

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG.....**

Luận văn

**Tổng quan về nhà máy nhiệt điện. Đi
sâu nghiên cứu về quá trình chuyển
đổi chế độ làm việc của máy phát**

LỜI MỞ ĐẦU

Điện năng có tầm quan trọng rất lớn đối với đời sống con người nói chung cũng như sự phát triển kinh tế của một quốc gia nói riêng.

Điện năng là một sản phẩm không thể nào thiếu trong cuộc sống của chúng ta hiện nay cũng như tương lai sau này. Với các điều kiện sinh hoạt, điện được dùng để chiếu sáng, chạy quạt, ti vi... Với các xí nghiệp công nghiệp điện năng để thực hiện cơ khí hóa, tự động hóa các quá trình sản xuất làm cho năng suất lao động ngày một tăng cao tiết kiệm nguồn nguyên liệu, giảm nhẹ điều kiện làm việc của con người. Trong nông nghiệp điện năng được dùng để khống chế ảnh hưởng của thiên nhiên, nâng cao năng suất trồng trọt, chăn nuôi, cải tạo môi trường sống cho con người. Trong giao thông vận tải làm tăng khả năng chuyên chở, giảm nguyên liệu và chi phí vận hành.

Nói chung điện năng giúp con người có những bước tiến lớn vượt bậc trong mọi mặt như y tế, giao thông vận tải, giáo dục, công nghiệp... Chính vì vậy chúng ta cần phải chú trọng phát huy để ngành điện luôn là ngành mũi nhọn, luôn đi trước một bước trong sự nghiệp đi lên của đất nước, tiến tới điện khí hóa trong tất cả các ngành sản xuất, dịch vụ viễn thông... giúp con người phát huy được khả năng sáng tạo phát minh ra các thiết bị máy móc hiện đại phục vụ nhu cầu ngày càng cao của nhân loại.

Vận hành máy phát điện khá phức tạp đòi hỏi nhân viên thao tác phải có trình độ kỹ thuật cao bởi vì máy phát điện có thể làm việc với rất nhiều chế độ khác nhau phụ thuộc vào tải và điều kiện làm việc. Vận hành máy phát điện hợp lý không chỉ nâng cao khả năng sử dụng mà còn kéo dài tuổi thọ của nó.

Sau khi thực tập tại nhà máy nhiệt điện Phả Lại nay là công ty nhiệt điện Phả Lại em được giao đề tài tốt nghiệp : ***“Tổng quan về nhà máy nhiệt điện. Đi sâu nghiên cứu về quá trình chuyển đổi chế độ làm việc của máy phát ”***.

Nội dung đề tài gồm 3 chương :

- Chương 1: Tổng quan về nhà máy nhiệt điện Phả Lại.
- Chương 2: Vận hành máy phát với hệ thống kích từ và điều chỉnh điện áp.
- Chương 3: Chuyên chế độ làm việc của máy phát.

Trong quá trình làm đề tài này em đã được sự giúp đỡ tận tình của các cô chú trong nhà máy, đặc biệt là thầy giáo *TS. Nguyễn Tiến Ban*, đến nay đề tài của em đã hoàn thành, em xin chân thành cảm ơn thầy giáo và các cô chú trong nhà máy. Do thời gian có hạn nên không tránh khỏi khiếm khuyết, em mong nhận được sự góp ý, giúp đỡ thêm của các thầy cô.

Em xin chân thành cảm ơn!

CHƯƠNG 1. NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN PHẢI LẠI

1.1. CÁC NHÀ MÁY 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.

- Khói 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 : $\eta = 30 \div 40 \%$ (NĐ); $\eta = 60 \div 70 \%$ (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 PHẢ LẠI.

Nhà máy nhiệt điện Phả Lại (nay là công ty nhiệt điện Phả Lại) được khởi công xây dựng ngày 17/5/1980 do Liên Xô thiết kế trên mặt bằng 1000 ha thuộc địa phận thị trấn Phả Lại huyện Chí Linh tỉnh Hải Dương. Nhà máy

đặt cạnh con sông Lục Đầu Giang là nơi hội tụ của 6 con sông: Sông Thái Bình, sông Kinh Thầy, sông Thương, sông Đuống, sông Cầu, sông Lục Nam trong đó nhánh sông chảy qua nhà máy là nhánh sông thuộc sông Thái Bình. Nhà máy đặt cách thủ đô Hà Nội 56km về phía đông bắc trên quốc lộ 18.

Nhà máy 1 được thiết kế với bốn tổ máy theo kiểu khối 2 lò một tua bin, công suất đặt của mỗi máy là 120MW, công suất phát ra là 110Mw do công suất mỗi lò là 55Mw. Trong đó :

- Tổ máy một S₁ hoà vào lưới điện quốc gia ngày 28/10/1983
- Tổ máy hai S₂ hoà vào lưới điện quốc gia ngày 01/9/1984
- Tổ máy ba S₃ hoà vào lưới điện quốc gia ngày 12/12/1985
- Tổ máy bốn S₄ hoà vào lưới điện quốc gia ngày 29/11/1986
- Từ khi đưa vào vận hành đến nay nhà máy đã cung cấp cho lưới điện quốc gia gần 40 tỉ kwh. Các mốc thời hạn đạt sản lượng chẵn của dây chuyền một :

- Ngày 01/01/1985 đạt 1 tỉ kwh
- Ngày 07/9/1985 đạt 2 tỉ kwh
- Ngày 08/4/1987 đạt 5 tỉ kwh
- Ngày 24/4/1989 đạt 10 tỉ kwh
- Ngày 19/4/1994 đạt 15 tỉ kwh
- Ngày 04/6/1997 đạt 20 tỉ kwh

Những năm 1989 đến năm 1993 khi thủy điện Hoà Bình đang xây dựng và mới đưa vào vận hành 2 tổ máy, nhà máy nhiệt điện Phả Lại phải gánh một tỉ trọng rất lớn về sản lượng điện cho lưới điện miền bắc, đóng góp một phần không nhỏ cho nền kinh tế quốc dân.

Sau đó với việc đưa vào vận hành các tổ máy còn lại của thủy điện Hoà Bình và hoà vào lưới điện quốc gia, nhà máy nhiệt điện Phả Lại phát công suất hạn chế để tập trung khai thác tối đa công suất của nhà máy thủy điện Hoà Bình theo chỉ đạo của tổng công ty điện lực Việt Nam và bộ công nghiệp.

Năm 1994 khi xây dựng đường dây 500kV Bắc – Nam thống nhất hệ thống điện trong cả nước, nhà máy nhiệt điện phát công suất cao và ổn định đóng vai trò quan trọng thứ hai sau nhà máy thuỷ điện Hoà Bình. Để đảm bảo cung cấp điện cho hệ thống, đảm bảo sản xuất an toàn, liên tục và kinh tế nhà máy nhiệt điện Phả Lại trong quá trình vận hành đã luôn luôn tiến hành đổi mới các trang thiết bị với mục tiêu sau :

- Đổi mới các thiết bị không tin cậy hoặc kém tin cậy có nhiều khiếm khuyết trong vận hành bằng các thiết bị tin cậy hơn và tốt hơn.

- Hoàn thiện các mạch bảo vệ điều khiển tự động, trang bị thêm các thiết bị còn thiếu.

- Tập trung hoá việc đo lường, điều khiển hệ thống bằng máy vi tính.

- Trang bị thêm thiết bị, các mạch tự động để phù hợp với việc vận hành hệ thống điện Bắc – Nam thống nhất.

