

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**



ISO 9001:2015

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH ĐIỆN TỬ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên: Lê Đình Lâm

Giảng viên hướng dẫn: Th.s Đinh Thế Nam

HẢI PHÒNG – 2020

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

**TÌM HIỂU QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG
CỦA NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN MÔNG DƯƠNG ĐI
SÂU NGHIÊN CỨU HỆ THỐNG LÒ HƠI**

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

Sinh viên : Lê Đình Lâm
Giảng viên hướng dẫn: Th.s Đinh Thế Nam

HẢI PHÒNG – 2020

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : Lê Đình Lâm

MSV: 1612102008

Lớp : DC2001

Nghành : Điện Tự Động Công Nghiệp

Tên đề tài: Tìm hiểu quá trình sản xuất điện năng của nhà máy nhiệt điện Mông Dương đi sâu nghiên cứu hệ thống lò hơi

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

Họ và tên : Đinh Thế Nam

Học hàm, học vị : Thạc sĩ

Cơ quan công tác : Trường Đại học Quản lí và Công nghệ Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn:

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 30 tháng 03 năm 2020

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 30 tháng 06 năm 2020

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N

Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N

Sinh Viên

Cán bộ hướng dẫn Đ.T.T.N

Lê Đình Lâm

Đinh Thế Nam

Hải Phòng, ngày.....tháng năm 2020.

HIỆU TRƯỞNG

Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP

Họ và tên giảng viên: Đinh Thế Nam.

Đơn vị công tác: Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

Họ và tên sinh viên: Lê Đình Lâm.

Chuyên ngành: Điện Tự Động Công Nghiệp

Nội dung hướng dẫn : Toàn bộ đề tài

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

.....
.....
.....
.....

2. Đánh giá chất lượng của đồ án/khóa luận(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 số liệu...)

.....
.....
.....

3. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2020

Giảng viên hướng dẫn

(ký và ghi rõ họ tên)

Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN CHẤM PHẢN BIỆN

Họ và tên giảng viên:.....

Đơn vị công tác:.....

Họ và tên sinh viên:Chuyên ngành:.....

Đề tài tốt nghiệp:

.....

1. Phân nhận xét của giảng viên chấm phản biện

.....

.....

.....

.....

2. Những mặt còn hạn chế

.....

.....

.....

.....

3. Ý kiến của giảng viên chấm phản biện

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2020

Giảng viên chấm phản biện

(ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	1
CHƯƠNG 1 GIỚI THIỆU CHUNG VỀ NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN MÔNG DƯƠNG.....	2
1. 1. CÁC NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN.....	2
1.2.NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN MÔNG DƯƠNG.....	4
1.2.1 Lịch sử phát triển.....	4
1.2.2.Bộ máy tổ chức.	5
1.2.3.Chính sách chất lượng.....	5
CHƯƠNG 2 QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG VÀ HÒA ĐỘNG MÁY PHÁT VÀO MẠNG TRONG NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN MÔNG DƯƠNG.....	9
2.1. QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG TRONG NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN MÔNG DƯƠNG.....	9
2.2.CHU TRÌNH RANKIN	11
2.3.VẬN HÀNH MÁY PHÁT VỚI HỆ THỐNG KÍCH TỬ VÀ ĐIỀU CHỈNH ĐIỆN ÁP.....	13
2.3.1.Công tác kiểm tra thử nghiệm trước khi đưa máy phát vào hoạt động. 13	
2.3.2.Khởi động tổ máy phát.....	19
2.3.3.Hòa máy phát vào mạng.....	20
2.3.4.Giám sát, theo dõi quá trình hoạt động của máy phát	22
2.3.5.Hòa đồng bộ máy phát điện.	30
CHƯƠNG 3 CÁC THIẾT BỊ TRONG NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN MÔNG DƯƠNG. NGHIÊN CỨU CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA Lò HƠI.....	38
3.1. MÁY PHÁT ĐIỆN.....	38
3.1.1.Cấu tạo.....	38
3.1.2.Các thông số kỹ thuật của máy phát điện.	41
3.1.3. Hệ thống kích thích của máy phát điện.....	42
3.2.CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA Lò HƠI.....	44

3.2.1. Cấu tạo.....	44
3.2.2. Các thông số kỹ thuật của lò.	46
3.2.3. Hệ thống đo lường điều chỉnh tự động – điều khiển lò:	46
3.2.4 .Các thiết bị chính của lò.....	47
3.2.4.2.Dàn ống buồng lửa.	51
3.2.4.3.Cụm phoston.....	51
3.2.4.10. Hệ thống cung cấp nhiên liệu.....	60
3.2.4.11.Hệ thống thải tro xỉ	62
3.2.3.NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG.	63
3.2.3.1.Nguyên lí hoạt động của lò hơi	63
3.3.2.2 Xây dựng hệ thống cung cấp không khí và quạt thông gió.	68
KẾT LUẬN	90

LỜI NÓI ĐẦU

Cùng với sự tăng trưởng của nền kinh tế quốc dân, hệ thống điện Việt Nam không ngừng phát triển, luôn đi trước một bước nhằm phục vụ đắc lực cho sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước Nhà máy điện làm nhiệm vụ sản xuất điện năng là khâu chủ yếu trong hệ thống điện. Trong những năm gần đây, nhiều nhà máy điện đã và đang được xây dựng, tương lai sẽ xuất hiện nhiều công trình lớn hơn với những thiết bị thế hệ mới và đòi hỏi đầu tư rất lớn. việc giải quyết đúng đắn với những vấn đề kinh tế - kỹ thuật trong quy hoạch, thiết kế, xây dựng và vận hành các nhà máy điện sẽ mang lại hiệu quả đáng kể đối với nền kinh tế quốc dân nói chung và đối với ngành điện nói riêng. Với yêu cầu đó đề tài: **“ Tìm hiểu quy trình sản xuất điện năng trong nhà máy nhiệt điện Mông Dương , đi sâu nghiên cứu hệ thống lò hơi “** do thầy giáo Thạc sỹ Đinh Thế Nam hướng dẫn đã được thực hiện.

Đề tài bao gồm các nội dung sau:

Chương 1 Giới thiệu chung về nhà máy nhiệt điện Mông Dương.

Chương 2 Quá trình sản xuất điện năng và hòa động máy phát vào mạng trong nhà máy nhiệt điện mông dương .

Chương 3 Các thiết bị trong nhà máy nhiệt điện Mông Dương. Nghiên cứu cấu tạo và nguyên lí hoạt động của lò hơi.

Chương 1

GIỚI THIỆU CHUNG VỀ NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN MÔNG DƯƠNG.

1. 1. CÁC NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN.

Nhà máy điện có nhiệm vụ biến đổi năng lượng sơ cấp như than, dầu, khí đốt, thủy năng ... thành điện và nhiệt năng (đối với nhiệt điện rút hơi). Căn cứ vào dạng năng lượng sơ cấp cung cấp cho nhà máy điện mà người ta phân loại chúng thành nhiệt điện (NĐ), thủy điện (TĐ), điện nguyên tử (NT), điêzen, thủy triều, phong điện, quang điện ... Riêng đối với nhà máy NĐ còn phân ra thành hai loại:

- Nhiệt điện rút hơi (NĐR):

Một phần năng lượng của hơi được sử dụng vào mục đích công nghiệp và sinh hoạt của nhân dân vùng lân cận.

- Nhiệt điện ngưng hơi (NĐN):

Toàn bộ hơi dùng sản xuất điện năng.

1. 1. 1. Nhà máy nhiệt điện (NĐ)

Trong nhà máy nhiệt điện người ta dùng nhiên liệu là than đá, dầu hoặc khí đốt, trong đó than đá được sử dụng rộng rãi nhất.

Để quay máy phát điện, trong nhà máy nhiệt điện dùng tuabin hơi nước, máy hơi nước (lô cô mô bin), động cơ đốt trong và tuabin khí, tuabin hơi nước có khả năng cho công suất cao và vận hành kinh tế nên được sử dụng rộng rãi nhất .

a. Ưu điểm :

- Có thể xây dựng gần khu công nghiệp và nguồn cung cấp nhiên liệu để giảm chi phí xây dựng đường dây tải điện và chuyên chở nhiên liệu.

- Thời gian xây dựng ngắn (3 ÷ 4) năm.

- Có thể sử dụng được các nhiên liệu rẻ tiền như than cám, than bìa ở các khu khai thác than, dầu nặng của các nhà máy lọc dầu, trấu của các nhà máy xay lúa ...

b. Nhược điểm:

- Cần nhiên liệu trong quá trình sản xuất do đó giá thành điện năng cao.
- Khí thải làm ô nhiễm môi trường.
- Khởi động chậm từ 6 ÷ 8 giờ mới đạt công suất tối đa, điều chỉnh công suất khó, khi giảm đột ngột công suất phải thải hơi nước ra ngoài vừa mất năng lượng vừa mất nước.
- Hiệu suất thấp: $\eta = 30 \div 40 \%$ (NĐN) ; $\eta = 60 \div 70 \%$ (NĐR).

1. 1. 2. Nhà máy thủy điện (TĐ).

- Nhà máy thủy điện dùng năng lượng của dòng nước để sản xuất ra điện năng. Động cơ sơ cấp để quay máy phát thủy điện là các tuabin nước trục ngang hay trục đứng.

a. Ưu điểm :

- Giá thành điện năng thấp chỉ bằng 1/5 ÷ 1/10 nhiệt điện.
- Khởi động nhanh chỉ cần 3 ÷ 5 phút là có thể khởi động xong và cho mang công suất, trong khi đó để khởi động một tổ máy nhiệt điện (kể cả lò và tuabin) phải mất 6 ÷ 8 giờ.
- Có khả năng tự động hóa cao nên số người phục vụ tính cho một đơn vị công suất chỉ bằng 1/10 ÷ 1/15 của nhiệt điện.
- Kết hợp các vấn đề khác như công trình thủy lợi, chống lũ lụt, hạn hán, giao thông vận tải, hồ thả cá ...
- Hiệu suất cao $\eta = 85 \div 90 \%$.

b. Nhược điểm :

- Vốn đầu tư xây dựng một nhà máy rất lớn.
- Thời gian xây dựng dài.

- Công suất bị hạn chế bởi lưu lượng và chiều cao cột nước.
- Thường ở xa hộ tiêu thụ nên phải xây dựng đường dây cao áp rất tốn kém.

1.2.NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN MÔNG DƯƠNG.

1.2.1 Lịch sử phát triển.

Công ty Nhiệt điện Mông Dương, thuộc Tổng Công ty Phát điện 3, Tập đoàn Điện lực Việt Nam là nhà máy nhiệt điện hiện đại bậc nhất toàn quốc (tổng mức đầu tư 37.300 tỷ đồng, công suất 1.080MW, sản lượng điện trung bình 6,5 tỷ kWh/năm), được thiết kế và sử dụng công nghệ hiện đại nhằm đảm bảo môi trường.

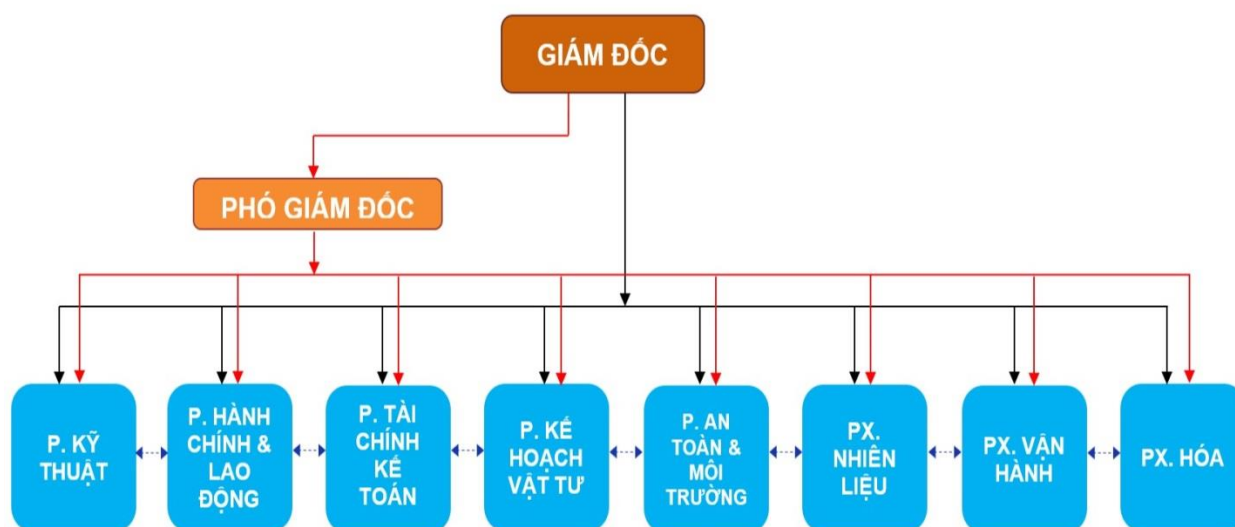


Hình 1. 1: Nhà máy nhiệt điện Mông Dương

Công ty Nhiệt điện Mông Dương đang quản lý vận hành Nhà máy Nhiệt điện Mông Dương công suất 1080 MW, cung cấp cho hệ thống điện quốc gia khoảng 6 tỷ kWh/năm góp phần đảm bảo an ninh năng lượng cho đất nước phát triển công nghiệp.

Nhà máy Nhiệt điện Mông Dương không ngừng được nâng cấp và ứng dụng khoa học kỹ thuật vào sản xuất điện, đồng thời áp dụng có hiệu quả hệ thống tiêu chuẩn ISO 9001: 2015 để quản lý, vận hành Nhà máy và giải pháp đảm bảo an ninh thông tin theo tiêu chuẩn ISO/IEC 27001: 2013.

1.2.2. Bộ máy tổ chức.



Hình 1. 2: Sơ đồ bộ máy tổ chức của Công ty nhiệt điện Mông Dương.

1.2.3. Chính sách chất lượng.

Nhiệt điện Mông Dương luôn hướng tới giá trị: “Chất lượng, hiệu quả, thân thiện với môi trường”.

Xây dựng hệ thống quản lý chất lượng, vận hành Nhà máy theo các tiêu chuẩn ISO luôn được Lãnh đạo Công ty cam kết duy trì áp dụng, CBCNV luôn thấu hiểu ủng hộ nhiệt thành, thực thi trong từng hành động, công việc là tiền đề quan trọng để Công ty Nhiệt điện Mông Dương tiếp tục nâng cao hiệu quả SXKD, thân thiện với môi trường hướng tới mục tiêu phát triển bền vững.

Công ty Nhiệt điện Mông Dương là đơn vị trực thuộc Tổng Công ty Phát điện 3; Công ty được giao quản lý, vận hành Dự án NMNĐ Mông Dương 1. Dự án NMNĐ Mông Dương 1 là một trong hai dự án nằm trong Trung tâm Điện lực Mông Dương, có công suất 1.200MW, gồm 4 tổ máy: mỗi tổ máy 300MW, gồm có: 02 Lò hơi và 01 Tuabin - máy phát, với tổng mức đầu tư gần 33,7 ngàn tỷ Việt Nam đồng, tương đương: 1,775 tỷ USD. Hàng năm, Nhà máy cung cấp cho

nền kinh tế Quốc dân với sản lượng điện khoảng 6,5 tỷ kWh. Đây là nguồn cung cấp điện ổn định, tin cậy cho Hệ thống lưới điện Quốc gia và khu vực Tỉnh Quảng Ninh.

Với công nghệ Lò hơi kiểu tầng sôi tuần hoàn (CFB), Nhà máy Nhiệt điện Mông Dương 1 là Nhà máy Nhiệt điện đốt than có công nghệ tiên tiến, hiện đại trong EVN tính đến thời điểm hiện nay, công nghệ Lò hơi tầng sôi tuần hoàn (CFB) sử dụng nhiên liệu là than Antracite có chất lượng thấp, sẵn có tại khu vực Cẩm Phả-Quảng Ninh.



Hình 1. 3: Một góc trong nhà máy nhiệt điện Mông Dương

Công nghệ kiểu lò hơi tầng sôi tuần hoàn (CFB), gồm 04 hệ thống lọc bụi tĩnh điện (ESP) .

- Xử lý tro bay với hiệu suất 99,4% với các thông số phát thải thiết kế cho phép:

- + Hàm lượng bụi: $\leq 112 \text{ mg/Nm}^3$.
- + Phát thải SO_x : $\leq 280 \text{ mg/Nm}^3$.
- + Phát thải NO_x : $\leq 560 \text{ mg/Nm}^3$.

Tuy nhiên trên thực tế, trong quá trình vận hành, các thông số phát thải của Nhà máy đều thấp hơn so với các thông số phát thải thiết kế cho phép. Hiện nay, toàn bộ các thông số môi trường, phát thải của Nhà máy thường xuyên được cập nhật 24/24h về Sở Tài nguyên & Môi trường tỉnh Quảng Ninh để kiểm tra, giám sát, đánh giá độc lập các thông số phát thải của Nhà máy thông qua hệ thống giám sát online. Theo đánh giá của Sở tài nguyên và môi trường tỉnh Quảng Ninh & Hiệp hội Nhiệt Việt Nam, thì Nhà máy NĐ Mông Dương 1 có mô hình kiểm soát phát thải tiên tiến và thân thiện với môi trường trong số các Nhà máy Nhiệt điện đốt than. Với mục tiêu chiến lược giữ vững, phát huy và khẳng định vị thế của Nhà máy Nhiệt điện đốt than có công nghệ tiên tiến, hiện đại và thân thiện môi trường, Công ty Nhiệt điện Mông Dương luôn hướng tới giá trị cốt lõi: “Chất lượng, hiệu quả, thân thiện môi trường”.

Để hiện thực mục tiêu chiến lược và hướng tới những giá trị cốt lõi bền vững, trong những năm qua, đội ngũ Cán bộ quản lý, CNVCLĐ của Công ty vừa nắm bắt, tiếp thu làm chủ công nghệ mới vận hành Nhà máy hiện đại an toàn, hiệu quả với chi phí tối ưu, đồng thời từng bước nâng cao chất lượng, hiệu quả của Nhà máy thông qua thực thi áp dụng các tiêu chuẩn ISO vào công tác quản lý và vận hành.

Năm 2016 Công ty đã xây dựng và áp dụng tiêu chuẩn ISO 9001: 2015 trong quản lý và vận hành Nhà máy, tháng 8/2018 Công ty đã hoàn thiện xây dựng và áp dụng các giải pháp đảm bảo an toàn an ninh thông tin trong quản lý và vận hành Nhà máy theo tiêu chuẩn ISO/IEC 27001:2013. Các tiêu chuẩn này đã được Trung tâm Chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn Quacert thuộc Tổng cục đo lường chất lượng đánh giá độc lập và cấp chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn.

Đi đôi với nhiệm vụ quản lý vận hành Nhà máy sản xuất điện theo kế hoạch và điều độ của Hệ thống điện Quốc gia, Công ty Nhiệt điện Mông Dương luôn coi trọng công tác đảm bảo An ninh Quốc phòng, phòng chống cháy nổ, ứng phó

khắc phục thiên tai, tìm kiếm cứu nạn,... Cấp ủy Đảng, Lãnh đạo Công ty trên dưới một lòng xây dựng hình ảnh con người và Công ty Nhiệt điện Mông Dương ứng xử văn hóa thân thiện, đời sống vật chất và tinh thần của CBCNV không ngừng được chăm lo. Các tổ chức đoàn thể như Công đoàn, Phụ nữ, Đoàn thanh niên là nòng cốt trong công tác tuyên truyền, giáo dục, nâng cao ý thức chấp hành pháp luật, nội quy lao động đòi hỏi nghiêm ngặt về an toàn trong sản xuất điện. Các hoạt động an sinh xã hội, công ích đối với địa phương như “Trao niềm tin, gửi yêu thương”; “Tuần lễ hồng EVN”.v.v.. luôn được đồng hành trong quá trình xây dựng và phát triển của Công ty.

Chương 2

QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG VÀ HÒA ĐỘNG MÁY PHÁT VÀO MẠNG TRONG NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN MÔNG DƯƠNG.

2.1. QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG TRONG NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN MÔNG DƯƠNG.

Sơ đồ nguyên lý quá trình sản xuất điện năng của nhà máy điện Mông Dương được trình bày trên H 2.1. Từ kho nhiên liệu 1 (than, dầu), qua hệ thống cấp nhiên liệu 2, nhiên liệu được đưa vào lò 3. Nhiên liệu được sấy khô bằng không khí nóng từ quạt gió 10, qua bộ sấy không khí 12. Nước đã được xử lý hóa học, qua bộ hâm nước 13 đưa vào nồi hơi của lò. Trong lò xảy ra phản ứng cháy: hóa năng biến thành nhiệt năng. Khói, sau khi qua bộ hâm nước 13 và bộ sấy không khí 12 để tận dụng nhiệt, thoát ra ngoài qua ống khói nhờ quạt khói 11.

Nước trong nồi hơi nhận nhiệt năng, biến thành hơi có thông số cao (áp suất $P = 130 \div 240 \text{ kG} / \text{cm}^2$, nhiệt độ $t = 540 \div 565^\circ \text{C}$) và được dẫn đến tuabin 4. Tại đây, áp suất và nhiệt độ của hơi nước giảm cùng với quá trình biến đổi nhiệt năng thành cơ năng để quay tuabin.

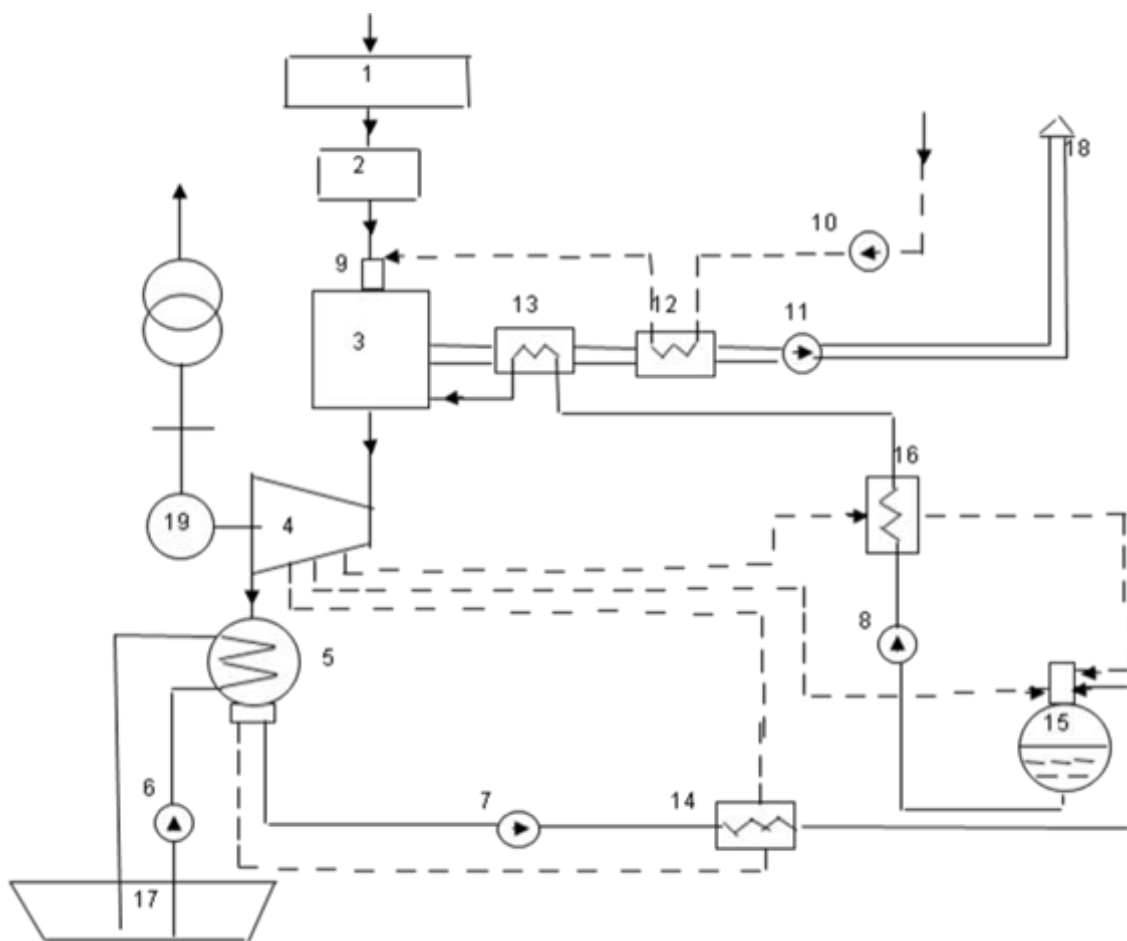
Tuabin quay làm quay máy phát: cơ năng biến thành điện năng.

Hơi nước sau khi ra khỏi tuabin có thông số thấp (áp suất $P = 0,03 - 0,04 \text{ kG} / \text{cm}^2$; nhiệt độ $t = 40^\circ \text{C}$) đi vào bình ngưng 5. Trong bình ngưng, hơi nước ngưng thành nước nhờ hệ thống làm lạnh tuần hoàn. Nước làm lạnh ($5 \div 25^\circ \text{C}$) có thể lấy từ sông, hồ bằng bơm tuần hoàn 6. Để loại trừ không khí lọt vào bình ngưng, bơm tuần hoàn chọn loại chân không.

Từ bình ngưng 5, nước ngưng tụ được đưa qua bình gia nhiệt hạ áp 14 và đến bộ khử khí 15 nhờ bơm ngưng tụ 7. Để bù lượng nước thiếu hụt trong quá

trình làm việc, thường xuyên có lượng nước bổ sung cho nước cấp được đưa qua bộ khử khí 15. Để tránh ăn mòn đường ống và các thiết bị làm việc với nước ở nhiệt độ cao, trước khi đưa vào lò, nước cấp phải được xử lý (chủ yếu khử O₂, CO₂) tại bộ khử khí 15.

Nước ngưng tụ và nước bổ sung sau khi được xử lý, nhờ bơm cấp nước 8 được qua bình gia nhiệt cao áp 16, bộ hâm nước 13 rồi trở về nồi hơi của lò 3. Người ta cũng trích một phần hơi nước ở một số tầng của tuabin để cung cấp cho các bình gia nhiệt hạ áp 14, cao áp 16 và bộ khử khí 15.

