng làm việc của máy phát điện và do đó cũng đòi hỏi độ tin cậy cao.

Làm mát máy phát điện khi vận hành có ảnh hưởng quyết định đến giới hạn công suất làm việc của nó. Thật vậy, công suất định mức của máy phát điện xác định bởi nhiệt độ phát nóng cho phép lâu dài của cách điện. Nhiệt độ trong máy khi làm việc lại phụ thuộc vào tổn thất công suất trong các bộ phận của máy phát (dây dẫn, lõi thép) và khả năng tản nhiệt từ máy ra môi trường ngoài, mà hệ thống làm mát giữ vai trò quyết định. Có 2 loại hệ thống làm mát: hệ thống làm mát gián tiếp và hệ thống làm mát trực tiếp.

Trong hệ thống làm mát gián tiếp môi chất làm lạnh là khí (không khí hoặc khí hydro) máy phát được làm mát bằng cách thổi không khí làm mát qua các khe hở trong máy (khe hở tự nhiên giữa rôto và stato, cũng như khe hở kết cấu cho mục đích làm mát). Hiệu quả của phương pháp làm mát gián tiếp không cao vì sự toả nhiệt của dây dẫn hoặc lõi thép truyền đến môi chất làm mát phải thông qua lớp cách điện, các phần lõi thép, ở mỗi đoạn đường truyền nhiệt tồn tại 1 sự chênh lệch nhiệt nhất định, do đó nhiệt độ của dây dẫn và cách điện cao hơn nhiều so với nhiệt độ của môi chất làm mát.

+ Trong hệ thống làm mát trực tiếp môi chất làm lạnh chạy xuyên qua dây dẫn và các lớp lõi thép, vì thế mà nhiệt lượng được truyền trực tiếp ra môi chất làm mát, không qua đoạn đường trung gian. Trong trường hợp này bề mặt tiếp xúc của môi chất làm mát với môi trường ngoài. Hiệu quả cao của phương pháp làm mát trực tiếp đã cho phép tăng cao đáng kể công suất làm việc của máy phát điện. Hiện nay phương pháp làm mát này được sử dụng rộng rãi trong hầu hết các máy

phát điện diezen có công suất vừa và nhỏ.

Tóm lại việc đảm bảo nhiệt độ và lưu lượng cho môi chất làm mát để làm mát máy phát khi làm việc là 1 trong những yêu cầu tất yếu và quan trọng trong công tác vận hành máy phát điện diezen.

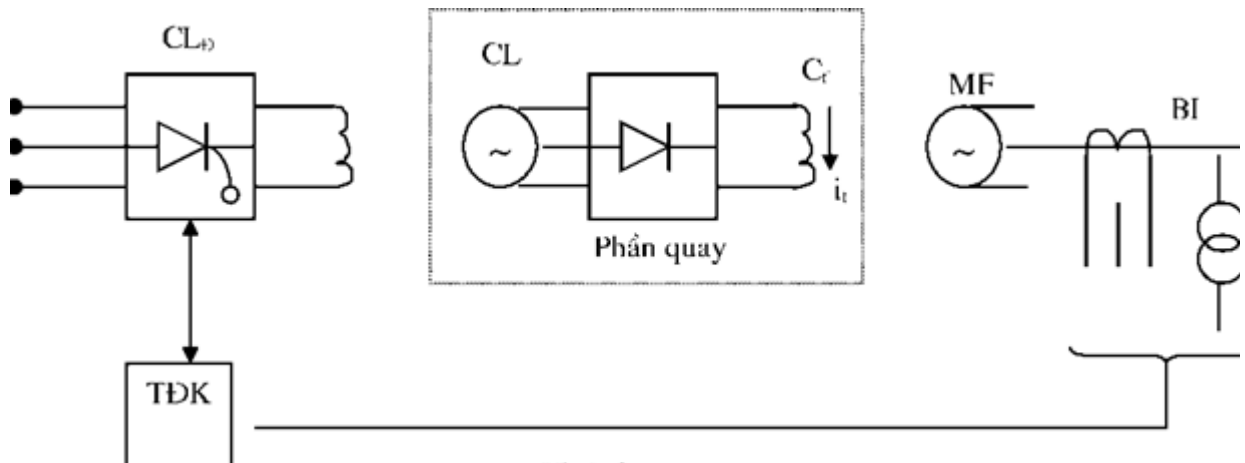
Do máy phát được kéo tải bởi động cơ diezen, mà sự làm việc của động cơ lại phụ thuộc rất nhiều vào chế độ bôi trơn, cho nên hệ thống bôi trơn trong máy phát diezen đóng vai trò quan trọng đối với hiệu suất làm việc của tổ máy phát. Tất cả các động cơ đốt trong hiện nay đều được bôi trơn bằng dầu nhớt, nó sẽ làm tăng hiệu suất hoạt động của động cơ bịt kín các khe hở, chống ăn mòn, làm mát máy, tẩy sạch và bôi trơn các bộ phận truyền động trong của động cơ. Việc tăng hiệu suất làm việc của động cơ diezen sẽ làm tăng công suất phát ra của máy phát điện, chính vì thế mà việc đảm bảo áp lực dầu bôi trơn đối với máy phát diezen là một trong những yêu cầu quan trọng cần thiết đối với sự vận hành máy phát.

Để điều chỉnh điện áp phát ra của máy phát người ta thường điều chỉnh dòng kích từ nhờ 1 bộ điều chỉnh bằng tay hoặc tự động hệ thống kích từ. Trong chế độ làm việc bình thường điều chỉnh dòng kích từ sẽ điều chỉnh được điện áp đầu cực máy phát thay đổi được lượng công suất phản kháng phát vào lưới. Thiết bị tự động điều chỉnh kích từ làm việc nhằm giữ điện áp không thay đổi (với độ chính xác nào đó) khi phụ tải biến động. Ngoài ra thiết bị tự động điều chỉnh kích từ còn nhằm mục đích nâng cao giới hạn công suất truyền tải từ máy phát điện vào hệ thống, đảm bảo sự ổn định tĩnh, nâng cao sự ổn định động.

Để cung cấp một cách tin cậy dùng 1 chiều cho cuộn dây kích từ của máy phát điện đồng bộ, cần phải có 1 hệ thống kích từ thích hợp với công suất định mức đủ lớn. Thông thường đòi hỏi công suất định mức của hệ thống kích từ bằng (0,2-0,6%) công suất định mức máy phát điện.

Việc chế tạo các hệ thống kích từ như vậy thường gặp khó khăn. Đó là việc chế tạo máy phát điện 1 chiều bị hạn chế bởi điều kiện làm việc của bộ phận đổi chiều. Khi công suất lớn bộ phận này làm việc kém tin cậy và mau hỏng do tia lửa phát sinh. Để khắc phục hiện tượng này, hiện nay người ta thường áp dụng các hệ thống kích từ dùng máy phát điện xoay chiều và chỉnh lưu.

Một trong các phương pháp được sử dụng rộng rãi hiện nay là phương pháp dùng máy phát điện xoay chiều không vành trượt (Hệ thống kích từ không vành trượt) như hình vẽ:



hình 2.1

-Trong hệ thống kích từ này người ta dùng 1 máy phát điện xoay chiều 3 pha quay cùng trục với máy phát điện chính làm nguồn cung cấp. Máy phát xoay chiều kích từ có kết cấu đặc biệt: Cuộn kích từ đặt ở stato, còn cuộn dây 3 pha lại đặt ở rôto. Dòng điện xoay chiều 3 pha tạo ra ở máy phát kích thích được chỉnh lưu thành dòng 1 chiều nhờ 1 bộ chỉnh lưu công suất lớn cùng gắn ngay trên rục rôto của máy phát. Nhờ vậy mà cuộn dây kích từ của máy phát điện chính Cf có thể nhận được ngay dòng điện chỉnh lưu không qua vành trượt và chổi điện. Để cung cấp dòng điện một chiều cho cuộn dây kích từ của máy phát kích thích (đặt ở stato) người ta dùng bộ chỉnh lưu khác (thường là chỉnh lưu có điều khiển) mà nguồn cung cấp của nó có thể là máy phát điện xoay chiều hoặc một nguồn xoay chiều khác bất kỳ.

-Tác động của hệ thống tự động điều chỉnh kích từ (TĐK) được đặt trực tiếp vào cửa điều khiển của bộ chỉnh lưu, làm thay đổi dòng kích từ của máy phát điện kích thích, tương ứng với mục đích điều chỉnh điện áp phát ra của máy phát.

2. Những yêu cầu khi thực hiện tự động hoá nguồn Điezen:

Khi xảy ra mất điện, lưới hoặc mất pha hoặc điện áp lưới giảm xuống dưới mức cho phép thì phải khởi động điezen.

Khi điện lưới được phục hồi và ổn định trở lại phải tự động dừng điezen.

Khi mất điện lưới lâu, xét thấy vận hành nguồn điezen không kinh tế và do nhu cầu sản xuất chỉ cần giải quyết xong một nhiệm vụ nào đó, chỉ cần vận hành điezen trong thời gian ngắn sau đó tự động dừng điezen, hoặc nếu không cần thiết thì có bộ phân tự động giảm tải không ưu tiên để cho điezen làm việc nhẹ bớt.

- Để đảm bảo an toàn cho điezen và máy phát điện trong quá trình vận hành cần tuân theo các yêu cầu sau:

Điezen chỉ khởi động 1 - 3 lần cho mỗi lần mất điện, nếu khởi động lần thứ nhất chưa thành công thì sau đó 1 khoảng thời gian cho tín hiệu khởi động lần thứ hai và nếu không thành công thì cũng chờ và phát tín hiệu khởi động lần thứ ba, nếu sau lần khởi động thứ ba không thành công thì cho tín hiệu dừng việc khởi động điezen.

Khi có dao động điện áp lưới hoặc điện áp lưới chập chờn (có điện rồi lại mất, sau lại có điện), trong trường hợp này nhất thiết phải có thiết bị ngăn ngừa diezen khởi động nhiều lần, có hại cho diezen.

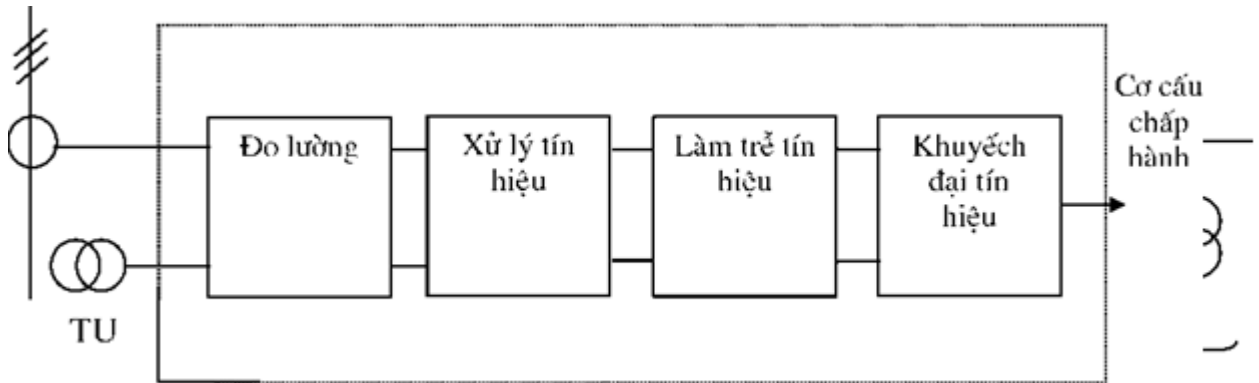
Các diezen là những động cơ 2 kỳ nếu có lắp bánh đà, do vậy sau khi dừng diezen, thường sau khoảng thời gian nhất định diezen mới dừng hẳn. Do đó trong thời gian diezen chưa dừng hẳn mà phát tín hiệu khởi động diezen, bộ ly hợp bánh răng khởi động sẽ lao vào làm vỡ bánh răng ở bánh đà, phá hỏng phần khởi động. Vì vậy chỉ khởi động diezen khi diezen đã dừng hẳn. Sau khi diezen đạt được tốc độ quy định mức, điện áp phát không thành lập được hoặc không đạt được giá trị tối thiểu thì cũng dừng diezen.

CHƯƠNG III

TÍNH TOÁN CHỌN MẠCH ĐIỀU KHIỂN ,TÍN HIỆU BẢO VỆ

I- Khái quát về khối mạch điều khiển ATS.

1. Sơ đồ khối của mạch điều khiển A.T.S:



hình 3.1

2, Nhiệm vụ của từng khối:

2.1 Bộ phân đo lường

Như đã nói ở trên, nhiệm vụ của bộ phân đo lường là tạo ra các tín hiệu làm việc tương ứng với các tín hiệu thu thập từ đối tượng điều khiển. Trong hệ thống điện, đó là các thông tin về phần sơ cấp. Việc ghép nối giữa phần sơ cấp công suất lớn với phần thứ cấp công suất nhỏ được thực hiện nhờ các biến dòng điện, biến điện áp hoặc các máy biến áp đo lường. Chức năng của các bộ phân này có thể được liệt kê như sau:

- + Ghép nối về mặt thông tin giữa 2 hệ thống: Hệ thống công suất lớn của phần sơ cấp và hệ thống công suất nhỏ của phần thứ cấp.

- + Cách ly về điện cho 2 hệ thống này để sự cố trong chúng không lan truyền qua lại với nhau.

- + Chuẩn hoá về mặt thông tin đầu ra để thuận tiện cho việc sử dụng đối với những phần tử tự động tiếp theo. Thí dụ biến dòng điện thường được chế tạo có dòng điện định mức đầu ra là 1,5 hoặc 10A; biến điện áp vào khoảng 100-125V xoay chiều.

2.2 Bộ phân xử lý tín hiệu:

Bộ phân này nhận tín hiệu từ khâu đo lường đi tới, liên tục xử lý các tín hiệu đó theo một trình tự ưu tiên nhất định, so sánh các tín hiệu đầu vào với tín hiệu đặt trước rồi đến điều khiển cơ cấu chấp hành.

Trong kỹ thuật mạch tương tự, các mạch tính toán, điều khiển được xây dựng chủ yếu trên bộ khuếch đại thuật toán (OA)

2.3 Bộ làm trễ tín hiệu:

Bộ phân này nằm ngay sau bộ phân xử lý tín hiệu với chức năng tạo ra một

khoảng thời gian trễ giữa tín hiệu đầu vào và đầu ra nhằm khẳng định chắc chắn sự có mặt của tín hiệu từ nguồn cấp.

Trong kỹ thuật hiện đại ngày nay thì mạch tạo trễ thiết kế rất nhiều dạng, theo kiểu phóng - nạp tụ, theo kiểu đếm xung, hoặc cũng có thể thực hiện tạo trễ bằng chu trình phần mềm trên máy.

2.4 Bộ phân khuếch đại tín hiệu:

Bộ phân này có nhiệm vụ khuếch đại tín hiệu đưa ra từ khâu làm trễ nhằm tạo đủ công suất điều khiển cơ cấu chấp hành.

Các khâu khuếch đại sử dụng trong kỹ thuật điện tử thường là các IC, Tranzitor công suất.

Nếu tín hiệu đầu ra của bộ trễ đủ công suất điều khiển thì ta có thể bỏ qua khâu này.

II. Các phương pháp chọn thiết bị linh kiện để phát hiện sự cố trên lưới

1. Bảo vệ điện áp cao - thấp:

Chất lượng điện năng được đánh giá qua 2 chỉ tiêu là tần số và điện áp.

Chỉ tiêu tần số trên lưới do cơ quan điều khiển hệ thống quốc gia điều chỉnh, còn đối với máy phát điện thì chỉ tiêu đó lại do một bộ phân ổn định tốc độ quay máy phát để đảm bảo tần số dòng điện phát ra đúng. Do đó ở đây ta chỉ cần đảm bảo chất lượng điện áp cho khách hàng tiêu thụ là đủ. Nói chung, với điện áp hạ áp phân phối dùng trong sản xuất và sinh hoạt thì chỉ cho phép dao động quanh giá trị định mức $\pm 10\%$.

Để đảm bảo không chế được mức độ ổn định đó của điện áp cung cấp cho hộ tiêu thụ, ngoài việc sử dụng các thiết bị tự động điều chỉnh điện áp trên các MBA phân phối và để tăng thêm độ tin cậy trong các sơ đồ bảo vệ người ta còn sử dụng các rơ le điện áp theo các kiểu:

Rơ le điện áp kiểu điện từ

Rơ le điện áp kiểu bán dẫn

Rơ le điện áp kiểu vi mạch

Rơ le điện áp kiểu số

Tất cả các Rơ le này được mắc vào bên phần nguồn cấp của lưới điện nhằm mục đích cung cấp các tín hiệu về điện áp cho bộ phân xử lý và bộ phân chấp hành của ATS, nếu điện áp ở nguồn cấp lưới tăng quá hoặc giảm quá giá trị cho phép nó sẽ tác động chuyển tải sang nguồn cấp máy phát dự phòng.

Sau đây ta sẽ phân tích một số các rơ le được sử dụng trong hệ thống điện để bảo vệ điện áp với các ưu nhược điểm của chúng trong sử dụng, sửa chữa để lấy đó làm cơ sở lý luận cho việc lựa chọn kiểu rơ le phù hợp với điều kiện thiết bị của ta.

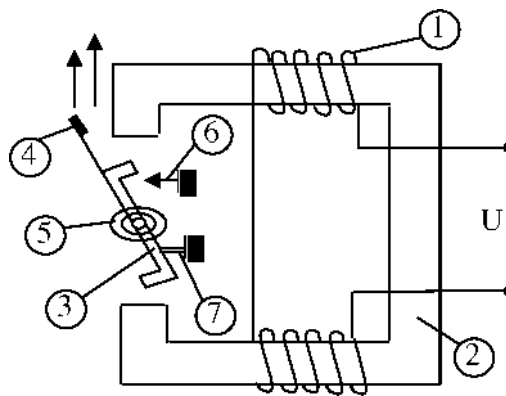
1.1 Rơ le điện áp kiểu điện từ:

Rơ le điện từ làm việc theo nguyên lý điện từ. Khi cho dòng điện I chạy trong cuộn dây của NCD thì nó sẽ tạo ra một lực hút điện từ $F_{\text{đt}}$, lực này hút nắp mạch từ và truyền động đóng mở tiếp điểm.

Cấu tạo một role điện từ dùng để bảo vệ điện áp được trình bày như hình vẽ

3.2

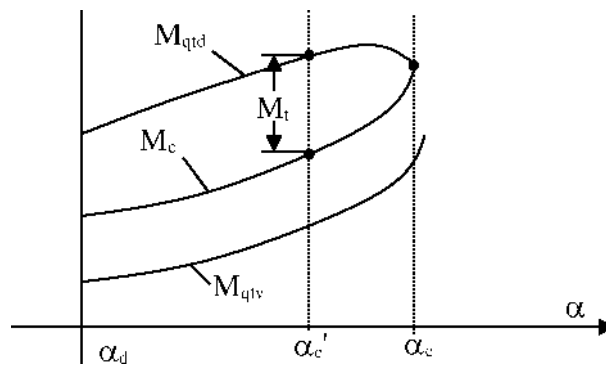
- 1 Cuôn dây điện áp
- 2 Mạch từ
- 3 Phần đông hình Z
- 4 Hệ thống tiếp điểm
- 5 Lò xo phản lực
- 6 Cữ chặn
- 1 Vít điều chỉnh.



Hình 3.2

Đặc tuyến mômen phản đông của rơ le áp

M



Hình 3.3

Đặc tính mô men phân động của rô le áp

Do rô le điện áp dùng biến áp hoặc sức điện động tỷ lệ với điện áp cần đo, do đó để điện áp đó ít phụ thuộc vào trạng thái làm việc của rô le thì người ta mắc nối tiếp với cuộn rô le điện trở lớn hơn tổng trở của cuộn dây rô le rất nhiều và áp sẽ phụ thuộc chính vào giá trị của điện trở này.