Nhà máy có hơn 2500 công nhân với các phân xưởng chính sau :

- Phân xưởng vận hành điện – kiểm nhiệt : Quản lý và vận hành toàn bộ thiết bị điện, kiểm nhiệt của dây chuyền I.

- Phân xưởng sửa chữa điện – kiểm nhiệt : Sửa chữa, đại tu và thí nghiệm toàn bộ thiết bị điện – kiểm nhiệt của nhà máy.

- Phân xưởng vận hành I : Quản lý và vận hành toàn bộ thiết bị lò máy và thuỷ lực của dây chuyền I.

- Phân xưởng vận hành II : Quản lý và vận hành toàn bộ thiết bị lò máy và thuỷ lực của dây chuyền II.

- Phân xưởng tự động : Vận hành và sửa chữa thiết bị tự động (kiểm nhiệt) của dây chuyền II.

- Phân xưởng hoá : Kiểm tra, lấy mẫu toàn bộ các chất có sử dụng để phục vụ trong dây chuyền sản xuất điện của nhà máy như: CO₂, H₂ than dầu, nước. Điều chế bổ sung nước sạch phục vụ cho vận hành lò hơi.

- Phân xưởng đại tu cơ nhiệt : Sửa chữa, đại tu toàn bộ thiết bị cơ, nhiệt của lò và máy trong nhà máy.

- Phân xưởng cơ khí : Sửa chữa gia công các thiết bị cơ khí vừa và nhỏ phục vụ trong nhà máy.

- Phân xưởng cung cấp nhiên liệu : Quản lý, vận hành toàn bộ hệ thống cung cấp nhiên liệu như băng chuyền tải than cả đường sắt, đường sông, khoang lật toa, đẩy toa và gác ghi đường sắt thử ga cố thành vào nhà máy.

- Hiện nay nhà máy đã đưa vào vận hành dây chuyền II gồm 2 tổ máy với công suất mỗi tổ là 300MW, điện áp đầu cực máy phát là 18,75kV. Giữa 2 trạm 220kV của hai dây chuyền được nối qua hai máy cắt nối hai thanh cái là 224 và 215.

- Sơ đồ nối điện chính của nhà máy (bản vẽ số 1)

- Điện được lấy từ đầu cực máy phát với điện áp 10,5kV, qua máy cắt đầu cực (901÷904) cung cấp cho các máy biến áp tự dòng (TD91÷TD94) và các máy biến áp làm việc chính (AT1, AT2, T3, T4).

- Ở điều kiện vận hành bình thường, điện được cung cấp liên tục từ máy phát qua máy cắt đầu cực qua máy biến áp tự dòng và các máy biến áp lực làm việc chính.

- Khi xảy ra sự cố ở máy phát hoặc ngắn mạch trên hệ thống thanh cái từ máy phát đến máy biến áp, thì máy cắt đầu cực sẽ cắt ra, máy phát điện ngừng làm việc hoặc chạy không tải.

- Trạm ngoài trời 110kV của nhà máy nhiệt điện Phả Lại được cung cấp điện từ các máy phát điện M1 và M2 qua hai máy biến áp tự ngẫu là AT1, AT2. Trạm 110kV được liên hệ với trạm 220kV nhờ các máy biến áp AT1, AT2. Từ trạm 110kV của nhà máy điện năng được phân phối và truyền tải đến các phụ tải bằng các đường dây 110kV.

- Trạm 110kV dùng sơ đồ 2 hệ thống thanh góp làm việc song song C11 và C12 có thanh góp vòng C19, do đó để đảm bảo các yêu cầu đối với sơ đồ nối điện thì phải có phương thức vận hành phù hợp.

- Liên lạc giữa 2 hệ thống thanh cái C11 và C12 qua máy cắt liên lạc 112.

- Máy cắt vòng 100 có thể thay thế cho một máy cắt nào đó nối vào thanh cái 110kV khi đưa một máy cắt đường dây ra sửa chữa (trừ máy cắt 112).

- Chế độ làm việc bình thường thì 2 thanh cái C11 và C12 làm việc song song.

- Trạm ngoài trời 220KV được cung cấp từ 4 máy phát điện qua 4 máy biến áp tăng áp. Từ trạm 220KV của nhà máy điện năng được đưa đến các phụ tải lớn bằng các đường dây 220KV.

- Sơ đồ trạm 220KV có hệ thống thanh góp vòng C29. Đây là sơ đồ tương đối hoàn chỉnh và linh hoạt. Liên lạc giữa thanh cái C21 và C22 qua máy cắt liên lạc 212.

- Máy cắt vòng 200 có thể thay thế một trong các máy cắt nối và thanh cái C21 và C22.

- Hệ thống thanh góp 6kV của nhà máy được lấy điện trực tiếp từ điện áp đầu cực máy phát qua các máy biến áp tự dùng (TD91÷TD94) 3 cuộn dây phía hạ áp có 2 cuộn dây dùng để cung cấp điện cho các phân đoạn 6kV khác nhau.

- Máy biến áp tự dùng (TD91÷TD94) lấy điện từ máy cắt đầu cực (901÷904) qua máy cắt đầu vào phân đoạn tự dùng (631-A÷634A; 631B÷634B) cung cấp cho các phân đoạn 6kV 1BA÷4BA và 1BB÷4BB và cung cấp cho các phụ tải nối vào thanh cái đó. Để đảm bảo cung cấp điện an toàn liên tục, cấp điện áp 6kV có liên động dự phòng từ máy biến áp dự phòng TD10.

- Vì một lý do nào đó máy cắt đầu vào phân đoạn 6kV bị ngắt thì nguồn dự phòng TD10 sẽ tự động liên động đóng vào cung cấp cho phân đoạn 6kV.

- Phân đoạn 0,4 kV các khối được cấp điện từ các máy biến áp tự dùng 6/0,4 kV của khối đó.

1.3. QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG CỦA NHÀ MÁY ĐIỆN PHẢ LẠI.

1.3.1. Sơ đồ nguyên lý quá trình sản xuất điện năng của nhà máy điện Phả Lại

Sơ đồ nguyên lý quá trình sản xuất điện năng của nhà máy điện Phả Lại được trình bày trên H 1.1. 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 $P = 130 \div 240 \text{ kG / cm}^2$, 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.