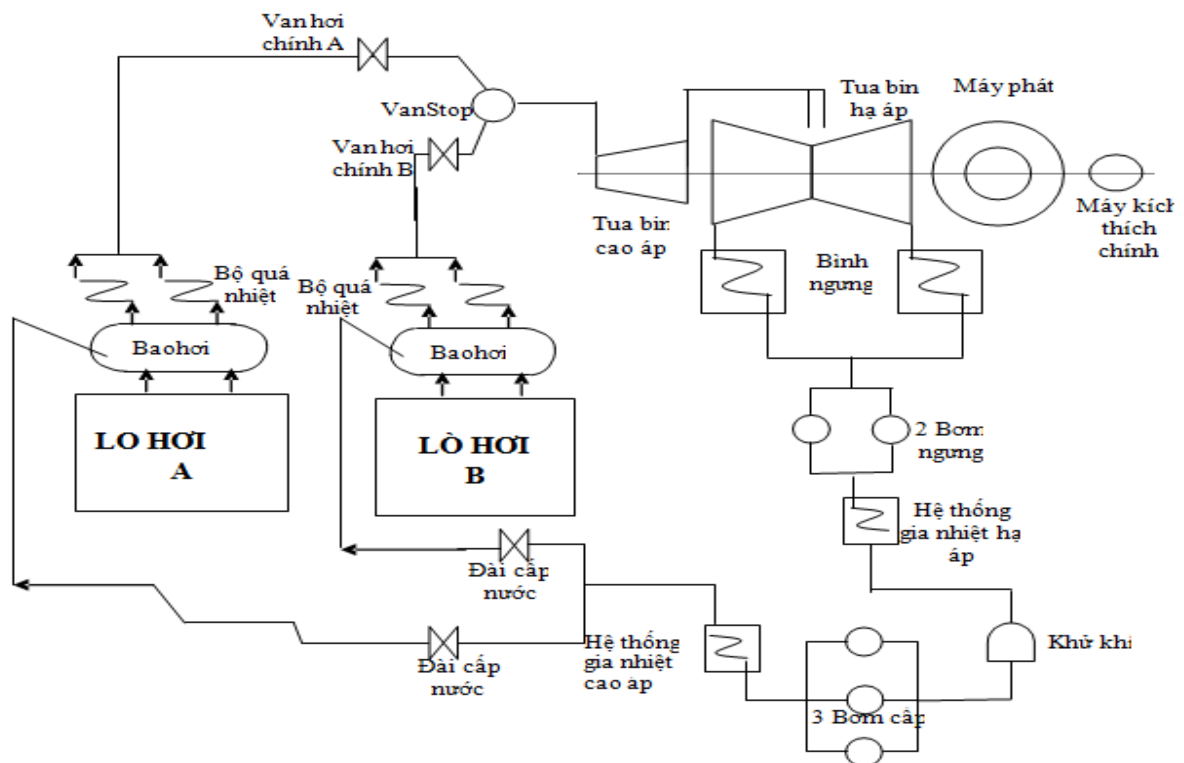


Hình 2.1: Sơ đồ nguyên lý quá trình sản xuất điện năng của nhà máy điện Mông Dương.

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1. Kho nhiên liệu. | 11. Quạt khói. |
| 2. Hệ thống cấp nhiên liệu. | 12. Bộ sấy không khí. |

3. Lò hơi
4. Tuabin.
5. Bình ngưng.
6. Bơm tuần hoàn.
7. Bơm ngưng tụ.
8. Bơm cấp nước.
9. Vòi đốt.
10. Quạt gió.
11. Bộ hâm nước.
12. Bộ gia nhiệt hạ áp.
13. Bộ hâm nước.
14. Bình gia nhiệt hạ áp
15. Bộ khử khí.
16. Bình gia nhiệt cao áp.
17. Sông, ao, hồ.
18. Ống khói.
19. Máy phát điện.

2.2. CHU TRÌNH RANKIN



Hình 2.2: Chu trình tuần hoàn hơi - nước của Công ty nhiệt điện Mông Dương Nguyên lý làm việc.

Hơi từ bao hơi (hơi bão hòa) đi vào bộ quá nhiệt. Bộ quá nhiệt có tác dụng gia nhiệt cho hơi tạo thành hơi quá nhiệt. Trong bộ phận này có đặt xen kẽ các bộ giảm ôn tạo cho hơi quá nhiệt có thông số ổn định (nhiệt độ 540°C , áp

suất 100ata). Hơi quá nhiệt đi qua van Stop sau đó được phân phối vào tua bin qua hệ thống 4 van điều chỉnh. Hơi vào tua bin có thông số 535°C , áp suất 90ata. Sau khi sinh công trong tua bin cao áp hơi đi vào tua bin hạ áp qua 2 đường. Tua bin hạ áp có cấu tạo loe về 2 phía. Hơi sau khi giãn nở sinh công xong.

Hơi từ bao hơi (hơi bão hòa) đi vào bộ quá nhiệt. Bộ quá nhiệt có tác dụng gia nhiệt cho hơi tạo thành hơi quá nhiệt. Trong bộ phận này có đặt xen kẽ các bộ giảm ôn tạo cho hơi quá nhiệt có thông số ổn định (nhiệt độ 540°C , áp suất 100ata). Hơi quá nhiệt đi qua van Stop sau đó được phân phối vào tua bin qua hệ thống 4 van điều chỉnh. Hơi vào tua bin có thông số 535°C , áp suất 90ata. Sau khi sinh công trong tua bin cao áp hơi đi vào tua bin hạ áp qua 2 đường. Tua bin hạ áp có cấu tạo loe về 2 phía. Hơi sau khi giãn nở sinh công xong hơi được dẫn về bình ngưng. Hơi về bình ngưng phải đảm bảo thông số hơi là 54°C , áp suất là 0,062ata.

Sau khi qua bình ngưng hơi đã biến hoàn toàn thành nước. Nước này sẽ được hệ thống 2 bơm ngưng tạo áp lực bơm vào đường ống nước sạch. Nước đi qua bộ gia nhiệt hơi chèn để tận dụng nhiệt của hơi chèn.

Sau đó nước được gia nhiệt bởi 5 bộ gia nhiệt hạ áp. Khi qua gia nhiệt hạ áp nước đi vào đài khử khí để khử hết lượng khí lẫn vào trong nước và qua 3 bơm cấp đi vào gia nhiệt cao áp. Sau khi đi qua 3 bộ gia nhiệt cao áp nước vào đài cấp nước và tới bình ngưng phụ. Sau khi nước được phun vào bao hơi theo chiều từ trên xuống để rửa hơi. Sau khi vào bao hơi nước theo đường nước xuống và biến thành hơi trong đường ống sinh hơi lên bao hơi qua các phin lọc, hơi lên bộ quá nhiệt tạo thành 1 chu trình khép kín.

2.3.VẬN HÀNH MÁY PHÁT VỚI HỆ THỐNG KÍCH TỬ VÀ ĐIỀU CHỈNH ĐIỆN ÁP.

Trong nhà máy nhiệt điện thì máy phát là thiết bị quan trọng nhất. Việc nghiên cứu hoạt động của máy phát sẽ giúp chúng ta vận hành tốt hơn. Tránh những sai sót khi vận hành. Có khả năng khắc phục nhanh những sự cố đơn giản.

2.3.1.Công tác kiểm tra thử nghiệm trước khi đưa máy phát vào hoạt động.

* Chỉ được khởi động máy phát điện sau khi đã làm xong các việc dưới đây.

- Đã kết thúc các công việc sửa chữa, kiểm tra các thiết bị trong khu vực tua bin máy phát điện, mặt bằng khu vực đã dọn sạch sẽ không có rác rưởi, tạp vật...

- Đã kết thúc công việc lắp ráp (Sửa chữa, kiểm tra) máy phát điện, kết thúc việc đấu nối phía nhất thứ, phía nhì thứ của máy kích thích chính và dự phòng để kiểm tra kỹ lưỡng tất cả các bu lông đầu nối và các thiết bị kiểm tra đo lường.

Hoàn thành mọi biên bản về lắp ráp kèm theo các phụ lục biên bản của quá trình lắp ráp, các biên bản thử nghiệm và tài liệu lắp đặt.

- Kết thúc việc lắp ráp (Sửa chữa, kiểm tra) hệ thống dầu khí của máy phát điện.

- Hoàn chỉnh mọi sơ đồ điện nhất thứ, nhì thứ theo thiết kế.

- Kiểm tra thử nghiệm, chạy thử hệ thống dầu khí, nước của máy phát điện.

- Kiểm tra độ kín của máy phát điện, cùng với hệ thống dầu khí.

- Làm mọi thí nghiệm theo quy định cho thiết bị sau khi lắp ráp (Đại tu, trung tu) theo các tiêu chuẩn quốc gia hoặc các yêu cầu kỹ thuật của máy phát điện.

- Kiểm tra sự hoàn chỉnh mọi yêu cầu về kỹ thuật an toàn và chống cháy.

Hoàn chỉnh và kiểm tra hệ thống chiếu sáng chung và cục bộ theo đề tài thiết kế.

- Kiểm tra độ làm việc tin cậy của tất cả các thiết bị kiểm nhiệt.

- Nhận được đầy đủ mọi văn bản của đơn vị thí nghiệm điện về sự làm việc tin cậy của hệ thống mạch điện nhất thứ, nhì thứ, rơ le bảo vệ, đồng thời tiến hành kiểm tra xem đầu nối chắc chắn chưa và kiểm tra hệ thống nối đất.

- Kiểm tra xem Ổ máy phát điện đã có các bình CO₂ để chữa cháy chưa.

- Tiến hành phân tích dầu và thử cho dầu tuần hoàn qua ổ trục. Xem mức dầu và độ nhớt đã đúng chủng loại chưa, có lẫn nước và tạp chất cơ học hay không.

- Kiểm tra áp lực và độ tuần hoàn của dầu Ổ tất cả các gói đỡ và hệ thống dầu chèn trục Roto, nhiệt độ dầu phải Ổ trong giới hạn 24⁰C ÷ 45⁰C.

- Kiểm tra và xác định chắc chắn là mạch kích thích máy phát điện cũng như mọi thiết bị thao tác khác của máy phải Ổ vị trí cắt, hệ thống chổi than Ổ cổ góp Roto đã được lắp đặt đúng.

* Khởi động máy phát điện cũng như chạy thử tổng hợp phải tuân theo chương trình thử nghiệm đã được nhà chế tạo quy định.

* Tất cả mọi công việc có liên quan tới khởi động và chạy thử tổng hợp chỉ được tiến hành theo quy định này người chỉ huy vận hành sẽ kiểm tra, giám sát và hướng dẫn thao tác cho các nhân viên vận hành nhà máy điện.

* Chỉ cho phép vận hành các thiết bị sau khi đã hoàn thành mọi công việc hiệu chỉnh và hoàn chỉnh mọi biên bản và phụ lục của các công việc này cũng như các biên bản kiểm tra và thử nghiệm.

* TruỞng kíp vận hành Điện – Kiểm nhiệt sau khi nhận lệnh cả TruỞng ca về việc chuẩn bị khởi động máy phát điện thì phải:

- Kiểm tra theo dõi sổ sách xem các phiếu công tác cấp cho việc sửa chữa máy điện và các thiết bị của máy đã được trả và khóa hết chưa.

- Kiểm tra xem đã tháo hết các dây nối ngắn mạch chưa (Kiểm tra theo dõi sổ nhật ký vận hành và trên thực tế Ở những chỗ đã đấu tắt để bảo vệ và nối đất).

- Kiểm tra tất cả mọi ghi chép trong sổ nhật ký sửa chữa và nhật ký của hệ thống mạch nhị thứ để xem đã tiến hành những sửa chữa gì, những công việc này đã xong chưa và theo kết quả sửa chữa có đủ điều kiện để cho máy phát điện vào làm việc chưa.

- Xem xét tất cả mọi thứ liên quan đến máy phát điện các thiết bị của máy, kiểm tra độ tin cậy và mức độ sẵn sàng để khởi động của các thiết bị sau đây: Máy phát điện, hệ thống khí làm mát và các thiết bị phụ của hệ thống này, hệ thống dầu khí, các thiết bị của hệ thống kích từ chính và dự phòng, hệ thống cầu thanh cái trong ống và các thiết bị đầu nối với nó, hệ thống hàng kẹp của mạch nhị thứ, bảng điều khiển, bảo vệ và kích thích máy phát điện.

Đặc biệt phải xem xét độ nguyên vẹn và sạch sẽ của các thiết bị tình trạng của các thiết bị Ở hệ thống chổi than, không có sự rò rỉ trên các bộ làm mát khí, không còn các nối tắt, tiếp địa, không còn con bài nào của hệ thống bảo vệ chưa được nâng lên.

Khi xem xét kiểm tra hệ thống tự động dập từ (АГП) cần đặc biệt xem xét kỹ tình trạng của khối tiếp điểm cuộn đóng, cuộn cắt, chỉ được phép đóng АГП vào để khi Roto máy phát điện đang đứng yên và các áp tô mát đầu vào

* Chỉ cho phép vận hành các thiết bị sau khi đã hoàn thành mọi công việc hiệu chỉnh và hoàn chỉnh mọi biên bản và phụ lục của các công việc này cũng như các biên bản kiểm tra và thử nghiệm.

* TruỞng kíp vận hành Điện – Kiểm nhiệt sau khi nhận lệnh cả TruỞng ca về việc chuẩn bị khởi động máy phát điện thì phải:

- Kiểm tra theo dõi sổ sách xem các phiếu công tác cấp cho việc sửa chữa máy điện và các thiết bị của máy đã được trả và khóa hết chưa.

- Kiểm tra xem đã tháo hết các dây nối ngắn mạch chưa (Kiểm tra theo dõi sổ nhật ký vận hành và trên thực tế Ở những chỗ đã đấu tắt để bảo vệ và nối đất).

- Kiểm tra tất cả mọi ghi chép trong sổ nhật ký sửa chữa và nhật ký của hệ thống mạch nhị thứ để xem đã tiến hành những sửa chữa gì, những công việc này đã xong chưa và theo kết quả sửa chữa có đủ điều kiện để cho máy phát điện vào làm việc chưa.

- Xem xét tất cả mọi thứ liên quan đến máy phát điện các thiết bị của máy, kiểm tra độ tin cậy và mức độ sẵn sàng để khởi động của các thiết bị sau đây: Máy phát điện, hệ thống khí làm mát và các thiết bị phụ của hệ thống này, hệ thống dầu khí, các thiết bị của hệ thống kích từ chính và dự phòng, hệ thống cầu thanh cái trong ống và các thiết bị đầu nối với nó, hệ thống hàng kẹp của mạch nhị thứ, bảng điều khiển, bảo vệ và kích thích máy phát điện.

Đặc biệt phải xem xét độ nguyên vẹn và sạch sẽ của các thiết bị tình trạng của các thiết bị Ở hệ thống chổi than, không có sự rò rỉ trên các bộ làm mát khí, không còn các nối tắt, tiếp địa, không còn con bài nào của hệ thống bảo vệ chưa được nâng lên.

Khi xem xét kiểm tra hệ thống tự động dập từ (АГП) cần đặc biệt xem xét kỹ tình trạng của khối tiếp điểm cuộn đóng, cuộn cắt, chỉ được phép đóng АГП vào để khi Roto máy phát điện đang đứng yên và các áp tô mát đầu vào

- Chổi than phải đúng quy cách, độ nén của chổi than khoảng $0,9 \div 1,3 \text{ kg/cm}^2$.

* Khi tiến hành xem xét vỏ máy phát điện cần chú ý các điều sau: -

Tình trạng của bản thân máy phát điện.

- Tình trạng của các bu lông Ở mặt bích 2 phía và nắp các gói đỡ.
- Trạng thái các bơm của hệ thống khí làm mát và hệ thống dầu chèn.
- Trạng thái các mặt bích nối trên các đường ống khí, dầu và nước.

* Cùng một lúc khi tiến hành xem xét kiểm tra máy phát điện phải kiểm tra tất cả các máy biến thế cùng làm việc với máy phát điện. Khi kiểm tra xem xét máy biến thế phải dựa theo quy trình vận hành các máy biến thế lực.

* Khi tiến hành xem xét hệ thống rơ le bảo vệ cần thiết phải kiểm tra tình trạng cáp chì của các rơ le, cáp chì còn đầy đủ và nguyên vẹn không. Tình trạng của con bài khởi thí nghiệm cũng như trạng thái con nối của bảo vệ.

* Nếu như trong thời gian máy đang ngừng có tiến hành các công việc trong mạch điện cao áp hoặc đồng bộ thì nhất thiết phải kiểm tra độ làm việc đúng đắn và tin cậy của hệ thống hòa đồng bộ và xác định thứ tự pha của cả mạch nhất thứ và nhị thứ. Công việc kiểm tra này do nhân viên thí nghiệm điện tiến hành, tất cả các kết quả phải ghi vào sổ nhật ký mạch nhị thứ.

* Sau khi đã xem xét xong tất cả các thiết bị cần tiến hành đo điện trở cách điện của cuộn dây Stato, điện trở của mạch kích thích, điện trở cách điện tấm đệm máy kích thích và cách điện của các đường ống dẫn dầu, khi đo cách điện của cuộn dây Stato với vỏ máy phải đo cùng cầu thanh cái, máy biến áp khối (Tự ngẫu), máy biến thế tự dùng làm việc và phải đo bằng mê gôm 2500(V), trong lúc đó phải tháo thanh nối đất của máy biến điện áp (TU).

Trị số điện trở cách điện của Stato không được nhỏ hơn 10, 5MG khi nhiệt độ bằng 75⁰C. Kết quả cần đem so sánh với kết quả đo lần trước.

Điện trở cách điện của toàn bộ mạch kích thích được đo bằng mê gôm 500 ÷ 1000(V) và không được nhỏ hơn 0, 5MG.

Khi máy phát điện có điện trở cách điện của cuộn dây Roto nhỏ hơn 0, 5MΩ thì chỉ cho phép máy phát điện làm việc khi nào có quyết định cho phép

của Tổng Giám Đốc, Phó Tổng Giám Đốc công ty.

Điện trở cách điện của các gói đỡ máy phát điện và máy kích thích khi đã lắp đầy đủ hệ thống đường ống dẫn dầu, không được nhỏ hơn $1M\Omega$ và đo bằng mê gôm 1000(V).

* Khi sơ đồ của khối còn đang tách ra, TruỞng kíp vận hành Điện – Kiểm nhiệt cùng với nhân viên trực điện chính tiến hành thử các thiết bị sau:

- Mạch điều khiển từ xa của máy cắt 10, 5kV của khối. -

Mạch điều khiển từ xa của AΓΠ.

- Điều khiển của máy kích thích chính và dự phòng.

- Liên động giữa AΓΠ và áp tô mát đầu cực của máy kích thích chính và dự phòng.

- Hệ thống tín hiệu báo trước và tín hiệu sự cố.

- Bộ chỉnh lưu BY.

- Hệ thống làm mát công tác và dự phòng cho bộ chỉnh lưu.

BY và bộ tự động làm máy BY.

* Sau khi đã tiến hành thử xong, trực nhật Ở bảng điều khiển khối phải kiểm tra:

- Máy cắt của khối đã cắt.

- Áp tô mát đầu cực của máy kích thích chính và dự phòng đã cắt.

- Khóa điều khiển Ở vị trí cắt và các bóng đèn của khóa đã sáng bằng ánh sáng đều đặn.

* TruỞng kíp vận hành Điện – Kiểm nhiệt ghi vào sổ nhật ký vận hành tất cả mọi kết quả thử thiết bị của máy phát điện và báo cáo kết quả này cho TruỞng ca. Đồng thời báo cáo cho Quản đốc phân xưỞng vận hành Điện – Kiểm nhiệt biết những hư hỏng trong quá trình thử.

* Sau khi đã kết thúc mọi công việc xem xét, thử và đã ghi kết quả vào sổ nhật ký vận hành, TruỞng kíp vận hành Điện – Kiểm nhiệt báo cáo TruỞng ca

về máy phát điện đã được chuẩn bị sẵn sàng làm việc và hòa vào lưới.

2.3.2. Khởi động tổ máy phát.

Sau khi đã kiểm tra thấy có đủ các điều kiện sau mới được khởi động tổ máy phát:

* Trưởng ca nhà máy nhận được báo cáo của trưởng kíp vận hành Điện - Kiểm nhiệt rằng máy phát điện đã sẵn sàng khởi động sẽ ra lệnh khởi động máy phát điện.

* Khởi động máy phát điện chỉ được tiến hành khi áp lực của Hydro trong vỏ máy không thấp hơn $2,5 \text{ kg/cm}^2$.

* Khi máy phát điện đã bắt đầu nâng tốc độ quay từ 4 vòng/phút lên đến $100 \div 300$ vòng/phút thì máy phát điện và mọi thiết bị của nó đều coi là đã có điện áp. Từ lúc này nghiêm cấm làm bất cứ việc gì ở máy phát điện trừ những việc mà quy phạm an toàn về làm việc ở thiết bị đã cho phép.

* Trước lúc khởi động cần thiết phải kiểm tra :

- Dầu vào các gối đỡ và chèn trục máy phát điện phải chạy bình thường vào ống xả.

- Đã chạy bơm làm mát khí, các bộ làm mát khí đã đầy nước, van đầu đẩy đã mở.

- Thực hiện các yêu cầu kỹ thuật về đảm bảo tự động tăng áp lực dầu chèn cao hơn áp lực khí Hydro trong máy $0,5 \div 0,7 \text{ kg/cm}^2$ và áp lực dầu nén phải duy trì trong giới hạn $1,2 \div 1,4 \text{ kg/cm}^2$.

* Khi tăng tốc vòng quay của máy phát điện thì phải chú ý tới vòng quay tới hạn ở 1500 vòng/phút lúc này có thể xuất hiện rung nguy hiểm cho máy. Cho nên cần thiết phải vượt qua trị số vòng quay này càng nhanh càng tốt.

* Khi quay xung động tua bin và tăng vòng quay của nó lên đến định mức, nhân viên trực điện chính phải theo dõi :

- Có tiếng kêu gõ đặc biệt không, trục máy có bị đảo hay kẹt không, máy có bị rung quá mạnh không. Khi thấy máy có hiện tượng không bình thường nói trên cần nhanh chóng ngừng máy lại sửa chữa khôi phục.

- Các chôi than Ở cổ góp Roto có bị rung mạnh quá không, nếu rung quá thì phải tìm cách khắc phục.

- Sự làm việc của hệ thống bôi trơn các gối đỡ và dầu chèn lưu lượng phải vừa đủ, độ chênh áp lực của dầu khí Hydro trong máy phát điện phải Ở trong giới hạn $0,5 \div 0,7 \text{kg/cm}^2$ và phải được tự động duy trì do bộ điều chỉnh chênh áp lực.

- Sự làm việc tối ưu của các bộ làm mát khí : nhiệt độ của nước Ở đầu vào Hydro cần phải duy trì trong giới hạn cho phép.

- Độ rung của các gối đỡ không được lớn hơn 0,03mm (biên độ kép). -

Độ rò rỉ Hydro Ở máy phát điện ra.

* Sau khi máy đã đạt được trị số vòng quay định mức và sau khi nhận được tín hiệu sẵn sàng hoà lưới thì cần phải hoàn chỉnh sơ đồ khối bằng các dao cách ly và sơ đồ các máy biến áp theo phương thức vận hành quy định.

2.3.3.Hòa máy phát vào mạng.

Qui tắc hòa máy phát vào mạng :

- Hoà máy vào lưới do trƯởng kíp vận hành Điện - Kiểm nhiệt tiến hành theo lệnh của trƯởng ca về nâng điện áp, lấy đồng bộ và hoà vào lưới.

- Trước lúc nâng điện áp của máy phát điện trƯởng kíp vận hành Điện - Kiểm nhiệt phải chuẩn bị xong sơ đồ kích thích theo quy trình vận hành các máy kích thích làm việc và dự phòng.

- Tốc độ nâng điện áp của máy phát điện không hạn chế dù là khởi động từ trạng thái lạnh hay trạng thái nóng.

- Các Ampemet đặt Ở Stato dùng để kiểm tra các sai sót trong sơ đồ điện

của máy phát điện, trong quá trình nâng điện áp, nếu có sai sót. Trong trường hợp này phải cắt kích thích và kiểm tra lại sơ đồ điện của máy phát điện. Chỉ số Ampemet của Roto và kiloVonmet của Stato khi máy phát điện đã được kích thích cần phải tăng lên đều đặn.

- Khi dòng điện của Roto đã có trị số khoảng 630A thì điện áp của máy phát điện phải là 10, 5kV. Nếu khi dòng điện của Roto đã chỉ 630A mà điện áp Stato máy phát điện vẫn nhỏ hơn 10, 5kV thì cần phải tìm hiểu rõ nguyên nhân. Đối với trường hợp này cần kiểm tra lại vị trí của tất cả các aptomat Aẽ - 50 đặt ở trong tủ máy biến điện áp, kiểm tra số vòng quay của trục tuabin. Ngoài ra cần kiểm tra sự hoàn chỉnh các bộ phóng điện đặt trong mạch Roto.

- Cấm tăng dòng điện của Roto lên cao hơn 630A trong lúc máy đang chạy không tải và tốc độ quay của tuabin ở trị số định mức. Nếu như làm mọi việc như sửa mạch, số vòng quay của tuabin, mà vẫn không tìm được sai sót thì báo cho trưởng ca và quản đốc phân xưởng vận hành Điện - Kiểm nhiệt biết.

- Khi đã nâng điện áp của máy phát điện lên đến trị số định mức, trưởng kíp điện cần phải tiến hành kiểm tra:

+ Sự làm việc của chổi than.

+ Nhiệt độ của nước làm mát và khí Hydro.

+ Tất cả các thiết bị đấu nối vào thanh cái của máy phát điện.

+ Loại trừ các hư hỏng trong hệ thống kích thích, kiểm tra cách điện của mạch kích thích bằng Vôn kế kiểm tra.

+ Sau khi đã xem xét xong thì bắt đầu hoà máy phát điện vào lưới nhất thiết phải hoà đồng bộ chính xác.

- Sau khi đã hoà xong máy phát điện phải báo cáo cho trưởng ca biết máy phát điện đã được đóng vào lưới và làm việc song song với lưới.

- Bằng cách điều chỉnh kích thích và điều tốc tuabin xác lập chế độ công

suất hữu công và vô công theo biểu đồ do trưỞng ca quy định. Tốc độ tăng phụ tải hữu công được xác định bằng chế độ làm việc của tuabin và lò hơi. Phụ tải vô công cần được tăng lên tỷ lệ với phụ tải hữu công. Trong các trường hợp sự cố cần để cho bộ tự động điều chỉnh kích thích (ABP) và cường hành kích thích vào làm việc. Trong trường hợp này phải theo dõi chặt chẽ chỉ số của các đồng hồ hữu công và vô công, không cho phép chuyển máy phát điện sang chế độ non kích thích (chế độ điện kháng bình thường).

- Khi đóng máy phát điện vào làm việc song song với lưới, trưỞng ca phải báo cho điều độ hệ thống biết về máy phát điện đã đóng vào lưới.

2.3.4. Giám sát, theo dõi quá trình hoạt động của máy phát

* Để kiểm tra máy khi khởi động và sự làm việc của máy phát điện Ở bảng điều khiển khối có lắp đặt các thiết bị kiểm tra đo lường.

* Theo dõi các thiết bị kiểm tra đo lường này và điều chỉnh phụ tải hữu công, phụ tải vô công, điện áp do trưỞng khối và nhân viên trực điện Ở bảng điều khiển khối tiến hành.

* Sau khi đã hòa máy vào lưới, tốc độ tăng phụ tải hữu công được xác định bởi sự làm việc của tua bin. Phụ tải vô công cần thiết được tăng lên tỷ lệ với phụ tải hữu công.

Khi sự cố, hệ thống cường hành kích thích làm việc thì nhân viên trực nhật không cần can thiệp vào sự làm việc của bộ APB, nếu như lúc này điện áp của máy phát điện không tăng quá giới hạn cho phép.

* Điều chỉnh phụ tải hữu công cần thực hiện từ xa Ở buồng điều khiển khối bằng cách quay khóa điều khiển phát các xung lượng ngắn đến bộ điều chỉnh tốc độ tua bin. Bẻ khóa về vị trí “Tăng” khi cần tăng thêm phụ tải hữu công, bẻ khóa về vị trí “Giảm” khi cần giảm phụ tải hữu công.