Trên hình 30 các đường cong momen tác động vào phân động của rô le khi nó tác động trở về. Khi tác động phân động rời vị trí đầu a_d cho đến khi tiếp điểm chạm nhau tại góc a'_c , sau đó tiếp điểm cùng phân động chuyển thêm một góc nhỏ a_c xác định bởi độ uốn của tiếp điểm tĩnh. Mômen M_r ở điểm a'_c nếu không tính đến ma sát bằng:

$M_t = M_{qtd} - M_c - M_{tx} M_{tx}$ - Mô men do lực uốn phần tĩnh tiếp điểm

M_t - Xác định độ lớn ép ở đầu tiếp xúc. Mô men này cũng lớn, tiếp điểm của rô le càng khấp chặc chấn. Tuy nhiên, nếu M_t càng lớn ^ sự khác nhau giữa M_{qtd} và M_{qtv} càng nhiều, hệ số nhả của rô le càng nhỏ, đó lại là điều không mong muốn với nhiều thiết bị tự động dùng rô le điện cơ. Trong thực tế người ta chọn $M_{qtd} = f(a)$ sao cho dung hoà được hai yêu cầu trái ngược: tiếp xúc tốt và hệ số nhả K_{nh} cao. Các rô le này có hệ số nhả khá cao $K_{nh} = 0,8 - 0,9$.

Người ta phân biệt rô le áp cực đại và cực tiểu. Đối với rô le áp cực đại, trước lúc tác động $U < U_{td}$, vì vậy phân động rô le ở vị trí đầu. Khi tác động $U > U_{td}$ phân động chuyển sang vị trí cuối. Còn đối với rô le áp cực tiểu, quá trình đó ngược lại. Hệ số trở về của chúng là đại lượng nghịch với hệ số trở về của rô le áp cực đại (cỡ 1,17)

Trước đây loại rô le phân động hình Z này rất hay được sử dụng để bảo vệ áp trong hệ thống điện vì tác động nhanh, do có hệ số nhả lớn. Tuy vậy ngày nay bộ phận rô le này đã không còn được sử dụng nhiều nữa bởi nhược điểm là công kênh chiếm nhiều diện tích, hao tổn năng lượng lớn, điều chỉnh ngưỡng tác động phức tạp.

1.2 Sử dụng rô le điện áp kiểu bán dẫn:

Từ lâu rô le điện cơ có nhiều nhược điểm cố hữu như có tiếp điểm, cấu trúc phân động phức tạp, công kênh, dễ bị kẹt, công suất tiêu thụ lớn, độ tin cậy và chính xác không cao cũng như tốc độ thao tác chậm đủ đặt ra yêu cầu phải chế tạo thay thế chúng bằng các loại rô le dựa trên nguyên tắc và cơ sở linh kiện khác. Ngay từ những năm 50, những sơ đồ so sánh pha và giá trị tuyệt đối sử dụng cầu nắn dòng bằng điốt với rô le đầu ra phân cực không có phân động cơ khí phức tạp đã được sử dụng. Tuy nhiên loại rô le bán dẫn chỉ được thực sự nói đến với sự ứng dụng của Tranzitor.

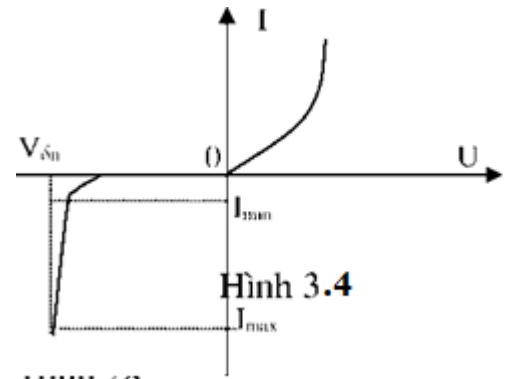
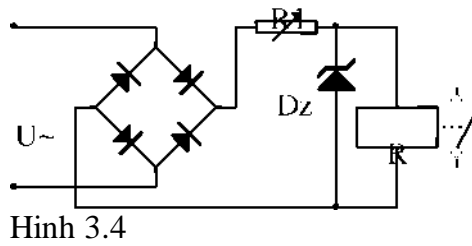
Điều khác biệt lớn nhất là trái với rô le điện cơ, rô le kiểu bán dẫn không có phân động và sự chuyển hoá năng lượng điện thành cơ trong các sơ đồ đo lường

và so sánh. Trong đó thay vì các rô le đầu ra người ta sử dụng các linh kiện bán dẫn không tiếp điểm như Tranzitor hoặc Tiristor. Cố gắng này không phải đã thành công mỹ mãn cho đến hiện nay thậm chí trong các rô le số người ra vẫn sử dụng rộng rãi các rô le đầu ra có tiếp điểm cơ khí, tất nhiên với chất lượng kỹ thuật rất cao.

Phổ biến hiện nay trong nhóm rô le kiểu bán dẫn là các loại rô le dùng điốt hoặc tranzitor, rô le dùng vi mạch tương tự (IC). Và sau đây ta khảo sát một số kiểu rô le bán dẫn trên:

1.21 Role bán dẫn dùng điốt ổn áp:

+ Mạch điện nguyên lý được thể hiện trên hình 3.4 :



+ Để tăng khả năng đóng cắt ta sử dụng rơle tiếp điểm cơ khí ở đầu ra.

+ Hoạt động sơ đồ dựa trên nguyên lý hoạt động của điốt ổn áp (đặc tính Vôn-Ampe)

+ Ban đầu điện áp đặt lên D_z chưa đạt tới ngưỡng đánh thủng U_z thì điốt Zener D_t ở chế độ khoá, do đó có dòng chảy trong cuộn dây rơle \rightarrow rơle tác động, đóng mở tiếp điểm tương ứng.

+ Khi điện áp ngược đặt lên điốt Zener đủ lớn làm phát sinh ra hiện tượng đánh thủng, điốt thông hoàn toàn, dẫn đến ngắn mạch ngoài cuộn hút của rơle \rightarrow rơle không tác động.

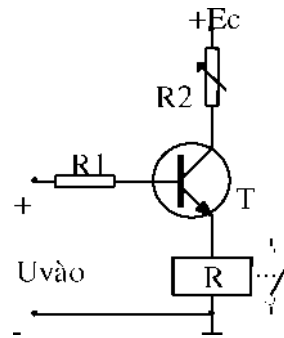
+ Khi điện áp đặt trên D_t trở về giá trị $U < U_t$ thì điốt D_t sẽ trở lại trạng thái ban đầu khi chưa bị đánh thủng, cuộn dây rơle R lại được cấp điện.

+ Điện trở R_1 trong mạch dùng để điều chỉnh dòng tác động chạy trong R rơle và dòng qua điốt D_t đủ để không xảy ra làm hỏng.

+ Do trên thực tế với mọi điốt ổn áp chỉ có khoảng rất hẹp mà nó có thể ổn định được. Khoảng này bị giới hạn một mặt bởi khoảng đặc tuyến của điốt từ phạm vi dẫn dòng bão hoà trong phạm vi đánh thủng làm tăng dòng đốt ngót, mặt khác bởi công suất tiêu hao cho phép, hay dòng cực đại qua điốt cho phép. Vì thế sơ đồ kiểu này chỉ có tính chất trên lý thuyết còn trên thực tế lại không được sử dụng.

1.22 Role bán dẫn dùng Tranzitor:

Sơ đồ nguyên lý dùng rơ le bán dẫn kiểu này được trình bày trên hình 3.5



Hình 3.5

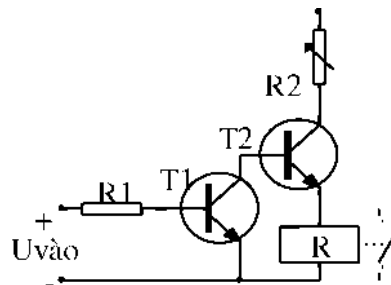
Hoạt động của rơ le R phụ thuộc vào chế độ đóng mở của Tranzitor, thông qua việc điều khiển dòng I_b .

+ Khi bơm dòng I_b đủ lớn vào cực bazơ của T sẽ làm cho T mở, dẫn dòng qua R2 từ nguồn E_c , rơ le R tác động.

+ Còn khi cắt dòng I_b , Tranzito trở về trạng thái khoá, không có dòng chảy trong cuộn hút Rơle, rơle không tác động.

+ Điện trở R_2 dùng để thay đổi áp tác động của rơle R

Nếu dòng tác động của cuộn rơle R lớn, ta có thể ghép nối tầng khuếch đại như hình vẽ:

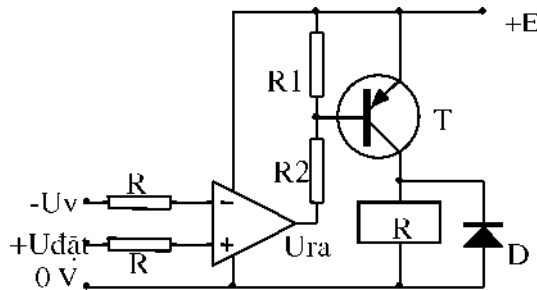


Hình 3.6

Ưu điểm của phương pháp dùng rơ le bán dẫn kiểu Tranzitor là tuổi thọ lớn vì Tranzitor làm việc tốt ở chế độ đóng cắt, hơn nữa mạch lại dùng điện áp thấp và dễ điều khiển. Nhược điểm của mạch là chịu ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường, khi nhiệt độ môi trường thay đổi thì đặc tính tranzitor thay đổi, có thể không làm hoàn toàn ở chế độ đóng mở mà xen vào đó chế độ khuếch đại, do đó làm ảnh hưởng đến độ tin cậy của rơle.

1.3 Role bán dẫn kiểu vi mạch

- Sơ đồ nguyên lý của mạch điều khiển rơ le dùng vi mạch được trình bày như hình vẽ



Hình 3.7

Việc điều khiển quá trình của rơ le R thông qua việc điều khiển trạng thái làm việc của IC. Trên sơ đồ bộ điều khiển khuếch đại thuật toán dùng ở chế độ so sánh 2 công.

+ Khi $U_v < U_{đặt}$ ^ $U_d > 0$) điện áp đầu ra U_r đồng pha với $U_{đặt}$ ^ thiên áp $\sim U_{be}$ không tạo đủ dòng I_{is} để mở tranzitor, T khoá \rightarrow không có dòng chảy qua cuộn dây hút của rơ le R \rightarrow rơ le không tác động.

+ Khi $U_v > U_{đặt}$ \rightarrow $U_d < 0$ \rightarrow điện áp đầu ra U_r ngược pha với $U_{đặt}$ > thiên áp U_{be} đủ để làm mở thông Tranzitor \rightarrow có dòng chảy qua cuộn hút rơ le R \rightarrow rơ le tác động đóng.

+ Do ở bộ khuếch đại thuật toán IC thì điện áp U_r tỷ lệ với U_d qua 1 hệ số khuếch đại $K_o > 0$: $U_r = K_o \cdot U_d = K_o(U_v - U_{đặt})$.

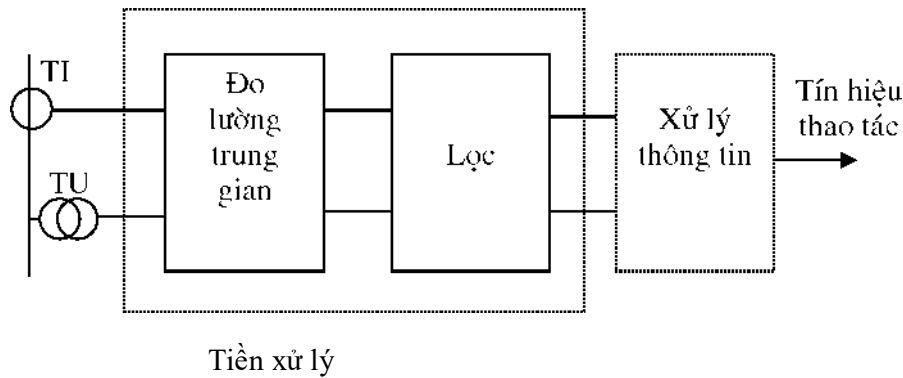
nên việc mở thông hoàn toàn T hoặc chỉ mở hạn chế dẫn dòng qua cuộn dây R phụ thuộc vào hiệu số $(U_v - U_{đặt})$.

Ưu điểm của việc sử dụng rơ le kiểu vi mạch là ở chỗ bảng mạch điều khiển khi chế tạo gọn nhỏ, lắp đặt dễ dàng, dễ thay thế, hiệu chỉnh, đồng thời tiêu thụ ít công suất khi vận hành.

1.4 Rơ le điện áp kiểu số:

Ngày nay với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học kỹ thuật, công nghiệp điện tử tin học nhanh chóng đạt được những thành tựu to lớn. Các thiết bị điện tử ngày càng đáp ứng được yêu cầu về tự động hoá cao, nhỏ gọn và độ tin cậy cao... kỹ thuật số được áp dụng rộng rãi trong các thiết bị điều khiển và thông tin liên lạc. Trong đó các khí cụ điện đóng cắt cũng không còn giữ nguyên cấu trúc điện cơ như trước nữa. Role số ra đời đã được áp dụng kỹ thuật số được lập trình làm việc bằng phần mềm, dễ dàng thay đổi thông số, dễ dàng kết nối với các trung tâm khác, bộ phận khác để thực hiện công việc điều khiển từ xa.

Sơ đồ khối của rơ le số được trình bày trên hình 3.8



Hình 3.8

Khác với các rơ le điện cơ, ở rơ le số có các tín hiệu đầu vào trước tiên được biến đổi thành tín hiệu có công suất nhỏ hơn, thuận tiện cho việc xử lý tiếp theo. Việc sử dụng bộ lọc nhiễu làm tăng độ chính xác đo lường và tốc độ xử lý thông tin của rơ le so với các rơ le điện cơ khác.

Trong rơ le điện cơ, việc chỉnh định tham số đặt được thực hiện theo 3 cách: chọn số vòng dây, thay đổi khoảng cách khe hở không khí, điều chỉnh mômen cản của lò xo. Còn trong rơ le số, việc đặt tham số được thực hiện bằng các công tắc chuyển mạch, nút ấn, nút vặn theo 2 giai đoạn chỉnh thô và chỉnh tinh

Các ưu nhược điểm của rơ le số so với các rơ le thế hệ cũ:

Ưu điểm:

+ Độ tin cậy làm việc cao do:

Hạn chế được nhiễu và sai số do nguyên lý truyền thông tin bằng số.

Sử dụng các linh kiện có công suất tiêu thụ rất nhỏ nên nhiệt độ bên trong thiết bị khi làm việc không cao.

Không sử dụng phân đồng trong mạch logic nên không có quán tính, không bị kẹt do rỉ sét, kết bụi...

Có khả năng kết hợp nhiều chức năng bảo vệ trong một thiết bị thay vì phải sử dụng nhiều rơ le riêng rẽ - Điều này làm tăng độ tin cậy cho rơ le vì giảm tối thiểu được số dây nối bên ngoài.

Không xảy ra hiện tượng trôi tham số trong quá trình vận hành.

+ Có khả năng tự lập trình nên có độ linh hoạt cao, dễ dàng sử dụng cho các đối tượng bảo vệ khác nhau.

+ Độ nhạy độ chính xác cao, thời gian tác động nhanh (đối với bảo vệ cắt nhanh) + Khả năng bảo vệ tinh vi, sát với ngưỡng chịu đựng của đối tượng bảo vệ + Thời gian hiệu chỉnh ngắn nên không phải cắt điện lâu khi đưa vào vận hành

+ Có khả năng tự kiểm tra tình trạng làm việc của bản thân thiết bị. Điều này đặc biệt hữu ích đối với việc phát hiện các hư hỏng từ bên ngoài rơ le.

+ Có khả năng hiển thị thông tin tốt cho người sử dụng, nhất là với sự trợ giúp của các chương trình phần mềm sử dụng máy vi tính.

+ Có chức năng ghi nhớ các sự kiện và hiện tượng bất thường phục vụ cho

việc phân tích sự cố và khả năng làm việc của hệ thống.

Nhược điểm:

+ Giá thành cao nên đòi hỏi vốn đầu tư khi nâng cấp đồng loạt các role cũ bằng rơ le số. Điều này đặc biệt được chú ý vì role số đòi hỏi cấp độ dự phòng cao hơn các role thế hệ cũ, khi 1 thiết bị bao gồm nhiều chức năng bảo vệ kết hợp bị sự cố sẽ gây tác hại lớn nếu không được dự phòng tốt.

+ Đòi hỏi người vận hành phải có trình độ cao

+ Phụ thuộc nhiều vào bên cung cấp hàng trong việc sửa chữa và nâng cấp thiết bị.

2. Bảo vệ chống mất pha, sụt pha:

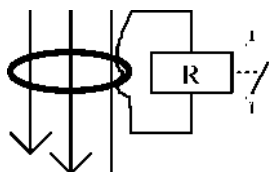
-Bảo vệ chống mất pha cũng là một trong các yêu cầu tác động với mạch điều khiển của bộ đổi nguồn ATS.

-Khi xảy ra sự mất pha ở trên lưới(hoặc ở máy phát) dưới bất kỳ hình thức nào thiết bị điều khiển ATS cũng sẽ phải tác động chuyển sang nguồn cấp máy phát dự phòng(hoặc dừng máy phát ngay lập tức).

-Hiện nay, đang tồn tại hai phương pháp lấy tín hiệu mất pha đang được sử dụng

rộng rãi trong vận hành hệ thống cung cấp điện như sau:

2.1 /Dùng thiết bị so lệch dư(DRR) để kiểm soát sự mất pha như hình vẽ:



Hình 3.9

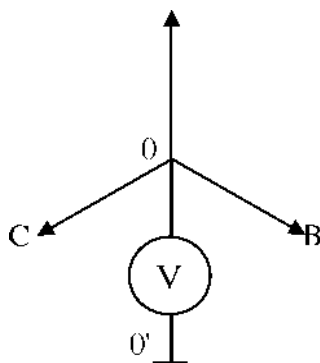
2.2/Bảo vệ chống mất pha và chống mất đối xứng quá mức cho phép:

+Bình thường khi cân pha $U_a = U_b = U_c$ và lệch nhau một góc 120° điện, dẫn đến điện áp tổng đặt lên vôn kế $U_{00'} = 0$.

+Khi xảy ra sự cố mất một pha. Giả sử mất pha A thì điện áp đặt trên vôn kế $U_{00'} = U_{fa}$ về trị số.

+Nếu ta thay vào vị trí của vôn kế bằng một thiết bị điều khiển dòng cắt(ví dụ cuộn dây rơ le thì lúc đó rơ le sẽ tác động).

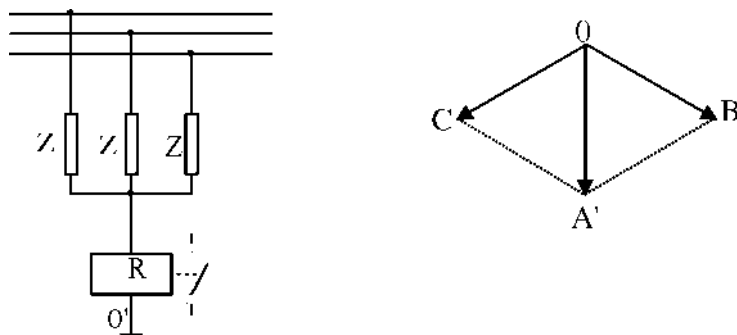
A



Hình 3.10

Hiện tượng mất đối xứng cũng gần giống hiện tượng mất pha: Khi tải phân bố không đều trên 3 pha thì sẽ gây ra hiện tượng điện ở dây trung tính cao hơn điện áp đất (nói cách khác $U_{00'} \neq 0$). Với mức mất đối xứng quá mức cho phép (lớn hơn 25%) giữa các pha để bảo vệ áp cực tiểu tác động.