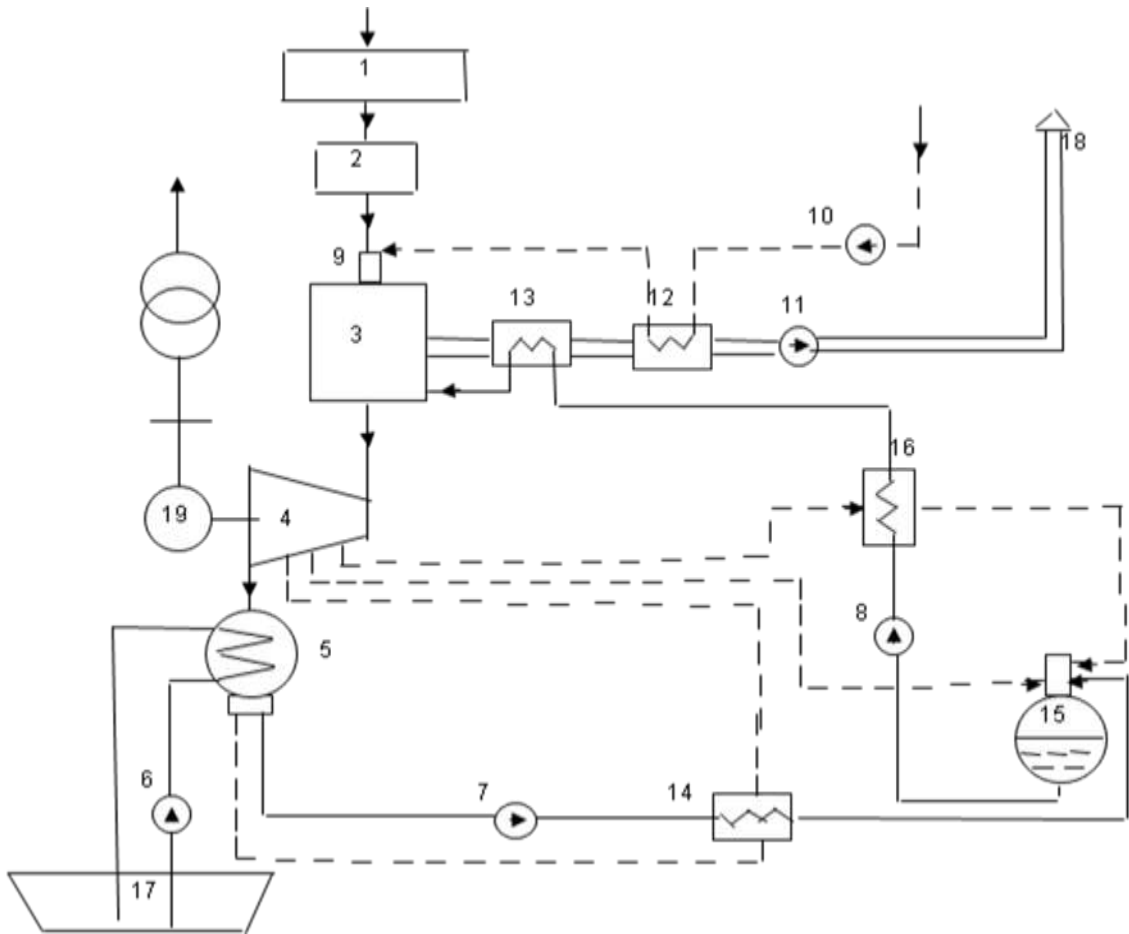
Tuabin quay làm quay máy phát : cơ năng biến thành điện năng.

Hơi nước sau khi ra khỏi tuabin có thông số thấp (áp suất $P = 0,03 - 0,04 \text{ kG / cm}^2$; 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 O_2 , CO_2) 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

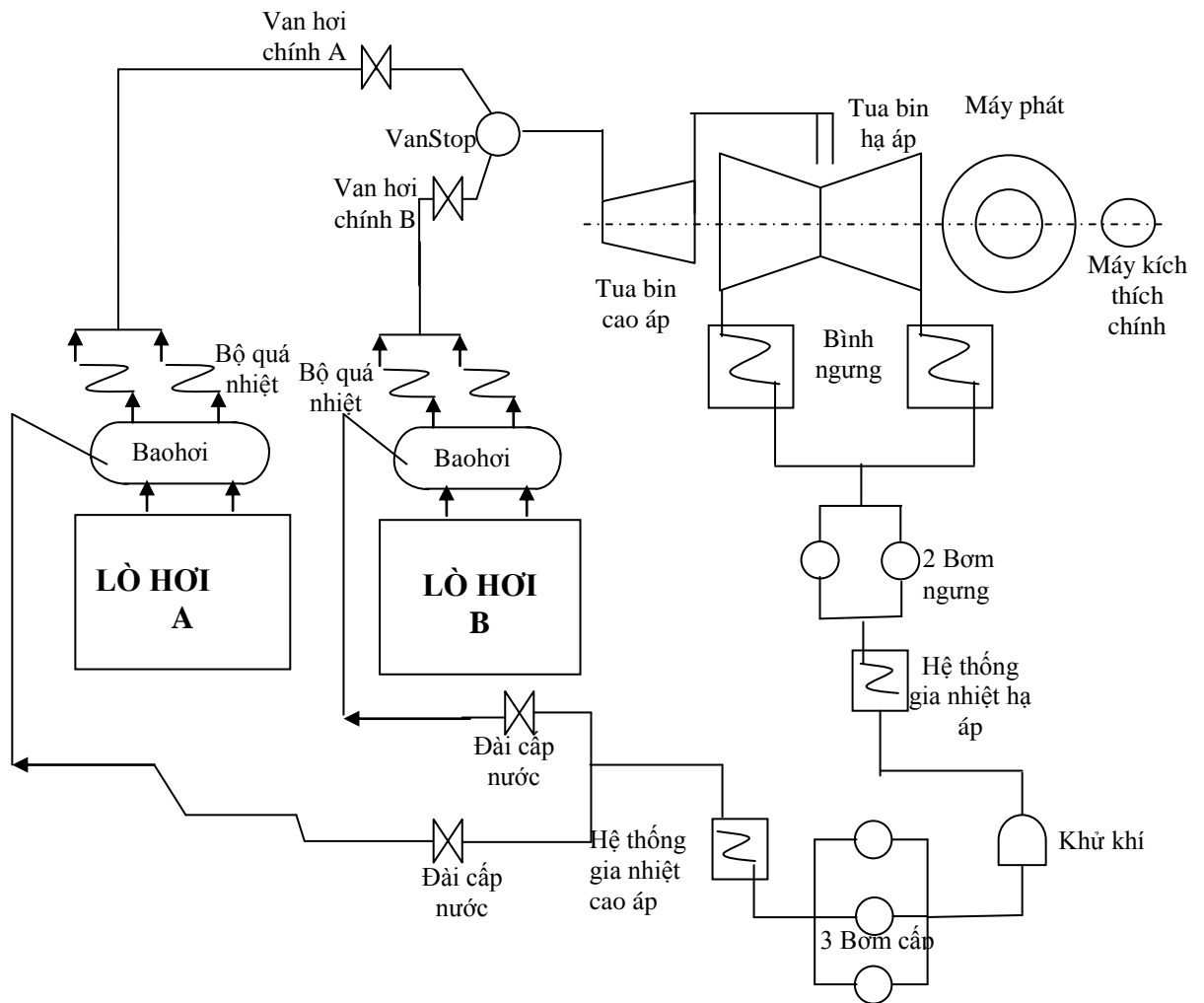
Người ta cũng trích một phần hơi nước ở một số tầng của tuabin để cung cấp cho các bình gia nhiệt hạ áp 14, cao áp 16 và bộ khử khí 15.



Hình 1.1. Sơ đồ nguyên lý quá trình sản xuất điện năng của nhà máy điện
Phả Lại.

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Kho nhiên liệu. | 11. Quạt khói. |
| 2. Hệ thống cấp nhiên liệu. | 12. Bộ sấy không khí. |
| 3. Lò hơi. | 13. Bộ hâm nước. |
| 4. Tuabin. | 14. Bình gia nhiệt hạ áp. |
| 5. Bình ngưng. | 15. Bộ khử khí. |
| 6. Bơm tuần hoàn. | 16. Bình gia nhiệt cao áp. |
| 7. Bơm ngưng tụ. | 17. Sông, ao, hồ. |
| 8. Bơm cấp nước. | 18. Ống khói. |
| 9. Thiết bị đánh lửa. | 19. Máy phát điện. |
| 10. Quạt gió. | |

1.3.2. Chu trình tuần hoàn hơi – nước của công ty nhiệt điện Phả Lại.



Hình 1.2. Chu trình tuần hoàn hơi - nước của Công ty nhiệt điện Phả Lại.