* Nếu như sau khi phát các xung lượng ngắn như trên mà phụ tải hữu công của máy phát điện vẫn không thay đổi thì theo hướng dẫn của TrưỞng

kíp vận hành I phải tiến hành thay đổi phụ tải bằng tay, đồng thời nhanh chóng có biện pháp phục hồi điều khiển từ xa bộ điều tốc tua bin.

* Hệ thống kích thích làm việc có bộ tự động điều chỉnh kích thích (APB) kiểu ЭΠΑ-500 và bộ điều chỉnh bằng tay (PPB) . Xem bản vẽ số 2

Ở bảng điều khiển khối có lắp đặt khóa điều khiển của bộ APB SAC5 (KY) để từ khóa này truyền xung lượng vào APB để điều chỉnh phụ tải vô công (Nếu kích thích làm việc Ở chế độ tự động điều chỉnh APB).

Khi kích thích được điều chỉnh bằng tay, muốn điều chỉnh phụ tải vô công thì dùng khóa điều chỉnh bằng tay SAC6 đặt Ở bàn điều khiển 8aG.

* Khi máy phát điện được kích thích bằng hệ thống kích thích dự phòng, việc điều chỉnh dòng điện của Roto và phụ tải vô công dùng khóa điều chỉnh SAC3 chuyển xung lượng ngăn vào biển trỞ con chạy. Cấm duy trì các xung lượng này trong thời gian dài.

* Khi máy phát điện đã làm việc với lưới điện thì trực chính khối điện phải duy trì và theo dõi:

- Dòng điện Stato, Roto, điện áp Stato không được lớn hơn giá trị định mức sau:

$$I_{đm} \text{ Stato} = 7760(A).$$

$$I_{đm} \text{ Roto} = 1830(A).$$

$$U_{đm} \text{ Stato} = 10500(V).$$

- Điện áp kích thích khi dòng điện của roto có giá trị định mức không được lớn hơn 310 (V).

- Máy phát điện không được chuyển vào chế độ non kích thích.

* Khi các thông số lớn hơn các trị số nêu Ở trên thì trực chính khối cần báo ngay cho TruỞng kíp vận hành Điện – Kiểm nhiệt và TruỞng ca biết, sau đó hành động theo sự hướng dẫn của họ.

* Trực chính khối cần ghi chép đầy đủ vào tờ ghi thông số chỉ số của các

thiết bị đo lường điện của khối cũng như đại lượng khác đặc trưng cho trạng thái làm việc của máy phát điện, trừ các chỉ số ghi trong thiết bị tự ghi. Mỗi ca ít nhất phải 1 lần kiểm tra xem xét các trị số và sự làm việc tin cậy của các thiết bị tự ghi này.

* Trong thời gian máy phát điện đang làm việc trực chính khối cần phải: - Theo dõi để duy trì nhiệt độ của cuộn dây Stato, Roto, lõi thép của Stato không được lớn hơn chỉ số cho phép.

- Theo dõi để duy trì nhiệt độ của H₂ không được lớn hơn 37⁰C và không được thấp hơn 20⁰C, không cho phép thay đổi nhiệt độ đột ngột và thường xuyên.

- Theo dõi để giữ phụ tải ở giới hạn cho phép trong chế độ vận hành bình thường mức độ quá tải không vượt quá mức giới hạn cho phép.

- Mỗi ca ít nhất một lần phải xem xét máy phát điện và các thiết bị phụ của nó.

Khi xem xét máy phát điện cần chú ý xem xét nhiệt độ của dầu vào các gói đỡ và hệ thống chèn ở trong giới hạn 45⁰C. Nhiệt độ của bạc các gói đỡ và bạc của hệ thống chèn không cao hơn 80⁰C.

Kiểm tra sự làm việc tin cậy của hệ thống chổi than Ở cổ góp Roto máy phát điện.

Kiểm tra theo các áp kế lực của H₂ và CO₂ trong các đường ống dẫn khí và ở cụm van điều khiển hệ thống khí, kiểm tra độ sạch của H₂ (Không nhỏ hơn 98%) và áp lực của H₂ Ở trong máy phát điện.

- Theo dõi để duy trì độ chênh áp lực của dầu chèn với áp lực H₂ trong máy phát điện Ở giới hạn từ 0, 5 ÷ 0, 7kg/cm². Kiểm tra sự làm việc của các bộ làm mát khí.

- Mỗi ca phải tiến hành đo điện trở cách điện (Bằng phương pháp từ xa) của mạch kích thích máy phát điện và ghi kết quả đo này vào sổ nhật ký vận hành, điện trở cách điện của mạch kích thích được xác định bằng vôn mét và được tính theo công thức:

$$R_{cd} = R_{bx} \frac{U - (U_1 - U_2)}{(U_1 + U_2)} 10^6 \text{ M}\Omega$$

Ở đây:

RB: Điện trở trong của vôn mét (Ω).

U_1 : Điện áp giữa vòng tiếp xúc với trục Roto.

U_2 : Điện áp giữa vòng tiếp xúc thứ hai với trục Roto.

U : Điện áp giữa các vòng tiếp xúc.

Điện trở cách điện của toàn mạch kích thích không được nhỏ hơn 0,5M Ω . Nếu nhỏ hơn 0, 5M Ω cần có biện pháp để khắc phục. Khi điện trở cách điện của mạch kích thích nhỏ hơn 0, 5M Ω thì chỉ được phép cho máy phát điện làm việc khi đã có quyết định đồng ý của Phó tổng giám đốc, Tổng giám đốc công ty. Trong trường hợp điện trở cách điện của cuộn dây Roto giảm đột ngột so với lần đo trước TrƯỞng kíp vận hành Điện – Kiểm nhiệt phải báo cáo cho TrƯỞng ca và Quản đốc phân xƯỞng vận hành Điện – Kiểm nhiệt biết.

- Khi xuất hiện các chế độ làm việc không bình thường hoặc sự cố của máy phát điện, trong thao tác giải trừ theo quy định xử lý sự cố.

- Người lái máy trong lúc tua bin máy phát điện đang làm việc phải:

+ Tiến hành kiểm tra nhiệt độ của dầu khi xả ra khỏi các gói đỡ. Khi nhiệt độ của bạc của dầu tăng nhanh, người lái máy phải thực hiện mọi thao tác theo quy trình vận hành tua bin.

+ Định kỳ nghe ngóng tiếng kêu của máy phát điện, kiểm tra xem có

tiếng kêu không bình thường không.

Khi có tiếng kêu lạ, phải lập tức báo ngay cho trực chính khôi biết.

+ Tiến hành quan sát, theo dõi hệ thống vòng tiếp xúc Ở cổ Roto, nhưng không được thao tác gì trong hệ thống này. Khi thấy có tia lửa hoặc tiếng nổ lách tách Ở đây tăng lên, lái máy phải gọi ngay trực chính khôi đến để xử lý.

+ Tiến hành kiểm tra và điều chỉnh nhiệt độ của nước và khí làm mát của các bộ làm mát khí của máy phát điện, lưu lượng nước qua bộ làm mát có thể thay đổi do đóng hoặc mở van xả Ở đầu ra của bộ làm mát khí, áp lực nước trước bộ làm mát khí không được cao hơn 3kg/cm^2 .

+ Mở các van xả để kiểm tra xem bộ làm mát có bị rò rỉ hoặc thấm không. Trong lúc kiểm tra nếu phát hiện có hơi ẩm trong vỏ máy phát điện thì phải báo cho trực chính khôi biết.

+ Kiểm tra theo áp kế để xem mức nước Ở trong các bộ làm mát khí và áp lực nước trước bộ làm mát này.

+ Tiến hành kiểm tra sự làm việc của hệ thống dầu khí và tất cả các đường ống có liên quan đến hệ thống này (Như dầu chèn), giữ cho áp lực khí H₂ trong máy phát điện duy trì Ở mức quy định.

+ Khi sa thải phụ tải, để đề phòng máy phát điện bị làm mát quá mức, phải khép bớt van nước làm mát để giảm lượng nước làm mát khí đến mức tối thiểu.

+ Xem xét các áp kế để kiểm tra áp lực của CO₂ có trong các đường ống dẫn để chữa cháy cho máy phát điện, các chỗ cặp chì Ở van đưa khí vào máy phát điện.

+ Kiểm tra độ sạch của mép zoăng cách điện Ở các gối đỡ của máy phát điện từ phía máy kích thích không cho các vật kim loại và dầu bẩn đi vào đây. - Đối với hệ thống chổi than trên cổ góp Roto máy phát điện thì việc

kiểm tra theo dõi Ở đây thuộc trách nhiệm của trực chính khối. Công việc xem xét được tiến hành định kỳ hoặc do TrưỞng kíp vận hành Điện – Kiểm nhiệt gọi khi xuất hiện các hiện tượng không bình thường.

- Kiểm tra định kỳ hệ thống chổi than và cổ góp thì phải chú ý đến những điểm sau đây:

+ Ở chổi than không có tia lửa điện và chổi than phải tỳ đều lên cổ góp. +

Các chổi than đã được giữ cố định chắc chắn không bị lung lay hoặc treo lên trong các hộp giữ của nó.

+ Các dây dẫn vào chổi than còn nguyên vẹn, các môi tiếp xúc kín và không có điểm chập mạch với vỏ.

+ Các chổi than không bị mòn quá mức. +

Mép chổi than nguyên vẹn.

+ Dòng điện phân phối đều cho các chổi. +

Chổi than không bị rung động.

+ Trên các chổi than không có bụi.

+ Lực nén của chổi than khoảng $0,9 \div 1,3 \text{kg/cm}^2$.

- Nếu như xuất hiện các tia lửa điện Ở tất cả các chổi than thì người trực chính khối cần phải tiến hành kiểm tra độ ép chặt vào cổ góp của các chổi than và các chổi than. Nếu như không khắc phục được tia lửa thì cần phải báo cáo với Quản đốc phân xưỞng vận hành Điện – Kiểm nhiệt và giảm phụ tải của máy phát điện theo công suất vô công. Nếu như tia lửa chỉ xuất hiện Ở 1 số chổi than trong hệ thống chổi than thì cần tiến hành kiểm tra xem tia lửa có phải Ở tại chỗ các chổi than bị quá mòn, bị rung hoặc bị kẹt trong các hộp giữ nó, chổi than mài chưa tốt, lực nén của lò xo giữ không đạt yêu cầu.

- Chổi than cần phải nhô ra khỏi hộp giữ khoảng $3 \div 4 \text{mm}$ nếu khoảng cách này nhỏ hơn thì coi như chổi than đã hết thời gian sử dụng.

- Xem xét các chổi than Ở trên cổ góp khi máy phát điện đang làm việc bằng phương pháp nhắc chúng ra để kiểm tra, chỉ được phép thay chổi than khi máy phát điện đã ngừng, trong các trường hợp cần thiết phải thay chổi than thì cho phép thay lần lượt từng cái một trên mỗi cổ góp. Chỉ có trực chính điện hoặc nhân viên vận hành đã được đào tạo kỹ lưỡng về hệ thống chổi than này mới được phép thay chổi than.

- Khi tiến hành công việc trên các thiết bị của hệ thống chổi than khi máy phát điện đang làm việc thì cần phải thực hiện mọi điều quy định của kỹ thuật an toàn trong vận hành thiết bị quay.

- Mỗi tuần ít nhất 2 lần phải thổi bụi các thiết bị của chổi than và vòng tiếp xúc trên cổ góp máy phát điện bằng khí nén để thổi sạch các bụi than trên đó, trước lúc thổi bụi thì phải kiểm tra để tin chắc chắn rằng không khí là khô không ẩm và không bị nhiễm dầu, áp lực của không khí không được lớn hơn 2ata.

- Xem xét thường xuyên sự làm việc của máy phát điện và các thiết bị phụ của nó do trực trên máy phân xưởng vận hành I tiến hành, kiểm tra định kỳ công việc này do trực nhật của phân xưởng vận hành Điện – Kiểm nhiệt tiến hành xem xét định kỳ.

- Ở trạm phân phối khí của máy phát điện phải có đường dẫn khí H₂ từ các bình chứa đến và hệ thống đường không khí từ nhà máy điện đến, đường dẫn CO₂ từ bình chứa. Việc cấp bổ sung H₂ cho máy phát điện phải tiến hành bằng tay. Việc lấy mẫu khí H₂ để phân tích phải lấy qua các van lấy mẫu đã quy định. Việc phân tích khí H₂ được tiến hành theo lịch.

- Việc kiểm tra thường xuyên độ sạch của H₂ trong máy phát điện đang làm việc phải dùng thiết bị phân tích khí.

- Mỗi ngày một lần các nhân viên của phòng thí nghiệm hóa phải tiến

hành phân tích, kiểm tra thành phần khí H₂ Ở mọi điểm kiểm tra của máy phát điện.

Khi thiết bị phân tích khí hư hỏng thì cứ 2 giờ một lần nhân viên phân tích của phân xưởng hóa phải tiến hành phân tích. Nếu như độ sạch của H₂ Ở trong máy phát điện thấp hơn trị số cho phép là 98% hoặc hàm lượng O₂ trong H₂ cao hơn 1, 2% thì phải thông thổi máy phát điện để khôi phục độ sạch của H₂.

Trong thời gian máy phát điện ngừng ngắn hạn không yêu cầu phải xả H₂ ra khỏi vỏ máy thì công việc kiểm tra độ sạch cũng do thiết bị phân tích khí và nhân viên phân tích của phòng thí nghiệm hóa thực hiện.

- Các nhân viên trực nhật vận hành mỗi ca đều có trách nhiệm kiểm tra xem trong vỏ máy phát điện có nước và dầu không bằng cách mở các van xả trên các ống chỉ thị chất lỏng.

- Để làm khô khí H₂ người ta bố trí thiết bị làm khô H₂ (BAC – 50).

Việc chạy thiết bị làm khô được thực hiện theo lịch và căn cứ vào độ ẩm của khí H₂. Trong trường hợp độ ẩm tương đối của khí H₂ tăng cao hơn 30% thì phải tiến hành thông thổi hoặc nâng cao nhiệt độ khí lạnh. Còn trong trường hợp thấy có nước trong ống chỉ thị chất lỏng thì 2 giờ phải tiến hành kiểm tra độ ẩm 1 lần. Việc kiểm tra độ ẩm do nhân viên phòng thí nghiệm hóa thực hiện.

- Độ rò rỉ tự nhiên của khí H₂ do độ kín của hệ thống làm mát không khí thì cần bổ sung H₂ lấy từ hệ thống dẫn khí công việc này do nhân viên vận hành của phân xưởng vận hành Điện – Kiểm nhiệt tiến hành độ kín khí H₂ Ở trong máy phát điện được tính là đạt yêu cầu nếu như mức độ rò rỉ không lớn hơn 6% thể tích khí có trong máy phát điện và áp lực không thấp hơn 2, 3kg/cm².

2.3.5.Hòa đồng bộ máy phát điện.

Để tăng công suất cung cấp cho phụ tải và đảm bảo cấp điện liên tục cho tải người ta cho các máy phát điện đồng bộ làm việc song song với nhau. Khi 2 máy phát vào làm việc song song phải đảm bảo sự phân tải đều giữa các máy, có nghĩa là nếu 2 máy có công suất như nhau thì khi làm việc song song phải chịu tải như nhau, còn nếu công suất của 2 máy khác nhau thì máy nào có công suất lớn hơn sẽ chịu tải nhiều còn máy công suất nhỏ sẽ chịu tải ít. Việc đưa 1 máy phát vào làm việc với lưới hoặc 1 máy phát khác phải không được có dòng cân bằng chạy quẩn trong các máy và không được phá vỡ chế độ làm việc của máy phát đang làm việc. Để làm được điều này các máy phát phải thỏa mãn các điều kiện sau :

1. Giá trị hiệu dụng của điện áp máy phát và lưới phải bằng nhau
2. Phải nối đúng thứ tự pha giữa máy phát và lưới
3. Tần số lưới và tần số máy phát bằng nhau
4. Phải đảm bảo thứ tự pha của các điện áp ấy

Các nguyên tắc cần đảm bảo khi thực hiện hòa:

- Hoà máy vào lưới do trưởng kíp vận hành Điện - Kiểm nhiệt tiến hành theo lệnh của trưởng ca về nâng điện áp, lấy đồng bộ và hoà vào lưới.
- Trước lúc nâng điện áp của máy phát điện trưởng kíp vận hành Điện - Kiểm nhiệt phải chuẩn bị xong sơ đồ kích thích theo quy trình vận hành các máy kích thích làm việc và dự phòng.
- Tốc độ nâng điện áp của máy phát điện không hạn chế dù là khởi động từ trạng thái lạnh hay trạng thái nóng.
- Các Ampemet đặt ở Stato dùng để kiểm tra các sai sót trong sơ đồ điện của máy phát điện, trong quá trình nâng điện áp, nếu có sai sót. Trong trường hợp này phải cắt kích thích và kiểm tra lại sơ đồ điện của máy phát điện. Chỉ số Ampemet của Roto và kiloVonmet của Stato khi máy phát điện đã được kích

thích cần phải tăng lên đều đặn.

- Khi dòng điện của Roto đã có trị số khoảng 630A thì điện áp của máy phát điện phải là 10, 5kV. Nếu khi dòng điện của Roto đã chỉ 630A mà điện áp Stato máy phát điện vẫn nhỏ hơn 10, 5kV thì cần phải tìm hiểu rõ nguyên nhân. Đối với trường hợp này cần kiểm tra lại vị trí của tất cả các aptomat Aẽ - 50 đặt ở trong tủ máy biến điện áp, kiểm tra số vòng quay của trục tuabin. Ngoài ra cần kiểm tra sự hoàn chỉnh các bộ phóng điện đặt trong mạch Roto.

- Cấm tăng dòng điện của Roto lên cao hơn 630A trong lúc máy đang chạy không tải và tốc độ quay của tuabin ở trị số định mức. Nếu như làm mọi việc như sửa mạch, số vòng quay của tuabin, mà vẫn không tìm được sai sót thì báo cho trưởng ca và quản đốc phân xưởng vận hành Điện - Kiểm nhiệt biết.

- Khi đã nâng điện áp của máy phát điện lên đến trị số định mức, trưởng kíp điện cần phải tiến hành kiểm tra:

+ Sự làm việc của chổi than.

+ Nhiệt độ của nước làm mát và khí Hydro.

+ Tất cả các thiết bị đấu nối vào thanh cái của máy phát điện.

+ Loại trừ các hư hỏng trong hệ thống kích thích, kiểm tra cách điện của mạch kích thích bằng Vôn kế kiểm tra.

- Sau khi đã xem xét xong thì bắt đầu hoà máy phát điện vào lưới nhất thiết phải hoà đồng bộ chính xác.

- Sau khi đã hoà xong máy phát điện phải báo cáo cho trưởng ca biết máy phát điện đã được đóng vào lưới và làm việc song song với lưới.

- Bằng cách điều chỉnh kích thích và điều tốc tuabin xác lập chế độ công suất hữu công và vô công theo biểu đồ do trưởng ca quy định. Tốc độ tăng phụ tải hữu công được xác định bằng chế độ làm việc của tuabin và lò hơi.

Phụ tải vô công cần được tăng lên tỷ lệ với phụ tải hữu công. Trong các

trường hợp sự cố cần để cho bộ tự động điều chỉnh kích thích (ABP) và cường hành kích thích vào làm việc. Trong trường hợp này phải theo dõi chặt chẽ chỉ số của các đồng hồ hữu công và vô công, không cho phép chuyển máy phát điện sang chế độ non kích thích (chế độ điện kháng bình thường).

- Khi đóng máy phát điện vào làm việc song song với lưới, trưởng ca phải báo cho điều độ hệ thống biết về máy phát điện đã đóng vào lưới.

Sau khi máy phát điện đã đạt tới giá trị định mức thì bắt đầu tiến hành hoà đồng bộ. Sơ đồ nguyên lý mạch hoà đồng bộ được thể hiện trong bản vẽ số 3. Trong sơ đồ ta thấy khối máy phát 1GE-2GE được đồng bộ bằng thiết bị trung tâm hoà đồng bộ БИИY_1, khối máy phát 3GE-GE được đồng bộ bằng thiết bị trung tâm hoà đồng bộ БИИY_2. Các bộ БИИY hoà tự động chính xác hoặc bán tự động, ngoài ra máy phát còn có thể được hoà bằng hoà đồng bộ chính xác bằng tay việc đóng các máy phát làm việc vào lưới có thể gây ra dòng cân bằng lớn và dao động kéo dài do có sự khác nhau giữa góc đồng bộ quay máy phát nhà máy điện và các máy phát trên hệ thống điện, sự khác nhau giữa điện áp đầu cực máy phát và thanh góp nhà máy.

Để đóng máy phát điện đồng bộ vào làm việc song song với các máy phát khác của nhà máy điện hay hệ thống cần phải sơ bộ làm cho chúng đồng bộ với nhau. Hoà đồng bộ là quá trình cân bằng tốc độ góc quay và điện áp của máy phát được đóng vào với tốc độ góc quay của các máy phát đang làm việc và điện áp trên thanh góp nhà máy điện, cũng như chọn thời điểm thích hợp đưa xung đi đóng máy cắt của máy phát.

Nhà máy sử dụng phương pháp hoà đồng bộ chính xác, khi đóng máy phát bằng phương pháp hoà chính xác cần thoả mãn các yêu cầu trên. Để thực hiện các yêu cầu trên, thiết bị hoà đồng bộ cần thực hiện:

- Tần số lưới và tần số máy phát phải bằng nhau:

Thực tế tần số máy phát và tần số lưới không thể bằng nhau mà có độ sai

lệch Δf nào đó. Giá trị này là bao nhiêu thì còn phụ thuộc vào việc chỉnh định bộ điều tốc và thiết bị hoà điện tự động. Thiết bị hoà điện tự động có các role kiểm tra hiệu tần số và thông báo cho bộ điều tốc. Bộ điều tốc theo dõi tần số máy phát và tần số chuẩn cho việc hoà, nếu có sai số cao thì tiến hành đóng mở cửa hơi nhằm thay đổi tần số tới sai số chỉnh định.

Thông thường, người ta điều chỉnh sao cho Δf có trị số > 0 một chút, nghĩa là tần số máy cao hơn tần số lưới một chút. Như vậy hoà vào lưới, máy phát sẽ bị tần số lưới ghì lại, nghĩa là máy phát sẽ phát một công suất nhỏ ra lưới ngay thời điểm đóng máy cắt hay nói cách khác đảm bảo máy phát mới sẽ mang tải ngay lập tức để không sinh ra công suất ngược.

Trong một số thiết bị hoà cung cho phép tiến hành hoà khi tần số máy phát thấp hơn tần số lưới. Tuy nhiên hoà như vậy thì sau khi đóng máy cắt, máy phát sẽ bị lưới kéo cho chạy nhanh lên, công suất sẽ bị âm, máy phát sẽ làm việc ở chế độ động cơ. Điều này là không được phép ở nhà máy.

- San bằng trị số của điện áp của máy phát được đóng vào và điện áp lưới trị số điện áp máy phát bằng điện áp lưới sẽ được role của thiết bị hoà kiểm tra sau đó đưa đến bộ điều chỉnh điện áp tự động APB thực hiện.

Bộ APB nhận tín hiệu yêu cầu của thiết bị hoà mà thay đổi điện áp sao cho gần nhất với giá trị của điện áp lưới.

- Phải nối đúng thứ tự pha giữa máy phát và lưới : thường chỉ kiểm tra lần đầu tiên khi lắp đặt máy. Từ đó về sau không cần kiểm tra lại.

- Làm cho góc pha của các vector điện áp máy phát và điện áp mạng trùng nhau vào lúc đóng máy cắt (Góc lệch pha giữa vector điện áp máy phát và mạng gần 0)

Do có độ sai lệch Δf của tần số lưới và máy phát nên góc pha sẽ thay đổi liên tục theo tần số phát bằng hiệu của 2 tần số. Nếu đồng bộ bằng hoà tự động chính xác thì có các role làm nhiệm vụ dự đoán chính xác thời điểm góc pha

bằng 0, biết trước thời gian đóng của máy cắt, và phải cho ra tín hiệu đóng máy cắt trước thời điểm đồng bộ bằng đúng thời gian đó, thường khoảng dưới 100ms đến vài trăm ms.

Nếu đồng bộ bằng hoà đồng bộ chính xác bằng tay thì sử dụng đồng bộ kế để theo dõi. Đồng bộ kế có cơ cấu là 1 thiết bị đồng bộ có kim hiển thị quay, cuộn stato và roto được nối qua 1 điện trở phụ, làm nhiệm vụ xác định góc đồng pha của máy phát và lưới

Khi định hoà, ta bật đồng bộ kế, cuộn stato của thiết bị đồng bộ sẽ tạo ra từ trường quay và tác động tương hỗ với từ trường roto. Roto chuyển động với tốc độ tỉ lệ với hiệu của tần số lưới và tần số máy phát. Căn cứ vào giá trị tần số của máy phát hoà đồng bộ mà kim sẽ quay về cùng chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ. Khi 2 tần số gần tương đương nhau trong khoảng Δf cho phép và trùng pha, kim đồng bộ kế sẽ chỉ vào vạch 12h, lúc này có thể đóng máy. Tuy nhiên thực tế, do có thời gian trễ khi ta vận nút hoà đồng bộ nên người vận hành vận nút hoà khi kim quay gần sát với điểm 12h như hình 2.3 dưới đây:



Hình 2.3: Đồng bộ kế

Ở nhà máy nhiệt điện Mông Dương dùng phương pháp hòa đồng bộ chính xác dùng đồng bộ kế. Chúng ta sẽ nghiên cứu các bước tiến hành của quá trình hòa này :

Trước khi hòa

Kiểm tra cấp nguồn cho máy cắt đầu cực Kiểm tra hệ thống kích thích

Kiểm tra hệ thống làm mát

Khi đủ điều kiện vận hành thì đóng mạch kích thích. Nâng điện áp máy phát đến định mức : $U_{mf} = U_{dm} = 10.5 \text{ kV}$

Quá trình thực hiện hòa

Thực hiện chọn các chế độ hòa qua khóa SS1 .Hình minh họa:



Hình 2.4: Khóa đồng bộ

Γ : hòa thô

T : hòa tinh

Trong nhà máy thường chọn chế độ hòa tinh (T). khi chọn chế độ xong , ta đóng các máy đo và bộ chuyển mạch . Sơ đồ nguyên lý thể hiện Ở bản vẽ số 3

Trước hết ta đo tín hiệu đồng bộ của SS1-1 và SS1-2 . Khi thỏa mãn các điều kiện đồng bộ thì KSS không có điện, tiếp điểm của KSS đóng . Cung cấp dòng liên tục từ 1IIIUC sang 2IIIUC

Khi đó SAB sẽ được cấp điện.

Chúng ta tiếp tục đi kiểm tra đồng bộ kế . Như đã trình bày Ở trên, khi kim đồng bộ kế gần vị trí zero thì ta thực hiện đóng máy cắt để hòa máy phát lên lưới

Khi có tín hiệu không đồng bộ của SS1-1 và SS1-2 thì KSS có điện, tiếp điểm của nó chuyển thành mở. Điều đó có nghĩa là không có dòng liên tục từ 1IIIUC sang 2IIIUC. SAB không được cấp điện nên sẽ không thực hiện đóng máy cắt được



Hình 2.5: Khóa thao tác hòa

Chương 3

CÁC THIẾT BỊ TRONG NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN MÔNG DƯƠNG. NGHIÊN CỨU CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA LÒ HƠI.