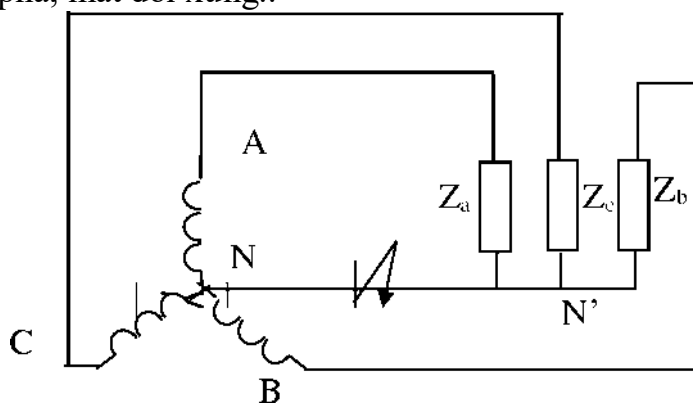
Trường hợp mất đối xứng quá mức cho phép (ngắn mạch một pha, pha A chẳng hạn) và dây trung tính bị đứt thì sẽ làm cho các pha nhẹ tải điện áp tăng vọt. Giả sử ta xét ví dụ $Z_a = 1/2 Z_b = 1/2 Z_c = Z/2$ ta thấy như sau:



Do NN' bị đứt ta thấy $U_{ab} = U_{za} + U_{zb}$, theo giả thiết ta sẽ có $U_{za} = 1/2 U_{zb}$ suy ra $U_{ab} = U_{zb} + 1/2 U_{zb} = 3/2 U_{zb}$ suy ra $U_{zb} = 2/3 U_{ab} = 2/3 \cdot 380 = 253,33$, $U_{za} = 1/3 \cdot U_{ab} = 126,67$

Tương tự xét với pha c và A cũng thu được kết quả tương tự $U_{zc} = 2/3 U_{ac}$ khi $Z_a = 0$ ta có $U_{zb} = U_{ab}$, $U_{zc} = U_{ac} = 380V$.

Nói chung nếu dùng rơ le bảo vệ áp thấp và áp cao vẫn có thể bảo vệ được cả hiện tượng mất pha, mất đối xứng quá mức cho phép, mất đối xứng và mất dây trung tính (trường hợp này bảo vệ áp cao sẽ tác động ngay tức khắc). Vậy ở đây để tiết kiệm vốn đầu tư ta chọn phương án bảo vệ áp cao và áp thấp cho việc bảo vệ mất pha, mất đối xứng.



H 3.12

3. Phương án thu tín hiệu điện áp từ lưới và máy phát

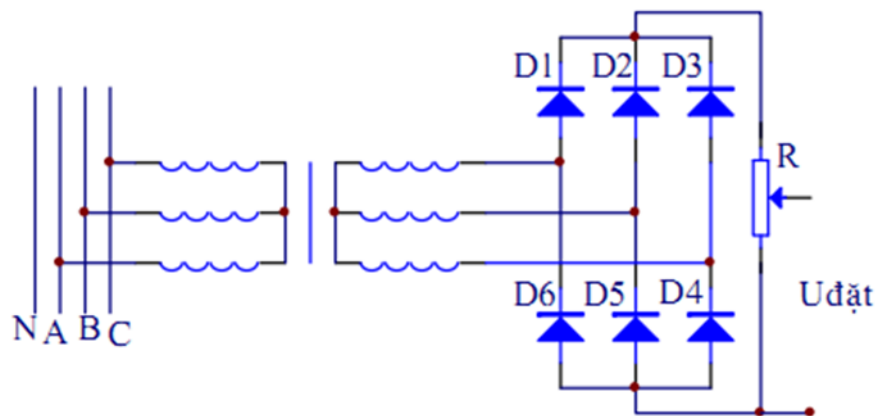
Nguồn tín hiệu để đưa vào cơ cấu đo lường, xử lý tín hiệu có thể thực hiện theo hai phương án sau:

+sử dụng máy biến áp 3 pha qua bộ chỉnh lưu cầu 6 diode tạo điện áp đặt đưa vào cơ cấu kiểm tra.

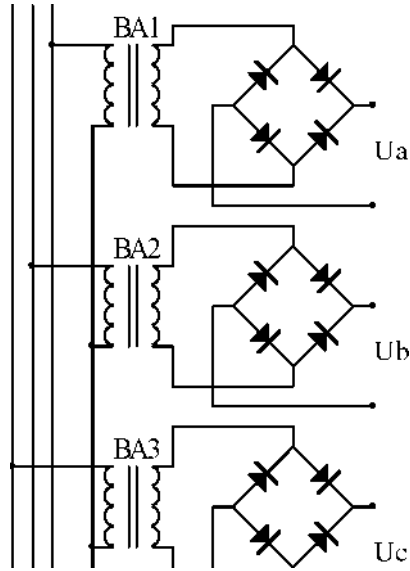
+Nếu sử dụng nguồn cấp so sánh theo phương án thứ nhất.

Thì phương án sẽ cho ta dễ dàng tạo điện áp đặt U_s đưa vào điều khiển. Tuy nhiên sơ đồ có một nhược điểm khá lớn dẫn tới mất chính xác, khi sử dụng trong điều khiển lưới vận hành không đều pha, chẳng hạn nếu xảy ra sự cố điện áp sụt trên một pha còn hai pha kia điện áp lại tăng lên thì do có hiện tượng cảm ứng điện từ trong máy biến áp 3 pha mà giá trị điện áp U_s có thể vẫn không suy giảm, dẫn đến mạch bảo vệ không tác động. Nếu sử dụng nguồn cấp tín hiệu theo phương án thứ hai, phương án dùng 3 máy biến áp một pha (H 3.14, H 3.15) thì tuy mạch có đôi chút cồng kềnh nhưng ưu điểm lớn của phương án này là tạo tín hiệu cho mạch bảo vệ tác động chính xác vì sử dụng phương pháp so sánh cho từng pha riêng biệt.

Nguồn cấp tín hiệu điện áp lấy từ lưới



Hình 3.13



Hình 3.14

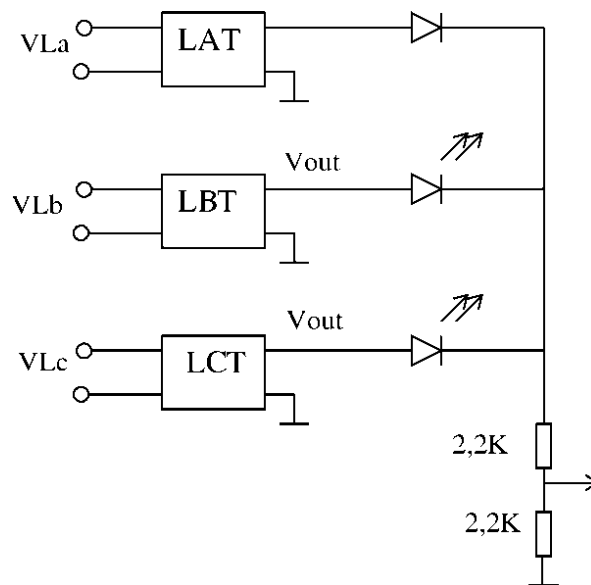
Linh kiện:Biến áp 3 pha dây quấn 220V/12V/24V.

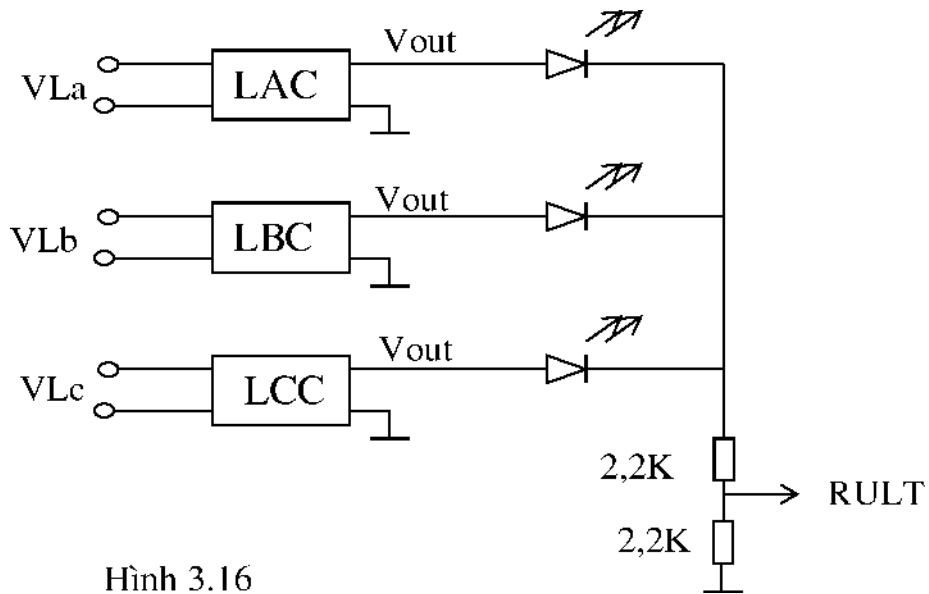
Diode chỉnh lưu IN4007.

$C_1 = C_2 = C_3 = 470\mu F, 16V$.

4.Sơ đồ mạch theo dõi áp

4.1/Theo dõi lưới:





Hình 3.16

Trong đó: LAT, LBT, LcT là các mạch có $V_{out} = +V_{sat} \approx +12V$.

Khi điện áp tín hiệu U_{ba} , U_{bb} , U_{lc} từ các máy biến áp đo lường mắc trên lưới đưa sang, có trị số nhỏ hơn 85% giá trị định mức (Sơ đồ mạch của L1). Sơ đồ mạch chung của LAT, LBT, LcT ở trên hình 3.16.

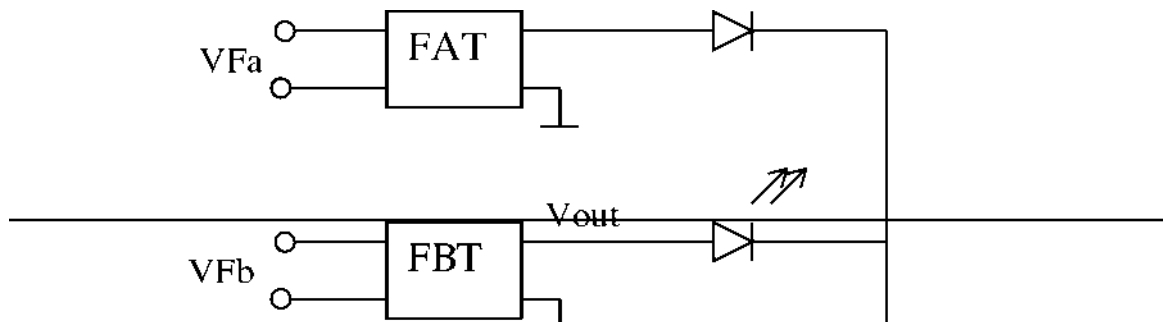
các khối mạch: LAc, LBC, Lcc có chung sơ đồ nguyên lý vẽ trên H 3.16.

Điện áp ra của các khối mạch này lạt tới ngưỡng điện áp cao: $V_{out} = +V_{sat} \approx +12V$, khi điện áp tín hiệu lấy từ thứ cấp của các máy biến áp đo lường mắc trên lưới:

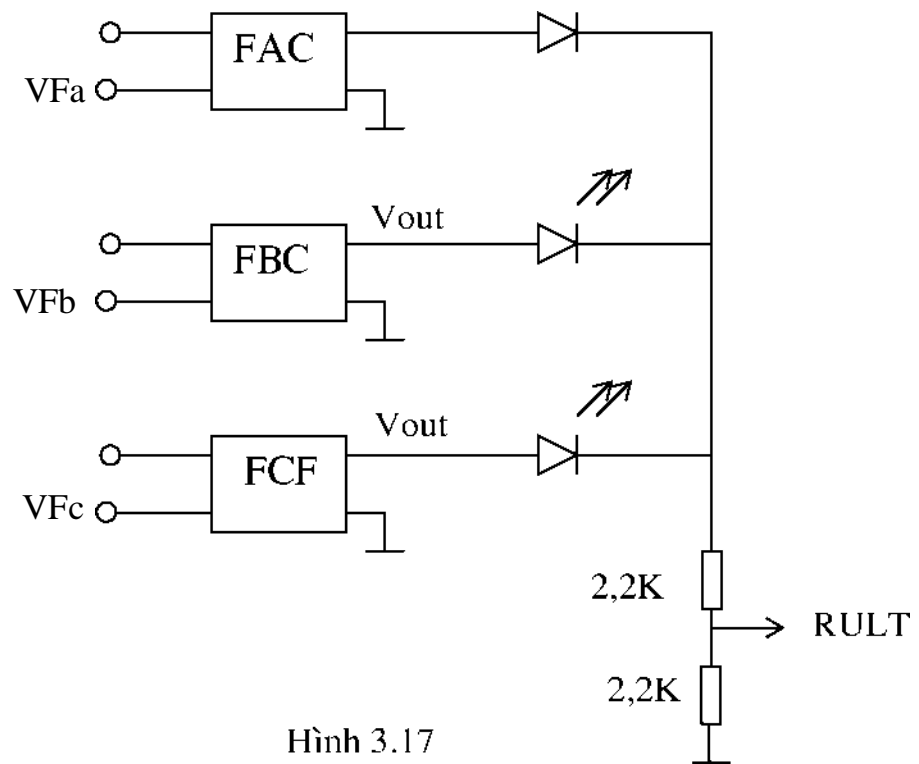
U_{La} , U_{Lb} , U_{Lc} có trị số lớn hơn định mức. b/Mạch theo dõi điện áp máy phát

các khối mạch: FAc, FBc, FCC có chung sơ đồ nguyên lý vẽ trên H 3.17. Điện áp ra của các khối mạch này lạt tới ngưỡng điện áp cao: $V_{out} = +V_{sat} \approx +12V$, khi điện áp tín hiệu lấy từ thứ cấp của các máy biến áp đo lường mắc trên lưới: U_{Fa} , U_{Fb} , U_{Fc} có trị số lớn hơn 110% định mức.

Vout

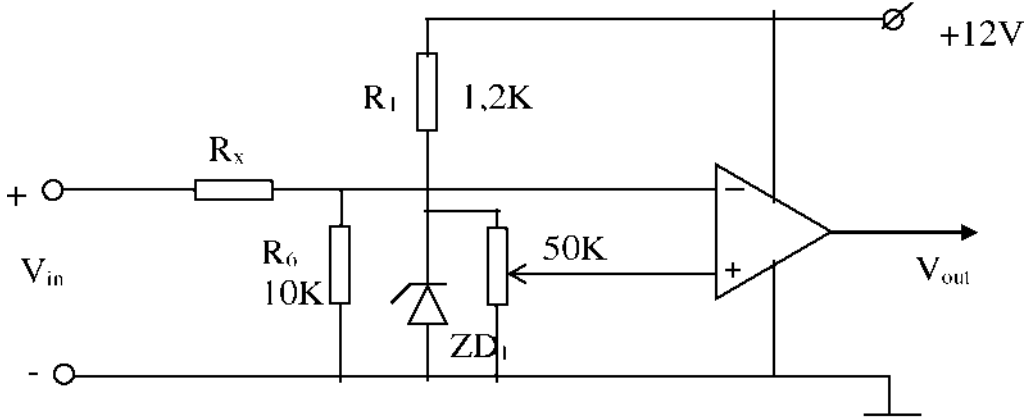


Vout



Hình 3.17

Trong đó: FAT, FBT, FCT là các khối mạch phát ra ngưỡng điện áp cao: $V_{out} = +V_{sat} \approx +12V$, khi điện áp tín hiệu lấy từ các thứ cấp của các máy biến áp đo lường mắc trên đầu cực của máy phát: U_{Fa} , U_{Fb} , U_{Fc} có trị số thấp hơn 85% điện áp định mức. Sơ đồ nguyên lý chung của FAT, FBT, FCT vẽ trên H 3.18. Mạch điện phát tín hiệu logic báo điện áp tín hiệu thấp hơn điện áp đặt trước



Hình 3.18

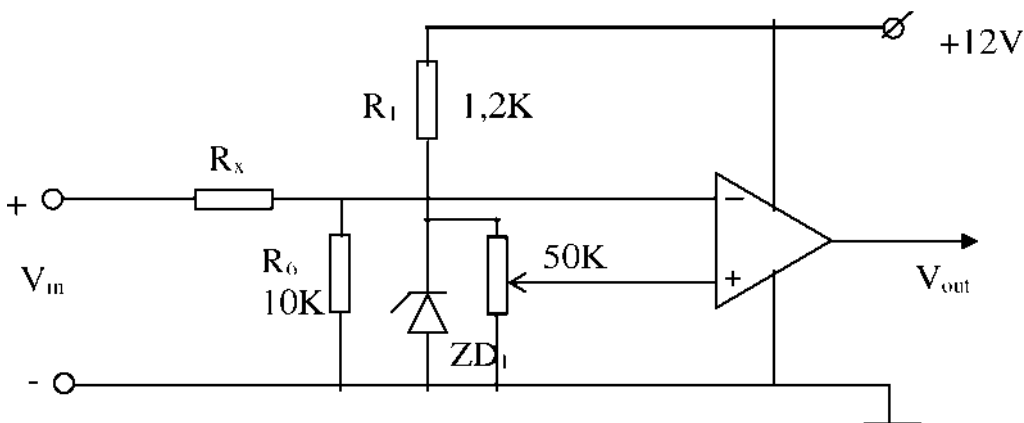
Với máy biến áp tín hiệu 220V/12V

Ta chọn được: $R_x = (2k\Omega/v) \sqrt{2.12V} - 10k\Omega = 24 k\Omega$

Khi điện áp tín hiệu không quá thấp ($>85\% U_{Sdm}$) thì điện áp đưa tới V là $U_v = 0,85.5 = 4,25V$. Ta lấy điện áp chuẩn đặt vào $v_+ = 4,25V$ và đương nhiên lúc này ta thấy $U_{v+} - U_{v-} = 0V$ do đó $V_{out} = 0$.

Để có $U_{v+} = 4,25V$ thì điện trở tính từ điểm đầu con trượt về phía đầu nối của biến trở R_2 với "mát" là: $R_{v+} = 4,25 \cdot (5000/5,6) = 38 k\Omega$

Mạch phát tín hiệu logic báo điện áp tín hiệu lớn hơn điện áp đặt trước:



Tương tự như trên cũng máy biến áp tín hiệu 220V/12V Ta chọn được:

$$R_x = (2k\Omega/v)\sqrt{2.12V} - 10k\Omega = 24 k\Omega$$

Khi điện áp tín hiệu không quá cao ($< 110\% U_{sdm}$) thì điện áp đưa tới V_+ là

$U_{V+} = 1,1.5 = 5,5V$. Ta lấy điện áp chuẩn đặt vào $V = 5,5V$ và lúc này ta thấy $U_{V+} - U_{V-} = 0V$ do đó $V_{out} = 0$.

Để $U_{V-} = 5,5V$ thì điện trở tính từ điểm đầu con trượt về phía đầu nối của biến trở

$$R_2 \text{ với "mát" là: } R_{V+} = 4,25 \cdot (5000/5,6) = 38 k\Omega$$

Khi điện áp tín hiệu vượt quá điện áp đặt ($U_{V+} > U_{V-}$) thì $U_{V+} - U_{V-} > 0$ dẫn tới $V_{out} = +V_{sat} = +12V$ và lúc này mức logic tương ứng là "1" ở đầu ra.

5. Mạch báo tín hiệu ngược thứ tự pha

5.1/Khi xuất hiện hiện tượng ngược thứ tự pha (hai trong 3 pha tráo nhau) gây ra từ trường thứ tự nghịch trong các động cơ không đồng bộ và đồng bộ 3 pha làm các động cơ này quay ngược dẫn tới các máy công cụ cũng quay ngược phá hoại quy trình sản xuất, có thể dẫn tới tai nạn lao động:

Ở các nhà máy hoá chất hiện tượng ngược pha làm các quạt thổi khí độc 3 pha quay ngược làm khí độc tràn ra khu vực công nhân làm việc gây ngạt thở có thể dẫn đến chết người.