❖ 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 được dẫn về bình ngưng. Hơi về bình ngưng phải đảm bảo thông số hơi là 54°C , áp suất là $0,062\text{ata}$.

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.

1.4. CÁC THIẾT BỊ CHÍNH TRONG NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN.

1.4.1. Lò hơi

a. Cấu tạo lò hơi :

- Lò hơi là loại lò BKZ-220-100-10C là loại lò hơi một bao hơi ống nước đứng tuần hoàn tự nhiên. Lò đốt than ở dạng bột thái xỉ khô, bố cục hình chữ II. 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 lồi 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 xi sau đó được đập xi nghiền nhỏ đưa xuống mương và được dòng nước tổng đi ra trạm thải xi.

- 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 1.3. Một góc Lò hơi

b. Các thông số kỹ thuật của lò

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| 1. Năng suất hơi | : 220T/h. |
| 2. Nhiệt độ hơi quá nhiệt | : 540 ⁰ C. |
| 3. Áp lực hơi quá nhiệt | : 100 ata. |
| 4. Áp lực bao hơi | : 112,6 ata. |

| | |
|--|---------------------------------------|
| 5. Nhiệt độ hơi bão hòa | : 319 ⁰ C. |
| 6. Nhiệt độ đường khói ngang | : 450 ⁰ C. |
| 7. Nhiệt độ khói thoát | : 130 ⁰ C. |
| 8. Nhiệt độ nước cấp | : 230 ⁰ 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 | : $-10^0\text{C} < t < 5^0\text{C}$. |
| 13. Tổn thất do khói thoát | : $q_2 = 5,4 \%$. |
| 14. Tổn thất do cơ giới | : $q_4 = 8 \%$. |
| 15. Tổn thất do tỏa ra môi trường xung quanh | : $q_5 = 0,54 \%$. |
| 16. Tổn thất do xỉ mang ra ngoài | : $q_6 = 0,06 \%$. |

c. 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 Phả Lại 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 :

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

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

- 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 :

+ Các thiết bị của lò làm việc trong chế độ tự động điều chỉnh.

+ Tự động duy trì trị số của thông số cho trước.

+ Thay đổi bằng tay trị số chỉnh định cho từng bộ điều chỉnh bằng bộ chỉnh định đặt ngoài.

- + Điều chỉnh từ xa từng cơ cấu điều chỉnh của hệ điều chỉnh.
- + 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 :

- + Bộ điều chỉnh phụ tải nhiệt.
- + Bộ điều chỉnh gió chung.
- + Bộ điều chỉnh sức hút buồng đốt.
- + Bộ điều chỉnh áp lực gió cấp 1.
- + Bộ điều chỉnh phụ tải máy nghiền.
- + Bộ điều chỉnh sức hút trước máy nghiền.
- + Bộ điều chỉnh cấp nước.
- + Bộ điều chỉnh xả liên tục.
- + Bộ điều chỉnh nhiệt độ hơi quá nhiệt, giảm ôn cấp 1, cấp 2.

d. Các thiết bị chính của lò :

- Bao hơi :

+ 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 ± 50 mm. 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.

- Quạt gió :

+ Quạt gió kiểu Д H-26 ГМ là thiết bị dùng để đưa không khí và than cám vào buồng đốt. Quạt gió có đầu hút 1 phía kiểu li tâm, kết cấu gồm các bộ phận : Bánh động, phần truyền động, bầu xoắn, cánh hướng.

| STT | Tên gọi | Đơn vị | Đại lượng |
|---------------------|--|------------------------|-----------|
| 1 | Năng suất | 1000 m ³ /h | 267 |
| 2 | Nhiệt độ tính toán | °C | 30 |
| 3 | Áp lực toàn phần(ở nhiệt độ tính toán) | | 550 |
| 4 | Hiệu suất tối đa | % | 82 |
| 5 | Công suất tiêu thụ | KW | 496 |
| 6 | Số vòng quay | v/p | 750 |
| Động cơ điện | | | |
| 7 | Điện áp | V | 6000 |
| 8 | Cường độ | A | 73,5 |
| 9 | Công suất | KW | 630 |
| 10 | Hiệu suất động cơ | % | 93 |
| | | | |

Bảng 1.1. Đặc tính kỹ thuật của quạt gió.

- 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.

| 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 | 383 |
| 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 |

Bảng 1.2. Đặc tính kỹ thuật của quạt khói.

- Hệ thống lọc bụi tĩnh điện :

+ Hệ thống lọc bụi tĩnh điện kiểu Ƴ/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 АТТИОМ-10600 Т1.

+ Bộ lọc bụi tĩnh điện gồm các điện cực kết lắng và điện cực ion hóa, cơ cấu rung các điện cực, các cụm sứ, các sóng chắn phân chia dòng khói. Các điện cực ion hóa được nối với nguồn 1 chiều cao thế 50kV, các điện cực kết lắng 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 lắng. 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 xử.



Hình 1.4. Buồng lọc bụi tĩnh điện

1.4.2. Tuabin hơi :

a. Cấu tạo :

- Tuabin K-100-90-7 với công suất định mức 110 MW dùng để quay máy phát điện TBΦ-120-2T3. Tuabin là một tổ máy một trục cấu tạo từ hai xi lanh, xi lanh cao áp và xi lanh hạ áp. Xi lanh cao áp và xi lanh hạ áp liên kết cứng với nhau theo chiều dọc trục.

- Xi lanh cao áp được đúc liền khối bằng thép chịu nhiệt, phần truyền hơi của xi lanh cao áp gồm một tầng điều chỉnh và 19 tầng áp lực. Tất cả 20 đĩa được rèn liền khối với trục.

- Xi lanh được chế tạo bằng phương pháp hàn, thoát hơi về 2 phía, mỗi phía có 5 tầng cánh. Các đĩa của rô to hạ áp được chế tạo riêng rẽ để lắp ép vào trục.

Rô to cao áp và rô to hạ áp được liên kết với nhau bằng khớp nối nửa mềm. Rô to hạ áp và rô to máy phát liên kết với nhau bằng khớp nối cứng.

- Tuabin có hệ thống phân phối hơi gồm 4 cụm vòi phun hơi. Bốn van điều khiển đặt trong các hộp hơi hàn liền với vỏ xi lanh cao áp. Hai van đặt ở phần trên xi lanh cao áp, hai van đặt ở phần dưới bên sườn của xi lanh cao áp. Xi lanh hạ áp của tuabin có 2 đường ống thoát hơi nối với 2 bình ngưng kiểu bề mặt bằng phương pháp hàn tại chỗ khi lắp ráp.