3.1. MÁY PHÁT ĐIỆN.

3.1.1. Cấu tạo.

Máy phát điện đồng bộ kiểu TB - 120 - 3T, làm việc ở chế độ dài hạn khi nối trực tiếp với tua bin và được đặt trong nhà có mái che. Máy phát đã được nhiệt đới hóa (T) và làm việc theo các điều kiện sau đây:

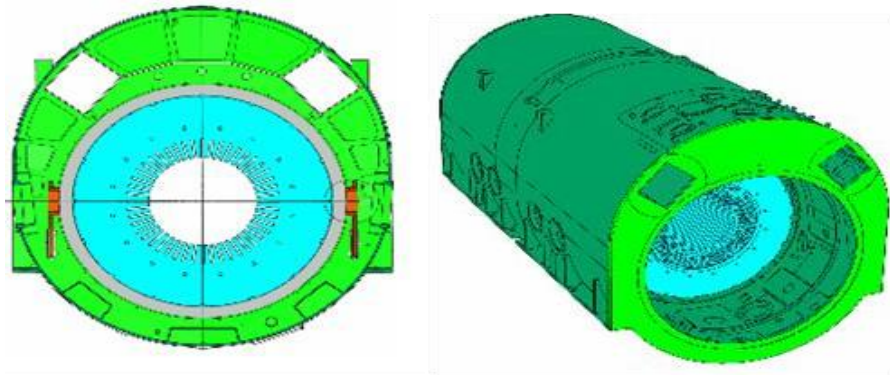
Lắp ở độ cao không lớn hơn 1000m so với mặt biển.

Nhiệt độ môi trường trong giới hạn : $5^{\circ}\text{C} \div 45^{\circ}\text{C}$. Trong khu vực không có chất gây nổ.

– Stator:

+ Vỏ Stator:

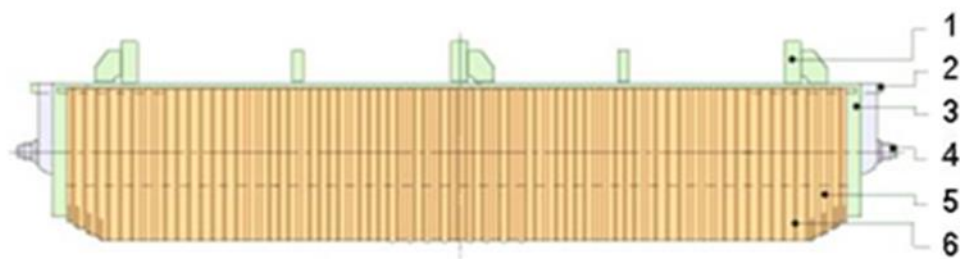
Được chế tạo liền khối không thấm khí, có độ bền cơ học đủ để Stator có thể không bị hỏng bởi biến dạng khi H_2 nổ, vỏ được đặt trực tiếp lên bộ máy bắt bu lông.



Hình 3.1: Khung Stator.

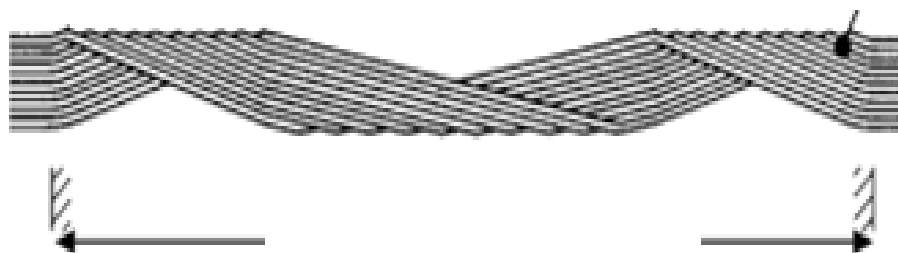
+ Lõi thép Stator:

Lõi được cấu tạo từ các lá thép kỹ thuật có độ dày 0,5mm. Trên bề mặt các lá thép này được quét một lớp sơn cách điện và dọc theo trục có các rãnh thông gió. Lõi thép của Stator được ép bằng các vòng ép bằng thép không từ tính, vòng răng của các lá thép ngoài được ép chặt bằng những tấm ép có từ tính đặt ở giữa lõi thép và vòng ép.



Hình 3.2: Mặt cắt dọc lõi Stator.

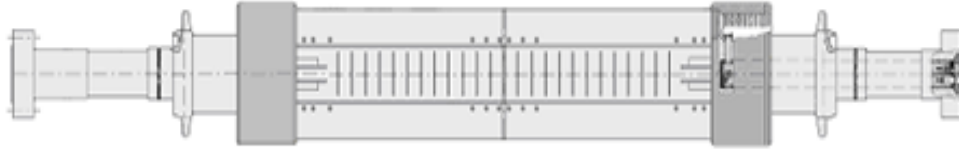
Cuộn dây của Stator kiểu 3 pha 2 lớp, cách điện giữa các cuộn dây dùng cách điện loại B (chịu được nhiệt độ đến 130 °C) sơ đồ đấu nối sao kép gồm 9 đầu ra.



Hình 3.3: Cấu tạo cuộn dây Stator.

- Rotor:

Rèn liền khối bằng thép đặc biệt để đảm bảo rotor có độ bền cơ học trong mọi chế độ làm việc của máy phát. Cuộn dây của rotor có cách điện loại B. Lõi được khoan xuyên tâm để đặt các dây nối các cuộn rotor đến các chổi than. Các vòng dây rotor quấn trên các gờ rãnh, các rãnh này tạo nên các khe thông gió.



Hình 3.4: Mặt cắt dọc trục Roto.

- Bộ chèn trục:

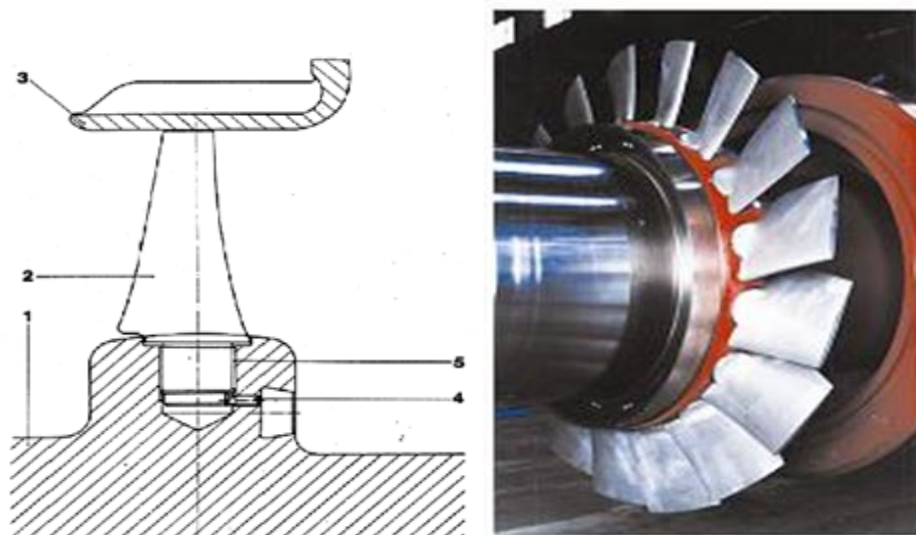
Để giữ cho H₂ không thoát ra ngoài theo dọc trục, có kết cấu đảm bảo nén chặt bạc và ba vít vào gờ chặn của trục rotor nhờ áp lực dầu nén đã được điều chỉnh và đảm bảo tự động dịch chuyển dọc theo trục khi có sự di trục, áp lực dầu chèn luôn lớn hơn áp lực H₂ (từ 0,5 ÷ 0,7 kg/cm²) được đưa vào hộp áp lực và từ đây qua các lỗ của vòng bạc sẽ đi qua các rãnh vào ba vít và tản ra 2 phía, Ở những rãnh tròn này khi máy quay sẽ quay theo và tạo ra 1 màn dày đặc ngăn chặn sự dò khí H₂ từ trong vỏ máy phát điện ra ngoài, áp lực dầu chèn định mức là 2,5 kg/cm².

- Bộ làm mát:

Gồm 6 bộ làm mát khí H₂ bố trí bao bọc phần trên và dọc theo thân máy phát.

- Thông gió:

Thông gió cho máy phát điện theo chu trình tuần hoàn kín cùng với việc làm mát khí H₂ bằng các bộ làm mát đặt trong vỏ Stator, căn cứ vào yêu cầu làm mát khối khí H₂ nhà chế tạo đặt 2 quạt ở 2 đầu trục của rotor máy phát điện. Khi máy phát làm việc cấm không dùng không khí để làm mát.



Hình 3.5: Quạt hướng trục.

3.1.2. Các thông số kỹ thuật của máy phát điện.

- Công suất toàn phần : $S = 141.200 \text{KVA}$
- Công suất tác dụng : $P = 120.000 \text{KW}$
- Điện áp định mức : $U = 10.500 \text{ } 525 \text{V}$
- Dòng điện Stator : $I_{\text{Stator}} = 7760 \text{A}$
- Dòng điện rotor : $I_{\text{Roto}} = 1830 \text{A}$
- Tốc độ quay định mức : $n = 3000 \text{v/p}$
- Hệ số công suất : $\cos = 0,85$
- Hiệu suất : $\% = 98,4\%$
- Cường độ quá tải tĩnh : $a = 1,7$
- Tốc độ quay giới hạn : $n_{\text{th}} = 1500 \text{v/p}$
- Mômen bánh đà : 13 T/m^2
- Mômen cực đại khi có ngắn mạch ở cuộn dây Stator : 6 lần
- Môi chất làm mát máy phát : Khí H_2
- Đầu nối pha cuộn dây Stator hình sao kép
- Số đầu cực ra của dây stator : 9

3.1.3. Hệ thống kích thích của máy phát điện.

Hệ thống kích thích của tổ máy gồm một máy kích thích chính cung cấp dòng kích thích cho máy phát và một máy kích thích phụ cung cấp dòng kích thích cho máy kích thích chính. Máy kích thích chính và phụ nối đồng trục với rotor máy phát. Ngoài ra công ty còn có hệ thống kích thích dự phòng dùng chung cho cả 4 tổ máy.

a , Máy kích thích chính.

Kiểu Д- 490- 3000T3 là máy phát điện cảm ứng tần số cao, bên trong máy đặt bộ chỉnh lưu. Rotor máy kích thích được nối trên cùng một trục rotor máy phát điện, máy kích thích có các gối đỡ trượt được bôi trơn cưỡng bức từ hệ thống dầu chung.

Thông số kỹ thuật :

- o Công suất định mức : 590 Kw .
- o Điện áp định mức : 310 V .
- o Dòng điện định mức : 1930 A .
- o Tần số quay : 3000 vòng / phút .
- o Hệ số công suất : 0, 8 .
- o Tần số : 500 Hz .
- o Làm mát bằng không khí theo chu trình kín.
- o Bội số kích thích cường kích theo điện áp và dòng điện ứng với các thông số định mức kích thích của máy phát điện là 2.
- o Thời gian cho phép máy kích thích và rotor máy phát điện có dòng điện tăng gấp 2 lần dòng điện kích thích định mức là 20 giây.
- o Tốc độ tăng điện áp kích thích trong chế độ cường kích không nhỏ hơn 0, 2 giây.

Bảng 3.1: Thông số cường hành kích thích cho phép của máy kích thích chính.

Thời gian cho phép (s)	Dòng điện (A)	Điện áp (V)
20	3500	560

b, Máy kích thích phụ.

Thông số kỹ thuật :

- o Kiểu ДМ -30- 400 Т3
- o Công suất định mức : 30 Kw . o Điện áp định mức : 400 V .
- o Dòng điện định mức : 54 A . o Hệ số công suất : 0, 8 .
- o Tần số : 400 Hz .
- o Kích thích bằng nam châm vĩnh cửu Ổ rô to . o Tần số quay : 3000 vòng / phút .

c, Máy kích thích dự phòng.

Máy kích thích dự phòng được dùng khi hệ thống kích thích bị hư hỏng hoặc vào sửa chữa, dự phòng cho cả 4 máy kích thích chính. Máy kích thích dự phòng là một máy phát điện một chiều lai bằng động cơ không đồng bộ 3 pha.

Máy phát điện một chiều

- o Kiểu : C -900 - 1000T4
- o P = 550 kW
- o U = 300 V
- o I = 1850 A

Động cơ không đồng bộ 3 pha

- o Kiểu : A - 1612-6 T3
- o P = 800 KW
- o U = 6 KV
- o I = 93 A

Khi chuyển sang kích thích dự phòng điện áp được điều chỉnh bằng tay Tuy nhiên Ở chế độ này khả năng cường kích thích vẫn được đảm bảo.

4.Hệ thống làm mát của máy phát điện :

Máy phát điện có môi chất làm mát là khí H₂. Cuộn dây Stator được làm mát gián tiếp bằng H₂. Cuộn dây rotor, rotor, lõi Stator được làm mát trực tiếp bằng H₂.

Nhiệt độ định mức của khí H₂ : $t^0 = 35^0C \div 37^0C$. Nhiệt độ cho phép nhỏ nhất của H₂ Ở đầu vào máy phát điện là 20^0C , áp lực định mức của H₂ : 2, 5kg/cm², áp lực cho phép lớn nhất là 3, 7kg/cm².

Khí H₂ được làm mát bằng nước. Có 6 bộ làm mát khí H₂ được lắp dọc theo thân máy. Khi cắt một bộ làm mát thì phụ tải của máy phát nhỏ hơn 80% phụ tải định mức.

o Nhiệt độ định mức của nước làm mát : $t^0 = 23^0C$

o Áp lực định mức của nước làm mát : $P = 3kg/cm^2$

o Lưu lượng nước làm mát qua một bình : $G = 400m^3/giờ$

3.2.CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA LÒ HOI.

3.2.1. Cấu tạo.

Lò hơi là loại lò BKZ-220-100-10C là loại một bao hơi ống nước đứng tuần hoàn tự nhiên. Lò đốt than Ở dạng bột thải xỉ khô, bố cục hình chữ. Lò được thiết kế để đốt than Ở mỏ Mạo Khê.

Buồng đốt chính của lò kiểu hỞ được cấu tạo bởi các giàn ống sinh hơi là trung tâm buồng lửa và phần đường khói lên, phần đường khói ngang có bố trí các bộ quá nhiệt, phần đường khói đi xuống có bố trí xen kẽ các bộ hâm nước và bộ sấy không khí. Kết cấu buồng đốt từ các ống hàn sẵn các giàn ống sinh hơi

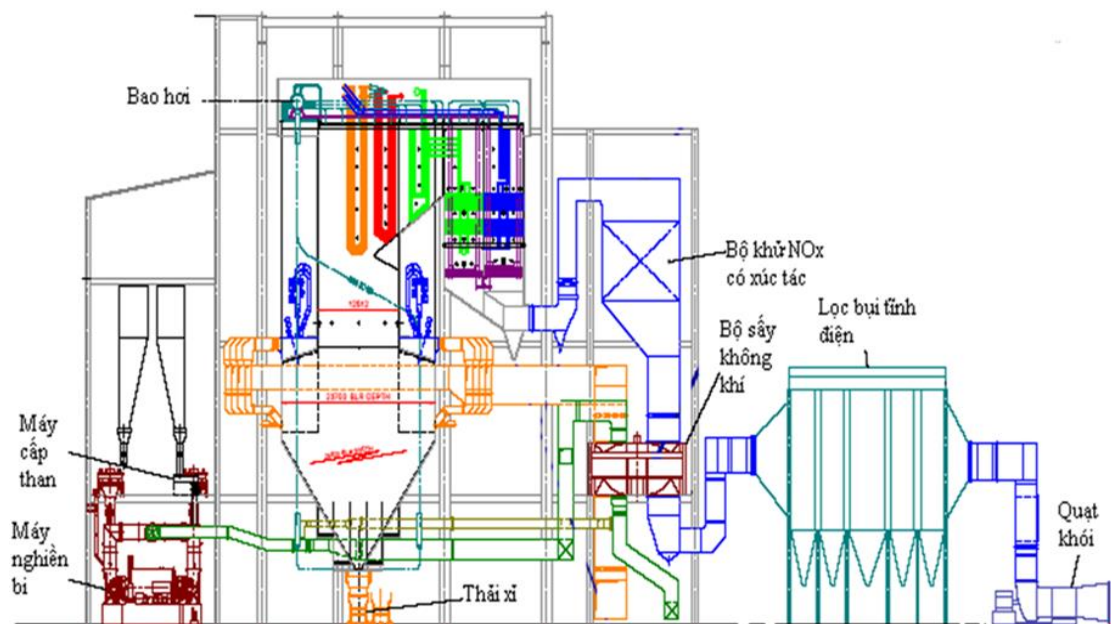
vách trước và vách sau Ở phía dưới tạo thành mặt nghiêng phễu lạnh với góc nghiêng 50° , phía trên của buồng đốt các giàn ống sinh hơi của vách sau tạo thành phần lõi khí động học (dàn ống feston).

Buồng đốt được bố trí 4 vòi đốt than chính kiểu xoáy ốc Ở 2 vách bên, mỗi vách hai vòi Ở độ cao khác nhau (9850 mm và 12700 mm), bốn vòi phun ma dút được bố trí cùng vòi đốt chính (Năng suất 2000 kg/vòi/giờ). Bốn vòi phun gió cấp 3 được bố trí Ở 4 góc lò Ở độ cao 14100 mm . Để tạo thuận lợi cho quá trình cháy, các ống sinh hơi Ở vùng vòi đốt chính được đắp một lớp vữa cách nhiệt đặc biệt tạo thành đai đốt.

Sơ đồ tuần hoàn của lò phân chia theo các giàn ống thành 14 vòng tuần hoàn nhỏ độc lập nhằm tăng độ tin cậy của quá trình tuần hoàn.

Xi Ở phễu lạnh được đưa ra ngoài nhờ vít xỉ sau đó được đập xỉ nghiền nhỏ đưa xuống mương và được dòng nước tổng đi ra trạm thải xỉ.

Lò được bố trí 2 van an toàn lấy xung từ bao hơi và ống góp ra của bộ quá nhiệt. Để làm sạch bề mặt đốt (giàn ống sinh hơi) có bố trí các máy thổi bụi.



Hình 3.6:Lò hơi nhà máy nhiệt điện Mông Dương.

3.2.2. Các thông số kỹ thuật của lò.

1. Năng suất hơi	: 220T/h.
2. Nhiệt độ hơi quá nhiệt	: 540°C.
3. Áp lực hơi quá nhiệt	: 100 ata.
4. Áp lực bao hơi	: 112, 6 ata.
5. Nhiệt độ hơi bão hòa	: 319°C.
6. Nhiệt độ đường khói ngang	: 450°C.
7. Nhiệt độ khói thoát	: 130°C.
8. Nhiệt độ nước cấp	: 230°C.
9. Nước giảm ôn cấp 1	: 10 T/h.
10. Nước giảm ôn cấp 2	: 4, 4 T/h.
11. Hiệu suất lò	: 86, 05%.
12. Độ chênh nhiệt cho phép trong lò hơi	: -10°C t 5°C.
13. Tồn thất do khói thoát	: $q_2 = 5, 4 \%$.
14. Tồn thất do cơ giới	: $q_4 = 8 \%$.
15. Tồn thất do tỏa ra môi trường xung quanh	: $q_5 = 0, 54 \%$.
16. Tồn thất do xỉ mang ra ngoài	: $q_6 = 0, 06 \%$.

3.2.3. Hệ thống đo lường điều chỉnh tự động – điều khiển lò:

- Để đo lường và vận hành các thiết bị nhiệt cũng như các tham số kỹ thuật công ty Nhiệt Điện Mông Dương dùng các bộ biến đổi tín hiệu không điện thành các tín hiệu điện để kiểm tra và vận hành hệ thống, dây chuyền sản xuất điện như:

1. Các cặp pin nhiệt điện, nhiệt điện trở với các đồng hồ KCM1, KCM2. 2.

Các hợp bộ ДМ- КΠД1, КΠД2, КДО- КΠД2, МЕТ- КΠД1 và các đồng hồ chỉ thị МТII.

- Để điều chỉnh tự động các quá trình cháy, chế biến than, cấp nước, nhiệt độ hơi quá nhiệt. Lò được trang bị hệ thống điều chỉnh tự động và thiết bị điều chỉnh các cơ cấu điều chỉnh từ xa bằng điện.

- Hệ thống điều chỉnh và các cơ cấu điều khiển từ xa nhằm đảm bảo:

1. Các thiết bị của lò làm việc trong chế độ tự động điều chỉnh.
2. Tự động duy trì trị số của thông số cho trước.
3. Thay đổi bằng tay trị số chỉnh định cho từng bộ điều chỉnh bằng bộ chỉnh định đặt ngoài.
4. Điều chỉnh từ xa từng cơ cấu điều chỉnh của hệ điều chỉnh.
5. Điều chỉnh bằng tay các cơ cấu điều chỉnh tại chỗ đặt cơ cấu thực hiện.

- Để tự động điều chỉnh an toàn sự làm việc của lò có các bộ tự động điều chỉnh sau:

1. Bộ điều chỉnh phụ tải nhiệt.
2. Bộ điều chỉnh gió chung.
3. Bộ điều chỉnh sức hút buồng đốt.
4. Bộ điều chỉnh áp lực gió cấp 1.
5. Bộ điều chỉnh phụ tải máy nghiền.
6. Bộ điều chỉnh sức hút trước máy nghiền.
7. Bộ điều chỉnh cấp nước.
8. Bộ điều chỉnh xả liên tục.
9. Bộ điều chỉnh nhiệt độ hơi quá nhiệt, giảm ôn cấp 1, cấp 2.

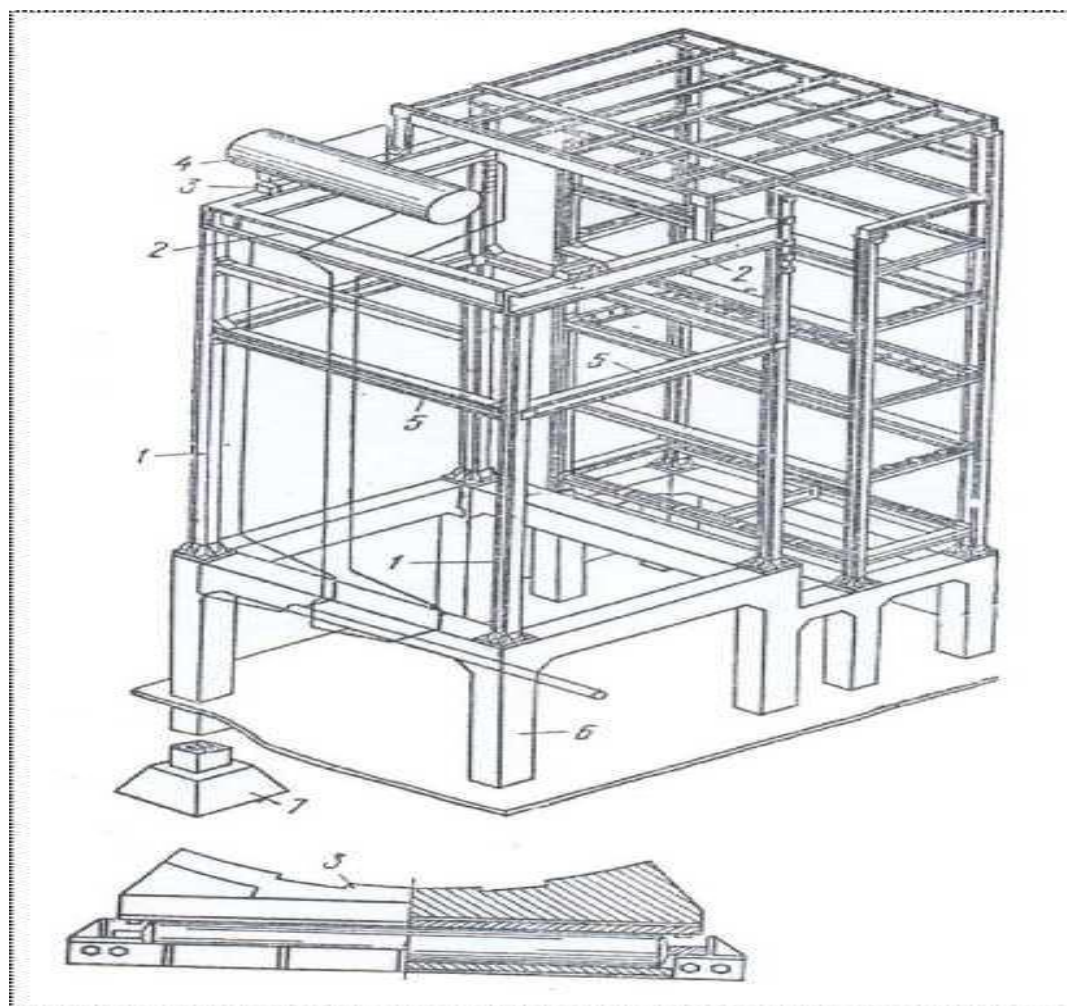
3.2.4 .Các thiết bị chính của lò.

3.2.4.1.Khung lò và tường lò.

a,Khung lò.

Khung lò là một kết cấu kim loại dùng để treo hoặc đỡ tất cả các phần tử của lò. Khung lò gồm có các cột chính, phụ đặt trên hệ thống móng và được nối với nhau bằng các dầm. Ngoài ra còn các hệ thống treo đỡ dàn ống quá nhiệt, bộ hâm nước, bộ sấy không khí, toàn bộ sàn thao tác để phục vụ cho công nhân làm việc Ở vị trí cao và Ở các chỗ cần kiểm tra, theo dõi, quan sát tro bụi.

Khung lò thường làm bằng các thanh thép chữ I, V, U đơn hoặc các thanh này ghép lại với nhau. Các kết cấu treo và đỡ phải đảm bảo sao cho các phần tử của lò có thể dịch chuyển được khi bị dẫn nở nhiệt. Kết cấu khung lò được chỉ trên hình 3.7.

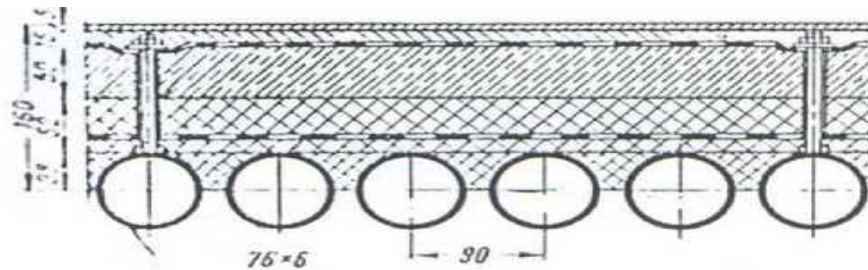


Hình 3.7: Kết cấu khung lò.

b, Tường lò.

Tường lò có nhiệm vụ ngăn cách các phần tử được đốt nóng của lò với môi trường xung quanh nhằm giảm bớt tổn thất nhiệt do tỏa ra môi trường xung quanh, đồng thời hạn chế việc đốt nóng quá mức không khí ở chung quanh nhằm đảm bảo điều kiện làm việc cho công nhân vận hành, mặt khác nó còn có nhiệm vụ ngăn cản việc lọt gió lạnh ở ngoài vào trong buồng lửa và đường khói.