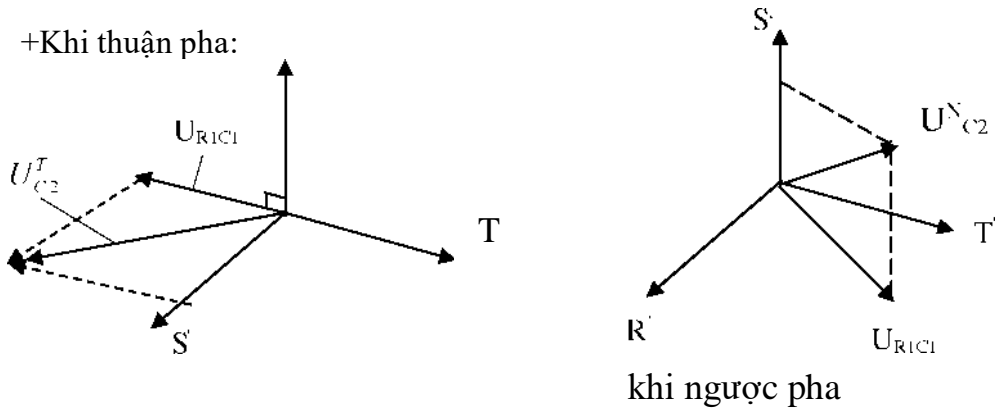
Ở các Đại sứ quán, văn phòng chính phủ, khách sạn sang trọng thì hiện tượng ngược thứ tự pha làm các máy điều hoà nhiệt trung tâm quay ngược và không thực hiện được nhiệm vụ điều hoà không khí của nó.

Ở các nhà máy đông lạnh, làm kem, đá khi xuất hiện hiện tượng ngược thứ tự pha làm động cơ 3 pha quay ngược làm cho chu trình tải nhiệt ngược lại. Kết quả là kem, đá không đóng băng được, quá trình bảo quản lạnh thực phẩm không được thực hiện gây thiệt hại lớn cho người sản xuất.

Từ những thiệt hại do hiện tượng ngược thứ tự pha gây ra trên đây ở bộ điều khiển ATS nhất thiết phải có mạch báo tín hiệu ngược thứ tự pha, và mạch điều khiển khi nhận tín hiệu ngược thứ tự pha phải cắt ngay nguồn cung cấp có xuất hiện ngược thứ tự pha và dòng điện ngay sang nguồn thứ hai (nếu chất lượng điện năng của nguồn này đảm bảo) hoặc khởi động ngay máy phát điện (trường hợp nguồn điện có ngược thứ tự pha là lưới) và đưa máy phát điện vào làm việc với tải.

5.2/Nguyên lý hoạt động của mạch điện:

Ta có giản đồ véc tơ 3 pha khi thuận pha và ngược pha như sau:



Như vậy khi thuận pha thì $U_{c2}=U^T_{c2}$, khi ngược pha thì $U_{c2}=U^N_{c2}$ trên giản đồ véc tơ cho thấy $U_{c2} \gg U^N_{c2}$ vậy ta chỉ cần chọn các linh kiện $R_1, C_1, C_2, R_2, R_3, R_4$ như trên sẽ đảm bảo $UC_{2-0,7V}$ T_1 sẽ mở dẫn bảo hoà làm T_2 dẫn bảo hoà, rơ le RG mất điện tiếp điểm Thp_{1-2} đóng lại dòng điện cho đèn xanh(LB) báo cho người vận hành biết nguồn điện được mắc thuận pha, đồng thời các tiếp điểm NP_{1-6} và NP_{2-3} mở ra làm đèn đỏ(LR) tắt, tín hiệu đưa về mạch phân tích là nhị phân = "0" logic mạch phân tích hiểu là nguồn được nối thuận pha.

Ngược lại khi nguồn mà mạch báo tín hiệu ngược pha mắc vào bị nối ngược pha thì $u_{CN2} \ll U^T_{C2=0,7V}$ nên T_1, T_2 không được mở do đó rơ le RG vẫn có điện (do T_3 dẫn bảo hoà làm tiếp điểm Thp_{2-1} mở đèn LB tắt, NP_{2-3}, NP_{6-5} đóng, đèn LR sáng, nhị phân = "1" logic và mạch phân tích hiểu là nguồn bị nối ngược pha và nó phải cắt nguồn này.

III. các bộ tạo thời gian

1. Bộ tạo thời gian kiểu động cơ

Bộ tạo thời gian kiểu động cơ là bộ thời gian sử dụng một động cơ đồng bộ đặc biệt như một phần tử thời gian. ở bộ thời gian này nguồn điện 50Hz hoặc 60Hz cung cấp cho động cơ đồng bộ, từ đó thời gian nhận được thông qua cơ cấu bánh răng giảm tốc và cuộn dây khớp ly hợp, làm cho đóng hoặc cắt các tiếp điểm sau những khoảng thời gian nhất định. Tốc độ quay của động cơ xác định bằng biểu thức sau:

$$n = \frac{120}{p} f \text{ (vòng/phút).}$$

- Trong đó: n-tốc độ động cơ.
- p-Số cực.
- f-tần số nguồn(Hz).

Do số cực là thông số đặc trưng của động cơ đồng bộ và không đổi do đó tốc độ quay tỷ lệ thuận với tần số nguồn cung cấp và nhiệt độ. Nó chỉ phụ thuộc vào sự thay đổi của tần số nguồn. Như vậy bộ thời gian kiểu động cơ có thể làm việc ổn định lâu dài nếu được cung cấp bởi nguồn ổn định có tần số 50Hz hoặc 60Hz. Trong cơ cấu này, động cơ đồng bộ quay với tốc độ không đổi, tốc độ đó sẽ được

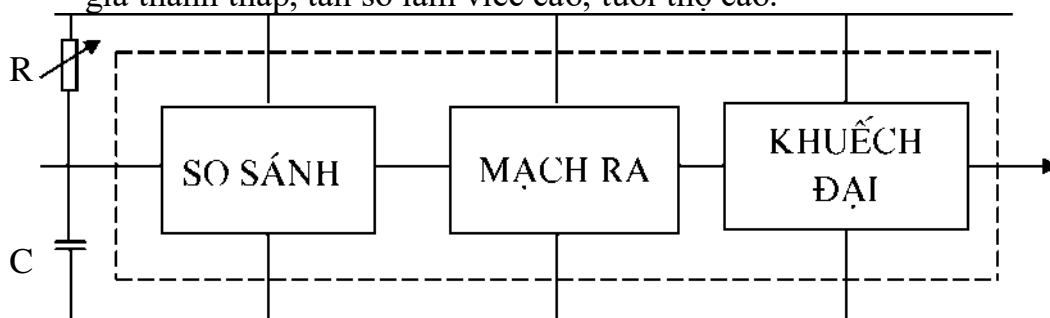
giảm nhờ cơ cấu bánh răng giảm tốc. Tốc độ đó sẽ được truyền tới thiết bị đầu ra và bộ chỉ thị chuyển động. Thiết bị đầu ra sử dụng một cơ cấu cam để đóng cắt tiếp điểm. Bộ chỉ thị chuyển động làm việc như một bộ chỉ thị thời gian và nó cũng được sử dụng để đặt thời gian. Bộ đặt thời gian kiểu đồng cơ có phức hồi sẽ có thêm một cơ cấu ly hợp giữa đồng cơ và thiết bị đầu ra. Cơ cấu ly hợp này có chức năng truyền chuyển động từ đồng cơ bằng lực điện từ của cuộn dây ly hợp. Cơ cấu ly hợp này cho phép tách rời đồng cơ và thiết bị đầu ra để đặt lại thời gian một cách nhanh chóng.

2. Bộ tạo thời gian kiểu RC

Bộ thời gian kiểu RC sử dụng thời gian phóng hoặc thời gian nạp của mạch RC. Như chỉ ra trên hình 3.21a, khi có điện áp nhảy cấp E được đặt vào mạch gồm có tụ C và điện trở R thì điện áp VC sẽ tăng lên theo hàm mũ theo phương trình của hình 3.21a. Ở một mức điện áp đặt trước, thời gian để điện áp tụ C đạt tới điện áp đó tỷ lệ thuận với giá trị tụ C và điện trở R nếu điện áp E là không đổi.

Nói chung, có thể đặt thời gian bất kỳ (tùy ý) ở một bộ thời gian có tụ C không đổi và điện trở biến đổi. Tất cả các bộ tạo thời gian kiểu RC đều có mạch điện như hình 3.21b. Trong đó điện áp tụ C được so sánh với điện áp chuẩn của mạch so sánh.

Mạch IC được giới hạn mà bộ thời gian có kích thước nhỏ hơn và giá thành thấp. Nó còn cho phép giảm số phần tử nối bên ngoài của bộ thời gian. Tất cả các bộ thời gian kiểu RC mới nhất đều sử dụng phương pháp này và có kích thước nhỏ giá thành thấp, tần số làm việc cao, tuổi thọ cao.



Hình 3.21 — Sơ đồ khối bộ thời gian kiểu RC

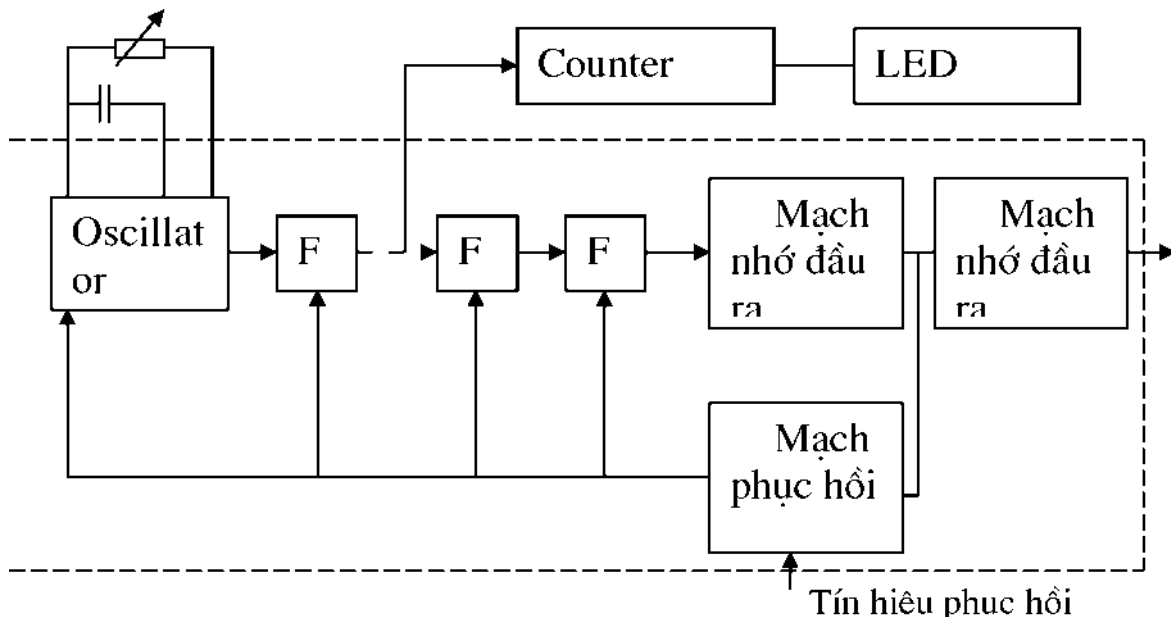
3. Bộ thời gian kiểu đếm dao động RC

Sơ đồ khối bộ thời gian loại này ở hình 3.22. Bộ thời gian gồm có một bộ dao động với tần số có thể thay đổi bằng mạch RC và một bộ chia tần số là mạch trigger nhiều tầng. Một chu kỳ dao động t được chia bởi bộ chia tần số nhị phân n bước nên thời gian có thể tăng tới $2^n \times t$. Tương tự như bộ thời gian kiểu RC, thời gian t được điều chỉnh nhờ thay đổi R.

Trước đây, do việc lắp ráp nhiều mạch trigger nên giá thành cao. Ngày nay, với sự phát triển của công nghệ vi điện tử, mạch IC ra đời đã cho phép chế tạo các bộ thời gian ở trong một IC 8 chốt. Có hai loại IC: loại IC công nghiệp và IC đặc biệt. Loại IC đặc biệt là loại chất lượng cao và được phát triển với mục đích nâng cao khả năng chống nhiễu và giảm công suất tiêu thụ. Hình 3.22 là sơ đồ khối của bộ tạo thời gian sử dụng IC có chức năng thay đổi số bước của tần số bằng điều khiển

phần mềm và có chức năng chỉ thị thời gian trong phạm vi (10^{60}) lần phạm vi tiêu chuẩn. Lấy một tín hiệu đầu ra từ 3 tầng trước, tầng cuối cùng của các mạch trigger, sẽ tạo ra một xung ứng với $1/8$ của thời gian đặt. Với tín hiệu $1/8$ chu kỳ xung, bằng bộ đếm hoặc bộ ghi dịch và bằng bộ chỉ thị đèn LED, thời gian của bộ thời gian sẽ được chỉ thị theo phần trăm.

Như vậy, bộ thời gian kiểu đếm dao động RC có đặc điểm như một bộ phân thời gian phạm vi rộng và chỉ thị thời gian. Hơn nữa, không giống bộ thời gian RC, bộ thời gian loại này ít có hoặc không có lỗi ban đầu và lỗi thời gian OFF. Điều đó nói lên một sự thật là, với hệ số chia tần số lớn, độ lớn thời gian của bộ thời gian không bị ảnh hưởng bởi trạng thái ban đầu của bộ dao động RC.

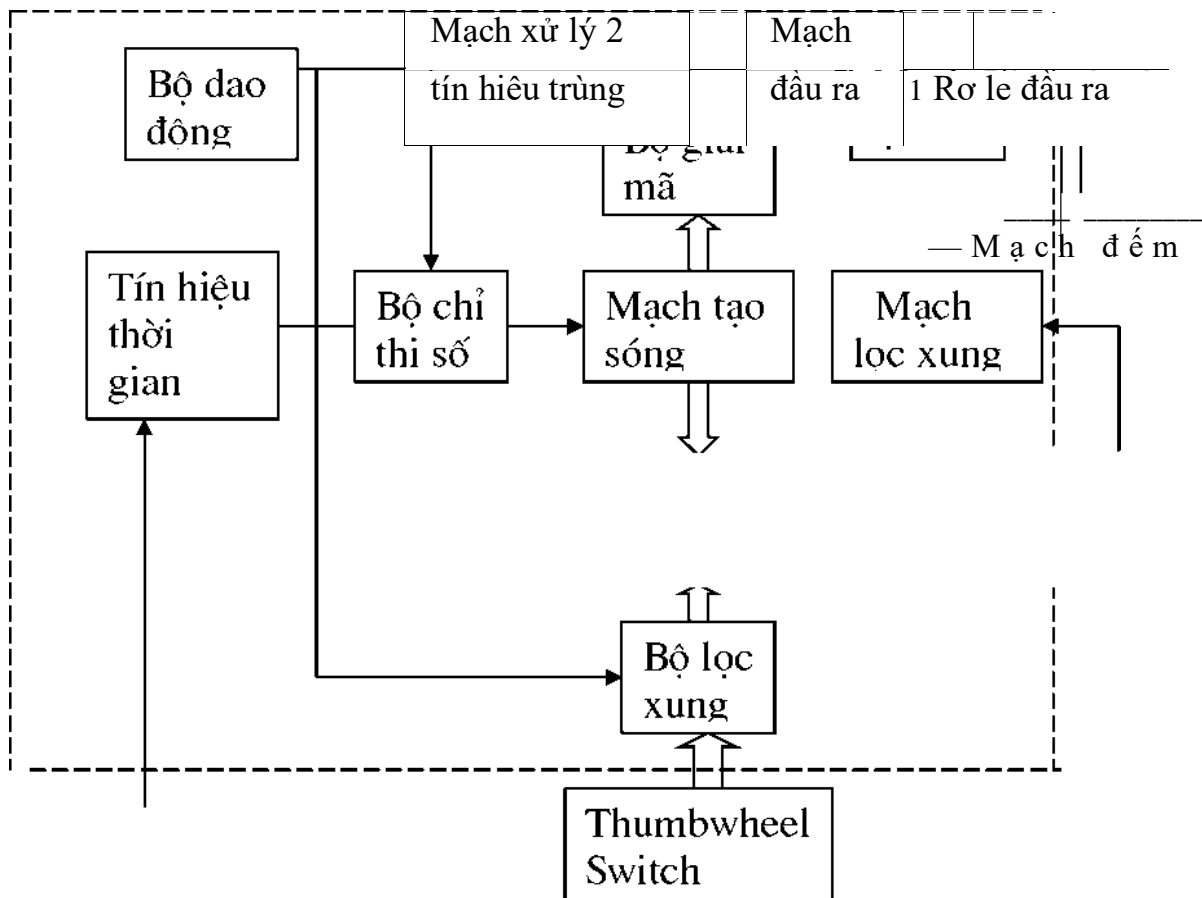


Hình 3.22 — Sơ đồ khối của bộ thời gian kiểu đếm dao động RC

4. Bộ tạo thời gian số

Sơ đồ mạch cơ bản của bộ thời gian số vẽ ở H 3.23. Bộ thời gian này dùng mạch đếm để đếm tín hiệu tần số không đổi và nhân được tín hiệu điều khiển khi giá trị xung đặt trước của mạch đếm tín hiệu tần số không đổi và nhân được tín hiệu điều khiển khi giá trị xung đặt trước của mạch đếm trùng với giá trị đếm. Phần mạch trong đường nét đứt vẽ trên được là một mạch IC. Khác với bộ thời gian kiểu RC và bộ thời gian kiểu đếm dao động RC ở đây sử dụng phương pháp đặt thời gian kiểu tương tự. Bộ thời gian loại này có thể đặt được một dải thời gian rộng bằng "thumb wheel switch". Bộ thời gian sử dụng chỉ thị LED bảng thanh để chỉ thị thời gian. Hơn nữa, nó cũng sử dụng bộ dao động có tần số nguồn công nghiệp-ít bị ảnh hưởng do thay đổi của nhiệt độ môi trường và điện áp nguồn, do đó nó có độ chính xác cao hơn bộ thời gian kiểu RC. Bộ thời gian số mới nhất sử dụng một mạch vi tinh thể để tạo ra dải thời gian rộng từ 0,1 giây đến 99 giờ 59 phút. Bộ thời gian số này có chức năng chuyển đổi giữa chỉ thị tăng(UP)(chỉ thị thời gian từ lúc khởi động theo trình tự tăng từ 0 đến giá trị đặt) và chỉ thị giảm(DOWN)(chỉ thị thời gian hiện hành, theo chiều giảm từ giá trị đặt đến 0).

Hơn nữa, một vài bộ thời gian kiểu này có chức năng chọn một chế độ mong muốn trong số các chế độ hoạt động khác nhau cho phù hợp với chế độ điều khiển. Ví dụ duy trì nội dung của bộ thời gian trong một thời gian sau khi nguồn bị mất. Như vậy sẽ nâng cao kỹ thuật của bộ thời gian.

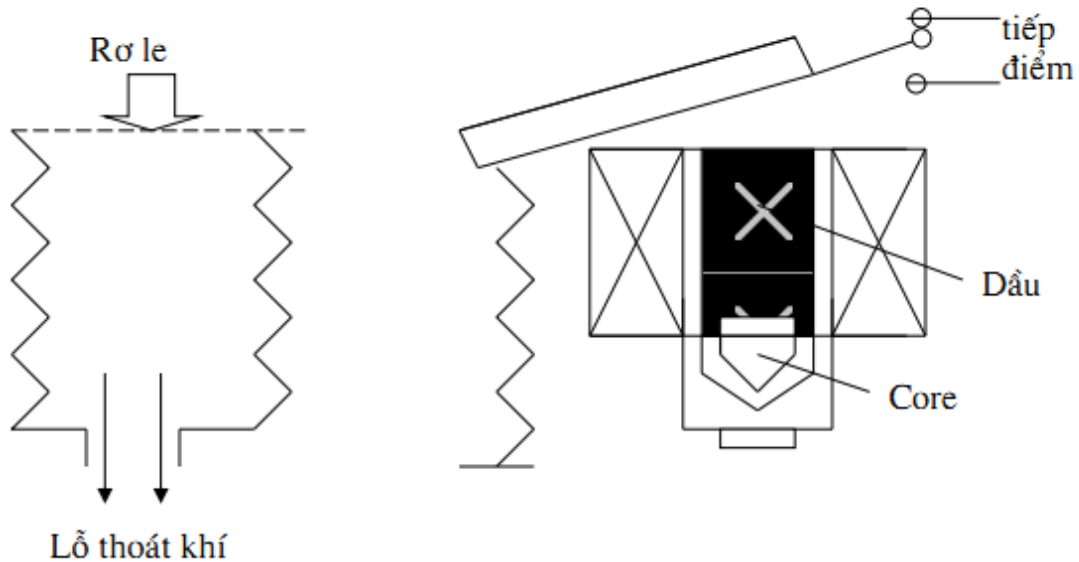


Hình 3.23 Sơ đồ chức năng cơ bản của bộ thời gian số

Bộ tạo thời gian kiểu giảm chấn(H 3.24).