- Tuabin có 8 cửa trích hơi không điều chỉnh để sấy nước ngưng chính và nước cấp trong các gia nhiệt hạ áp, khử khí và gia nhiệt cao áp. Các cửa trích hơi dùng cho các nhu cầu gia nhiệt nước cấp cho lò hơi khi tuabin làm việc với các thông số định mức như sau :

| Cửa Trích | Tên bình gia nhiệt đầu vào cửa trích hơi | Các thông số hơi của cửa trích | | Lưu lượng hơi trích (T/h) |
|-----------|--|--------------------------------|---------------|---------------------------|
| | | Áp lực (kg/cm ²) | Nhiệt độ (°C) | |
| 1 | Gia nhiệt cao áp số 8 | 31.9 | 400 | 20 |
| 2 | Gia nhiệt cao áp số 7 | 19.7 | 343 | 20 |
| 3 | Gia nhiệt cao áp số 6 | 11 | 280 | 12 |
| | Khử khí 6 ata | | | 15 |
| 4 | Gia nhiệt hạ áp số 5 | 3.1 | 170 | 14 |
| 5 | Gia nhiệt hạ áp số 4 | 1.2 | 120 | 19 |
| 6 | Gia nhiệt hạ áp số 3 | -0.29 | 90 | 8 |
| 7 | Gia nhiệt hạ áp số 2 | -0.6 | 75 | 7 |
| 8 | Gia nhiệt hạ áp số 1 | -0.82 | 57 | 6 |

Bảng 1.3. Thông số hơi của các cửa trích.

b. Quá trình làm việc của tuabin :

- Hơi mới từ lò được đưa vào hộp hơi đứng riêng biệt trong có đặt van Stop, sau đó theo 4 đường ống chuyển tiếp vào 4 van điều chỉnh rồi đi vào xi lanh cao áp. Sau khi sinh công ở phần cao áp dòng hơi theo 2 đường ống chuyển tiếp đi vào xi lanh hạ áp. Sau khi sinh công trong xi lanh hạ áp dòng hơi đi vào bình ngưng dạng bề mặt kiểu 100-KUC-5A.



Hình 1.5. Tuabin máy phát.

1.4.3. Máy phát điện

1.4.3.1. Cấu tạo :

Máy phát điện đồng bộ kiểu TBΦ - 120 - 3T, làm việc dài hạn 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.

a. 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 H₂ nổ, vỏ được đặt trực tiếp lên bộ máy bắt bu lông.

- 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, vùng răng của các lá thép ngoài được ép chặt bằng những tấm ép có từ tính đặt ở giữa lõi thép và vòng ép.

+ Cuộn dây của Stator kiểu 3 pha 2 lớp, cách điện giữa các cuộn dây dùng cách điện loại B sơ đồ đấu nối sao kép gồm 9 đầu ra.

b. 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.

c. 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 2,5kg/cm².

d. Bộ làm mát

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

e. 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.

1.4.3.2. 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 : $U = 10.500 \pm 525\text{V}$
- 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 : $\cos\varphi = 0,85$
- Hiệu suất : $\eta\% = 98,4\%$
- 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 H₂
- Đầu nối pha cuộn dây Stator hình sao kép
- Số đầu cực ra của dây stator : 9

1.4.3.3. 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 БТД- 490- 3000Т3 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 :

+Công suất định mức : 590 Kw .

+Điện áp định mức : 310 V .

+Dòng điện định mức : 1930 A .

+Tần số quay : 3000 vòng / phút .

+Hệ số công suất : 0,8 .

+Tần số : 500 Hz .

+Làm mát bằng không khí theo chu trình kín.

+Bội số cường kích theo điện áp và dòng điện ứng với các thông số định mức kích thích của máy phát điện là 2.

+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.

+Tốc độ tăng điện áp kích thích trong chế độ cường kích không nhỏ hơn 0,2 giây.

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

Bảng 1.6. Thông số cường hành kích thích cho phép của máy kích thích chính.

b. Máy kích thích phụ :

- Thông số kỹ thuật :

+ Kiểu ПДМ -30- 400 Т3

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

c. Máy kích thích dự phòng :

- Máy kích thích dự phòng được dùng khi hệ thống kích thích chính bị hỏng hoặc đưa vào sửa chữa.

- Máy kích thích dự phòng dùng để dự phòng cho hệ thống kích thích máy phát của 4 khối.

- Máy kích thích dự phòng là một máy phát điện một chiều được lai bởi động cơ không đồng bộ 3 pha.

+ Máy phát điện một chiều :

✓ Kiểu : ГПЦ -900 - 1000Т4

✓ $P = 550 \text{ kW}$

✓ $U = 300 \text{ V}$

✓ $I = 1850 \text{ A}$

+ Động cơ không đồng bộ 3 pha :

✓ Kiểu : А - 1612-6 Т3

✓ $P = 800 \text{ KW}$

✓ $U = 6 \text{ KV}$

✓ $I = 93 \text{ A}$

Khi chuyển sang kích thích dự phòng điện áp được điều chỉnh bằng tay

Tuy nhiên ở chế độ này việc cường kích vẫn được đảm bảo.

- Biến trở trượt của máy kích thích dự phòng PP dùng để điều chỉnh dòng điện trong cuộn dây kích thích của máy kích thích dự phòng kiểu : PBM – 2.

Trong biến trở có lắp đặt điện trở không điều chỉnh được để hạn chế dòng điện kích thích của máy kích thích khi làm việc ở chế độ cường kích.

- Áp tô mát của máy kích thích dự phòng B2 dùng để đóng mạch lực của máy kích thích dự phòng vào mạch kích thích của máy phát :

✓ Kiểu : 2B030 - 2Π.

✓ Dòng điện : 3000 A.

✓ Điện áp : 560 V.

d. 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 20⁰C, 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 :

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

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

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

CHƯƠNG 2. VẬN HÀNH MÁY PHÁT VỚI HỆ THỐNG KÍCH TỬ VÀ ĐIỀU CHỈNH ĐIỆN ÁP

2.1. ĐẶT VẤN ĐỀ.

Vận hành hợp lý hệ thống điện nói chung và máy phát nói riêng, không những nâng cao khả năng sử dụng mà còn kéo dài tuổi thọ của chúng. Sau đây xin trình bày về một số công đoạn vận hành máy phát điện trong nhà máy nhiệt điện Phả Lại.

2.2. 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 tuabin 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 nhị 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, nhị 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, role bảo vệ, đồng thời tiến hành kiểm tra xem đầu nối chắc chắn chưa và kiểm tra hệ thống nối đất.

+ Kiểm tra xem ở 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 ở tất cả các gối đỡ và hệ thống dầu chèn trục Roto, nhiệt độ dầu phải ở 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 ở vị trí cắt, hệ thống chổi than ở 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.

- Trưởng kíp vận hành Điện – Kiểm nhiệt sau khi nhận lệnh cả Trưởng 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 dầu vào của hệ thống kích từ chính và dự phòng đang ở vị trí cắt, kiểm tra toàn bộ mạch cắt của АГП khi cắt các áp tô mát dầu vào. Sau khi thử xong АГП nhất thiết phải khôi phục lại sơ đồ.

Nếu như máy phát điện đang quay thì chỉ được đóng АГП khi mà ở gần thanh cái máy phát điện có điện áp, không có người.

+ Phải kiểm tra lại xem các biển cho phép làm việc đã được tháo gỡ hết chưa và nếu thấy cần thiết thì treo các biển báo hiệu.

- Khi xem xét các vòng tiếp xúc và các thiết bị chổi than cần chú ý các điều sau đây:

+ Các chổi than ở trong hộp giữ phải có thể tự do di chuyển trong các hộp này.

+ Trạng thái của chổi không được mòn quá, phải cao hơn thành các hộp giữ ít nhất là $3 \div 4\text{mm}$ không cho phép chổi than mòn vẹt không đều.

+ Các dây dẫn của hệ thống chổi than phải có tiếp xúc tốt, chắc chắn và không được chạm vào vỏ các thiết bị của hệ thống chổi than.