Theo tiêu chuẩn vận hành, để đảm bảo an toàn cho công nhân vận hành, nhiệt độ không khí ở khu làm việc phải nhỏ hơn 50°C . Vì vậy tường lò phải cách nhiệt tốt đảm bảo điều kiện nhiệt độ mặt ngoài của tường lò không được vượt quá 50°C . Thông thường, tường lò tiếp xúc trực tiếp với ngọn lửa và dòng khói, chịu tác dụng phá hủy do mài mòn của tro bay, ăn mòn của xỉ nên tường lò được cấu trúc gồm 3 lớp được biểu diễn trên hình 4.2. Lớp trong cùng là vật liệu chịu lửa, xây bằng gạch chịu lửa, chịu được tác dụng của nhiệt độ cao, ăn mòn và mài mòn của xỉ. Lớp thứ hai là vật liệu cách nhiệt, có tác dụng cách nhiệt và ngoài cùng là lớp tôn mỏng vừa có tác dụng bảo vệ lớp cách nhiệt vừa có tác dụng trang trí.



Hình 3.8: Tường lò

1. Lớp gạch chịu lửa.
2. Lớp vật liệu cách nhiệt.
3. Lớp kim loại bảo vệ.
4. Ống sinh hơi.

+ **Vật liệu chịu lửa:** Ở lò hơi thường dùng các loại vật liệu chịu lửa **như:** Samot, Cromit. Yêu cầu đối với vật liệu chịu lửa là độ chịu lửa, độ bền nhiệt, độ chịu xỉ cao.

- Độ chịu lửa: là khả năng chịu được nhiệt độ cao (trên 1500°C), tức là vẫn giữ được các tính chất cơ học và vật lý ở nhiệt độ cao.

- Độ bền nhiệt: là khả năng chịu được sự thay đổi nhiệt độ nhiều lần mà không bị thay đổi về cấu tạo và tính chất.

- Độ chịu xỉ: là khả năng chịu được sự mài mòn và ăn mòn hóa học của xỉ. Samôt là loại vật liệu được sử dụng nhiều vì có sẵn trong tự nhiên, rẻ tiền, có thể chịu được nhiệt độ đến 17300C, thường được sản xuất ra dưới dạng bột hoặc gạch có kích thước tiêu chuẩn.

Cromit có thể chịu nhiệt độ đến 20000C, đắt tiền, thường dùng trong lò hơi ở dạng bột để làm vữa trát lên một phần dàn ống của buồng lửa (ngang vòi phun) để tạo thành đai cháy của lò.

Ở những vùng có nhiệt độ cao hơn (trên 20000C) cần phải dùng zirconi, loại này có độ chịu lửa cao nhưng đắt tiền.

+ Vật liệu cách nhiệt: Yêu cầu đối với vật liệu cách nhiệt là có hệ số dẫn nhiệt thấp và hệ số này giữ không đổi trong quá trình làm việc, ngoài ra còn đòi hỏi về độ bền về cơ, độ bền nhiệt và độ xốp. Thường vật liệu cách nhiệt có hệ số dẫn nhiệt bằng khoảng 0,03 đến 0,25W/m0C. Hệ số dẫn nhiệt của vật liệu cách nhiệt phụ thuộc vào bản chất, cấu trúc của chúng và có thể thay đổi theo nhiệt độ. Khi bị ẩm, hệ số dẫn nhiệt của vật liệu cách nhiệt tăng lên, nghĩa là tác dụng cách nhiệt giảm xuống.

Các loại vật liệu cách nhiệt hiện nay thường dùng là: Amiăng, Diatonit, Bông thủy tinh.

+ Amiăng: là vật liệu có cấu tạo dạng sợi vải, bìa, dây, bột, thường được dùng ở những nơi có nhiệt độ từ 100 đến 5000C. Hệ số dẫn nhiệt của Amiăng trong khoảng từ 0,12 đến 0,14 W/m0C.

+ Bông thủy tinh (bông khoáng): gồm những sợi thủy tinh do nấu chảy đá khoáng, xỉ hay thủy tinh, có thể sử dụng ở những vùng có nhiệt độ đến 6000C. Hệ số dẫn nhiệt của bông thủy tinh phụ thuộc vào bề dày của sợi, độ nén của sợi, dao động trong khoảng từ 0,0490 đến 0,0672 W/m0C.

+ Diatonit: là loại vật liệu cách nhiệt có thể chịu được nhiệt độ đến 10000C, tuy nhiên ở nhiệt độ cao thì hệ số dẫn nhiệt bị giảm nhiều, do đó thường dùng ở nhiệt độ thấp hơn dưới dạng gạch hoặc bột như samôt.

3.2.4.2. Dàn ống buồng lửa.

Dàn ống buồng lửa gồm các ống lên và ống xuống. Các ống lên là những ống thép chịu nhiệt có đường kính từ 40 đến 63 mm được đặt phía trong tường buồng lửa. Môi chất trong ống sẽ nhận nhiệt trực tiếp từ ngọn lửa, biến thành hơi chuyển động lên phía trên (còn được gọi là dàn ống sinh hơi).

Khoảng cách giữa các ống (gọi là bước ống s) và khoảng cách từ ống đến tường (được gọi là độ đặt ống) có ảnh hưởng đến khả năng bảo vệ tường buồng lửa khỏi bị bức xạ trực tiếp của ngọn lửa và khỏi bị đóng xỉ cũng như khả năng hấp thụ nhiệt của dàn ống. Nếu bố trí sát nhau quá thì tường được bảo vệ tốt hơn, nhưng độ chiếu sáng của ngọn lửa đến dàn ống giảm đi, do đó khả năng hấp thụ nhiệt của một đơn vị diện tích bề mặt chịu nhiệt (diện tích bề mặt xung quanh ống) cũng giảm đi. Nếu đặt dày quá thì ống góp của dàn ống phải khoan nhiều lỗ, khoảng cách giữa các lỗ giảm xuống làm cho độ bền của ống góp giảm đi. Đối với các lò hơi lớn, bước tương đối $s/d = 1,2 - 1,4$ (d là đường kính ngoài của ống).

Các ống nước xuống được bọc cách nhiệt và đặt phía ngoài tường buồng lửa (được gọi là ống xuống) có đường kính lớn hơn, thường khoảng từ 125 đến 175mm.

3.2.4.3. Cụm phoston

Cụm phoston chính là các ống của dàn ống sinh hơi tường sau nối với bao hơi tạo thành cụm ống thưa hơn để cho khói đi qua ra khỏi buồng lửa.

Do nhiệt độ của khói phân bố không đều theo chiều rộng buồng lửa, do thành phần và kích thước nhiên liệu không đồng nhất nên có một số hạt nhiên liệu kích thước nhỏ đang bị nóng chảy bị thổi bay ra khỏi buồng lửa có thể bám

vào các bề mặt ống của bộ quá nhiệt gây hiện tượng đóng xỉ. Nhờ cụm pheston nhận bớt nhiệt, nhiệt độ dòng khói có thể giảm bớt 50°C , đảm bảo cho những hạt tro nóng nguội đi và rắn lại, hạn chế hiện tượng đóng xỉ ở bộ quá nhiệt. Ở cụm pheston các ống được bố trí thưa hơn nên không có hiện tượng đóng xỉ ở đó.

3.2.4.4. Bao hơi.

Dàn ống buồng lửa, cụm pheston của lò hơi tuân hoàn được nối trực tiếp với bao hơi đặt nằm ngang trên đỉnh lò hoặc nối qua các ống góp trung gian. Nước cấp từ bộ hâm nước được đưa vào bao hơi, từ bao hơi nước được đi xuống theo các ống nước xuống, qua các ống góp dưới đi vào toàn bộ dàn ống buồng lửa, tại đây nước nhận nhiệt biến thành hơi. Dòng hỗn hợp hơi và nước sinh ra trong các ống sinh hơi sẽ đi vào bao hơi và hơi được phân ly ra khỏi nước rồi sang bộ quá nhiệt.

Mỗi lò có một bao hơi hình trụ có đường kính trong 1600mm, dài 12700mm, dày 88mm. Mức nước trung bình trong bao hơi thấp hơn trục hình học của bao hơi 200mm. Trong quá trình vận hành cho phép nước trong bao hơi dao động + 50mm. Để sấy nóng đều bao hơi khi khởi động lò có đặt thiết bị sấy bao hơi bằng hơi bão hòa lấy từ nguồn bên ngoài. Trong bao hơi còn có đường xả sự cố, ống đưa phốt phát vào phân phối đều theo chiều dài bao hơi. Bao hơi còn được lắp đặt 3 ống thủy dùng để đo mức nước trực tiếp trên sàn bao hơi.

Trên bao hơi còn có các ống góp hơi, nước và bao hơi và các ống góp nước xuống. Các đường nước cấp sau bộ hâm cấp 2 vào bao hơi và đường xả khí. Đường xả sự cố mức nước bao hơi, các van an toàn quá nhiệt, van an toàn bao hơi. Van an toàn bao hơi và an toàn quá nhiệt khi tác động đều trực tiếp xả hơi trong ống góp hơi ra sau quá nhiệt, các van an toàn dùng để bảo vệ lò hơi khi áp suất trong bao hơi và áp suất trong ống góp hơi quá nhiệt tăng quá trị số cho phép.

Khi bao hơi bị sôi bùng đột ngột, làm cho mức nước bao hơi Ở các đồng hồ dao động mạnh, nồng độ muối của hơi bão hòa, hơi quá nhiệt tăng cao, có thể xảy ra hiện tượng giảm đột ngột nhiệt độ hơi quá nhiệt, gây thủy kích đường ống dẫn hơi. Khi đó phải nhanh chóng giảm phụ tải lò, hạ mức nước bao hơi và mở xả quá nhiệt.

3.2.4.5. Bộ quá nhiệt.

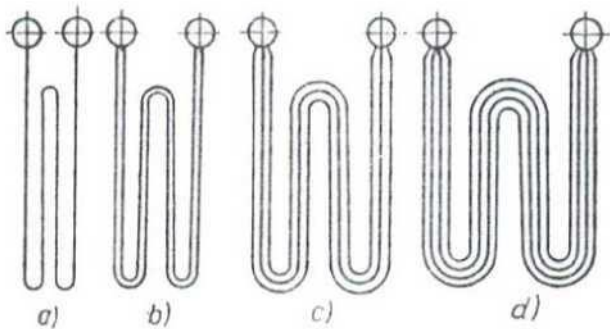
a, Vai trò của bộ quá nhiệt

Bộ quá nhiệt là bộ phận để sấy khô hơi, biến hơi bão hòa thành hơi quá nhiệt.

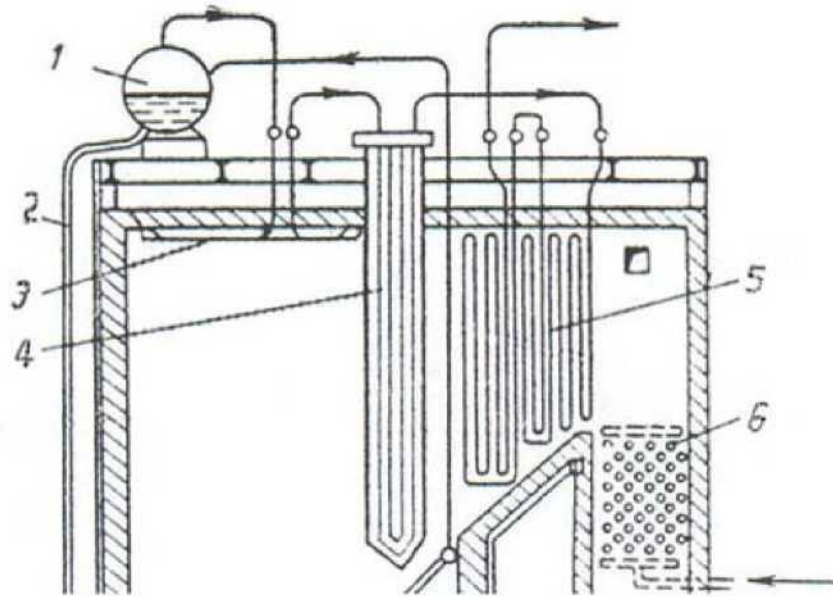
Hơi quá nhiệt có nhiệt độ cao hơn, do đó nhiệt lượng tích lũy trong một đơn vị khối lượng hơi quá nhiệt cao hơn nhiều so với hơi bão hòa Ở cùng áp suất. Bởi vậy khi công suất máy giống nhau nếu dùng hơi quá nhiệt thì kích thước máy sẽ nhỏ hơn rất nhiều so với máy dùng hơi bão hòa.

b, Cấu tạo bộ quá nhiệt

Bộ quá nhiệt thường được chế tạo gồm những ống xoắn nối vào các ống góp. Ống xoắn bộ quá nhiệt là những ống thép uốn gấp khúc có đường kính từ 32-45 mm, được biểu diễn trên hình 3.9



Hình 3.9: Các dạng ống xoắn của BQN
a. ống đơn;
b. ống kép đôi;
c. ống kép ba;
d. ống kép bốn



Hình 3.10: Cấu tạo bộ quá nhiệt

1-Bao hơi; 2-ống xuống; 3-Bộ quá nhiệt bức xạ;

4-Bộ quá nhiệt nửa bức xạ; 5-Bộ quá nhiệt đối lưu; 6-Bộ hâm nước

Để nhận được hơi quá nhiệt có nhiệt độ cao (có thể đến 5600C), cần phải đặt bộ quá nhiệt ở vùng khói có nhiệt độ cao (trên 700⁰C). Khi đó nhiệt độ hơi trong ống và nhiệt độ khói ngoài ống của bộ quá nhiệt đều cao, yêu cầu các ống thép của bộ quá nhiệt phải được làm bằng thép hợp kim. Kích thước bộ quá nhiệt phụ thuộc vào nhiệt độ hơi quá nhiệt. Về cấu tạo, có thể chia thành 3 loại:

+ Bộ quá nhiệt đối lưu: Bộ quá nhiệt đối lưu nhận nhiệt chủ yếu bằng đối lưu của dòng khói, đặt trên đoạn đường khói nằm ngang phía sau cụm pheston. Bộ quá nhiệt đối lưu dùng cho các lò hơi có nhiệt độ hơi quá nhiệt không vượt quá 510⁰C. Cấu tạo của bộ quá nhiệt đối lưu được biểu diễn trên hình 4.5.

+ Bộ quá nhiệt nửa bức xạ: Bộ quá nhiệt nửa bức xạ nhận nhiệt cả bức xạ từ ngọn lửa lẫn đối lưu từ khói, được đặt ở cửa ra buồng lửa, phía trước cụm pheston và thường được dùng ở những lò có nhiệt độ hơi quá nhiệt khoảng 530-5600C.

+ Bộ quá nhiệt bức xạ: Bộ quá nhiệt bức xạ nhận nhiệt chủ yếu bằng bức xạ trực tiếp của ngọn lửa, được đặt ngay trong buồng lửa xen kẽ với dàn ống sinh hơi của hai tường bên. Đối với những lò có thông số siêu cao, nhiệt độ hơi trên 560°C thì tỷ lệ nhiệt lượng dùng để quá nhiệt hơi rất lớn, nhất là lò có quá nhiệt trung gian hơi, khiến cho kích thước bộ quá nhiệt rất lớn. Vì vậy phải đặt một phần bộ quá nhiệt vào

3.2.4.6. Bộ hâm nước.

Để tận dụng nhiệt thừa của khói sau bộ quá nhiệt nhằm nâng cao hiệu suất của lò hơi, người ta bố trí thêm các bề mặt nhận nhiệt như bộ hâm nước, bộ sấy không khí, chúng còn được gọi là bộ tiết kiệm nhiệt.

Nhiệm vụ của bộ hâm nước là gia nhiệt cho nước cấp đến nhiệt độ sôi hoặc gần sôi trước khi nước vào bao hơi.

Theo nhiệm vụ có thể phân thành hai kiểu bộ hâm: Bộ hâm nước kiểu sôi và kiểu chua sôi.

- Ở bộ hâm nước kiểu sôi, nước ra khỏi bộ hâm đạt đến trạng thái sôi, độ sôi có thể đạt tới 30%. Bộ hâm nước kiểu sôi có thể được chế tạo bằng ống thép trơn hoặc ống thép có cánh.

- Ở bộ hâm nước kiểu chua sôi, nước ra khỏi bộ hâm nước chua đạt đến nhiệt độ sôi. Bộ hâm nước kiểu chua sôi có thể được chế tạo bằng thép hay bằng gang tùy theo thành phần lưu huỳnh trong nhiên liệu

Khi tăng áp suất hơi thì phần nhiệt lượng để đun nước đến sôi tăng lên, do đó phần nhiệt lượng hấp thu trong bộ hâm nước phải tăng lên. Khi đó phải chế tạo bộ hâm nước kiểu sôi (đối với các lò trung áp, phần nhiệt lượng để sinh hơi chiếm khoảng 60% toàn bộ nhiệt lượng cấp cho lò). trong buồng lửa để hấp thu nhiệt bức xạ nhằm giảm bớt kích thước bộ quá nhiệt.

3.2.4.7. Bộ sấy không khí.

Để tăng cường hiệu quả quá trình cháy, đảm bảo quá trình bốc cháy nhanh

và cháy ổn định, không khí cấp vào lò cần được sấy nóng đến một nhiệt độ nhất định. Nhiệt độ không khí nóng yêu cầu tùy thuộc vào loại nhiên liệu đốt. Nhiên liệu lỏng đã được sấy nóng bằng hơi đến khoảng 100°C và là loại nhiên liệu dễ bốc cháy, do đó không khí nóng không cần phải có nhiệt độ cao lắm, thường khoảng 150°C . Đối với các lò hơi đốt than, không khí nóng còn có nhiệm vụ bốc ấm trong than và sấy than do đó yêu cầu nhiệt độ khá cao, khoảng từ 250 đến 400°C

Lò đốt than trên ghi, do ghi lò tiếp xúc trực tiếp với các hạt than đang cháy đỏ có nhiệt độ cao, do đó không khí đi qua ghi ngoài nhiệm vụ cung cấp oxy cho quá trình cháy còn có nhiệm vụ làm mát ghi lò. Thông thường nhiệt độ không khí nóng qua ghi khoảng 150°C .

Theo nguyên lý truyền nhiệt, có thể phân thành hai loại bộ sấy không khí:

Bộ sấy không khí kiểu thu nhiệt và bộ sấy không khí kiểu hồi nhiệt.

***) Bố trí bộ hâm nước và bộ sấy không khí:**

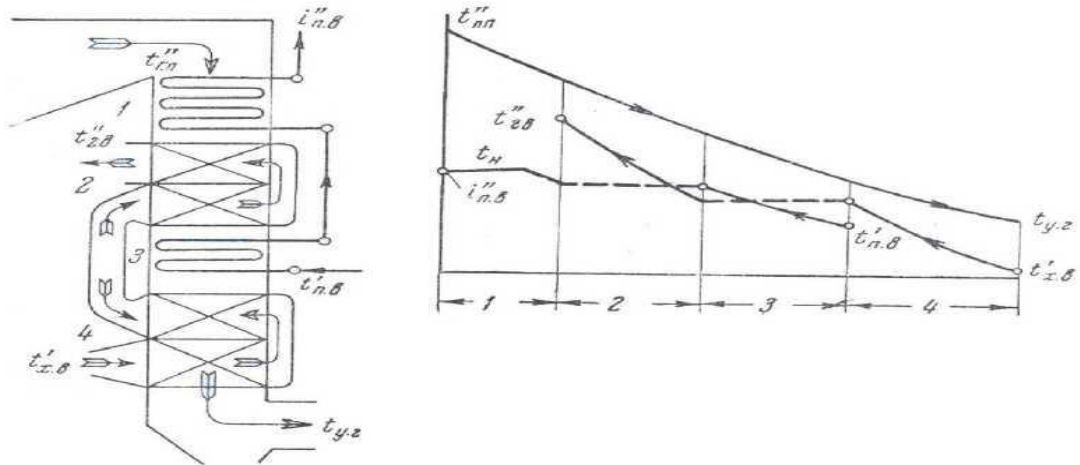
Cấu tạo và chức năng của bộ hâm nước và bộ sấy không khí khác hẳn nhau, nhưng chúng có liên quan mật thiết với nhau khi bố trí chúng trong đường khói.

Bộ hâm nước và bộ sấy không khí được bố trí trên đoạn đường khói sau bộ quá nhiệt, có thể bố trí một cấp hoặc hai cấp đặt xen kẽ. Việc chọn cách bố trí một hay hai cấp hoàn toàn tùy thuộc vào nhiệt độ không khí nóng yêu cầu.

Đối với các lò ghi xích, quá trình cháy nhiên liệu xảy ra trên ghi, không khí thổi từ dưới lên qua ghi. Để phải bảo vệ ghi khỏi bị quá nóng, nhiệt độ không khí nóng thường không quá 150°C . Khi đó chỉ cần bố trí bộ sấy không khí một cấp và do đó bộ hâm nước cũng một cấp. Đối với lò đốt than phun, yêu cầu không khí nóng có thể tới 400°C . Để thu được không khí nóng có nhiệt độ cao như vậy, cần phải đặt một phần đầu ra của bộ sấy không khí trong vùng khói có nhiệt độ cao, nghĩa là phân bộ sấy không khí thành hai cấp. Khi đó bộ hâm nước cũng

được phân thành hai cấp và đặt xen kẽ nhau.

Sơ đồ bố trí và biến thiên nhiệt độ của môi chất khí đi qua bộ hâm nước và bộ sấy không khí được biểu diễn trên hình 4.20.



Hình 3.11: Bố trí bộ hâm nước và bộ sấy không khí

3.2.4.8. Quạt khói.

Quạt khói kiểu ДН-26x2-0, 62 là thiết bị dùng để hút các sản phẩm cháy ra khỏi lò và tạo áp lực âm trong buồng đốt. Quạt khói có đầu hút 2 phía kiểu li tâm, gồm các bộ phận: Bánh động, phần chuyển động, bầu xoắn, cánh hướng, buồng hút.

Bảng 3.3: Thông số của quạt khói kiểu ДН-26x2-0, 62.

STT	Tên gọi	Đơn vị	Đại lượng
1	Năng suất	1000 m ³ /h	382
2	Nhiệt độ tính toán	°C	180
3	Áp lực toàn phần (ở nhiệt độ tính toán)		295
4	Hiệu suất tối đa	%	84
5	Công suất tiêu thụ	KW	38
6	Số vòng quay	v/p	600
Động cơ điện			
7	Điện áp	V	6000
8	Cường độ	A	77
9	Công suất	KW	630
10	Hiệu suất động cơ	%	94

Với các lò hơi lớn có bề mặt đốt phần đuôi, quạt gió có nhiệm vụ cung cấp không khí cho quá trình cháy, còn quạt khói có nhiệm vụ hút khói ra khỏi lò. Quạt gió và quạt khói tạo nên hệ thống thông gió cho lò hơi, hệ thống đó gọi là hệ thống thăng bằng, luôn tạo cho áp suất của khói từ buồng lửa đến khi ra khỏi lò nhỏ hơn áp suất khí quyển. Để tạo áp lực tương đối lớn thì quạt gió và quạt khói thường dùng quạt ly tâm được dẫn động bằng động cơ điện

Đối với các lò hơi nhỏ, quạt gió có nhiệm vụ cung cấp không khí cho quá trình cháy nhiên liệu, còn chiều cao của ống khói có nhiệm vụ hút khói ra khỏi lò.

Các đặc tính kỹ thuật của quạt: Đặc tính kỹ thuật của quạt là lưu lượng quạt, cột áp đầu hút và đầu đẩy.

* *Lưu lượng quạt gió:*

Khi không có tái tuần hoàn không khí nóng.

$$Q = p, B, (\wedge - Aa_{hl} - Aa + Aa ..) V^{273 + t_{kt}}, (-? -)$$

x.g “1 tt bl bl ng skk 0 273 °C h

P_1 : hệ số an toàn, $P_1 = 1,1$;

B_{tt} : lượng nhiên liệu tiêu hao tính toán, (kg/h),

a_{bl} : hệ số không khí thừa trong buồng lửa;

Aa_{bl} : hệ số không khí lọt vào buồng lửa;

Aa_{ng} : hệ số không khí lạnh lọt vào hệ thống nghiền than;

Aa_s : hệ số không khí lạnh lọt vào bộ sấy không khí;

V_0 : lượng không khí lý thuyết, (m^3_{tc}/kg),

t_{kkl} : nhiệt độ không khí lạnh, ($^{\circ}C$),

* *Lưu lượng quạt khói*

$$Q_g = P_1 B_{tt} (V_{th} + Aa_{da} V_0)^{273} \frac{t_{kkl}}{273 + t_{kkl}}; (\text{m}^3)$$

V_{th} : Lượng khói thải ra khỏi lò, (m^3_{tc}/kg),

t_{th} : nhiệt độ khói thải ra khỏi lò, ($^{\circ}C$),

Aa_{od} : hệ số không khí lạnh lọt trong đường ống dẫn không khí;

* *Công suất của quạt gió:*

$$N = 1,1 \cdot \frac{Q_g H_g}{g}, \text{ Kw};$$

$$g = 3600 q_g$$

* *Công suất của quạt khói:*

$$N_k = 1,1 \cdot \frac{Q_k H_k}{g}, \text{ Kw};$$

$$g = 3600 n_k$$

Q_g, Q_k : lưu lượng không khí và khói của lò,

H_g, H_k : áp suất của đầu đẩy của quạt gió, quạt khói,

n_k : hiệu suất của quạt gió và quạt khói,

3.2.4.9. Hệ thống lọc bụi tĩnh điện.

Hệ thống lọc bụi tĩnh điện kiểu /A-1-38-12-6-4 dùng để làm sạch tro bụi sau khi khói đi ra khỏi lò. Hệ thống lọc bụi có 5 trường, trường 0 có tác dụng phân đều khói, việc lọc bụi được thực hiện tại trường 1, 2, 3, 4. Nguồn

điện một chiều 50kV cấp cho điện trường của các bộ lọc bụi được lấy từ máy biến áp chỉnh lưu AT OM-10600 T1.

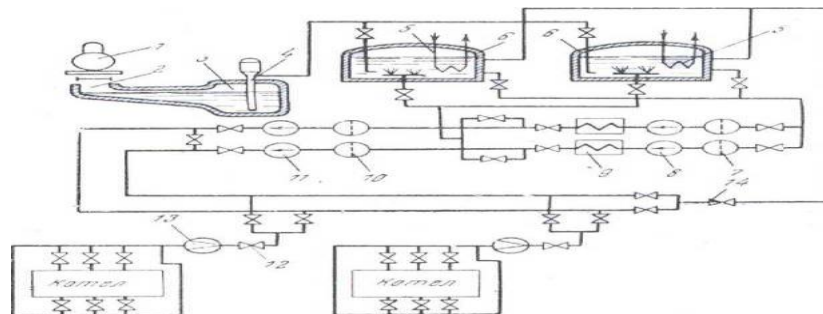
Bộ lọc bụi tĩnh điện gồm các điện cực kết lằng và điện cực ion hóa, cơ cấu rung các điện cực, các cụm sứ, các sóng chấn phân chia dòng khí. Các điện cực ion hóa được nối với nguồn 1 chiều cao thế 50kV, các điện cực kết lằng được nối với đất. Khi khói có bụi đi qua bộ lọc bụi bằng điện, các hạt tro bị nhiễm điện và dưới tác động của điện trường sẽ bám vào cực kết lằng. Việc tách tro rời khỏi các điện cực được tiến hành bằng các cơ cấu rung. Tro sau khi rời khỏi điện cực được tập trung lại trong các phễu tro và sau đó đi vào hệ thống thải tro và ra trạm xỉ.