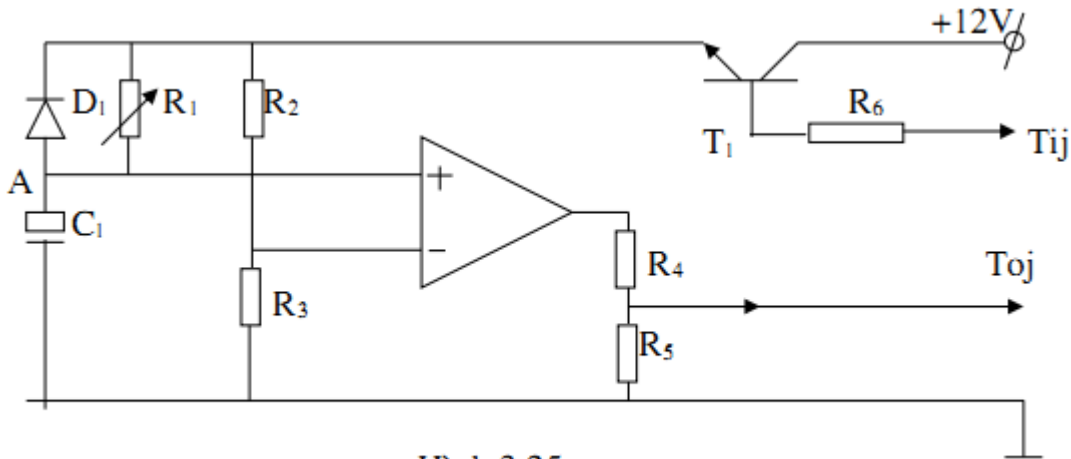
+Bộ tạo thời gian kiểu khí nén: Tác dụng một lực cố định lên hộp xếp có lỗ thoát khí phía dưới đáy, cần phải mất một thời gian cố định để làm giảm một độ dài nhất định của hộp xếp.

+Bộ tạo thời gian kiểu giảm chấn bằng dầu: Khi cuộn dây có điện thì một lõi thép chuyển động ngược chống lại lực giảm chấn của dầu. Sau một thời gian nào đó thì lõi thép sẽ đạt tới điểm phía trên và phần ứng hút về phía lõi thép làm chuyển đổi các tiếp điểm.



Hình 3.24

f/Tính toán chọn linh kiện cho bộ tạo thời gian kiểu RC



Hình 3.25

Nguyên lý hoạt động:

Khi chưa có tín hiệu điều khiển ở cực gốc của Transistor T_1 mạch tạo thời gian RC bị ngắt ra khỏi nguồn. Khi có tín hiệu điều khiển tới cực gốc của T_1 mạch tạo thời gian RC bắt đầu được cấp điện, và ở thời điểm ban đầu $U_A = 0$,

$U_b \approx 12 \cdot (R_3/R_2 + R_3) \neq 0$ do đó IC khuếch đại thuật toán có điện áp ra V_o ở mức thấp 0V tương ứng với mức logic "0". Điện áp trên tụ U_A tăng theo hàm mũ đối với thời gian và đạt giá trị đặt U_B sau khoảng thời gian ta mong muốn (khoảng thời gian này tính từ lúc bắt đầu có tín hiệu điều khiển cực gốc của T_1) và lúc này IC lật trạng thái, điện áp ra V_o của IC đạt tới mức cao 10V tương ứng với mức logic "1".

*Chọn linh kiện:

$D_1 = IN4001$

$R_2 = 330\Omega$

$R_3 = 680\Omega$

$R_4 = R_5 = 1,2\text{ k}\Omega$; $R_6 = 10\text{ k}\Omega$

IC loại $\mu A741$.

T_1 : 2SC18 có $U_{CE} = 25\text{V}$, $I_c = 30\text{mA}$, $\beta = 80$.

R_1 và C_1 được tính chọn theo thời gian mà ta đặt trước cho bộ trễ theo công thức sau:

$$U_A = E_0 (1 - e^{-\frac{t}{R_1 C_1}}) = \frac{R_3}{R_2 + R_3} \cdot E_0 \Leftrightarrow R_1 C_1 = \frac{t}{\ln\left(\frac{R_2}{R_3} + 1\right)}$$

Dưới đây là bảng các giá trị của R_1 và C_1 với các khoảng thời gian tương ứng:

Bộ tạo thời gian trễ (T_j)	R_1 (k Ω)	C_1 (pF)	t_{mm} (s)
T_1	5000	1	5
T_2	2000	10	25
T_3	1500	10	15
T_4	3000	15	15
T_5	16000	100	1800
T_6	3000-6000	100	600
T_7	5000	1	5

IV/Mạch điện xử lý tín hiệu và các phương án lựa chọn

1.Phương án lập trình cho PLC S7-200 để điều khiển

PLC là chữ viết tắt của Program logic Controller, PLC là hệ vi xử lý chuyên dụng dùng cho điều khiển công nghiệp.

PLC gồm có bộ nhớ chỉ đọc ROM dùng để lưu trữ mã lệnh, bộ nhớ EPROM để lưu trữ chương trình, bộ nhớ RAM lưu trữ dữ liệu xử lý, bus dữ liệu trong khối xử lý dữ liệu vào gồm có cổng vào, bộ nhớ đệm hình ảnh vào. Bộ nhớ trung gian chứa kết quả xử lý trung gian. Khối xử lý dữ liệu ra gồm có bộ nhớ chốt dữ liệu ra và các cổng ra.

Ngoài ra trong PLC còn có bộ phân ghép quang dùng cho truyền tín hiệu điều khiển tới các khối bán dẫn công suất nằm ngay ở cổng ra của PLC nên PLC có đầu ra có thể nối trực tiếp với điện lưới 220V xoay chiều cùng với cơ cấu chấp hành. Đầu ra cho phép dòng tối đa 8A khi làm việc với tải trở ở 220V xoay chiều. Đầu ra cũng có thể nối trực tiếp với nguồn một chiều +24V khi đấu COM được nối với nguồn +24V.

PLC cho phép mở rộng vào-ra, với S7-200 cho phép mở rộng tối đa 8 modul, có loại chỉ mở rộng ra. PLC cho phép nối với tín hiệu analog và tín hiệu số qua kênh A/D và D/A, các kênh này ở PLC cũng cho phép mở rộng. PLC được tiêu chuẩn hoá: modul vào tiêu chuẩn, ra tiêu chuẩn, nguồn tiêu chuẩn, phần cứng của PLC được lựa chọn an toàn và tin cậy tuyệt đối, khả năng chống nhiễu tuyệt đối(ở đây muốn nói tới vấn đề nhiễu nội bộ của PLC).

Ngôn ngữ lập trình cho PLC viết ở dạng hợp ngữ, mỗi loại PLC có một ngôn ngữ riêng. Người sử dụng có thể lập trình xử lý trực tiếp tới mỗi bit vào ra, vì mỗi lệnh của PLC tương đương một chương trình con của Assembly. Nên việc lập trình trở nên đơn giản, tiện dụng, chương trình rõ ràng hơn so với việc lập trình cho MCU hay vi xử lý.

Do vậy PLC được sử dụng rộng rãi trong hầu hết các nhà máy công nghiệp có dây chuyền sản xuất phức tạp. Với việc sử dụng PLC vào điều khiển người ta có thể điều hành sản xuất trên quy mô toàn quốc nhờ việc ghép nối các PLC đơn lẻ qua cổng truyền thông. Tuy nhiên giá thành của thiết bị này khá cao, loại mini PLC là loại rẻ nhất, với loại Logo của Simens khoảng 200 USD, với S7- 200 khoảng trên 1000 USD, vậy chỉ nên dùng PLC cho những ứng dụng lớn có quy trình công nghệ phức tạp mới đạt được hiệu quả kinh tế, kỹ thuật như mong muốn. Với những ứng dụng nhỏ không nên dùng PLC, ở đề tài này thì phương án dùng PLC bị loại bỏ.

2.Phương án lập trình điều khiển bộ vi điều khiển(MCU) 68HC11

Bộ vi điều khiển 8 bit là họ thông dụng nhất trên thị trường. Năm 1994 có hơn một tỷ bộ vi điều khiển 8 bit được tung ra bán trên thị trường.

Với ưu điểm là giá thành rẻ, họ 68HC05 có giá mua xỉ dưới 1 USD, họ 68HC11 vào khoảng 20USD và bộ vi điều khiển có nhiều cổng vào ra: cổng A/D, D/A, bộ vi xử lý tín hiệu số, xử lý điều khiển mờ. MCU đã thâm nhập vào rất nhiều lĩnh vực trong công nghiệp cũng như trong sinh hoạt, MCU đã được ứng dụng trong hệ thống giải trí, nghe nhìn, hệ thống chống trộm cắp, truyền đồng điện, hệ thống lái, v.v..

Tuy nhiên MCU cũng có những nhược điểm sau:

+MCU rất dễ bị nhiễu loạn dẫn tới tác động sai. Nếu MCU được lắp đặt trong môi trường làm việc có nhiễu điện từ mạnh(thường gặp trong môi trường công nghiệp) như nơi gần nguồn điện lưới, gần động cơ một chiều v.v..Do vậy muốn sử dụng MCU trong những môi trường này thì bắt buộc MCU phải có chương trình xử lý nhiễu gây khó khăn cho người lập trình.

+Bên trong MCU không có phần khuếch đại công suất nên MCU đòi hỏi tầng khuếch đại công suất ở bên ngoài làm phức tạp bảng mạch(so với PLC).

+Bộ nhớ của MCU không lớn nên chương trình soạn thảo cho MCU đòi hỏi phải ngắn gọn, hiệu quả cao vì vậy người lập trình phải có kỹ thuật lập trình tốt và am hiểu về MCU(mỗi họ MCU có một tập lệnh hợp ngữ riêng).

+Tần số làm việc của MCU thường rất cao, cỡ 3MHz đến 5MHz nên việc ghép nối MCU càng phức tạp càng dễ bị nhiễu loạn dữ liệu vào-ra.

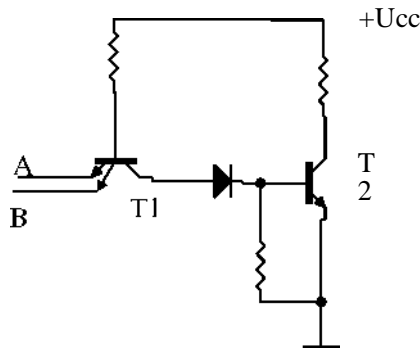
Do những nhược điểm trên đây của MCU cùng với sự hiểu biết còn tương đối hạn chế về MCU của bản thân em nên trong yêu cầu thiết kế của đề tài này phương án sử dụng vi điều khiển trong điều khiển hoạt động của A.T.S không được chọn.

3.Phương án tổng hợp mạch cứng bằng các phần tử logic cơ bản họ TTL hoặc CMOS

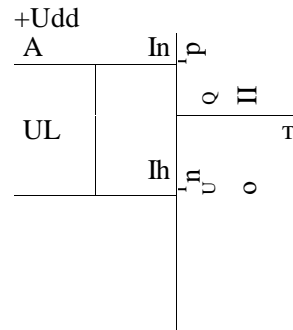
3.1Khái niệm về vi mạch số

Hiện nay các mạch logic đều sản xuất dưới dạng mạch tích hợp IC(Integrated Circuit) hay còn gọi là vi mạch. Tùy theo phần tử ở đầu vào và đầu ra mà mạch được chia thành các họ khác nhau: DRL(Diode register logic), RTL(Register transistor logic), hiện nay hai họ logic này ít được sử dụng. Hai họ đang được sử dụng phổ biến là TTL(Transistor Transistor logic) và CMOS(Complement metal oxyded Semiconductor).

Họ TTL bao gồm các mạch logic có đầu vào và đầu ra là các transistor lưỡng cực, chúng hoạt động như các mạch đóng cắt. Hình 3.26 trình bày sơ đồ nguyên lý của phần tử NAND.



$$Q = A.B$$



H 3.27

H 3.26

Họ logic CMOS gồm các mạch logic sử dụng đồng thời các cặp transistor MOS loại giàu kênh p và kênh n làm các khoá đóng cắt. Điểm đặc biệt của mạch CMOS là mỗi lần điều khiển luôn có hai transistor kênh n và kênh p cùng được điều khiển. Hình 3.27 là sơ đồ mạch của phần tử đảo họ CMOS.

Họ TTL và họ CMOS đều có 3 kiểu mạch ra:

+Mạch ra cực góp để ngõ (họ TTL), mạch ra cực máng để ngõ (họ CMOS) cho phép ta thay đổi mức logic, bằng cách nối đầu ra với điện áp +V thích hợp mà các tải công suất (đèn báo, rơ le điện từ...) yêu cầu.

+Mạch ra thông thường (Hình 3.26, 3.27).

+Mạch ra 3 trạng thái (còn gọi là phần tử 3 trạng thái) cho phép ghép nối các đầu ra lên đường truyền chung.

3.2 Đặc tính kỹ thuật của mạch logic họ CMOS và TTL

3.2.1 Đặc tính kỹ thuật của họ TTL:

Thường người ta định giá trị cực tiểu của mức cao ở đầu ra lớn hơn ở đầu vào ($U_{OHmin} > U_{IHmin}$) và giá trị cực đại của mức thấp ở đầu ra nhỏ hơn đầu vào ($U_{OLmax} < U_{ILmax}$). Làm như vậy để bảo đảm mạch có một mức phòng vệ nhiều.

+Mức phòng vệ nhiều: Là giá trị điện áp nhiều tối đa cho phép xếp chồng lên đầu vào mà không gây sự tác động sai của phần tử. Khi sử dụng các phần tử thường được nối tầng với nhau, tín hiệu ra của tín hiệu này là tín hiệu vào của tầng sau. Do đó nếu các phần tử thuộc cùng một họ và với quy định các giới hạn khác nhau của các mức logic ở đầu ra và vào một phần tử.

$$\{U_{IH} = \min\{U_{OHmin}, U_{IHmin}\}; U_{IL} = \max\{U_{OLmax}, U_{ILmax}\}\}$$

+Các dòng vào và ra ứng với hai mức logic I_{IH} , I_{IL} và I_{OH} , I_{OL} . Trường hợp dùng các phần tử cùng họ nối tầng với nhau, có thể thay thế dòng vào và ra bởi khái niệm hệ số tải đầu ra (Fan-out). Nó biểu thị số đầu vào tối đa có thể nối với đầu ra mà không thay đổi giới hạn điện áp đã quy định đối với các mức logic.

+Thời gian lan truyền tín hiệu t_{pd} (hay còn gọi là thời gian tác động của phần tử) đặc trưng cho sự chậm trễ của thay đổi trạng thái đầu ra theo sự thay đổi trạng thái đầu vào.

3.22 Đặc tính kỹ thuật của IC logic họ TTL

Các đặc tính	N	H	L	S	LS	AS	ALS
Điện áp cung cấp	5V±5%						
Mức logic đầu ra $U_{OH}(V)$ $U_{OL}(V)$	>2,4 <0,4			>2,7 <0,4		>3,0 <0,5	
Mức phòng vệ nhiều $U_{nh}(V)$	Khoảng 0,4V						
Dòng ra: $I_{OH}(V)$ $I_{OL}(V)$	0,4 16	0,5 20	0,2 3,6	1 20	0,4 8	2 20	0,4 8
Dòng vào: $I_{IH}(V)$ $I_{IL}(V)$	0,04 1,6	0,05 2	0,01 0,18	0,05 2	0,02 0,4	0,2 2	0,02 0,2
Công suất tiêu thụ(mW/phần tử)	10	23	1	23	2	20	1
Thời gian tác động $t_{pd}(ns)$	10	6	33	3	10	1,5	4

3.23 Đặc tính kỹ thuật của IC logic họ CMOS

So với họ logic TTL, họ CMOS có các ưu điểm sau:

+Ở chế độ tĩnh-khi không có sự thay đổi trạng thái ở đầu ra, mạch hầu như không tiêu hao công suất từ nguồn cung cấp ($P_{CC} < 0,01pW/\text{phần tử}$). Tuy nhiên, công suất tiêu thụ sẽ tăng khi tần số thay đổi trạng thái ở đầu ra. Ở tần số 5MHz họ CMOS tiêu thụ công suất xấp xỉ họ TTL 74LS

+Mạch hoạt động chính xác trong phạm vi rộng của điện áp cung cấp U_{DD} . Thường U_{DD} nằm trong phạm vi từ 3-15V. Tuy vậy chú ý là điện áp cung cấp U_{DD} có ảnh hưởng tới các đặc tính khác của mạch(mức phòng vệ nhiều, t_{pd} công suất tiêu thụ ở chế độ dao động).

+Mức phòng vệ nhiều của logic họ CMOS cao hơn họ TTL. Với CMOS có $U_{DD} = +5V$ thì mức phòng vệ nhiều U_{nh} là khoảng 1,5V và nó tăng lên khi U_{DD} tăng.

+VÌ cực cổng G các transistor MOS được cách điện với kênh dẫn nên các phần tử họ CMOS có dòng điều khiển rất nhỏ, chỉ cỡ nA.

+Khác với phần tử logic họ TTL, ở họ CMOS không có sự chênh lệch lớn giữa dòng ra ở mức cao (I_{OH}) và dòng ra ở mức thấp (I_{OL}). Ở CMOS: $I_{OH} \ll I_{OL} \ll 0,5\text{mA}$. +Về mức logic quay lại mạch H 3.27 của phần tử đảo họ CMOS ta thấy:

Mức logic đầu ra:

-Mức cao: $U_{OH} = U_{DD} - AU_{TP} = U_{DD} - 0,05\text{V} \ll U_{DD}$

-Mức thấp: $U_{OL} = +AU_{TN} = +0,05\text{V} \ll 0\text{V}$

Trong đó AU_{TP} , AU_{TN} tương ứng là điện áp rơi trên kênh dẫn của transistor MOS kênh n và kênh p khi chúng mở (thường khoảng 0,05V).

Mức logic đầu vào:

-Mức cao: $U_{IH} > U_{DD} - U_{TP} \ll U_{DD} - 1,5\text{V}$

-Mức thấp: $U_{IL} < U_{TN} \ll 1,5\text{V}$.

Trong đó U_{TP} , U_{TN} tương ứng là ngưỡng mở của MOS kênh p và kênh n. Nếu chọn điện áp cung cấp $U_{DD} = +5\text{V}$ giống như điện áp cung cấp cho mạch họ TTL thì mức logic ở đầu vào và ra của phần tử họ CMOS tương ứng là:

$U_{IH} > 3,5\text{V}$; $U_{IL} < 1,5\text{V}$.

$U_{OH} \ll U_{DD}$; $U_{OL} \ll 0\text{V}$.

+Nhược điểm của phần tử logic họ CMOS so với họ TTL là thời gian lan truyền tín hiệu tương đối lớn, khoảng từ 50ns[^]100ns. Điện áp U_{DD} tăng thì t_{pd} giảm. Ví dụ với chủng loại 4000, khi $U_{DD} = +5\text{V}$ thì $t_{pd} \ll 50\text{ns}$; khi $U_{DD} = +10\text{V}$, $t_{pd} \ll 25\text{ns}$.