+ Tất cả các thiết bị này đều sạch sẽ và nguyên vẹn.

+ 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 gối 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 rơle bảo vệ cần thiết phải kiểm tra tình trạng cặp chì của các rơle, cặp chì còn đầy đủ và nguyên vẹn không. Tình trạng của con bài khối 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 tâm 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 $10,5M\Omega$ khi nhiệt độ bằng $75^{\circ}C$. 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 $500 \div 1000(V)$ và không được nhỏ hơn $0,5M\Omega$.

Khi máy phát điện có điện trở cách điện của cuộn dây Roto nhỏ hơn $0,5M\Omega$ 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 gối 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, Trưởng 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 AΠΠ.
- + Điều khiển của máy kích thích chính và dự phòng.
- + Liên động giữa AΠΠ 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 dầu 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.

- Trưởng 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 Trưởng 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, Trưởng kíp vận hành Điện – Kiểm nhiệt báo cáo Trưởng ca về máy phát điện đã được chuẩn bị sẵn sàng làm việc và hòa vào lưới.

2.3. 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 4vòng/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 gói 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 dầu 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 1500vòng/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 tuabin 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 chổi 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.

2.4. HOÀ 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 API - 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.

2.5. GIÁM SÁT THEO DÕI QUÁ TRÌNH LÀM VIỆC 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 tuabin. 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 ЭПІА-500 và bộ điều chỉnh bằng tay (PPB).

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 ngắn vào biến 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 Stator, Rotor, điện áp Stator không được lớn hơn giá trị định mức sau :

✓ $I_{dm} \text{ Stator} = 7760(A).$

✓ $I_{dm} \text{ Rotor} = 1830(A).$

✓ $U_{dm} \text{ Stator} = 10500(V).$

+ Điện áp kích thích khi dòng điện của rotor 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 Trưởng kíp vận hành Điện – Kiểm nhiệt và Trưởng 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 gối đỡ và hệ thống chèn ở trong giới hạn 45⁰C. Nhiệt độ của bạc các gối 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.

Điện trở cách điện của toàn mạch kích thích không được nhỏ hơn $0,5M\Omega$. Nếu nhỏ hơn $0,5M\Omega$ cần có biện pháp để khắc phục. Khi điện trở cách điện của mạch kích thích nhỏ hơn $0,5M\Omega$ 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 gổĩ 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 khối 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 khối 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 khối 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 khẹp 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 bắn 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 :

+ Ổ 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 mối 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 bẩn 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 H_2 từ các bình chứa đến và hệ thống đường không khí từ nhà máy điện đến, đường dẫn CO_2 từ bình chứa. Việc cấp bổ sung H_2 cho máy phát điện phải tiến hành bằng tay. Việc lấy mẫu khí H_2 để phân tích phải lấy qua các van lấy mẫu đã quy định. Việc phân tích khí H_2 được tiến hành theo lịch.

- Việc kiểm tra thường xuyên độ sạch của H_2 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 H_2 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 H_2 ở trong máy phát điện thấp hơn trị số cho phép là 98% hoặc hàm lượng O_2 trong H_2 cao hơn 1,2% thì phải thông thổi máy phát điện để khôi phục độ sạch của H_2 .

Trong thời gian máy phát điện ngừng ngắn hạn không yêu cầu phải xả H_2 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 H_2 người ta bố trí thiết bị làm khô H_2 (BAC – 50).

Việc chạy thiết bị làm khô được thực hiện theo lịch và căn cứ vào độ ẩm của khí H_2 . Trong trường hợp độ ẩm tương đối của khí H_2 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.

2.6. CÁC THAO TÁC LOẠI TRỪ SỰ CỐ.

2.6.1. Ngừng sự cố

- Máy phát điện cần ngừng sự cố và cần ngừng khi :
 - + Đe dọa tính mạng con người.
 - + Máy phát điện đột ngột rung mạnh.
 - + Nhiệt độ dầu ra từ trong các Palie tăng cao quá 65⁰C.
 - + Các gối trục và vành chèn máy phát điện có tia lửa hoặc khói.
- Cần phải cắt máy phát điện ra khỏi lưới và ngừng sau khi đã thống với Phó giám đốc vận hành hoặc thời gian cho phép vận hành theo chế độ không bình thường đã hết. Ngừng máy phát điện trong các trường hợp sau :
 - + Khi máy phát điện đang làm việc mà không khắc phục được các hư hỏng trong hệ thống kích thích gây khó khăn cho việc vận hành bình thường.
 - + Khi chạm đất ở cuộn dây kích thích hoặc ở cuộn dây Roto.
 - + Khi Hydro bị rò nhiều và áp lực tụt nhanh.
 - + Mất nước vào các bộ làm mát khí máy phát điện và nhiệt độ khí ra cao quá 52⁰C.
 - + Khi Stato máy phát điện có hiện tượng không đối xứng. Cho phép quá tải 10% về dòng điện kéo dài 3÷5 phút, nếu không thể khắc phục được thì phải giảm phụ tải và cắt máy ra khỏi lưới.

2.6.2. Quá tải sự cố :

Nếu máy phát điện bị quá tải trên 105% phụ tải định mức thì nhân viên vận hành phải thông báo ngay cho điều trực nhật về hiện tượng đó mà không cần đợi chỉ thị hướng dẫn.

Trong các điều kiện sự cố, cho phép quá tải cường độ dòng điện Stato và Roto trong thời gian ngắn.

| | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Thời gian Quá tải (phút) | 60 | 15 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Độ bội cường độ so với định mức (I/I_{dm}) | 1,1 | 1,15 | 1,2 | 1,25 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 2 |
| Cường độ Stato (A) | 8536 | 8924 | 9312 | 9700 | 10088 | 10864 | 11640 | 15520 |

Bảng 2.1. Cường độ dòng điện Stato cho phép quá tải

| | | | | |
|--|--------|------|------|-----------|
| Thời gian quá tải không quá (phút) | 60 | 4 | 1 | 1/3 (20s) |
| Độ bội cường độ so với định mức (I/I_{dm}) | 1,06 | 1,2 | 1,5 | 2 |
| Cường độ Roto khi : | | | | |
| $I_{dm} = 1750A$ | 1855 | 2100 | 2625 | 3500 |
| $I_{dm} = 1830A$ | 1939,8 | 2196 | 2745 | 3500 |

Bảng 2.2. Cường độ dòng điện Roto cho phép quá tải

Nếu khi máy phát điện bị quá tải trong 1 phút mà không tự động khôi phục được các thông số bình thường thì nhân viên phải tìm mọi cách giảm dòng điện Roto và Stato bằng cách giảm bớt phụ tải vô công.

2.6.3. Mất đồng bộ:

Do ngắn mạch ngoài hoặc do nhân viên xử lý bộ tự động điều chỉnh kích thích không đúng máy phát điện có thể gây mất đồng bộ. Khi máy phát điện

mất đồng bộ thì các đồng hồ đo cường độ, điện áp, công suất hữu công và công suất vô công thường bị dao động mạnh do từ trường tăng và thay đổi không đều. Máy phát điện mất đồng bộ thường gây ra tiếng kêu có chu kỳ. Căn cứ vào chỉ số các đồng hồ và các dấu hiệu chỉ dẫn sau khi xác định máy phát điện mất đồng bộ, nhân viên vận hành phải tăng hết điện áp kích thích. Nếu bộ tự động điều chỉnh kích thích APB không điều chỉnh được. Khi đó nếu đồng hồ cường độ, điện áp, công suất vẫn dao động thì phải giảm phụ tải hữu công đến khi máy phát điện trở lại đồng bộ.