3.2.4.10. Hệ thống cung cấp nhiên liệu

a, Hệ thống dầu đốt:

Dầu có thể dùng làm nhiên liệu chính trong các lò hơi đốt nhiên liệu lỏng, hoặc dùng làm nhiên liệu đốt phụ trợ khi công suất thấp hoặc khi công suất cực đại hoặc khi khởi động lò trong các lò hơi đốt nhiên liệu rắn (than, bã mía hoặc củi). Thông thường dầu đốt trong các lò là dầu FO (dầu đen).

Ở nhiệt độ môi trường, dầu có độ nhớt lớn, do đó cần phải có thiết bị sấy dầu để giảm độ nhớt nhằm vận chuyển dễ dàng hơn, đồng thời dầu có thể dễ bốc cháy. Thông thường có thể sấy dầu đến nhiệt độ khoảng 90°C - 100°C . Bên cạnh bộ sấy cần có thêm bộ lọc để loại những cặn bẩn tránh hiện tượng tắc vòi phun dầu.



Hình 3.13: Sơ đồ nguyên lý hệ thống dầu.

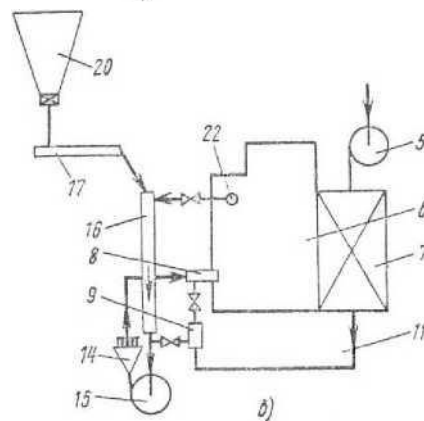
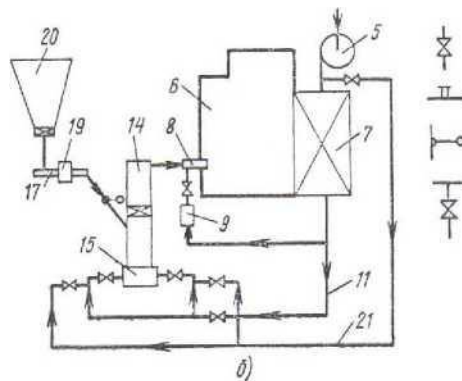
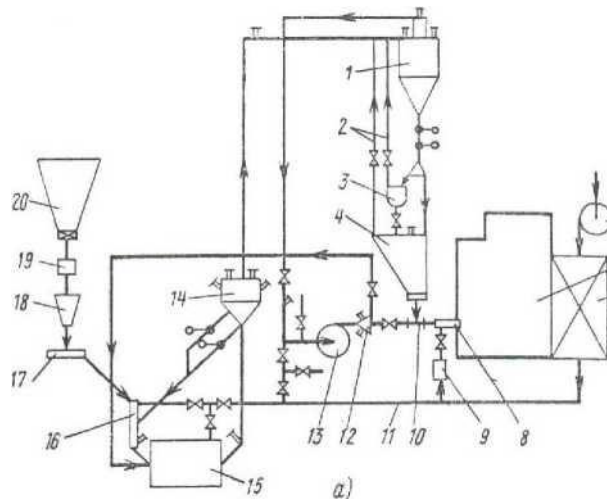
* Các loại vòi phun dầu: có 2 loại vòi phun dầu, vòi phun thổi và vòi phun cơ khí. Yêu cầu vòi phun phải phun dầu thành các hạt bụi nhỏ, các hạt càng nhỏ càng dễ bốc cháy.

- Vòi phun cơ khí: dầu được phun thành bụi nhờ bơm cao áp nén lên đến áp suất từ 10 đến 30 at và khi đi qua các lỗ nhỏ của vòi phun sẽ phun thành bụi.

- Vòi phun thổi: dòng dầu được phun thành bụi qua vòi phun nhờ động năng của dòng hơi hoặc khí nén có áp suất từ 3-5 at.

b, Hệ thống chuẩn bị bột than

Hình 3.14: Hệ thống chuẩn bị bột than.



a) Hệ thống với giềng nghiền thổi thẳng;

b) Hệ thống có quạt nghiền.

1. Vít tải ruột gá;
2. Phễu bột than;
3. Quạt gió;
4. Buồng lửa;
5. Bộ sấy không khí;
6. Vòi phun;
7. Hộp không khí;
8. Buồng hỗn hợp;
9. Hộp phân phối;

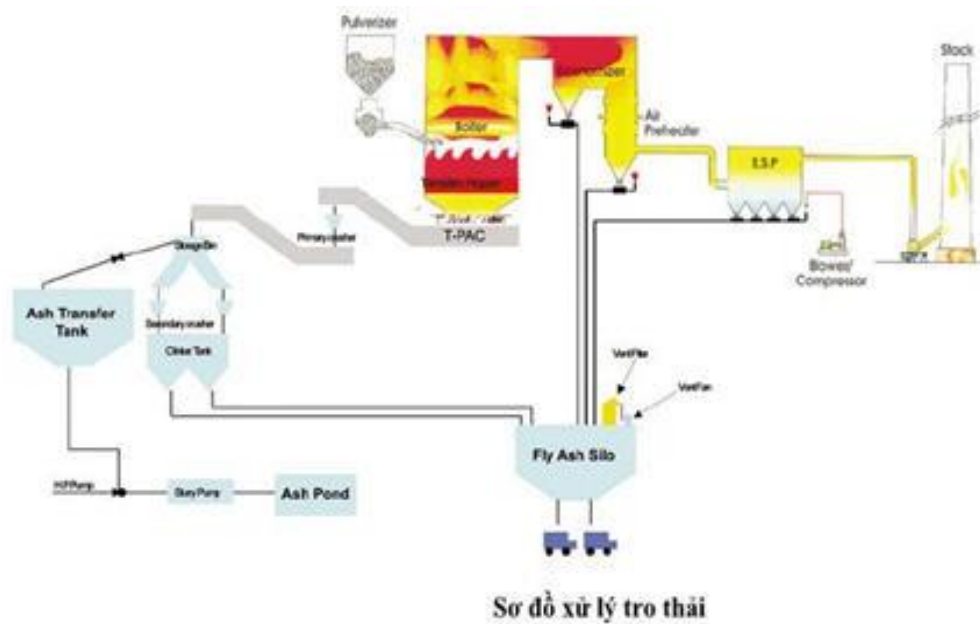
10. Quạt nghiền;
11. Phân li bột than;
12. Máy nghiền;
13. Hộp đầu vào;
14. Máy cấp than;
15. Phễu than nguyên;
16. Cân;
17. Khothan nguyên;
18. Cửa lấy khối nóng.

Hệ thống chuẩn bị bột than có nhiệm vụ nghiền mịn than thành bột và vận chuyển bột than đến cung cấp cho lò hơi. Than được nghiền mịn nhờ các máy đập búa và các máy nghiền. Sau đó được vận chuyển đi trong ống nhờ không khí nóng. Không khí nóng vừa có nhiệm vụ vận chuyển bột than, vừa sấy nóng bột than. Sau đó bột than được phân li (tách ra khỏi không khí) nhờ các máy phân ly tinh (hay phân ly kiểu xyclon). Bột than được cấp đến các vòi phun của lò nhờ máy cấp than bột. Hệ thống cung cấp bột than được biểu diễn trên hình 4.34.

3.2.4.11. Hệ thống thải tro xỉ

Hệ thống thải tro xỉ có thể dùng vít tải ruột gà; giêng thải xỉ hoặc thuyền xỉ.

- Hệ thống vít tải ruột gà: gồm 1 vít xoắn ruột gà đặt trong 1 ống.
- Giêng thải xỉ.
- Thuyền xỉ.



Hình 3.15: Sơ đồ xử lý tro thải.

3.2.3. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG.

3.2.3.1. Nguyên lý hoạt động của lò hơi .

Trong các lò hơi nhà máy điện, hơi được sản xuất ra là hơi quá nhiệt. Hơi quá nhiệt nhận được nhờ các quá trình: đun nóng nước đến sôi, sôi để biến nước thành hơi bão hòa và quá nhiệt hơi để biến hơi bão hòa thành hơi quá nhiệt có nhiệt độ cao trong các bộ phận của lò. Công suất của lò hơi phụ thuộc vào lưu lượng, nhiệt độ và áp suất hơi. Các giá trị này càng cao thì công suất lò hơi càng lớn.

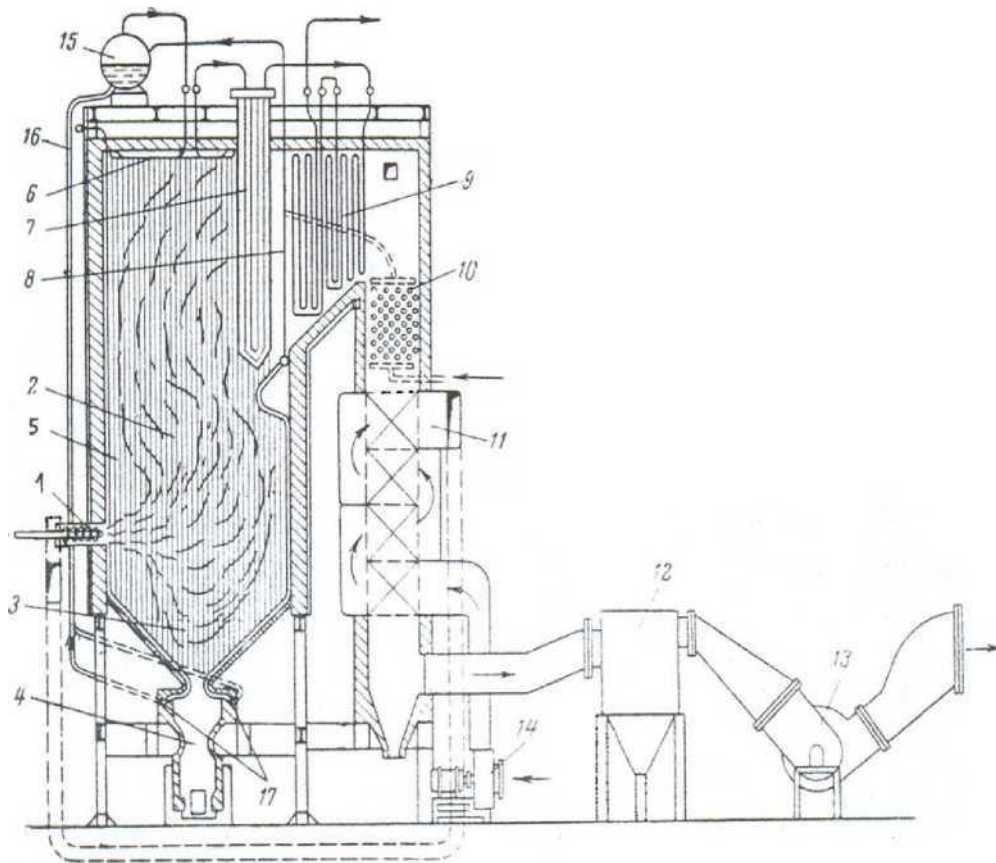
Hiệu quả của quá trình trao đổi nhiệt giữa ngọn lửa và khói với môi chất trong lò hơi phụ thuộc vào tính chất vật lý của môi trường (sản phẩm cháy) và của môi chất tham gia quá trình (nước hoặc hơi) và phụ thuộc vào hình dáng, cấu tạo, đặc tính của các phần tử lò hơi.

Trên hình 3.26 trình bày nguyên lý cấu tạo của lò hơi tuần hoàn tự nhiên hiện đại trong nhà máy điện.

Nhiên liệu và không khí được phun qua vòi phun số 1 vào buồng lửa số 2, tạo thành hỗn hợp cháy và được đốt cháy trong buồng lửa, nhiệt độ ngọn

lửa có thể đạt tới 1.900°C . Nhiệt lượng tỏa ra khi nhiên liệu cháy truyền cho nước trong dàn ống sinh hơi 3, nước tăng dần nhiệt độ đến sôi, biến thành hơi bão hòa. Hơi bão hòa theo ống sinh hơi 3 đi lên, tập trung vào bao hơi số 5. Trong bao hơi số 5, hơi được phân li ra khỏi nước, nước tiếp tục đi xuống theo ống xuống 4 đặt ngoài tường lò rồi lại sang ống sinh hơi số 3 để tiếp tục nhận nhiệt. Hơi bão hòa từ bao hơi số 5 sẽ đi qua ống góp hơi số 6 vào các ống xoắn của bộ quá nhiệt số 7.

Ở bộ quá nhiệt số 7, hơi bão hòa chuyển động trong các ống xoắn sẽ nhận nhiệt từ khói nóng chuyển động phía ngoài ống để biến thành hơi quá nhiệt có nhiệt độ cao hơn và đi vào ống góp để sang tua bin hơi và biến đổi nhiệt năng thành cơ năng làm quay tua bin.



Hình 3.26: Nguyên lý cấu tạo của lò hơi

1.Vòi phun nhiên liệu + không khí; 2. Buồng đốt; 3. phễu tro lạnh; 4. Đáy thải xỉ; 5. Dàn ống sinh hơi; 6. Bộ quá nhiệt bức xạ; 7. Bộ quá nhiệt nửa bức xạ; 8. ống hơi lên. 9. Bộ quá nhiệt đối lưu; 10. Bộ hãm nước; 11. BỘ SẤY

không khí; 12. Bộ khử bụi; 13. Quạt khối; 14. Quạt gió; 15. Bao hơi; 16. ống nước xuống; 17. ống góp nước;

Ở đây, ống sinh hơi số 3 đặt phía trong tường lò nên môi chất trong ống nhận nhiệt và sinh hơi liên tục do đó trong ống ống sinh hơi 3 là hỗn hợp hơi và nước, còn ống xuống 4 đặt ngoài tường lò nên môi chất trong ống 4 không nhận nhiệt do đó trong ống 4 là nước. Khối lượng riêng của hỗn hợp hơi và nước trong ống 3 nhỏ hơn khối lượng riêng của nước trong ống xuống 4 nên hỗn hợp trong ống 3 đi lên, còn nước trong ống 4 đi xuống liên tục tạo nên quá trình tuần hoàn tự nhiên, bởi vậy lò hơi loại này được gọi là lò hơi tuần hoàn tự nhiên.

Buồng lửa trình bày trên hình 2.1 là buồng lửa phun, nhiên liệu được phun vào và cháy lo lừng trong buồng lửa. Quá trình cháy nhiên liệu xảy ra trong buồng lửa và đạt đến nhiệt độ rất cao, từ 1300 °C đến 1900 °C, chính vì vậy hiệu quả trao đổi nhiệt bức xạ giữa ngọn lửa và dàn ống sinh hơi rất cao và lượng nhiệt dàn ống sinh hơi thu được từ ngọn lửa chủ yếu là do trao đổi nhiệt bức xạ. Để hấp thu có hiệu quả nhiệt lượng bức xạ của ngọn lửa đồng thời bảo vệ tường lò khỏi tác dụng của nhiệt độ cao và những ảnh hưởng xấu của tro nóng chảy, người ta bố trí các dàn ống sinh hơi 3 xung quanh tường buồng lửa.

Khói ra khỏi buồng lửa, trước khi vào bộ quá nhiệt đã được làm nguội một phần ở cụm phecston, ở đây khói chuyển động ngoài ống truyền nhiệt cho hỗn hợp hơi nước chuyển động trong ống. Khói ra khỏi bộ quá nhiệt có nhiệt độ còn cao, để tận dụng phần nhiệt thừa của khói khi ra khỏi bộ quá nhiệt, ở phần đuôi lò người ta đặt thêm bộ hâm nước và bộ sấy không khí.

Bộ hâm nước có nhiệm vụ gia nhiệt cho nước để nâng nhiệt độ của nước từ nhiệt độ ra khỏi bình gia nhiệt lên đến nhiệt độ sôi và cấp vào bao hơi 5. Đây là giai đoạn đầu tiên của quá trình cấp nhiệt cho nước để thực hiện quá trình hóa hơi đẳng áp nước trong lò. Sự có mặt của bộ hâm nước sẽ làm giảm

tổng diện tích bề mặt đốt của lò hơi và sử dụng triệt để hơn nhiệt lượng tỏa ra khi cháy nhiên liệu, làm cho nhiệt độ khói thoát khỏi lò giảm xuống, làm tăng hiệu suất của lò.

Không khí lạnh từ ngoài trời được quạt gió 14 hút vào và thổi qua bộ sấy không khí 11. Ở bộ sấy, không khí nhận nhiệt của khói, nhiệt độ được nâng từ nhiệt độ môi trường đến nhiệt độ yêu cầu và được đưa vào vòi phun số 1 để cung cấp cho quá trình đốt cháy nhiên liệu.

Như vậy bộ hâm nước và bộ sấy không khí đã hoàn trả lại buồng lửa một phần nhiệt đáng lẽ bị thải ra ngoài. Chính vì vậy người ta còn gọi bộ hâm nước và bộ sấy không khí là bộ tiết kiệm nhiệt.

Như vậy, từ khi vào bộ hâm nước đến khi ra khỏi bộ quá nhiệt của lò hơi, môi chất (nước và hơi) trải qua các giai đoạn hấp thụ nhiệt trong các bộ phận sau: Nhận nhiệt trong bộ hâm nước đến sôi, sôi trong dàn ống sinh hơi, quá nhiệt trong bộ quá nhiệt. Nhiệt lượng môi chất hấp thụ được biểu diễn bằng phương trình:

$$Q_{mc} = [i''_{hn} - i'_{hn}] + [i_s - i''_{hn} + rx] + [r(1-x) + (i''_{qn} - i'_{qn})] \quad (2-1)$$

$$Q_{mc} = i''_{qn} - i'_{qn} + i_s + r - i'_{hn} \quad (2-1a)$$

Trong đó:

Q_{mc} là nhiệt lượng môi chất nhận được trong lò hơi.

i'_{hn}, i''_{hn} : Entanpi của nước vào và ra khỏi bộ hâm nước.

r : Nhiệt ẩn hóa hơi của nước.

x : độ khô của hơi ra khỏi bao hơi.

i', i'' : Entanpi hơi vào và ra khỏi bộ quá nhiệt.

Các đặc tính kỹ thuật của Lò hơi

Đặc tính kỹ thuật chính của lò là các đại lượng thể hiện số lượng và chất lượng hơi được sản xuất ra. Số lượng hơi sản xuất ra được xác định bằng sản lượng hơi còn chất lượng hơi được xác định bằng thông số hơi.

1- Thông số hơi của lò:

Đối với lò hơi của nhà máy điện, hơi sản xuất ra là quá nhiệt nên thông hơi của lò được biểu thị bằng áp suất và nhiệt độ hơi quá nhiệt: P_{qn} (Mpa), t ($^{\circ}C$).

2- Sản lượng hơi của lò:

Sản lượng hơi của lò là lượng hơi mà lò sản xuất ra được trong một đơn vị thời gian (Kg/h hoặc Tấn/h). Thường dùng 3 khái niệm sản lượng.

- Sản lượng hơi đỉnh mức (D_{dm}): là sản lượng hơi lớn nhất lò có thể đạt được, đảm bảo vận hành trong thời gian lâu dài, ổn định với các thông số hơi đã cho mà không phá hủy hoặc gây ảnh hưởng xấu đến chế độ làm việc của lò.

- Sản lượng hơi cực đại (D_{max}): là sản lượng hơi lớn nhất mà lò có thể đạt được, nhưng chỉ trong một thời gian ngắn, nghĩa là lò không thể làm việc lâu dài với sản lượng hơi cực đại được. Sản lượng hơi cực đại bằng:

$$D_{max} = (1,1 - 1,2) D_{dm} \quad (2-2)$$

- Sản lượng hơi kinh tế là sản lượng hơi mà ở đó lò làm việc với hiệu quả kinh tế cao nhất. Sản lượng hơi kinh tế bằng:

$$D_{kt} = (0,8 - 0,9) D_{dm} \quad (2-3)$$

3- Hiệu suất của lò:

Hiệu suất của lò là tỉ số giữa lượng nhiệt mà môi chất hấp thụ được (hay còn gọi là lượng nhiệt có ích) với lượng nhiệt cung cấp vào cho lò.

Hiệu suất của lò ký hiệu bằng η

$$\eta = \frac{D(i_{qn} - i_{hn})}{B Q_t^{lv}} \quad (2-4)$$

$$\eta = 777 B Q_t^{lv}$$

Trong đó: D là sản lượng hơi, (kg/h)

i_{qn} là entanpi của hơi quá nhiệt, (Kj/kg)

i_{hn} là entanpi của nước đi vào bộ hâm nước, (Kj/kg) B là

lượng nhiên liệu tiêu hao trong một giờ, (kg/h) Q_t^{lv} : Nhiệt trị thấp làm việc của nhiên liệu, (Kj/kg).

4- Nhiệt thế thể tích của buồng lửa:

Nhiệt thế thể tích của buồng lửa là lượng nhiệt sinh ra trong một đơn vị thời gian trên một đơn vị thể tích của buồng lửa.

$$BQ_{\text{v}}^{\text{v}} = V \cdot q_{\text{v}} \quad (2-5)$$

Trong đó:

V_{bl} : Thể tích buồng lửa, (m^3), B (kg/s)

Đối với các lò hơi nhỏ, người ta còn chú ý đến các đặc tính sau đây

5- Nhiệt thế diện tích trên ghi:

Nhiệt thế diện tích trên ghi là nhiệt lượng sinh ra trong một đơn vị thời gian trên một đơn vị diện tích bề mặt của ghi:

$$BQ_{\text{r}}^{\text{v}} = R \cdot q_{\text{r}} = Q' \quad (2-6)$$

R : diện tích mặt ghi, (m^2).

6- Năng suất bốc hơi của bề mặt sinh hơi:

Năng suất bốc hơi của bề mặt sinh hơi là khả năng bốc hơi của một đơn vị diện tích bề mặt đốt (bề mặt sinh hơi) trong một đơn vị thời gian, ký hiệu là S ,

$$S = \frac{D}{H} \quad (2-7)$$

D : Sản lượng hơi của lò, (kg/h)

H : diện tích bề mặt sinh hơi (bề mặt đốt), (m^2).

3.3.2.2 Xây dựng hệ thống cung cấp không khí và quạt thông gió.

Hiện nay do yêu cầu kích thước gọn nhẹ, độ tin cậy cao nên tự động hoá là xu hướng chung trong chế tạo và vận hành máy. Trong hệ thống tự động hoá nhằm đạt được những yêu cầu sau:

- Giảm bớt hoặc giảm hẳn sự phục vụ của con người trong hệ thống.
- Nâng cao tính kinh tế, tính an toàn, độ tin cậy và tuổi thọ của hệ thống. Việc tự động hoá hệ thống được chia thành các nhóm tùy thuộc

vào nhiệm vụ và chức năng của từng thiết bị như sau:

- Tự động kiểm tra, báo hiệu khi hệ thống gặp sự cố
- Tự động điều chỉnh, duy trì mức lạnh cần thiết
- Tự động bảo vệ hệ thống
- Tự động điều khiển các chức năng liên quan

Dựa trên các yêu cầu trên, ta xây dựng một hệ thống quạt lò gồm:

- 4 quạt với 4 động cơ không đồng bộ ba pha giống nhau với yêu cầu duy trì nhiệt độ lò cần thiết khi nhu cầu sử dụng có sự thay đổi liên tục hoặc không liên tục. Để hạn chế dòng khởi động, mạch khởi động thiết kế theo kiểu sao – tam giác. Các thông số cơ bản của động cơ được trình bày trong bảng sau:

Bảng 3.1: Thông số của quạt gió

Thông số	Chỉ số	Đơn vị
Điện áp	220/380	V
Tần số	50	Hz
Tốc độ	1440	Vòng/phút
Công suất động cơ	20	KW

- Trong chuỗi an toàn có: các cầu chì bảo vệ ngăn mạch động cơ ; rơle nhiệt bảo vệ quá tải; v.v...

- Các đèn báo gồm: một đèn báo hệ thống đang hoạt động, các đèn báo quạt đang hoạt động, đèn báo các quạt bị sự cố và một đèn báo sự cố chung.

- Ngoài ra hệ thống còn có tín hiệu báo động bằng còi mỗi khi gặp sự cố.

a. Giới thiệu các phần tử chính trong sơ đồ.

- AT: aptomat chính cấp nguồn cho hệ thống.
- M1 ÷ M4: các động cơ quạt 1 ÷ quạt 3.

- CC1 ÷ CC4: các cầu chì bảo vệ ngắn mạch các động cơ của quạt 1 ÷ quạt 4.
- Kd1 ÷ Kd4: contactor điện lưới của quạt 1 ÷ quạt 4.
- KY1, KY2, KY3, KY4: contactor chạy chế độ sao của quạt 1 ÷ quạt 4.
- KΔ1, KΔ2, KΔ3, KΔ4,: contactor chạy chế độ tam giác của quạt 1 ÷ quạt 4.
- RT1 ÷ RT4: rơle nhiệt bảo vệ quá tải cho động cơ quạt 1 ÷ quạt 4.

b, Nguyên lý hoạt động của hệ thống.

Sơ đồ nguyên lý mạch động lực của hệ thống được biểu diễn trên hình 3-1. Nguồn điện cung cấp cho hệ thống quạt được đưa qua aptomat chính AT. Từ aptomat AT, cáp nguồn được đưa đến các động cơ của các quạt, và các cơ cấu phụ khác. Đóng aptomat chính AT, ấn nút Start thì cuộn hút của contactor Kd1 có điện Kd1=1 và cuộn hút của contactor KY1 có điện KY1 = 1 thì động cơ quạt 1 sẽ chạy ở chế độ sao. Sau khoảng thời gian đặt trước (khoảng 5s) thì rơle thời gian sẽ ngắt contactor KY1 = 0 và cấp điện cho cuộn hút của contactor KΔ1 = 1 để động cơ quạt 1 sẽ hoạt động ở chế độ tam giác trong quá trình làm việc bình thường.

Thuật toán hoạt động của các quạt được trình bày như sau:

Khi nhiệt độ lò là t_0 thì hệ thống yêu cầu 4 quạt hoạt động là quạt 1,2,3,4. Nếu quạt 1 gặp sự cố thì hệ thống sẽ báo động. nếu 2 quạt gặp sự cố thì hệ thống sẽ dừng ngay.

Khi nhiệt độ của lò nằm trong nửa đoạn $[T_1 ÷ T_2)$ thì hệ thống sẽ yêu cầu phải có 2 quạt cùng hoạt động, mặc định là quạt 1 và 2. Nếu 1 trong 2 quạt mà gặp sự cố thì hệ thống sẽ báo động và yêu cầu đưa quạt 3 và 4 sẽ được đưa vào hoạt động. Còn nếu quạt 3 và quạt 4 cũng gặp sự cố thì hệ thống sẽ dừng đồng thời có tín hiệu báo động bằng đèn và còi.

Khi nhiệt độ của lò đạt t_2 thì hệ thống yêu cầu 1 quạt hoạt động.

Nếu 1 trong 4 quạt mà gặp sự cố thì hệ thống sẽ báo động và nếu 4 quạt gặp sự cố thì hệ thống sẽ báo động bằng đèn và đồng thời dừng hệ thống.

c,Các bảo vệ trong hệ thống.