+Trong các chủng loại CMOS có loại hoạt động ở tốc độ cao nhưng điện áp cung cấp đòi hỏi nghiêm ngặt hơn. Ví dụ loại 74HCL có $t_{pd} \ll 9\text{ns}$, điện áp cung cấp $U_{DD} = 2^6\text{V}$. Loại 74HCT cũng là loại CMOS tốc độ cao, điện áp cung cấp $U_{DD} = +5\text{V} \pm 10\%$, dùng rất tương thích với phần tử họ TTL.

4 Phạm vi ứng dụng

Trong lĩnh vực điều khiển tự động trong những bài toán kỹ thuật mà số các biến cố xảy ra không nhiều thì phương pháp tổng hợp mạch điều khiển logic trên các phần tử logic cơ bản họ TTL hoặc CMOS tỏ ra có hiệu quả cao bởi những lý do sau đây:

+Mạch cứng có thời gian tác động nhanh hơn việc điều khiển bằng phần mềm bởi phương thức xử lý tín hiệu của mạch cứng là xử lý đồng thời khác với phương pháp xử lý theo chương trình là phương pháp xử lý nối tiếp tín hiệu vào. Với phần cứng họ TTL có thể đạt tốc độ xử lý khá cao (thời gian cỡ ns), trong khi dùng phần mềm thời gian xử lý có thể tới hàng trăm [^]s thậm chí cao hơn nữa.

+Mạch điều khiển bằng các cổng logic cứng hầu như không bị nhiễu khi nó đặt trong môi trường có tín hiệu nhiễu mạnh như môi trường công nghiệp. Mức phòng vệ nhiễu của họ logic TTL khoảng 0,4[^]0,8V, với họ logic CMOS khoảng 1,5V.

+Dùng phần mềm điều khiển rất có thể hệ điều khiển bị tác động nhầm nếu máy tính dùng để soạn thảo chương trình bị nhiễm vi rút máy tính. Thông thường người ta kiểm tra rất kỹ trước khi sử dụng phần mềm nhưng khả năng phần mềm bị nhiễm vi rút cũng không thể loại trừ.

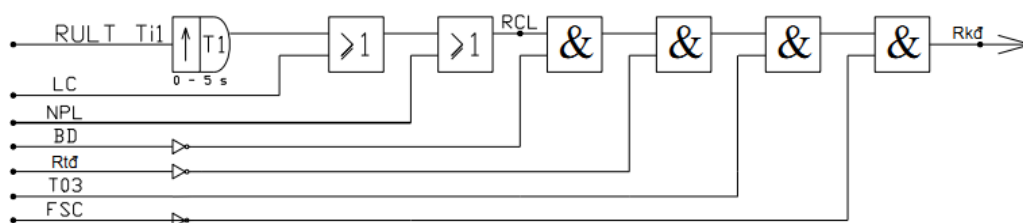
+Việc sửa chữa: Khi có sự cố trong mạch điều khiển, nếu mạch điều khiển

được tổng hợp từ các cổng logic thì việc kiểm tra hỏng hóc và thay thế” nhanh chóng và dễ dàng hơn mạch điều khiển bằng phần mềm. Bởi vì điều khiển bằng phần mềm thì khi có hỏng hóc phải thay thế cả khối vi xử lý cùng với việc nạp chương trình cho nó còn ở mạch logic cứng thì nơi nào hỏng thì thay thế linh kiện ở nơi đó nên đơn giản và nhanh chóng hơn.

Nói tóm lại, qua việc so sánh ưu điểm và hạn chế của cả 3 phương án trên chúng ta lựa chọn phương án dùng mạch cứng để điều khiển bộ tự động đổi nguồn ATS và chọn các phần tử logic họ CMOS vì những ưu điểm đã phân tích ở trên.

5 Mạch phân tích, xử lý tín hiệu(Tổng hợp mạch điều khiển)

5.1 Khối mạch khởi động máy phát diesel:



Nguyên lý hoạt động của sơ đồ mạch phát tín hiệu khởi động:

Khi có tín hiệu mất pha, sụt áp, ngược pha, điện áp quá cao mạch phân tích sẽ phát tín hiệu khởi động nếu:

+Bộ đếm hạn chế số lần khởi động của máy phát báo chưa khởi động hết 3 lần liên tiếp.

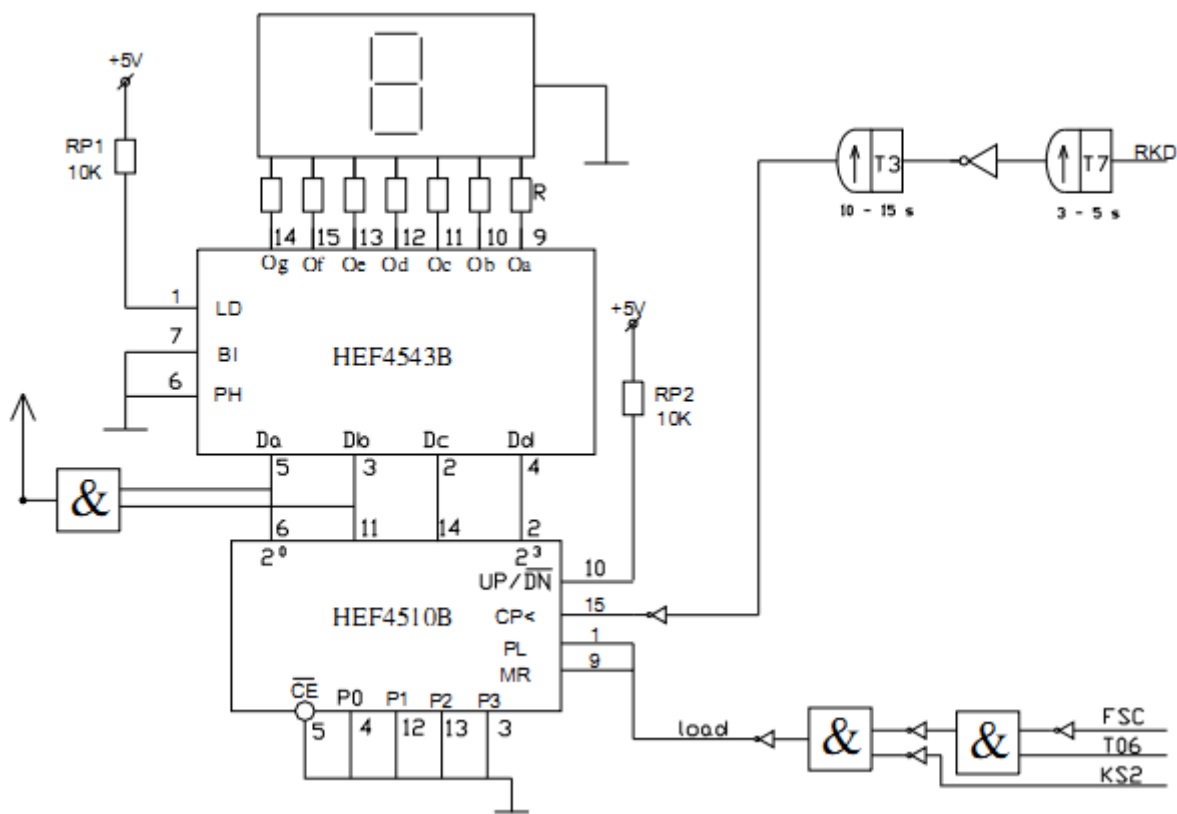
+Máy phát không bị sự cố(do hỏng khởi động, nhiệt độ dầu bôi trơn, nhiệt độ nước quá cao, áp lực dầu bôi trơn, áp lực nước làm mát quá thấp hoặc không có, hỏng kích từ máy phát điện).

+Đúng vào thời điểm mà thời gian nghỉ giữa hai lần khởi động liên tiếp của diesel đã hết(thời gian này do bộ tạo thời gian T_3 quyết định, thời gian từ 10-15”).

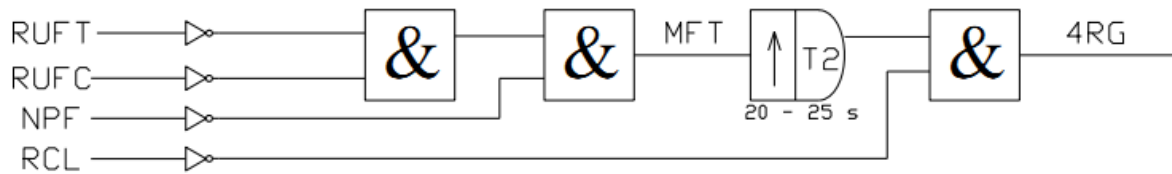
+Điện áp trên cực của máy phát chưa đạt mức tối thiểu.

Ngược lại mạch phát tín hiệu khởi động sẽ bị khoá không được phép khởi động lại nếu trước đó máy phát có sự cố và mạch chỉ phát lại tín hiệu khởi động khi sự cố đã được giải trừ(khi FSC = "0"; BD = "0").

5.2 Mạch tạo xung khởi động và mạch đếm hạn chế số lần khởi động liên tiếp của động cơ diesel



Vi mạch HEF4510B có nhiệm vụ đếm số lần đã khởi động liên tiếp. Bộ đếm sẽ được reset lại sau mỗi lần đếm nếu lần khởi động sau cách lần khởi động trước đó khoảng thời gian lớn hơn thời gian trễ của T_5 (15 đến 30 phút), khoảng thời



gian này cần thiết để ác quy nạp lại lượng điện đã tiêu hao để khởi động máy. Nếu máy được khởi động liên tiếp (không tồn tại T_5 giữa các lần khởi động) thì sau lần khởi động thứ 3 bộ đếm phát tín hiệu "BD = 1" khoá mạch khởi động không cho khởi động tiếp trừ khi nhân viên vận hành biết và xử lý sự cố ở diesel và đưa nút giải trừ sự cố KS về trạng thái giải trừ KS = "1". Lúc ấy bộ đếm reset lại.

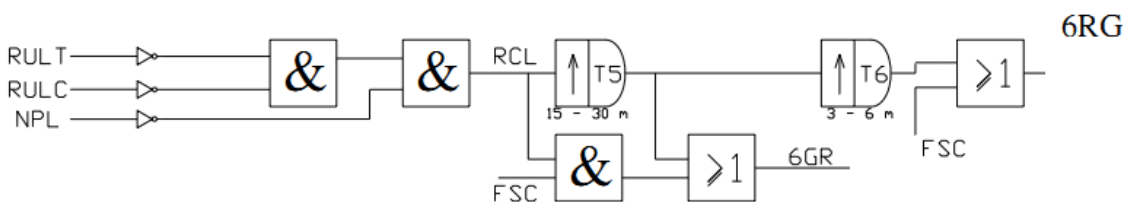
Trong trường hợp có sự cố máy phát điện FSC = "1" thì dù có tồn tại khoảng thời gian T_5 đi nữa thì bộ đếm vẫn không được reset lại nhằm giữ lại trạng thái gây sự cố cho nhân viên vận hành dễ dàng tìm ra nguyên nhân. Bộ giải mã HEF4543B dùng để giải mã cho bộ hiển thị LED 7 thanh hiển thị số lần khởi động liên tiếp của máy diesel, bộ hiển thị LED được mắc theo sơ đồ catốt chung.

5.3 Mạch chuyên tải lưới-máy phát

Nguyên lý hoạt động:

Khi có tín hiệu điện áp tốt từ máy phát điện (điện áp trên đầu cực của máy phát

$0,85U_{dm} < U_F < 1,1U_{dm}$, không ngược thứ tự pha) thì bộ trễ T_2 tạo thời gian trễ (khoảng 20^{25} giây), khi hết thời gian trễ T_2 sẽ phát tín hiệu chuyển tải lưới-máy phát nếu đến thời điểm này vẫn chưa có tín hiệu lưới có tốt trở lại ($RCL = "0"$). Mục đích của việc cài tín hiệu báo lưới xấu vào mạch chuyển tải lưới-máy phát là để tránh hiện tượng đóng cắt nhiều lần của thiết bị đóng cắt tải. d/Mạch chuyển tải máy phát-lưới

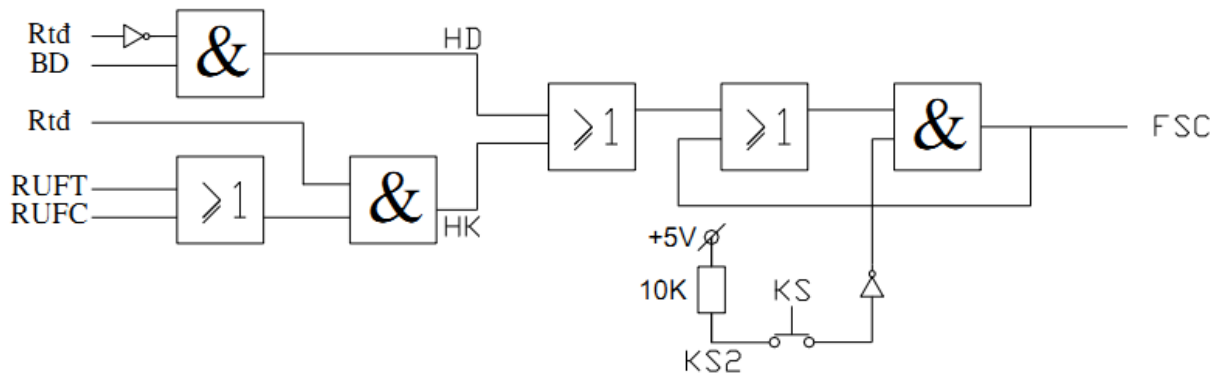


Nguyên lý hoạt động:

Khi máy phát điện đang chạy với tải định mức mà có tín hiệu lưới tốt, nghĩa là điện áp lưới ở thời điểm này là $0,85U_{dm} < U_L < 1,1U_{dm}$ và các pha của lưới được nối đúng thứ tự thuận thì bộ trễ T_5 tạo khoảng thời gian trễ (từ 15 đến 30 phút) kể từ thời điểm này. Khi hết thời gian trễ, T_5 phát xung chuyển tải sang lưới và từ thời điểm này máy phát chạy không tải, thời gian máy phát chạy không tải khoảng từ 5 đến 10 phút (còn gọi là thời gian chạy mát mát) do bộ tạo thời gian trễ T_6 quyết định.

+Trường hợp máy phát điện bị sự cố mà có tín hiệu lưới tốt thì mạch chuyển tải máy phát-lưới phát tín hiệu cho cơ cấu chấp hành đóng ngay tải vào lưới mà không qua trễ và cũng đồng thời cắt ngay nhiên liệu máy phát nếu máy phát có sự cố.

5.4 Mạch báo sự cố máy phát:



Nguyên ký hoạt động:

Khi máy phát được khởi động liên tiếp 3 lần mà không thành công (động cơ diesel không nổ được) nên rơ le gắn trên đầu trục động cơ diesel không đóng tiếp điểm thường hở ($R_{td} = "1"$) và bộ đếm có số đếm là 3 (tương ứng với $BD = "1"$) mạch phân tích báo tín hiệu sự cố (ứng với $FSC = "1"$). Nguyên nhân của hiện tượng này có thể do: ắc quy khởi động yếu, hỏng động cơ khởi động: chổi than của máy khởi động hỏng không tiếp xúc với cổ góp, lò xo chổi than yếu, cổ góp bị dơ hoặc quá mòn, trục rôto bị kẹt, hư hỏng dây quấn phần ứng hoặc bánh răng chủ động của động cơ khởi động không ăn khớp với phần răng trên trục của động cơ diesel.

Khi động cơ diesel khởi động thành công ($n = n_{đm}$, $R_{td} = "1"$) mà trên đầu cực không thành lập được áp tối thiểu ($0,85U_{đm}$) hoặc điện áp thành lập quá cao ($U_F > 1,1U_{đm}$) thì mạch phân tích cũng đưa ra tín hiệu sự cố, nguyên nhân do hỏng bộ điều chỉnh điện áp, hỏng mạch kích từ.

Tín hiệu sự cố sẽ được duy trì trong suốt thời gian có sự cố mà nhân viên vận hành chưa biết và khắc phục sự cố, tín hiệu sự cố sẽ bị xoá đồng thời số đếm của bộ đếm cũng bị xoá, mạch khởi động cũng sẽ được phục hồi khi nhân viên vận hành đưa tín hiệu logic "1" vào đầu dây giải trừ sự cố.

Các IC logic được sử dụng trong mạch điều khiển là các IC họ CMOS: 4081 (4 phần tử AND hai đầu vào), 4071 (4 phần tử OR hai đầu vào), 4049 (6 phần tử NOT), vi mạch đếm thuận ngược, đếm BCD HEF4510B, vi mạch giải mã BCD ra mã hiển thị 7 thanh cho đèn LED HEF4543B. Tất cả các IC logic họ CMOS khi được cấp nguồn $+5V = V_{DD}$, đều có mức logic "1" ứng với xấp xỉ 5V ở đầu ra và mức logic "1" ứng với điện áp nhỏ nhất ở đầu vào là 3,5V, điện áp 0,05V ứng với mức logic "0".

Các ký hiệu sử dụng trong các mạch logic ở mạch điều khiển sẽ tương ứng với các biến cố sau đây:

RULT = "1" ứng với tín hiệu báo lưới bị sụt áp, mất pha, mất điện.

LC = "1" ứng với tín hiệu báo lưới có điện áp quá cao ($U_L > 1,1U_{đm}$).

NPL = "1" ứng với tín hiệu báo lưới bị mắc ngược pha.

BD = "1" báo tín hiệu máy diesel đã được khởi động 3 lần liên tiếp.

R_{td} = "1" báo tốc độ động cơ diesel đạt tốc độ định mức $n = n_{đm}$.

RUFT = "1" báo điện áp máy phát thấp ($U_o < 0,85U_{đm}$).

RUFC = "1" báo điện áp máy phát quá cao ($U_o > 1,1U_{đm}$).

NPF = "1" ứng với tín hiệu báo các đầu ra của máy phát điện bị nối sai thứ tự pha vào tải.

FSC = "1" báo hệ máy phát diesel có sự cố.

RCL = "1" báo có lưới tốt.

MFT = "1" báo có điện áp máy phát tốt.

4RG = "1" báo chuyển tải từ lưới sang máy phát.

6RG = "1" tín hiệu chuyển tải từ máy phát sang lưới.

7RG = "1" tín hiệu cắt nhiên liệu.

8RG = "1" tín hiệu khởi động máy phát diesel. f/Hệ thống tín hiệu báo:

-Đèn LED đầu tròn màu đỏ báo máy phát diesel đang được khởi động.

-Đèn LED đầu tròn màu vàng báo máy phát điện chạy không tải.

-Đèn LED đầu tròn màu xanh báo máy phát chạy với tải định mức.

-Đèn LED đầu dẹt màu vàng báo tải được đóng vào lưới.

-Đèn LED đầu dẹt màu xanh báo hỏng khởi động.

-Đèn LED đầu dẹt màu đỏ báo hỏng máy phát điện, hỏng mạch kích từ.

-Còi báo động báo có sự cố ở hệ máy phát diesel.

5.5 Tính toán mạch khuếch đại:

-Tính chọn mạch khuếch đại công suất cho đầu ra của mạch phân tích. Mạch phân tích sử dụng các phần tử logic họ TTL hoặc CMOS có dòng ra nhỏ $I_{out} \leq 0,5mA$ do vậy không đủ để điều khiển các thiết bị ở đầu ra: đèn LED, rơ le trung gian, chuông báo. Vậy ở lối ra của mạch phân tích nhất thiết phải có tầng khuếch đại công suất.