Nếu sau khi thực hiện các biện pháp trên mà máy phát điện vẫn chưa trở lại đồng bộ thì trong vòng 2 phút phải cắt máy phát điện ra khỏi lưới. Sau đó phải nhanh chóng hòa máy phát điện vào lưới.

2.6.4. Cắt tự động :

- Khi máy phát điện tự động cắt do bảo vệ tác động hoặc ngừng sự cố máy phát điện bằng cách tác động lên Aptomat an toàn thì nhân viên vận hành phải :

- + Đảm bảo nguồn tự dùng bình thường.
 - + Kiểm tra xem Aptomat dập từ có tác động không, nếu không thì phải cắt bằng tay.
 - + Thông báo cho trưởng ca về việc máy phát điện nhảy.
 - + Kiểm tra bảo vệ và hỏi nhân viên trực ca để xác định nguyên nhân nhảy máy phát điện.
 - + Căn cứ vào đồng hồ tự ghi để xác định có ngắn mạch ở lưới không.
 - + Để đề phòng máy phát điện nguội đột ngột phải đóng bớt các van xả, các bộ làm khí.
- Nếu máy phát điện nhảy do bảo vệ hư hỏng bên trong tác động thì nhân viên vận hành phải kiểm tra máy phát điện và các bảo vệ của nó.
- + Kiểm tra lại bảng bảo vệ ghi lại role chỉ thị tác động và nâng con bài.

+ Kiểm tra các bảng đồng hồ tự ghi để xác định trước khi máy phát điện nhảy có bị ngắn mạch không.

+ Hỏi han nhân viên vận hành xem có tiếng kêu, tia lửa hoặc khói không.

+ Kiểm tra bên ngoài máy phát điện và toàn bộ vùng tác động của bảo vệ. Kiểm tra hệ thống làm mát, đo điện trở cách điện cuộn dây Roto và Stato bằng Mêgom. Sau khi đã giải trừ sơ đồ điện và chạy bộ quay trực để quay Roto.

+ Nếu không thấy hư hỏng gì thì phải yêu cầu nhân viên thí nghiệm kiểm tra các bảo vệ làm việc có đúng không.

+ Nếu sau khi đo mà không thấy hư hỏng gì thì có thể tăng điện áp bắt đầu từ 0. Khi tăng điện áp nếu thấy hư hỏng thì phải ngừng máy phát điện ngay để điều tra cẩn thận và tìm chỗ hư hỏng.

+ Nếu khi nâng điện áp không thấy hư hỏng gì thì có thể hòa máy phát điện vào lưới.

- Nếu khối nhảy do bảo vệ cực đại tác động khi ngắn mạch ở lưới và bảo vệ so lệch dọc của máy phát điện tốt thì máy phát điện được kích thích và hòa đồng bộ vào lưới mà không cần kiểm tra sơ bộ.

- Trong trường hợp máy phát điện nhảy do bảo vệ tác động mà không thấy máy phát điện có dấu hiệu hư hỏng nào thì chứng tỏ bảo vệ tác động sai.

Trong trường hợp này cần phải tìm và khắc phục hư hỏng và chỉ sau khi đã khắc phục xong mới đưa máy phát điện vào lưới.

- Những dấu hiệu của máy phát điện khi kiểm tra là :

+ Có khói, tia lửa hoặc ngọn lửa bốc ra từ máy phát điện máy kích thích.

+ Chổi than phát ra tia lửa vòng tròn.

+ Hư hỏng ở đầu ra, các máy biến dòng thanh cái.

+ Điện trở cách điện cuộn dây Stato và phần đấu nối thuộc phạm vi đo giảm nhiều (từ 3 đến 5 lần so với lần trước).

+ Bảo vệ chạm đất kích thích.

+ Nếu khi máy phát điện nhảy do bảo vệ tác động mà vì nguyên nhân nào đó Aptomat dập từ không tác động làm việc thì phải nhanh chóng dập từ máy phát kích thích bằng cách cắt Aptomat bằng tay.

+ Cấm hòa máy phát điện khi chưa khắc phục xong hư hỏng ở bộ Aptomat dập từ АГП.

2.6.5. Làm việc khi ngắn mạch :

- Khi có sự cố ở lưới điện hoặc ở các máy phát điện làm việc song song cho điện áp giảm đột ngột, dòng điện kích thích tăng tới cực đại, nhờ bộ điều chỉnh kích thích và các role cường hành kích thích. Nhân viên vận hành không được chạm đến thiết bị tự động kích thích trong vòng 20s sau đó phải nhanh chóng tìm mọi cách để giảm dòng Stato xuống đến trị số quá tải của máy phát điện.

- Khi máy phát điện làm việc ở chế độ ngắn mạch ở thanh cái nhà máy hoặc ở lưới điện bên ngoài thì kim Ampe kế sẽ chỉ dòng Stato tăng lên cực đại, đồng đo điện áp giảm đi.

- Trưởng kíp vận hành điện - Kiểm nhiệt nếu vắng mặt thì trực chính sau khi thấy hiện tượng ngắn mạch từ 20 đến 30s phải cắt máy phát điện bằng tay, cắt bộ điều chỉnh kích thích cắt АГП.

2.6.6. Vi phạm chế độ nhiệt:

Hệ thống làm mát máy phát điện cần phải đảm bảo làm mát sao cho nhiệt độ cho phép làm việc lớn nhất của các bộ phận riêng biệt của máy phát kích thích môi trường làm mát không cao quá trị số cho phép ghi trong bảng :

| Tên gọi bộ phận làm mát | Nhiệt độ lớn nhất 0 ⁰ C đo theo | | |
|--|---|--------------------|--------------------|
| | Điện trở | Điện trở nhiệt | Nhiệt kế thủy ngân |
| - Cuộn dây Stato | | | |
| + Máy phát điện | - | 120 ⁰ C | - |
| + máy kích thích | - | 120 | - |
| - Cuộn Roto | 110 | - | - |
| - Lõi thép Stato | - | 120 | - |
| - Khí nóng trên thân Stato | - | 75 | 75 ⁰ C |
| Ba-vit-cut-xi-ne của palie vào bộ chèn | - | 80 | - |
| Đầu ra từ palie và bộ chèn | - | 65 | 65 ⁰ C |

Bảng 2.3. Trị số nhiệt độ cho phép làm việc lớn nhất của các bộ phận máy phát điện

Nếu nhiệt độ đồng, thép Stato và khí cao hơn trị số cho phép thì phải giảm phụ tải máy phát điện đến cực tiểu và nếu nhiệt độ vẫn không đổi và không giảm thì phải cắt máy phát điện ra khỏi lưới.

2.6.7. Chạm đất ở cuộn dây Stato :

Khi có tín hiệu chạm đất ở các mạch điện áp máy phát điện và các bảo vệ không làm việc thì phải giảm phụ tải ngay và cắt máy phát điện ra khỏi lưới.

2.6.8. Hệ thống kích thích không bình thường

- Máy phát mất kích thích có thể do các nguyên nhân sau :
- + Đứt mạch Roto (hoặc tiếp điểm AΠI tự cắt, chổi than không tiếp xúc).

+ Ngắn mạch ở Roto.

+ Đứt mạch kích thích của máy phát kích thích đang làm việc hoặc dự phòng (đứt ở các cực) hư hỏng ở mạch biến trở Sun, hư hỏng cầu chỉnh lưu.