- Bảo vệ ngắn mạch cho các động cơ quạt được thực hiện bằng các cầu chì CC1 ÷ CC4.

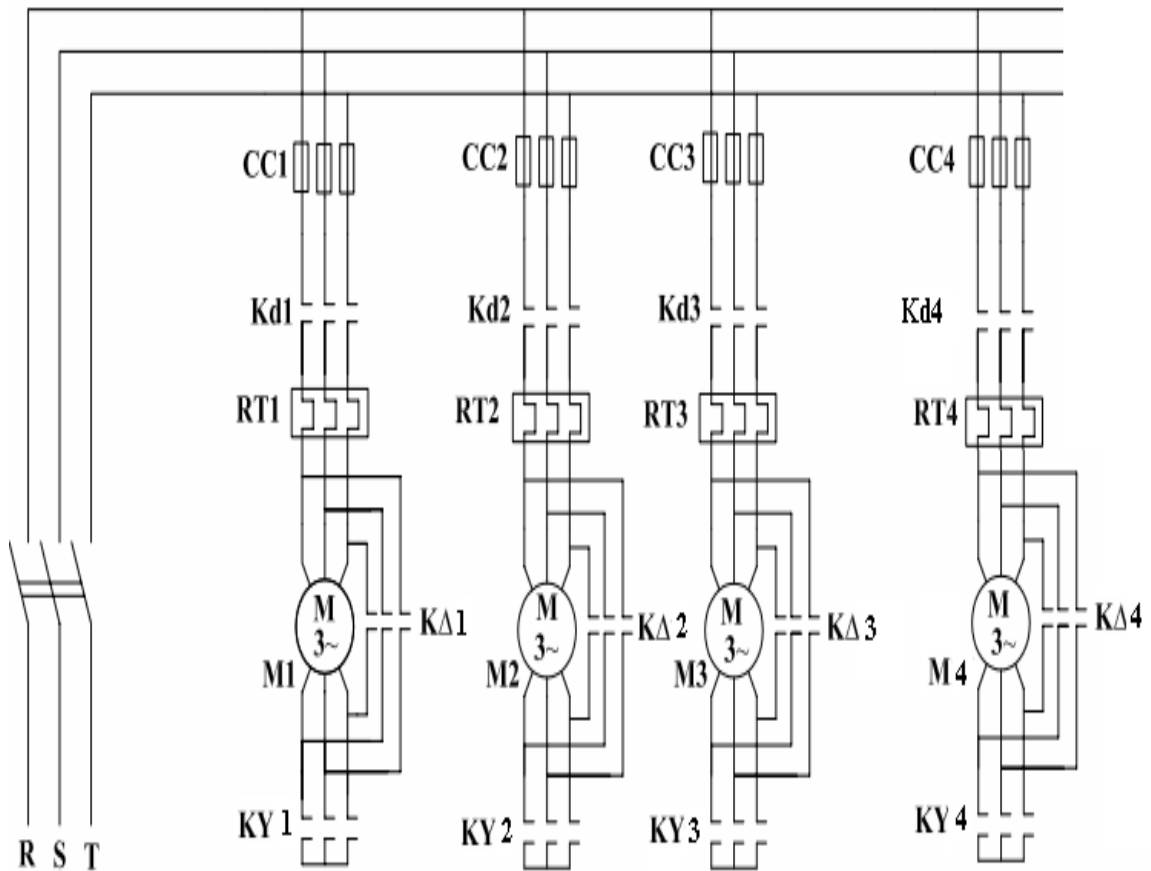
- Bảo vệ quá tải cho các động cơ quạt được thực hiện bằng các role nhiệt RT1 ÷ RT4.

- Bảo vệ “không” là bảo vệ mất điện trong lúc hệ thống đang hoạt động, không cho phép hệ thống hoạt động trở lại khi chưa thực hiện thứ tự cấp nguồn.

➤ Ngoài ra hệ thống còn có các bảo vệ rất quan trọng như sau:

- Bảo vệ hệ thống khi nhiệt độ tăng lên quá cao hoặc giảm xuống quá thấp so với mức cho phép.

e, Sơ đồ điện hệ thống quạt.

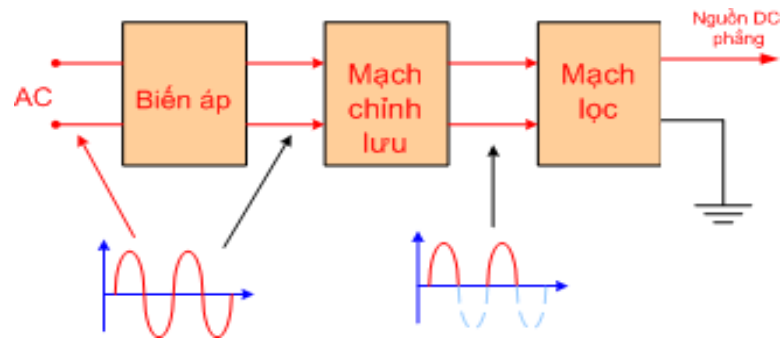


Hình 3.17: Sơ đồ mạch động lực của quạt thông gió

f, Thiết kế mô hình cung cấp không khí và quạt thông gió của lỗ đốt ứng dụng plc s7-200.

-Thiết kế bộ nguồn

Do trong mạch điện có các thiết bị điện sử dụng nguồn điện một chiều DC 24V nhưng ở ngoài zase cắm của các thiết bị này lại cắm trực tiếp vào nguồn điện AC 220V 50Hz , như vậy các thiết bị điện tử cần có một bộ phận để chuyển đổi từ nguồn xoay chiều ra điện áp một chiều để phù hợp với các linh kiện điện tử được sử dụng trong bài:



Hình 3.18: Sơ đồ khối bộ nguồn

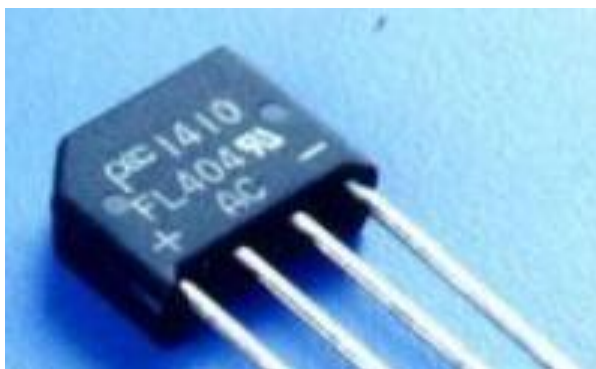
❖ **Biến áp nguồn :** Hạ thế từ 220V xuống các điện áp thấp hơn như 6V, 9V, 12V, 15V, 18V, 24V v v ... Trong bài ta sử dụng biến áp KDK 3A (hình 3.3)



Hình 3.20: Biến áp KDK 3A

Biến áp này có cuộn sơ cấp và thứ cấp. Phía cuộn sơ cấp là để cấp điện 220VAC (điện lưới, tức điện lấy ra từ các ổ cắm điện của gia đình), phía thứ cấp ta lấy ra nguồn điện 24V.

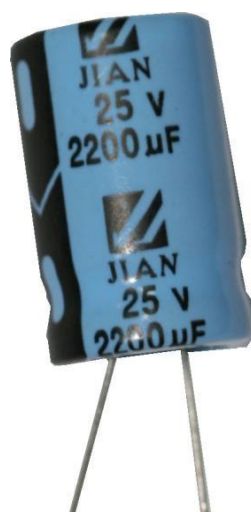
- ❖ **Mạch chỉnh lưu :** Đổi điện AC thành DC.
- Do tính chất dẫn điện một chiều nên Diode thường được sử dụng trong các mạch chỉnh lưu nguồn xoay chiều thành một chiều, các mạch tách sóng, mạch gim áp phân cực cho transistor hoạt động . Trong mạch chỉnh lưu Diode có thể được tích hợp thành Diode cầu có dạng (hình 3.4)



Hình 3.19: Diode cầu chỉnh lưu

❖ Mạch điện dùng tụ lọc.

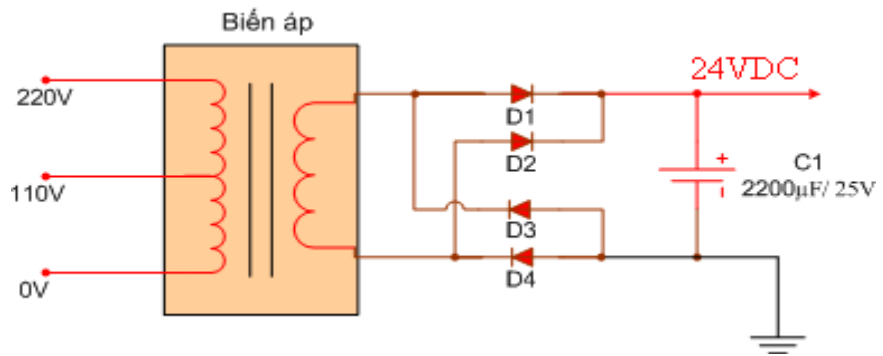
Sau khi chỉnh lưu ta thu được điện áp một chiều nhấp nhô, nếu không có tụ lọc thì điện áp nhấp nhô này chưa thể dùng được vào các mạch điện tử, do đó trong các mạch nguồn, ta phải lắp thêm các tụ lọc có trị số từ vài trăm μF đến vài ngàn μF vào sau cầu Diode chỉnh lưu, tụ lọc có điện dung càng lớn thì điện áp ở đầu ra càng bằng phẳng, ở đây ta dùng tụ lọc $2200\mu\text{F}$ (hình 3.5).



Hình 3.21: Tụ lọc $2200\mu\text{F}/25\text{V}$

Trong các mạch chỉnh lưu, nếu có tụ lọc mà không có tải hoặc tải tiêu thụ một công suất không đáng kể so với công suất của biến áp thì điện áp DC thu được là $DC = 1,4.AC$.

Như vậy ta có sơ đồ tổng quát bộ cấp nguồn như sau(hình 3.6)



Hình 3.22: Sơ đồ bộ nguồn

g,Các linh kiện điện tử được sử dụng

-Role trung gian OMRON LY2NJ



Hình 3.23: Role OMRON MY2NJ

Rơ le trung gian loại cảm để.

- Có 2 cặp tiếp điểm: 1-5 và 2-6 là thường đóng, còn 3-5 và 4-6 là thường mở.
- Có model có đèn báo, có đi ốt chống xung ngược...
- Tuổi thọ tiếp điểm cao, số lần đóng cắt lớn.

-Đèn báo



Hình 3.24: Đèn báo pha Xuất xứ : Euro, Japan, Korea, Taiwan ..

Điện áp: 24 VDC

-Nút bấm



Hình 3.20: Nút bấm thường mở



Hình 3.25: Nút ấn

i,Chương trình điều khiển và cách đấu nối PLC.

*** Thống kê tín hiệu vào/ra của PLC**

+ Tín hiệu đầu vào PLC

I0.0	start
I0.1	stop
I0.2	reset
I0.3	Nhiệt độ t_0
I0.4	Nhiệt độ t_2
I0.5	Nhiệt độ t_3
I0.6	Lỗi quạt 1 hỏng
I0.7	Lỗi quạt 2 hỏng
I1.0	Lỗi quạt 3 hỏng
I1.1	Lỗi quạt 4 hỏng

+ Tín hiệu đầu ra PLC

Q0.0	Quạt 1
Q0.1	Quạt 2
Q0.2	Quạt 3
Q0.3	Quạt 4
Q0.4	Báo sự cố
Q0.5	Dừng sự cố

Hoạt động của mô hình.

*Khi nhấn nút I0.0 = 1, hệ thống bắt đầu hoạt động.

*khi nhấn nút I0.3 không có quạt nào gặp sự cố => 4 quạt chạy.

Nếu 2 quạt không chạy thì báo động dừng ngay hệ thống, 1 quạt không chạy thì sau 10s báo động rồi dừng.

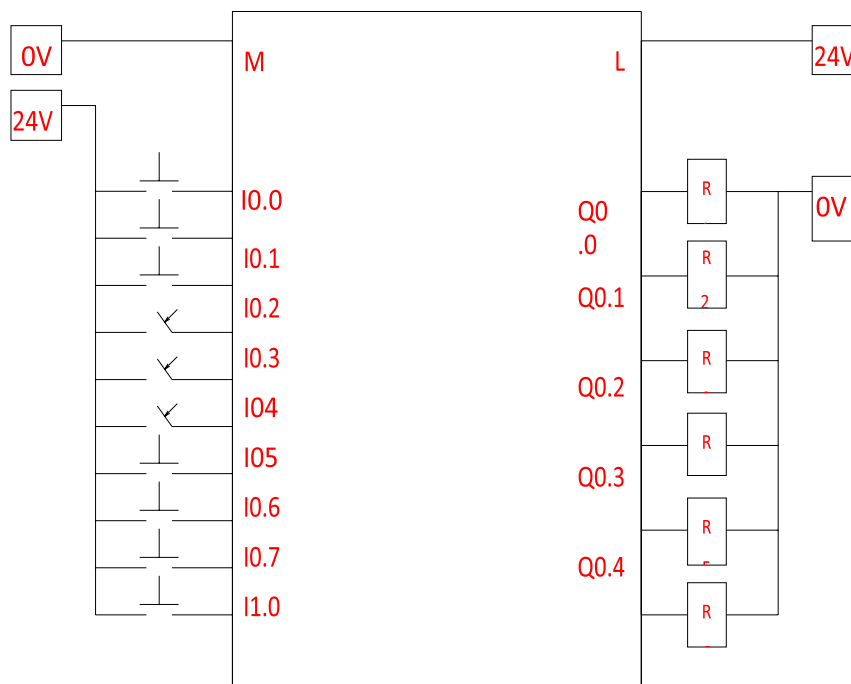
*Khi nhấn nút I0.4 = 1. Mặc định là quạt 1,2 chạy. Nếu quạt 1 không chạy thì báo động ngay, quạt 2,3 sẽ chạy. Nếu 1 và 2 hỏng nữa thì quạt 3,4 sẽ hoạt động. nếu 1 trong 2 quạt 3,4 hỏng nữa thì dừng hệ thống.

*Khi nhấn nút I0.5 = 1 nếu không có sự cố nào thì mặc định sẽ là quạt 1 chạy. nếu quạt 1 hỏng thì quạt 2 chạy. Nếu 1,2 hỏng thì quạt 3 chạy, nếu quạt 1,2,3 hỏng thì quạt 4 chạy. Nếu quạt 1,2,3,4 đều hỏng thì sẽ báo động dừng hệ thống.

*Nút 4: I0.2 = 1 Reset hệ thống.

*Nút 5: I0.1 = 1 stop (dừng hệ thống)

***Cách đấu nối đầu vào ra của PLC**

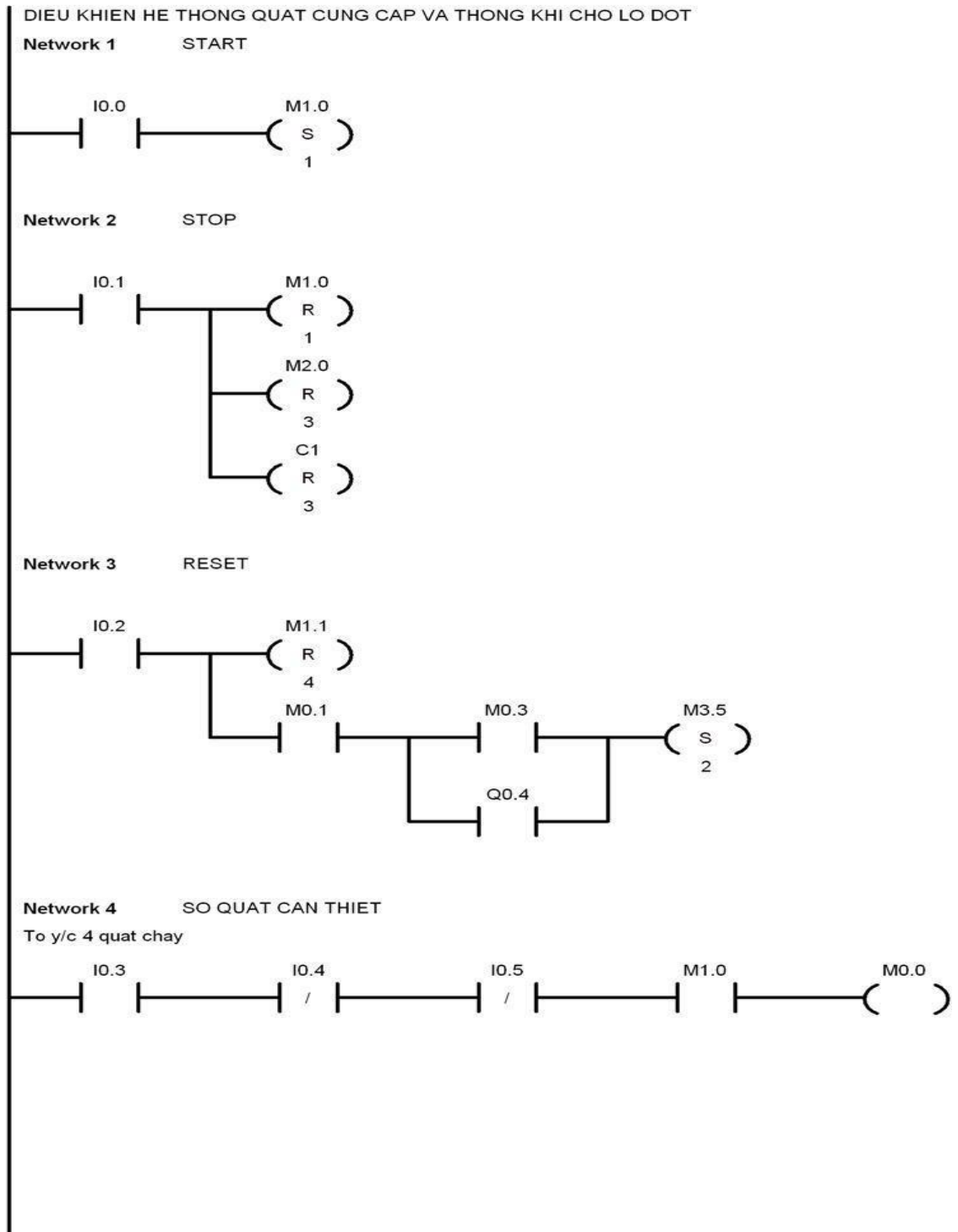


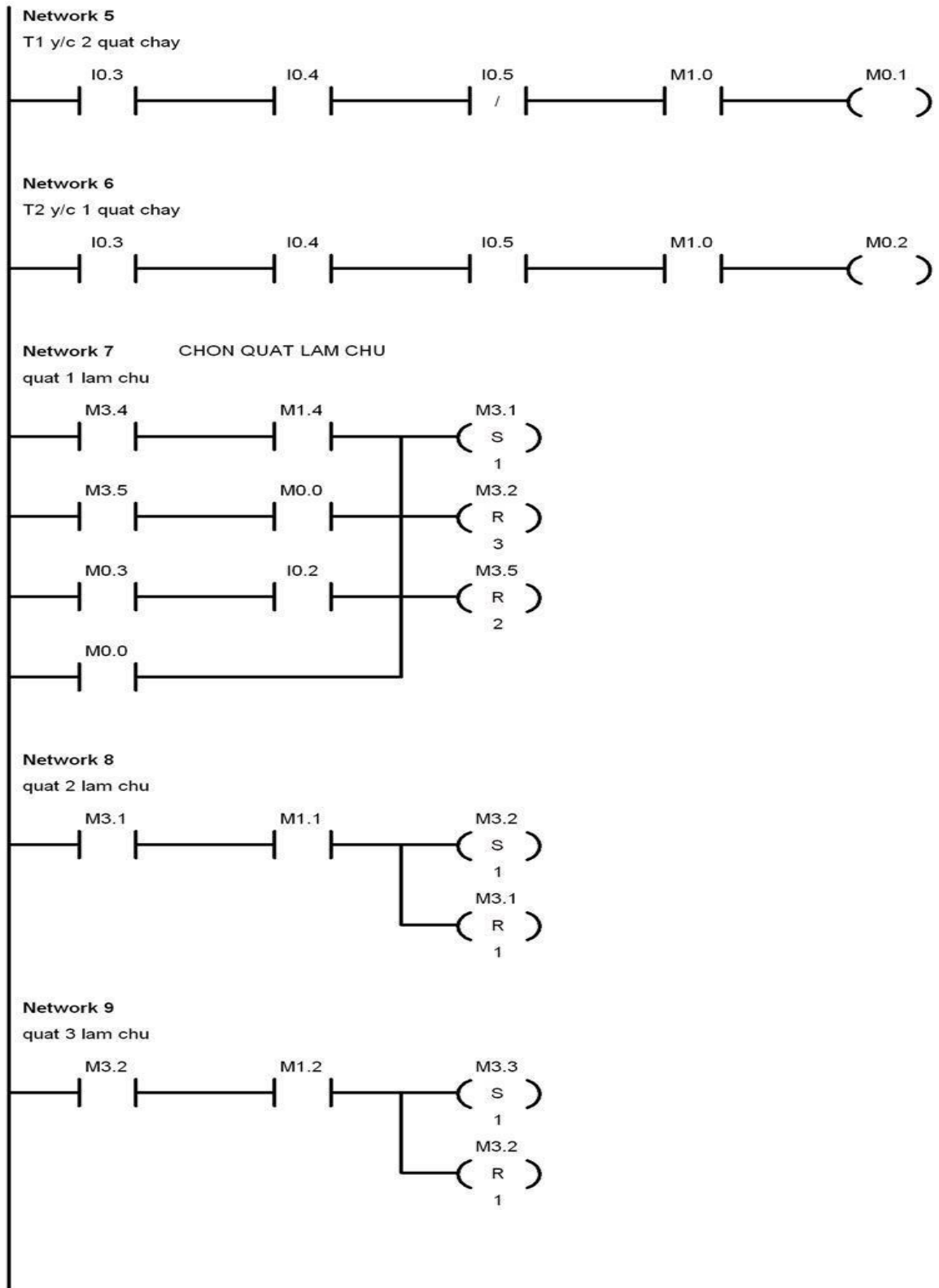
Hình 3.22: Cách đấu nối đầu vào ra của PLC.

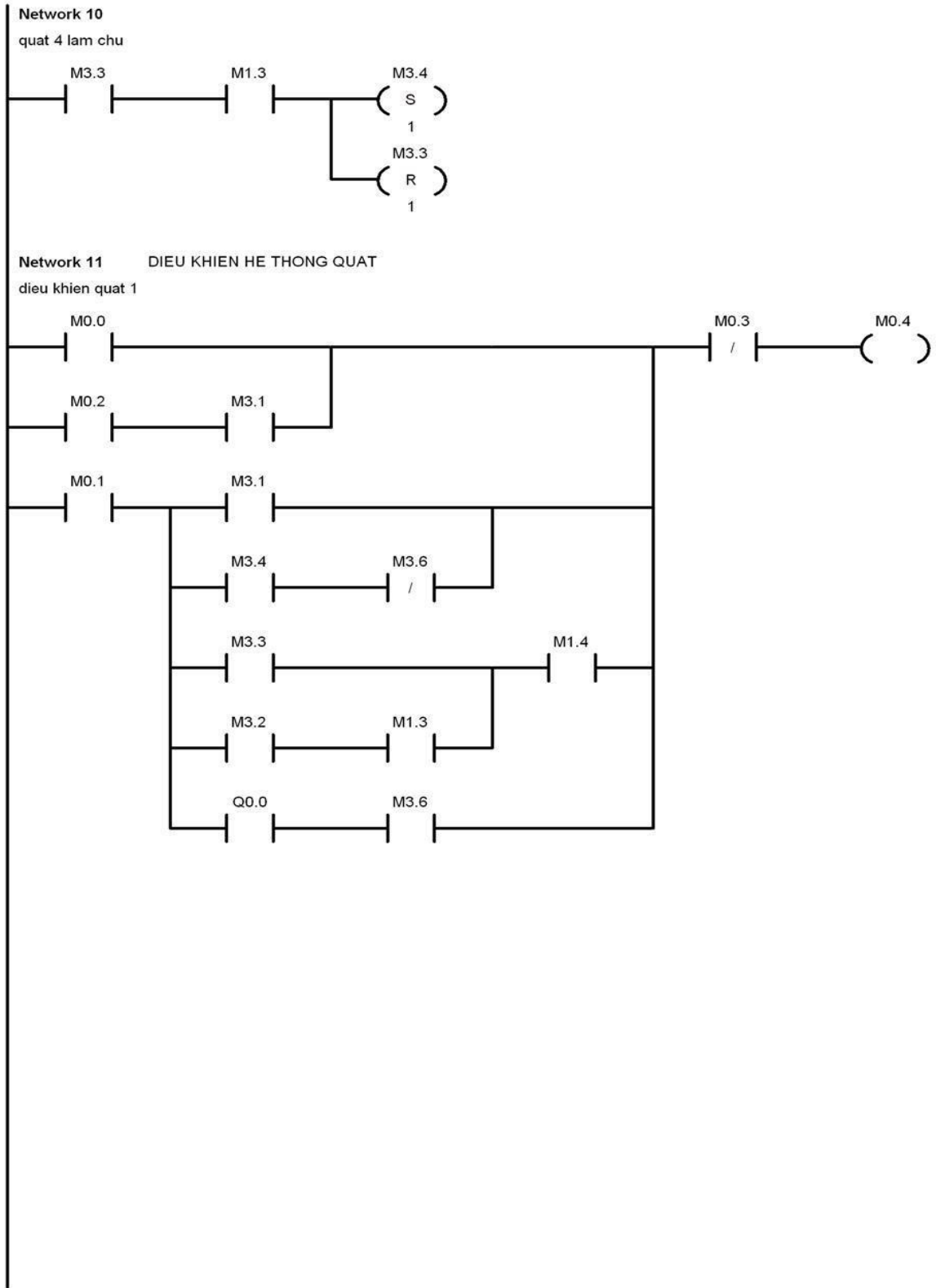
*Chương trình điều khiển cung cấp không khí và quạt thông gió của lò đốt