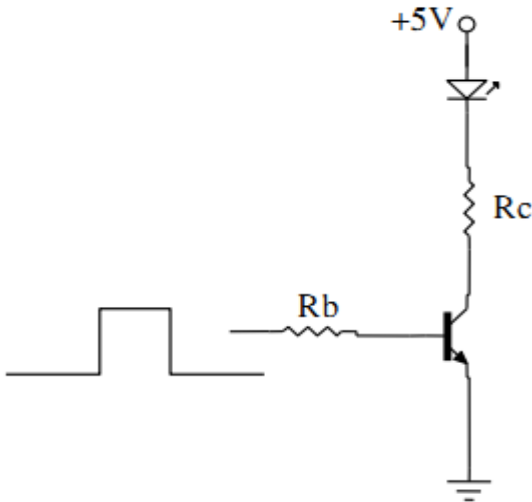
Mạch khuếch đại cho hiển thị LED:

+Đèn LED dùng để hiển thị thông thường yêu cầu dòng cấp khoảng 2,5mA.

+Dùng Transistor 2SC14, $U_{CEmax} = 18V$,

$I_{Cmax} = 40mA$, $\beta = 100$.

Vật liệu là Ge, $P_{max} = 65mW$.



Ta có: $I_C = 2,5mA \Rightarrow I_B = \frac{I_C}{\beta} = \frac{2,5mA}{100} = 0,025mA$

Để đạt độ bão hòa sâu của transistor ta chọn: $I_B = 0,05mA$ ta tính được:

$$R_B = \frac{5 - 0,5}{0,05} = 90k\Omega \quad \text{chọn } R_B = 100k\Omega.$$

Với R_C ta tính như sau:

$$R_C = \frac{(5 - 1,4)V}{2,5mA} = 1,44k\Omega \quad \text{chọn } R_C = 1,5k\Omega.$$

Mạch khuếch đại tín hiệu điều khiển rơ le và chuông báo đông

-Mạch khuếch đại cho rơ le trung gian:

+Với rơ le trung gian của OMRON cuộn dây $U_{cd} = 24V$ DC.

Tiếp điểm: 220VAC/5A.

110VAC/10A

48 V DC/10A $R_{cd} = 500\Omega$

Chọn T_1 loại 2SC18, $U_{CEmax} = 25V$, $I_{Cmax} = 30mA$,

$p_1 = 80$, $f_a = 70MHz$

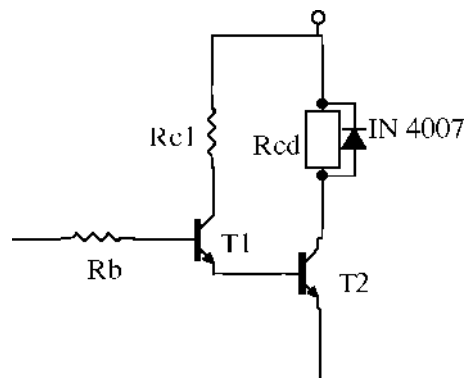
Loại Si, $P_{max} = 200mW$.

Chọn T_2 loại 2SC20,

$U_{CEmax} = 30V$,

$I_{Cmax} = 400mA$, $p_2 = 50$, $f_a = 70MHz$

Loại Si, $P_{max} = 600mW$.



Ta có: $I_{C2} = I_{Rcd} = \frac{24 - 0,7}{500} \approx 47mA$

Để T_2 đạt độ bão hoà sâu ta chọn $I_{B2} = \frac{2I_{C2}}{\beta_2} = \frac{2 \cdot 47}{50} = 1,88mA$

$$I_{C1} = I_{B2} = 1,88mA = \frac{24 - 1,4}{R_{C1}} \Rightarrow R_{C1} = \frac{24 - 1,4}{1,88} \cdot 10^3 \approx 12k\Omega$$

Chọn $R_{C1} = 15k\Omega$.

Cũng để T_1 dẫn bão hoà sâu ta chọn:

$$I_{B1} = \frac{2I_{C1}}{\beta_1} = \frac{2 \cdot 1,88}{80} = 0,047mA$$

$$R_B = \frac{(5 - 1,4)V}{0,047mA} \approx 77k\Omega \text{ chọn } R_B = 75k\Omega.$$

Chọn rơ le trung gian của OMRON $U_{cd} = 24V$ làm rơ le đóng cắt điện cho cuộn dây dòng- cắt thiết bị chuyên nguồn: 4RG, 6RG.

+VỚI rơ le trung gian của Goodsky ta có các thông số sau:

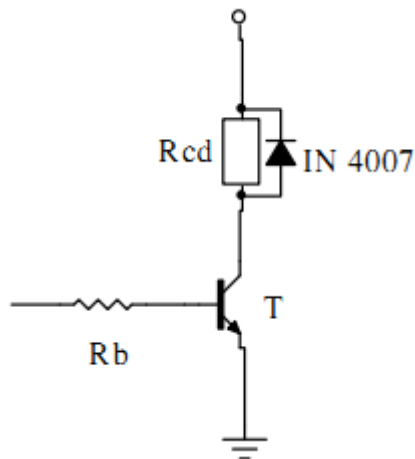
$U_{cd} = 12V$ DC, $I_{cd} = 10 \sim 30mA$.

Tiếp điểm: có 2 cặp tiếp điểm: 2 thường mở, 2 thường đóng. Các thông số điện của tiếp điểm:

240V AC/5A

120V AC/5A

24 V DC/10A



Chọn T là loại 2SC641, $U_{CEmax}=40V$, $I_{Cmax}=100mA$, $p=200$.

Loại Si, $P_{max}=200mW$.

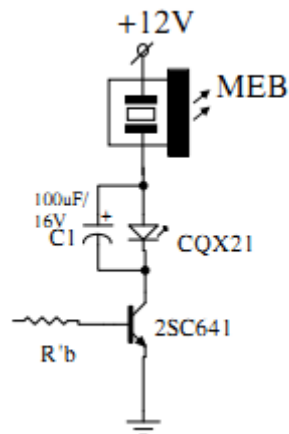
$i_{Cmax} = I_{cdmax} = 30mA$.

Để đạt độ bão hoà sâu ta chọn: $I_B = (2 \cdot I_c / \beta) = (2 \cdot 30 / 200) = 0,3 \text{ mA}$

Chọn $R_B = ((5 - 0,7) / 0,3) \cdot 10^3$ chọn $R_b = 15k\Omega$.

+Với còi báo ta cũng sử dụng mạch khếch đại như trên:

+Chọn rơ le trung gian của Goodsky có $U_{cd}=12V$ DC làm rơ le đóng cắt tạo tín hiệu cho việc khởi động máy diesel và cắt nhiên liệu diesel (8RG và 7RG).



5.6 Nguồn nuôi mạch điều khiển:

Nguồn điện nuôi mạch điều khiển có nhiệm vụ cung cấp năng lượng ổn định cho mạch điều khiển: mạch thu tín hiệu điện áp, mạch xử lý tín hiệu và phát tín hiệu cho cơ cấu chấp hành (rơ le trung gian), hệ thống đèn báo tín hiệu, còi báo động.

Nói chung mạch điều khiển đòi hỏi công suất không lớn từ nguồn nuôi (mạch xử lý tín hiệu dùng các phần tử họ CMOS nên ở chế độ tĩnh gần như không tiêu hao công suất nguồn, ở chế độ động công suất tiêu thụ cũng rất thấp). Do vậy nguồn điều khiển có thể lấy trực tiếp từ ắc quy khởi động hoặc chỉnh lưu từ nguồn đưa vào tải động lực (khi nguồn đã được đưa qua máy biến áp nguồn 220V/24V). Tuy nhiên ta nhận thấy:

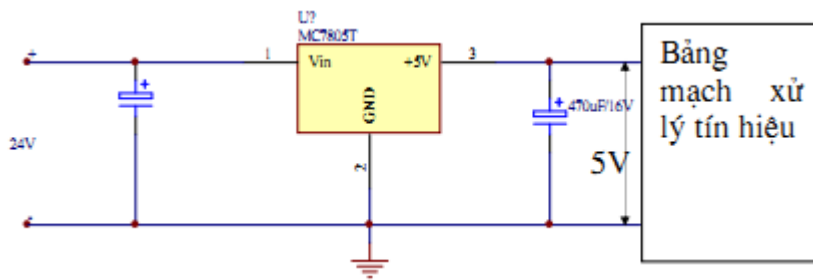
+Nếu nguồn điện nuôi mạch điều khiển lấy từ bộ chỉnh lưu nắn nguồn xoay chiều 24V từ máy biến áp nguồn 220V/24V được cung cấp từ nguồn điện cấp cho tải động lực thì mạch điều khiển sẽ mất tín hiệu (do mất nguồn nuôi mạch điều khiển) trong thời gian chờ đổi nguồn, khoảng 0,15s khi chuyển tải sang lưới hoặc chuyển tải từ máy phát sang lưới trong trường hợp điện áp máy phát tại thời điểm đo đảm bảo, khoảng 30s trong trường hợp phải khởi động máy phát. Do vậy muốn dùng phương án cấp nguồn kiểu này thì phải có tụ điện có điện dung lớn mới duy trì được năng lượng cấp cho mạch điều khiển trong thời gian gián đoạn, khi phải khởi động máy phát thì khoảng thời gian này ít nhất là 30s thì mạch điều khiển mới duy trì được tín hiệu khởi động trong một lần khởi động máy phát. Nói tóm lại phương án này không khả thi.

+Ta xét phương án dùng ắc quy khởi động cấp điện cho nguồn nuôi mạch điều khiển: Khi máy phát được khởi động, động cơ khởi động tiêu thụ dòng điện lớn từ ắc quy khởi động (khoảng 6A) gây sụt áp trên mạch điều khiển (nếu mạch điều khiển được nối trực tiếp với ắc quy) ảnh hưởng xấu tới sự hoạt động của mạch điều khiển, do vậy ta phải có thiết bị ngăn ngừa hiện tượng này bằng cách nối tụ điện lớn duy trì áp ổn định cho mạch điều khiển đồng thời dùng diode ngăn không cho dòng điện từ tụ điện chạy ngược về ắc quy, ở các phần mạch điều khiển cần nguồn thấp hơn 12,5V thì dùng IC ổn áp 7805, 7812 để ổn áp từ nguồn ắc quy 24V.

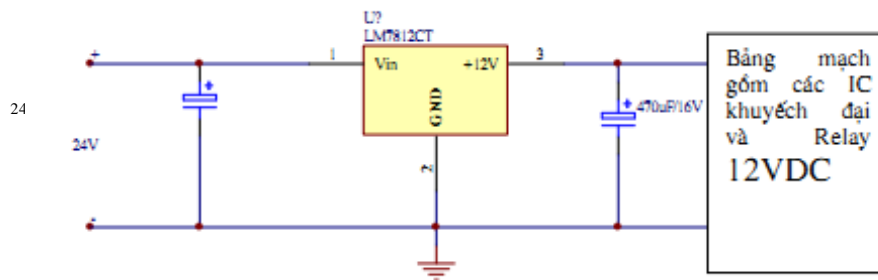
Rõ ràng nguồn nuôi cho mạch điều khiển nếu dùng nguồn ắc quy thì sẽ không có hiện tượng bị "gián đoạn" như dùng biện pháp nắn điện xoay chiều xuống để tạo nguồn cấp cho mạch điều khiển. Mặt khác ắc quy thường xuyên được nạp điện tự động, bổ xung lại lượng điện đã tiêu hao trước đó. Cũng vì lý do đó mà năng lượng của ắc quy được giữ ổn định và đây là nguồn nuôi tốt nhất cho mạch điều khiển.

-Sơ đồ mạch tạo nguồn nuôi một chiều cấp cho các mảng mạch điều khiển:

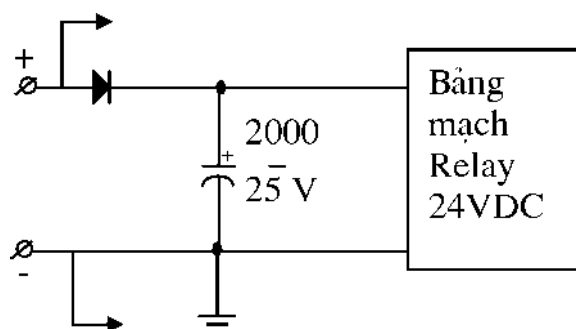
5.61 Với mảng mạch xử lý tín hiệu(gồm các phần tử logic họ CMOS) cần điện áp +5V:

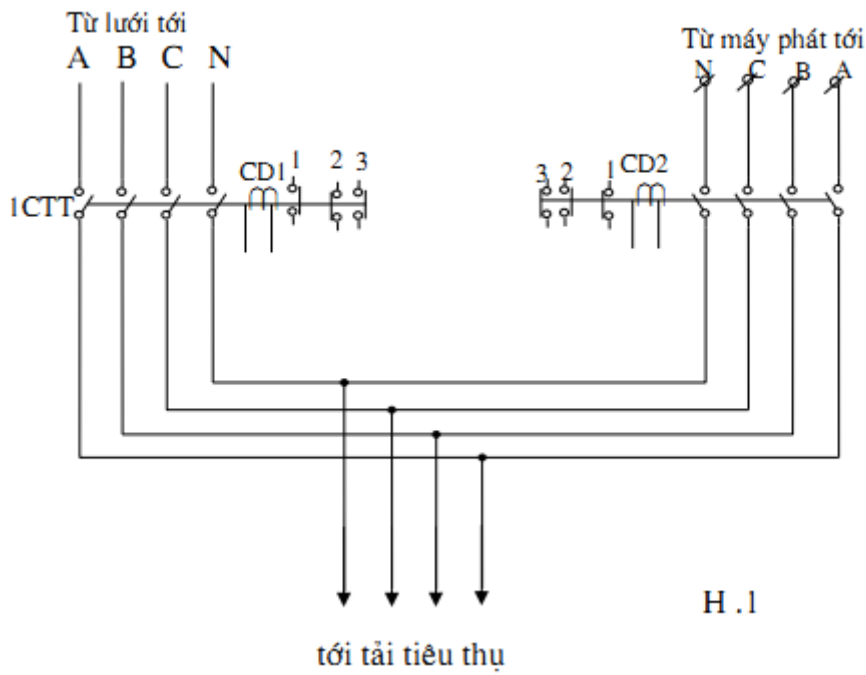
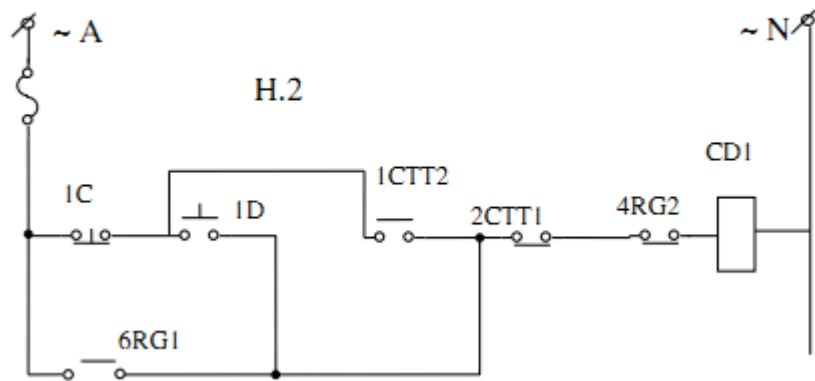
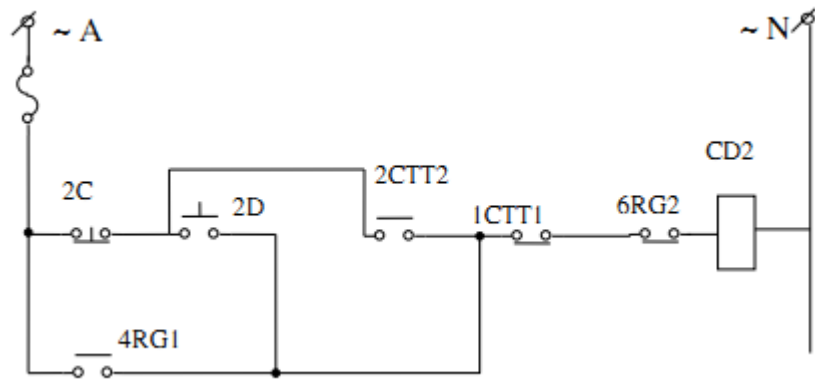


5.62 Với mảng mạch gồm các IC khuếch đại thuật toán TL084, $\mu A741$, các rơ le trung gian 12V DC :



5.63 Với rơ le trung gian 24 V DC ta dùng sơ đồ:





Chương IV Tính toán mạch động lực

I,Đại cương về mạch động lực của ats

1.Khái niệm:

Mạch động lực(cơ cấu chấp hành) là bộ phận thực hiện các thao tác đóng cắt mạch lực, khi nó nhận được "lệnh" từ mạch điều khiển gửi tới.

2.Nhiệm vụ:

-Khi nhận được tín hiệu từ mạch điều khiển thì mạch động lực phải tác động chính xác.

-Công suất đóng cắt của mạch động lực phải đủ lớn để đóng cắt được tải động lực.

-Trong mạch điện phải có khoá liên động điện hoặc liên động cơ khí cả điện và cơ khí để đảm bảo chắc chắn không đóng đồng thời 2 nguồn cung cấp vào một tải gây sự cố ngắn mạch.

-Độ tin cậy của cơ cấu chấp hành phải đảm bảo ngay cả khi nguồn nuôi dao động, tuổi thọ của thiết bị phải đủ lớn.

-Mạch điều khiển mạch động lực và cơ cấu mạch động lực phải tin cậy và càng đơn giản càng tốt.

-Phải có hệ thống điều khiển bằng tay cài vào mạch điều khiển(kiểu điều khiển điện -cơ bằng tay) hoặc điều khiển trực tiếp cơ cấu truyền động cơ khí của cơ cấu chấp hành bằng tay thông qua: cần gạt, nút vặn v.v..

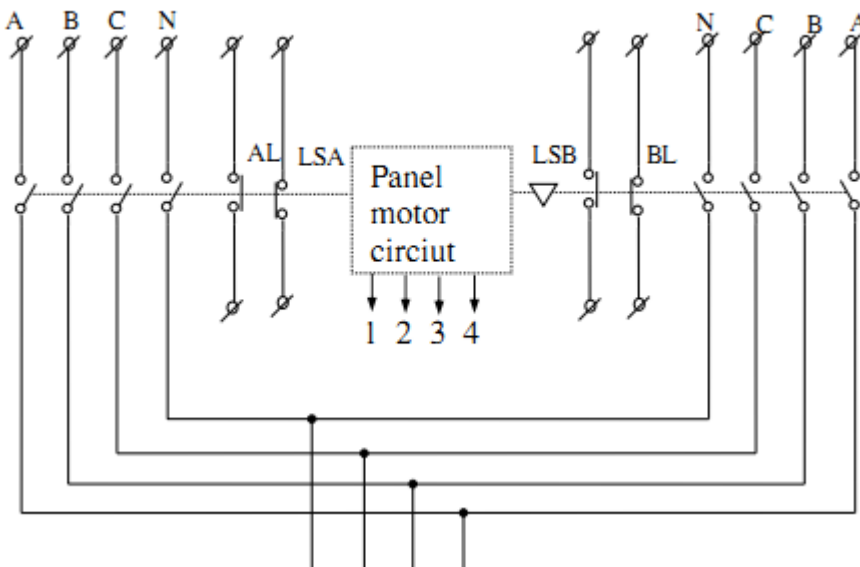
-Phải có tín hiệu hiển thị và vị trí đóng cắt của cơ cấu chấp hành.

II/ Các phương án chọn mạch động lực

1, phương án 1: dùng 2 contactor để đóng cắt nguồn

1.1 sơ đồ mạch động lực

Sơ đồ mạch lực:



Nguyên lý hoạt động của sơ đồ

+/Khi lưới có sự cố thì rơ le trung gian 4RG có điện đóng tiếp điểm $4RG_1$ ở trên mạch điều khiển cuộn dây CD2 đóng công tắc tơ 2CTT đóng điện cho tải, đồng thời tiếp điểm $4RG_2$ mở ra cắt điện cuộn dây đóng CD1.

+/Khi máy phát có sự cố thì rơ le trung gian 6RG có điện đóng tiếp điểm $6RG_1$ ở trên mạch điều khiển cuộn dây CD1 đóng công tắc tơ 1CTT đóng điện cho tải, đồng thời tiếp điểm $6RG_2$ mở ra cắt điện cuộn dây đóng CD2

Ưu điểm của sơ đồ mạch động lực sử dụng 2ctt:

Sơ đồ điều khiển đơn giản thiết bị thay thế dễ tìm, tần số đóng cắt cao, tuổi thọ thiết bị cao.