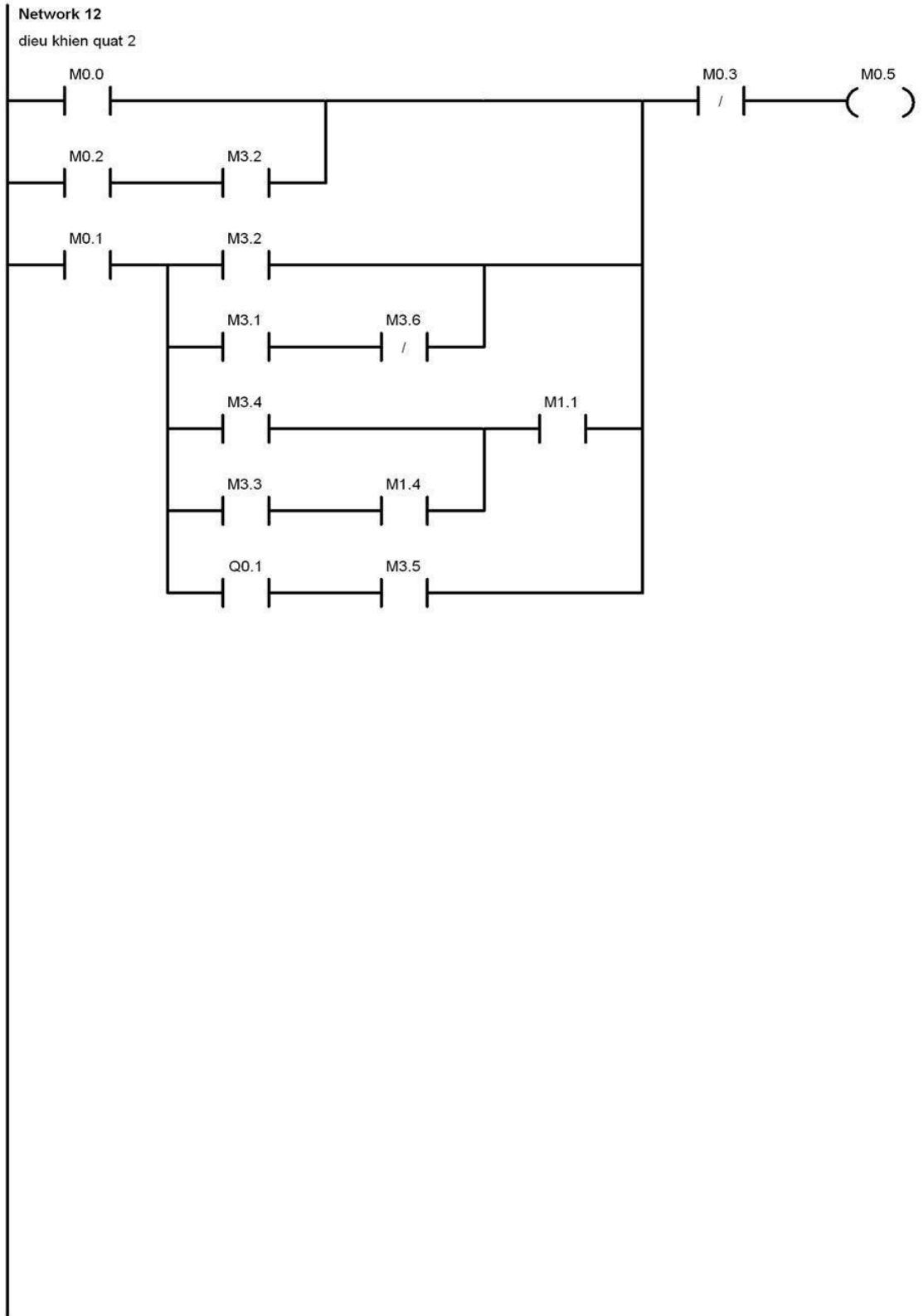
Thuan_vs4.5 (nut On.Off) / MAIN (OB1)

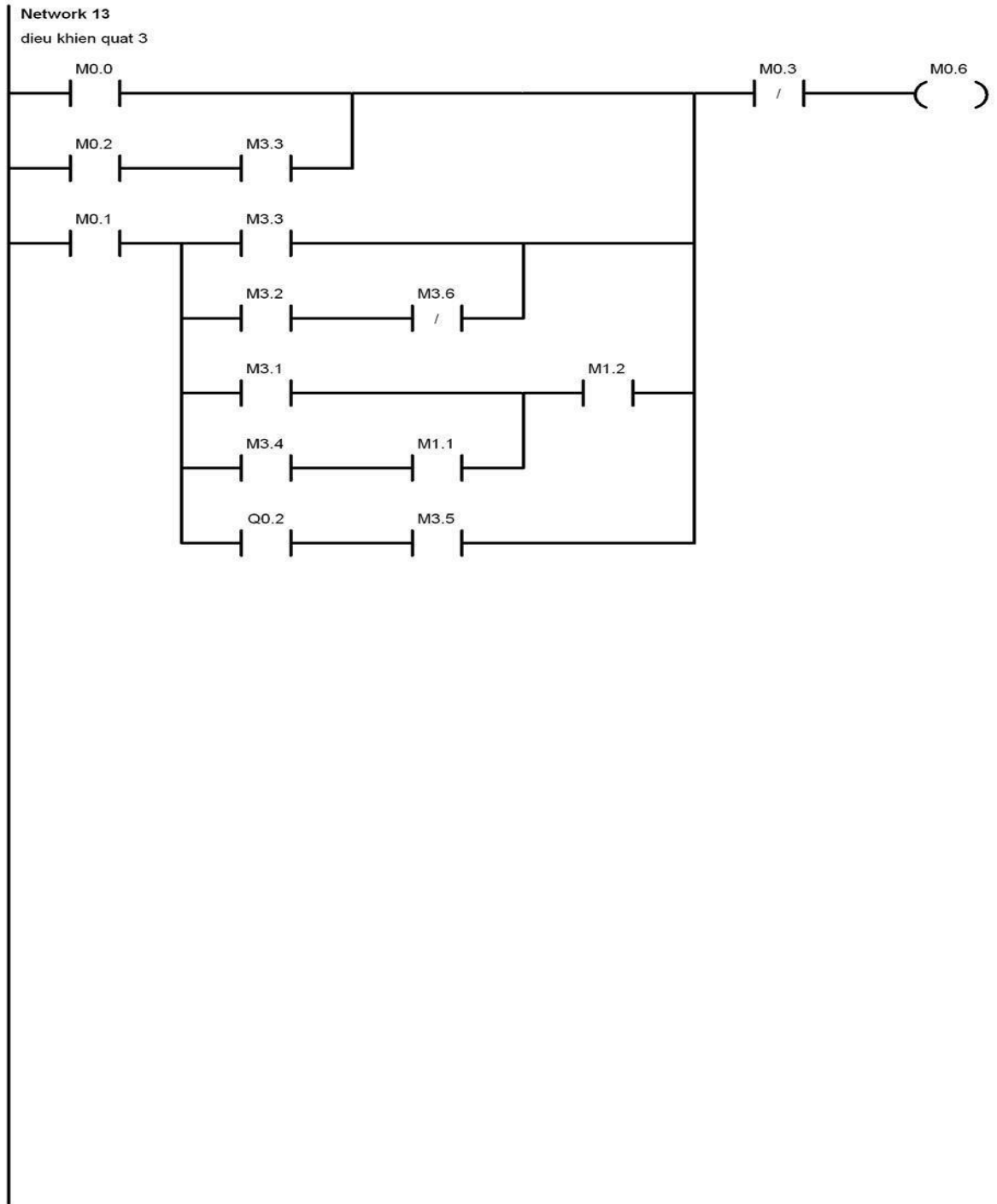
Block: MAIN
 Author:
 Created: 12/27/2012 02:09:16 pm
 Last Modified: 08/03/2012 09:05:55 am

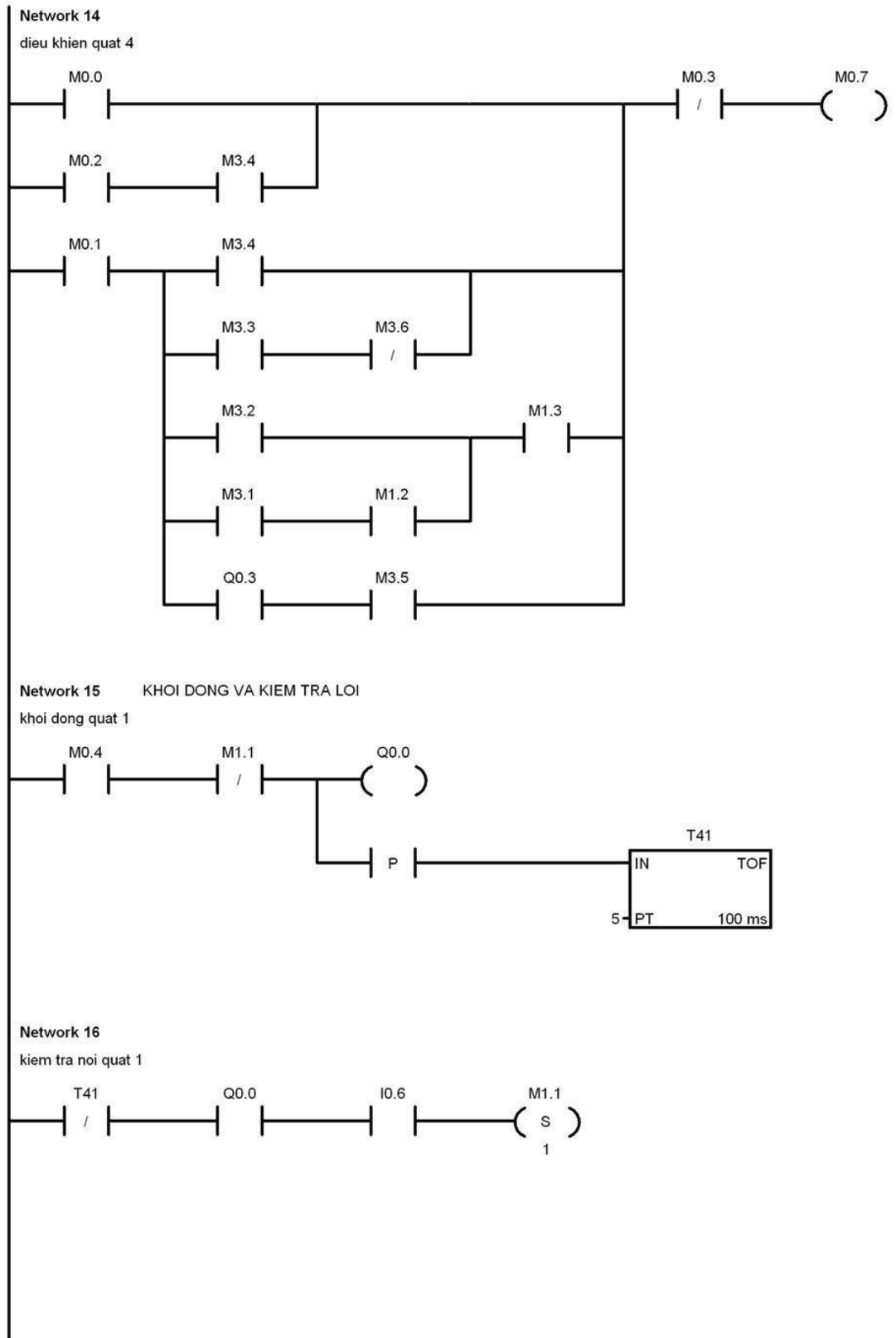


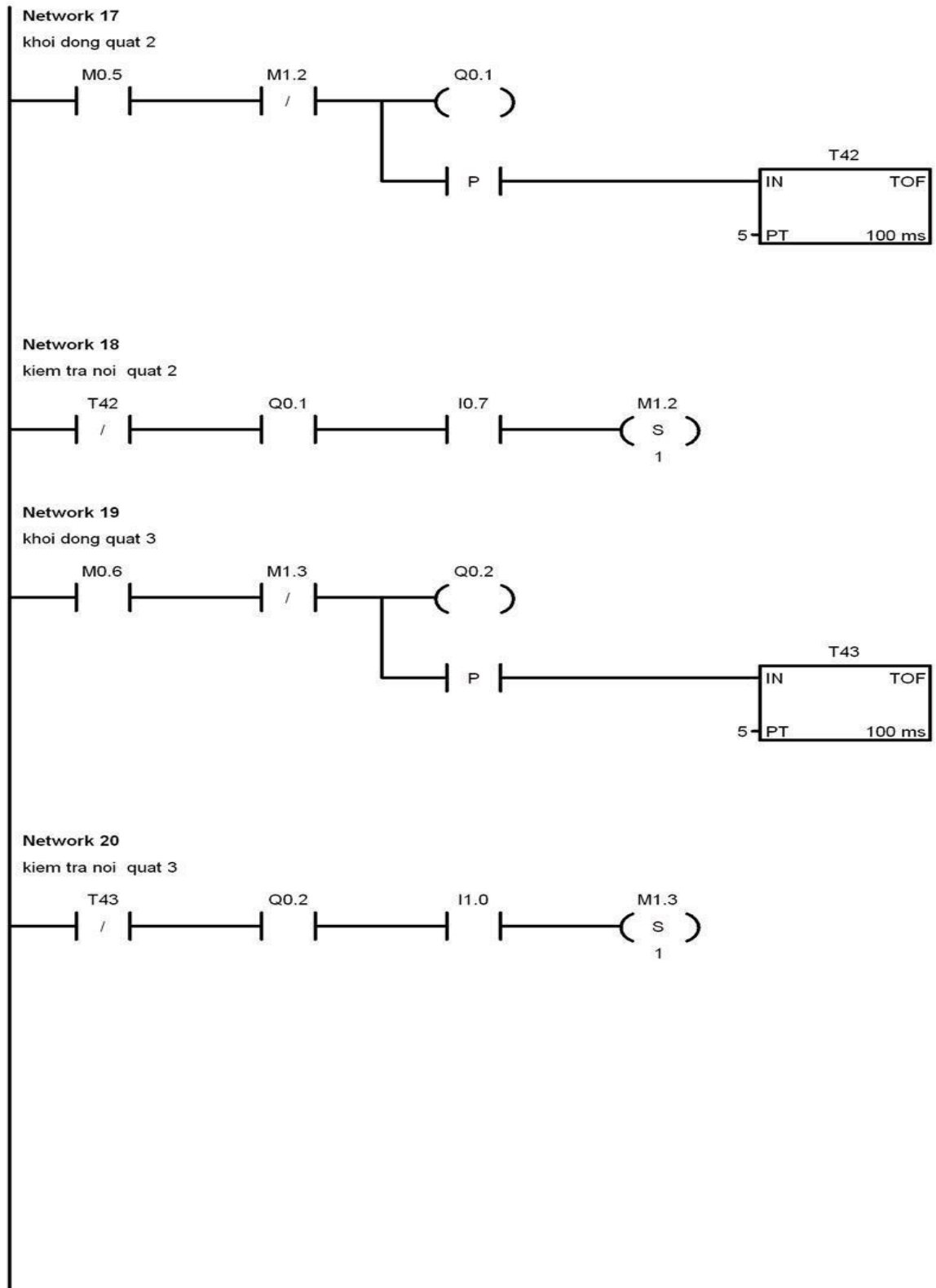


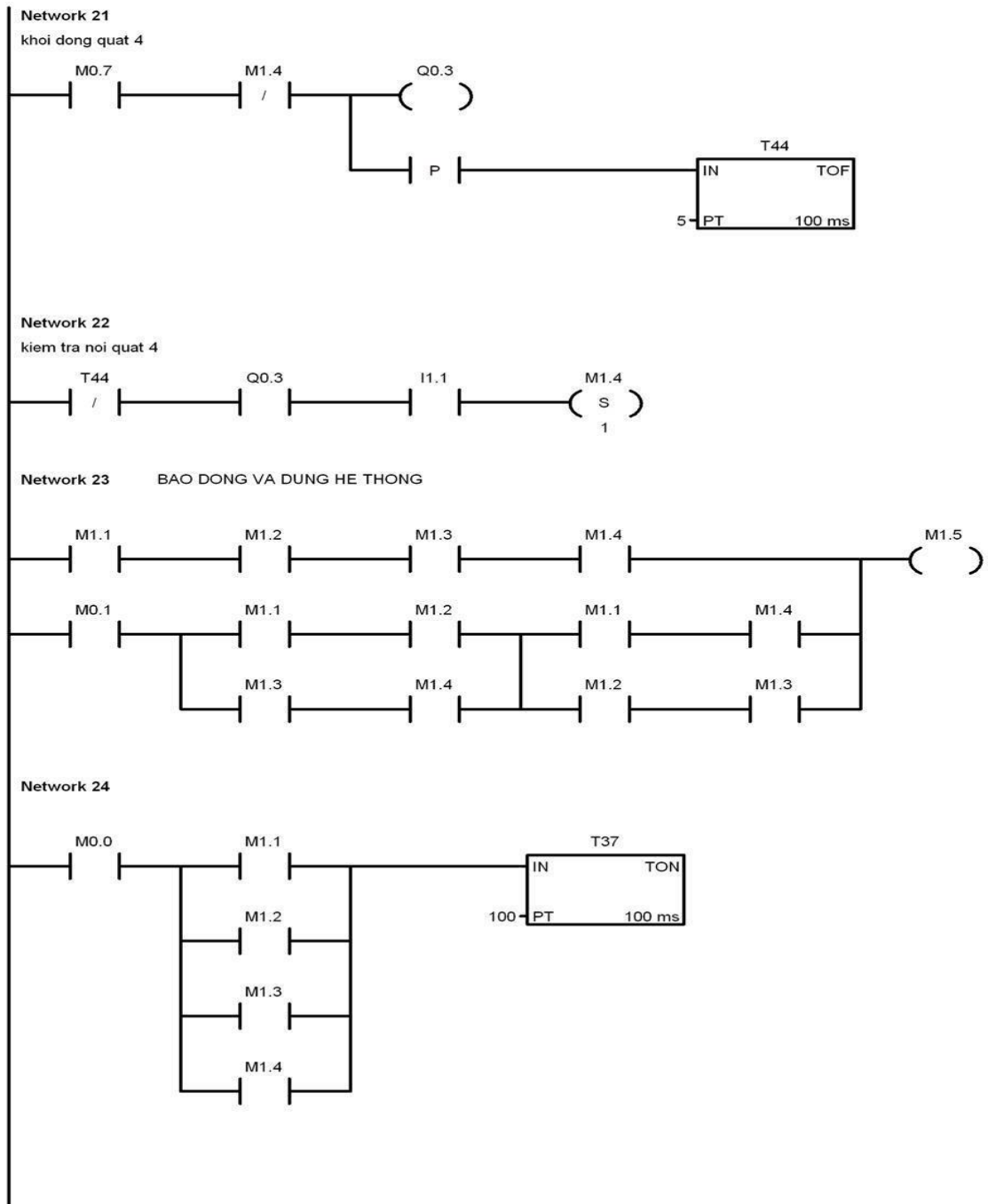


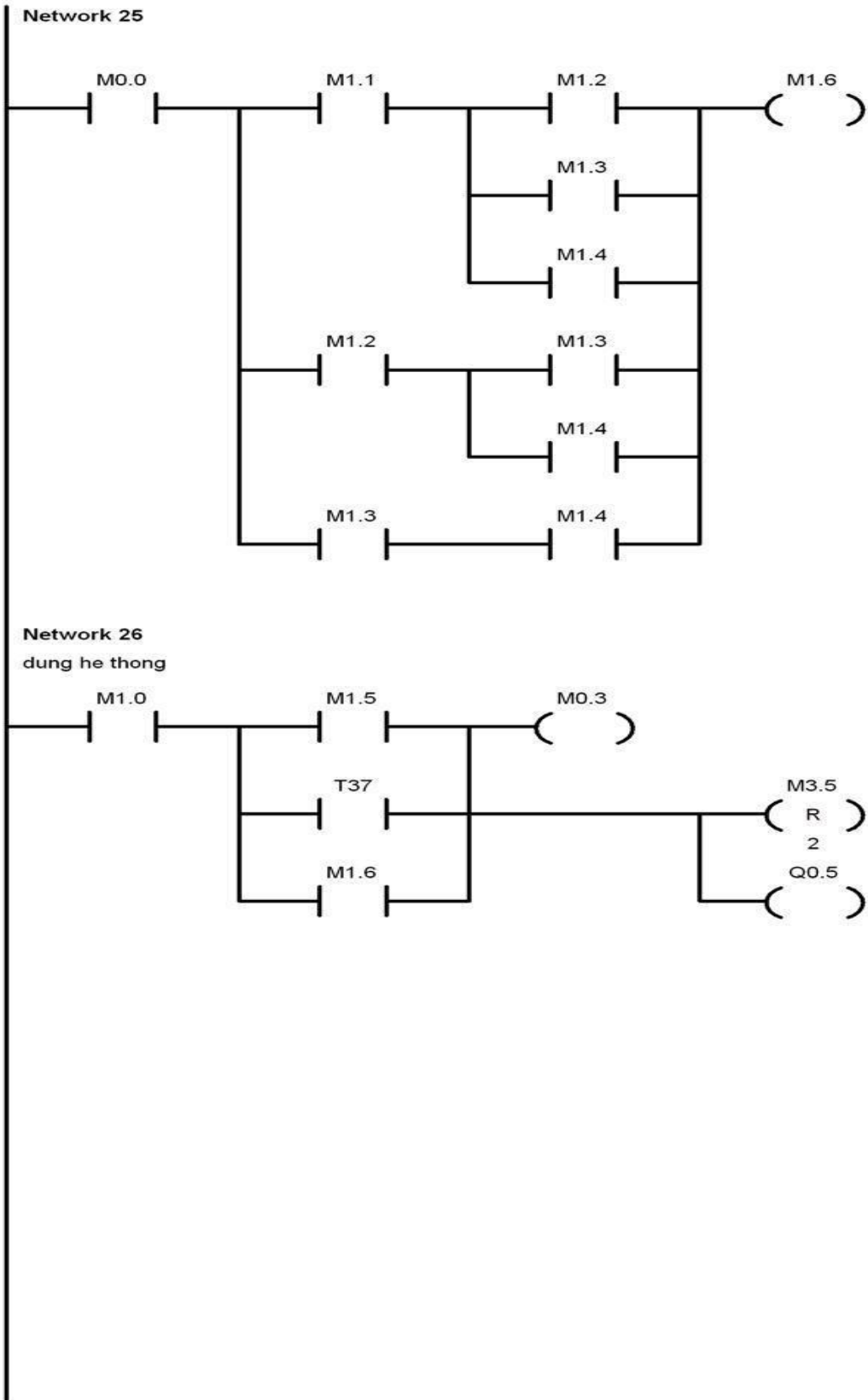


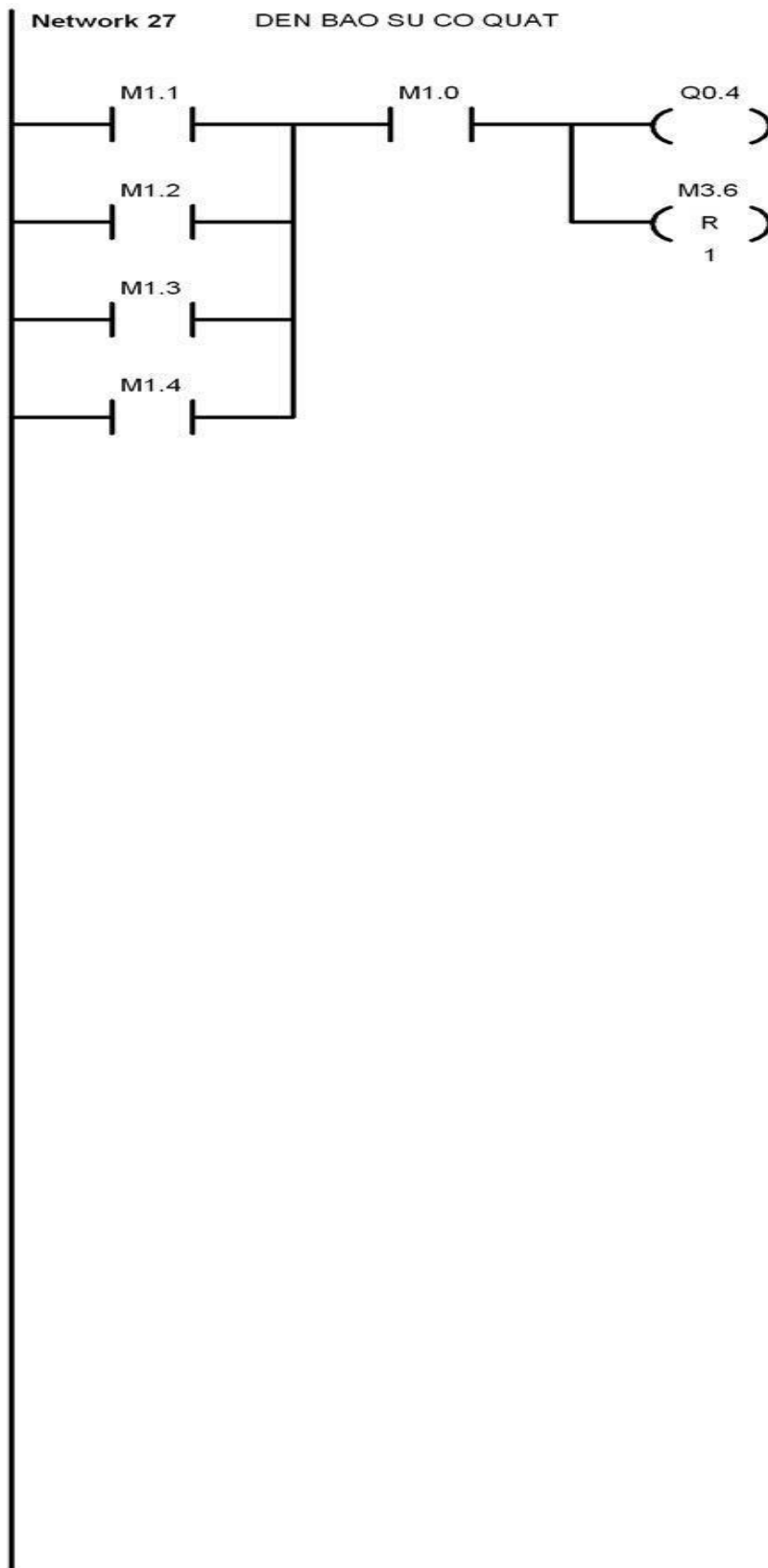












KẾT LUẬN

Sau thời gian 3 tháng làm đồ án với sự hướng dẫn tận tình của thầy giáo: Thạc sỹ Đinh Thế Nam .Em đã hoàn thành đề tài được giao”. **Tìm hiểu quá trình sản xuất điện năng của nhà máy nhiệt điện Mông Dương đi sâu nghiên cứu hệ thống lò hơi**

Trong đồ án này em đã tìm hiểu được các vấn đề:

- Quy trình sản xuất điện năng trong các nhà máy nhiệt điện.
- Biết về các thiết bị có bên trong của nhà máy và tìm hiểu được cấu tạo và nguyên lí hoạt động của lò hơi nhà máy nhiệt điện Mông Dương.

Quá trình thực hiện đồ án đã giúp em củng cố lại những kiến thức mà mình đã học. Ngoài ra qua quá trình tìm hiểu thực tế bên ngoài để hoàn thành đồ án đã giúp em có thêm những kiến thức thực tế rất quý báu. Với thời gian làm đồ án ngắn và do kiến thức còn yếu nên em còn có những thiếu sót nhất định. Vì vậy, em rất mong được sự góp ý, bổ sung của các thầy cô giáo để đồ án của em được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn !

Sinh viên thực tập

Lê Đình Lâm

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Hữu Khải (2006), *Nhà máy điện và trạm biến áp*, Nhà xuất bản khoa học – kỹ thuật.
2. Quyên Huy Ánh (2007), *An toàn điện*, Nhà xuất bản đại học quốc gia thành phố Hồ Chí Minh.
3. Thân Ngọc Hoàn (2005), *Máy điện*, Nhà xuất bản xây dựng.
4. Bùi Đình Tiểu (2004), *Giáo trình truyền động điện*, Nhà xuất bản giáo dục.
5. Trịnh Hùng Thám (2007), *Vật liệu điện và nhà máy điện*, Nhà xuất bản khoa học – kỹ thuật.
6. *Quy trình vận hành thiết bị nhiên liệu* (2009), lưu hành nội bộ.