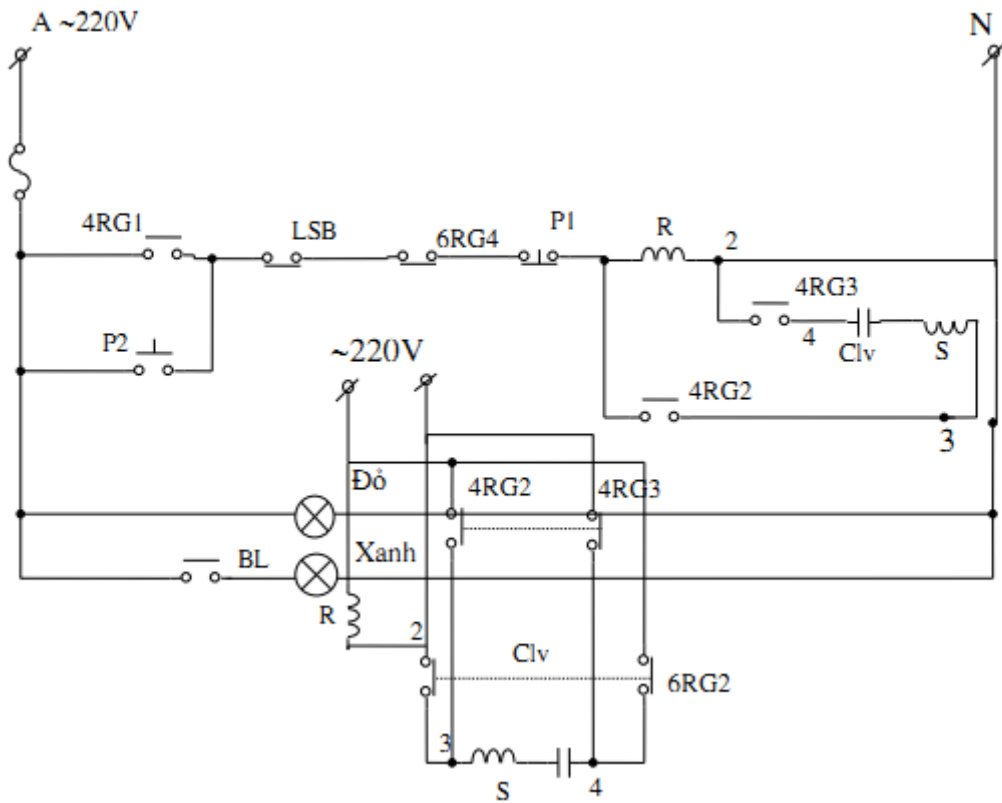
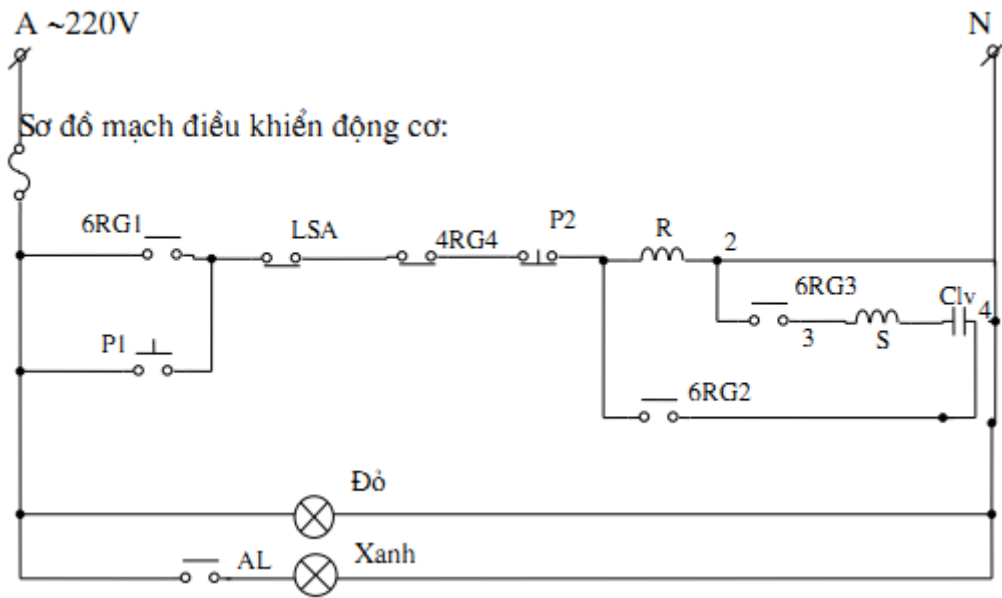
Trong trường hợp một trong 2 nguồn bị sự cố mất điện thì ctt nối với nguồn đó tự động nhả và tách nguồn bị sự cố ra khỏi tải, như vậy mạch động lực đã được khóa liên động 2 lần

Nhược điểm của phương án này :

Do ctt luôn luôn phải được cấp nguồn, cuộn dây đóng luôn được ngâm dài hạn trong điện áp nên giảm độ tin cậy vì cuộn dây luôn được nối điện thì khả năng cháy hỏng vẫn có thể xảy ra mặc dù dòng tiêu thụ ở chế độ đóng rất nhỏ.

Khi nguồn nuôi ctt bị dao động mạnh thì lực hút điện từ cũng dao động theo gây ra hiện tượng rung dẫn tới tiếp điểm tiếp xúc không tốt, điện trở tiếp xúc tăng lên có thể gây ra hiện tượng hàn dính tiếp điểm, khi mất nguồn điều khiển tiếp điểm không nhả được có thể dẫn tới ngắn mạch 3 pha, giảm độ tin cậy của phương án.

2/Phương án dùng aptomat 2 ngã truyền động đóng cắt bằng động cơ.



Nguyên lý làm việc của sơ đồ mạch:

+Khi có tín hiệu chuyển tải sang lưới rơ le 6RG có điện, rơ le 4RG mất điện, các tiếp điểm thường mở 6RG1, 6RG2, 6RG3 đóng lại và động cơ điện dung một pha(Hình) có điện và quay thuận thông qua cơ cấu bánh răng và trục vít vô tận chuyển chuyển động quay thuận của động cơ thành chuyển động tịnh tiến sang trái đóng bộ tiếp điểm 1AB, khi hết hành trình trái tiếp điểm hoặc hành trình LSA mở ra cắt điện động cơ, kết thúc một quá trình đóng cắt của cơ cấu truyền động, tiếp điểm phụ ALS đóng lại đèn xanh sáng báo nguồn lưới đang được đóng vào tải.

+Ngược lại: khi có tín hiệu chuyển tải từ lưới sang máy phát rơ le 4RG có điện, rơ le 6RG mất điện, các tiếp điểm 4RG1, 4RG2, 4RG3 đóng lại, động cơ quay ngược làm trục vít chuyển động sang phải đóng bộ tiếp điểm 2AB cắt bộ tiếp điểm 1AB và tiếp điểm hạn chế hành trình LSB mở ra khi trục vít tiến hết hành trình đóng tiếp điểm 2AB, tiếp điểm phụ BL được đóng lại làm đèn xanh B bật sáng báo hiệu nguồn máy phát đã được đóng vào tải.

Ưu điểm của phương án:

-Dòng cấp cho động cơ không lớn.

-Động cơ làm việc trong thời gian ngắn nên khả năng cháy hỏng động cơ hầu như không xảy ra.

-Nhờ cơ cấu bánh răng-trục vít vô tận nên tiếp điểm động được chốt khi đi hết hành trình đóng của nó và kể từ thời điểm này lực ép tiếp điểm không còn phụ thuộc vào nguồn nuôi động cơ.

-Khả năng khoá liên động cơ về cơ khí rất chắc chắn(trục vít chỉ có thể chạy sang trái hoặc phải).

Nhược điểm :

+Thời gian đóng cắt của cơ cấu truyền động bằng động cơ chậm hơn dùng công tắc tơ.

+Tuổi thọ của thiết bị phụ thuộc vào cơ cấu bánh răng, trục vít.

+Kết cấu của cơ cấu truyền động phức tạp.

+Tần số đóng cắt thấp hơn so với tần số đóng cắt của công tắc tơ.

3/Phương án dùng bộ tiếp điểm kép làm việc theo nguyên lý "bập bênh":

Hiện đang được Hàn Quốc, Mỹ sản xuất chuyên dùng làm thiết bị chấp hành chuyển nguồn cho các bộ chuyển nguồn tự động: lưới-lưới, lưới-máy phát. Dưới đây ta sẽ xét nguyên lý hoạt động cũng như những ưu nhược điểm của từng cơ cấu, dựa theo catalogue chào hàng của Hàn Quốc.

3.1 Loại đóng cắt bằng 2 nam châm

Nguyên lý hoạt động của sơ đồ:

+Khi có tín hiệu điều khiển chuyển tải từ máy phát sang lưới, cuộn dây rơ le trung gian 6RG có điện đóng tiếp điểm 6RG_a đồng thời mở tiếp điểm 6RG_b, cấp điện cho nam châm C₁ thông qua bộ chỉnh lưu 1, nam châm C₁ tác động đóng tiếp điểm đóng sang phía nguồn lưới tải được nối với lưới điện, nguồn máy phát lại ngắt, tiếp điểm phụ ALS mở ra đèn A tắt. Khi tiếp điểm đóng quay hết hành trình đóng thì bị chốt, tiếp điểm hạn chế hành trình x_b mở ra ngắt điện nam châm C₁, tiếp điểm phụ BL đóng cấp điện cho đèn B sáng báo tải đang được đóng vào lưới.

Khi có tín hiệu điều khiển chuyển tải từ lưới sang máy phát, rơ le trung gian 4RG có điện đóng tiếp điểm 4RG_a, mở tiếp điểm 4RG_b, nam châm C₂ được cấp điện thông qua chỉnh lưu 2 và tác động làm cho nguồn lưới bị ngắt, nguồn máy phát được đóng tới tải, đèn A sáng đèn B tắt, cuộn dây C₂ được ngắt điện nhờ tiếp điểm hạn chế hành trình x_a.

Ưu điểm của phương án:

- Đóng cắt nhanh, chắc chắn.
- Khoá liên động cả về điện lẫn cơ khí nên không gây đóng cắt nhầm.
- Không có hiện tượng rung tiếp điểm, do không cần dòng điện duy trì như công tắc tơ (ở thiết bị này có chốt để giữ tiếp điểm) nên mọi biến động của nguồn nuôi lẫn cuộn dây đều không ảnh hưởng tới lực ép tiếp điểm (kể từ khi tiếp điểm đã được đóng và bị chốt lại).

- Tần số đóng cắt lớn hơn trường hợp dùng động cơ truyền động.

- Cũng do cuộn dây chỉ làm việc ở chế độ rất ngắn hạn (<0,155) nên khả năng cháy hỏng cuộn dây do nhiệt không xảy ra.

- Ngoài chế độ tự động ra ta còn có thể đóng, cắt trực tiếp bằng tay thông qua cần gạt ở phía ngoài thiết bị.

Nhược điểm:

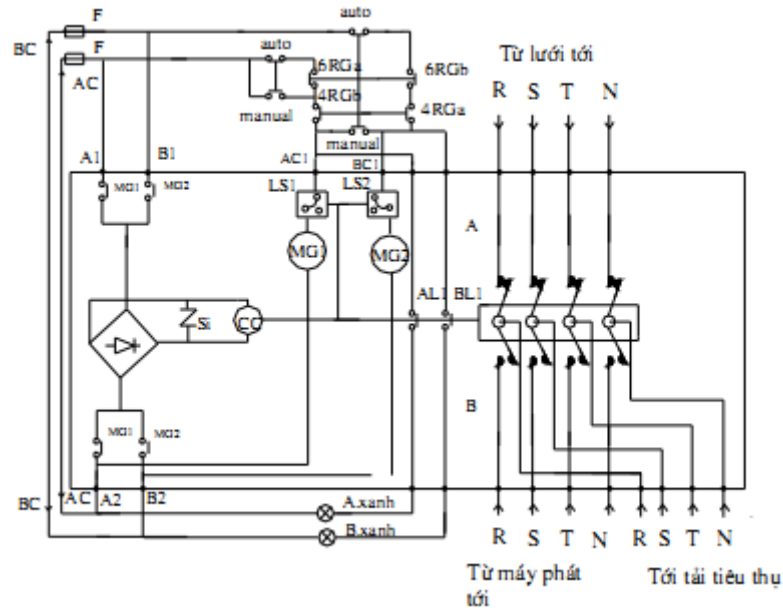
- Khi đóng các cuộn dây phải cần dòng điện lớn để tạo xung lực đóng tiếp điểm.

- Trong mạch phải có bộ chỉnh lưu và ong phong điện chong quâ áp cho cuộn dòng do do làm ph0c tap so do điều khiển.

- Cơ cấu truyền động cơ khí ph0c tap hơn kiểu truyền động bang động cơ và công tác to, trong cơ cấu truyền động doi hoi phải cơ bộ phân dòng chốt và mẽ chốt nhíp nhàng, liên động.

- Với cơ cấu này phải có hai buồng dập hồ quang cho mỗi cặp tiếp điểm tĩnh.

3.2 Loại đóng cắt bằng một nam châm:



Nguyên lý hoạt động của sơ đồ:

+Khi có tín hiệu điều khiển(chuyển tải từ máy phát sang lưới), cuộn dây rơ le trung gian 6RG có điện đóng tiếp điểm 6RG_a, đồng thời mở tiếp điểm 6RG_b có điện đóng tiếp điểm MG₁ cấp điện cho nam châm CC thông qua bộ chỉnh lưu, nam châm CC hút đóng tiếp điểm đóng sang phía nguồn lưới, tải được nối với lưới điện đồng thời nguồn máy phát bị ngắt, tiếp điểm phụ BL₁ mở ra đèn B tắt. Khi tiếp điểm đóng quay hết hành trình đóng sang A thì bị chốt lại ở đó, tiếp điểm hạn chế hành trình LS₁ mở ra ngắt điện cuộn dây rơ le MG₁ nhả ra và CC mất điện. Đèn A được cấp điện nhờ tiếp điểm phụ AL₁ đóng khi tiếp điểm đóng đang bị chốt ở A.

+Khi có tín hiệu điều khiển chuyển tải từ lưới sang máy phát, cuộn dây rơ le trung gian 4RG có điện đóng tiếp điểm 4RG_a đồng thời mở tiếp điểm 4RG_b, rơ le trung gian MG₂ có điện đóng tiếp điểm MG₂ cấp điện cho nam châm điện CC hút xuống lần thứ 2.

Nhờ cơ cấu truyền động cơ khí nên chuyển động của nam châm lần này được biến thành chuyển động quay ngược lại của tiếp điểm đóng, tiếp điểm đóng quay sang B và bị chốt lại khi hết hành trình quay sang B, nguồn lưới bị ngắt khỏi tải, nguồn điện từ máy phát được cấp cho tải, tiếp điểm phụ AL₁ mở ra đèn A tắt, tiếp điểm phụ BL₁ đóng lại đèn B sáng báo tiếp điểm đóng đang bị chốt ở B.

Ưu điểm của phương án:

- Đóng cắt nhanh, chắc chắn.
- Khoá liên động cả về điện lẫn cơ khí nên không gây đóng cắt nhầm.
- Không có hiện tượng rung tiếp điểm, do không cần dòng điện duy trì như công tắc tơ(ở thiết bị này có chốt để giữ tiếp điểm) nên mọi biến động của nguồn nuôi cuộn dây đều không ảnh hưởng tới lực ép tiếp điểm(kể từ khi tiếp điểm đã được đóng và bị chốt lại).

- Tần số đóng cắt lớn hơn trường hợp dùng động cơ truyền động.

- Cuộn dây đóng cắt làm việc ở chế độ rất ngắn hạn.

- Ngoài chế độ tự động ra còn có chế độ bán tự động và chế độ đóng cắt bằng tay thông qua cần gạt phía ngoài thiết bị.

-Mỗi cặp tiếp điểm chỉ có một buồng dập hồ quang kiểu mang cá.

Nhược điểm:

-Khi chuyển tải cuộn dây đóng cắt cần dòng điện lớn để tạo xung lực đóng tiếp điểm.

-Trong mạch phải có bộ chỉnh lưu và ống phóng điện chống quá áp cho cuộn dây đóng cắt.

-Cơ cấu cơ khí phức tạp hơn các kiểu truyền động khác: bằng động cơ, công tắc tơ, hai nam châm vì vậy trong cơ cấu phải có cơ cấu đóng mở chốt nhíp nhàn, liên động.

Chọn thiết bị:

-Với các thông số định mức: $U_{đm}=380V$, $S_{đm}=500 KVA$ ta tính được dòng điện định mức theo công thức sau:

$I_{đm} = S_{đm} / \sqrt{3} \cdot U_{đm} = 500 / \sqrt{3} \cdot 0.38 = 761A$ ta chọn thiết bị chuyển nguồn của Hàn Quốc(hãng See Young) SI 616(đóng cắt bằng một nam châm) có các thông số chính là:

$U_{đm} = 660V$, $I_{đm} = 800A$ Số cực: 4

Cuộn dây đóng: $U_{AC} = 220V$, $I = 6A$

$U_{DC} = 110V$, $I = 12A$.

Thời gian mở: $< 0,09s$.

Thời gian chuyển nguồn: $0,15s$.

Lực đóng tiếp điểm khi dùng cần gạt kéo từ phía ngoài thiết bị là: 70KG lực.

-Chọn cầu chì cho mạch động lực:

Chọn cầu chì có $I_{đm} > 6A$ ta chọn cầu chì điện áp thấp kiểu ống của Nga ^P-2 có

thông số định mức là:

$I_{đmCC} = 15A$, $I_{dđm} = 10A$.

$U_{đmcc} = 220V$, $I_{cắtgh} = 1200A$.

KẾT LUẬN

Thời gian thực hiện với sự tạo điều kiện và giúp đỡ của giáo viên hướng dẫn là Thạc sĩ Đinh Thế Nam cùng các thầy cô giáo trong khoa Điện- Điện tử trường Đại học dân lập Hải Phòng em đã thực hiện thành công đề tài "**Nghiên cứu thiết kế bộ chuyển nguồn tự động**" .

Do thời gian có hạn và kinh nghiệm bản thân chưa có với sự giúp đỡ của các thầy cô trong nhà trường đã giúp em hoàn thành nhiệm vụ của mình. Qua đây em xin cảm ơn các thầy cô giáo đã dìu dắt em trong 4 năm học vừa qua. Em xin chân thành cảm ơn các thầy cô trong khoa Điện-Điện tử đã dạy dỗ và trang bị cho em những kiến thức chuyên ngành quý giá.

Em sẽ cố gắng tiếp thu kiến thức và không ngừng học hỏi để áp dụng vào những công việc thực tế sau này.

Hải Phòng, ngày 28 tháng 10 năm 2018

Sinh viên

Hoàng Văn Quý

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1, Cơ sở khí cụ điện, Phạm Văn Chới và Nguyễn Tiến Tôn, NXB Khoa học và kỹ thuật, 1990.
- 2, 110 sơ đồ thực hành khuếch đại thuật toán, Lê Văn Doanh và Võ Thạch Sơn dịch, NXB Khoa học và kỹ thuật, 1994.
- 3, Phần tử tự động, Nguyễn Tiến Tôn, Xưởng in tại chức Bách Khoa.
- 4, Hướng dẫn sử dụng và sửa chữa máy biến áp, động cơ máy phát công suất nhỏ, Châu Ngọc Thạch, NXB Giáo dục, 1994.
- 5, Thiết kế cấp điện, Ngô Hồng Quang và Vũ Văn Tâm, NXB Khoa học và kỹ thuật, 1998.
- 6, Tự động hoá với Simatic S7-200, Phạm Xuân Minh, NXB Khoa học và kỹ thuật, 1997.