- Nếu máy phát kích thích chính bị hư hỏng thì phải chuyển kích thích chính sang kích thích dự phòng và ngược lại mà không cần giảm phụ tải của máy bằng cách cho các máy kích thích làm việc song song, ngừng máy kích thích cần ngừng. Việc chuyển từ kích thích chính làm việc sang kích thích dự phòng và ngược lại phải vận hành theo quy trình của máy phát điện.

- Nếu điện trở các mạch kích thích máy phát điện đang làm việc giảm đột ngột thì phải tìm mọi cách khôi phục lại điện trở cách điện bằng cách dùng khí nén khô có áp lực bằng 2ata để thổi cổ góp này.

Nếu điện trở cách điện được khắc phục thì theo dõi máy kích thích hết sức cẩn thận khi có thể thì có thể ngừng để vệ sinh.

- Khi chạm đất trong mạch kích thích của máy phát điện cần phải xác định chỗ hư hỏng xem nó có nằm trong cuộn dây Roto hoặc ở ngoài và chuyển máy phát điện sang dự phòng. Trước khi đưa máy phát điện ra sửa chữa cần phải cho bảo vệ này tác động cắt máy phát điện.

- Nếu các vòng dây cuộn dây Roto bị chạm chập mà không liên quan tới điểm chạm đất và mức độ rung của máy phát điện ở tình trạng bình thường thì cho phép máy phát điện làm việc đến khi ra sửa chữa, khi đó dòng điện Roto không được lớn hơn trị số cho phép trong thời gian dài.

- Khi các vòng dây của cuộn dây Roto bị chạm chập và cuộn dây Roto bị chạm đất xảy ra cùng một lúc thì nhân viên vận hành phải :

+ Giảm phụ tải của máy phát điện đến trị số cực tiểu có thể.

+ Chuyển tự dùng khối sang dự phòng.

+ Cắt máy cắt máy khối.

+ Cắt АГП.

+ Báo cáo quản đốc phân xưởng vận hành điện - Kiểm nhiệt biết các thao tác đã làm.

- Khi thấy chổi than có khí hoặc tia lửa mạnh thì phải báo ngay cho Trưởng kíp điện hoặc Trục chính. Sau khi kiểm tra tại chỗ phải thực hiện các quy định sau :

+ Giảm phụ tải vô công của máy phát điện.

+ Kiểm tra tình trạng chổi than.

+ Nếu các biện pháp trên không có kết quả thì phải giảm phụ tải và cắt máy phát điện ra khỏi lưới.

- Khi mất kích thích máy phát điện chuyển sang chế độ không đồng bộ. Chế độ phi đồng bộ của máy phát điện được đặc trưng bởi các dấu hiệu sau :

+ Điện áp Stato thấp hơn so với chế độ trước.

+ Ampe kế Stato dao động và chỉ dòng điện tăng.

+ Ampe kế Roto chỉ “0” hoặc dao động gần “0”.

+ Công suất hữu công giảm so với chế độ trước đó.

- Khi mất kích thích cần phải :

+ Cắt AΠΠ.

+ Trong vòng 30s phải giảm phụ tải hữu công xuống 60% phụ tải định mức (72MW).

+ Trong vòng 15 phút cần phải giảm xuống còn 40% định mức (48MW). Máy phát điện được làm việc ở chế độ này trong vòng 30 phút, trong thời gian đó phải xác định và khắc phục hiện tượng phi đồng bộ.

+ Nếu mất kích thích do mất AΠΠ bị cắt nhầm hoặc tự động cắt nhầm hoặc cắt thì phải đóng ngay AΠΠ.

+ Nếu sau 30 phút không khắc phục được chế độ phi đồng bộ thì phải cắt ngay máy phát điện ra khỏi lưới.

+ Việc cho phép các chế độ phi đồng bộ của các tổ máy của Nhà máy điện với lưới điện phụ thuộc vào điều kiện làm việc của lưới (hiện tại đang đặt ở chế độ đi cắt máy phát điện).

- Khi mất kích thích do ngắn mạch cuộn dây Roto (chạm chập giữa các vòng dây của cuộn dây Roto, cuộn dây kích thích chạm chập với vỏ). Thì trong quá trình phi đồng bộ có thể gây ra độ rung nguy hiểm cho máy phát điện vì từ thông không đối xứng. Trong trường hợp này cần phải tác động ngay Aptomat an toàn dập kích thích và máy phát khởi.

2.6.9. Làm việc khi phụ tải không cân đối :

- Những nguyên nhân thường gặp của hiện tượng không cân đối dòng điện Stato máy phát điện có thể là :

- + Hư hỏng 1 pha ở máy biến áp khối.
- + Hỏng 1 pha ở máy biến áp tự dòng làm việc.
- + Hỏng 1 pha ở đường dây đầu ra.
- + Một pha máy cắt điện không đóng hết.

Dòng điện không cân đối của máy phát điện đặc biệt lớn khi hỏng 1 pha của máy biến áp khối hoặc 1 pha máy cắt điện không đóng hết.

- Nếu cuộn dây Stato xuất những dòng điện không đều sẽ xảy ra hiện tượng dòng điện thứ tự nghịch và dưới tác động của dòng điện này từ trường sinh ra sẽ quay với tần số quay kép so với Roto do đó mà làm nóng đột ngột cục bộ các bộ phận của Roto và làm tăng độ rung.

- Máy phát điện được phép làm việc lâu dài nếu hiệu dòng điện các pha không vượt quá 10% trị số định mức. Tuy nhiên dòng ở 1 trong các pha không được vượt quá trị số cho phép ở điều kiện làm việc đã cho phụ tải cân đối.

- Khi làm việc ở chế độ phụ tải không cân đối nằm trong giới hạn các trị số cho phép thì cần phải đặc biệt chú ý kiểm tra cẩn thận tình trạng nhiệt của máy phát điện và nếu nhiệt độ cao hơn cho phép thì phải giảm ngay phụ tải của máy phát điện để khôi phục tình trạng làm việc bình thường.

Nếu độ không cân đối lớn hơn trị số cho phép thì nhân viên trực nhật phải tìm hiểu nguyên nhân và tìm mọi cách khắc phục hoặc giảm bớt, nếu trong vòng 3 đến 5 phút không thể khắc phục được thì phải tách máy phát điện ra khỏi lưới.

2.6.10. Làm việc ở chế độ động cơ :

- Máy phát có thể chuyển sang chế độ động cơ nếu ngừng cấp hơi vào tuabin (bảo vệ công nghệ tác động đóng van Stop). Do tuabin chỉ cho phép làm việc ở chế độ không có hơi là 4 phút, do đó máy phát điện có thể làm việc ở chế độ động cơ không quá thời gian trên.

- Nhân viên trực nhật phân xưởng vận hành I trong thời gian 4 phút phải cấp hơi vào tuabin. Nếu trong vòng 4 phút mà không khôi phục được chế độ bình thường thì phải cắt ngay máy phát điện ra khỏi lưới.

2.6.11. Những chế độ không bình thường :

- Hệ thống làm mát Hydro của máy phát điện nhờ van điều chỉnh ở đầu điều chỉnh khí. Nếu không khắc phục được nguyên do thì cần phải giảm phụ tải và cắt máy phát điện ra khỏi lưới và tìm cách khắc phục khuyết tật.

- Nếu áp lực Hydro cao hơn trị số cho phép và có tín hiệu “áp lực Hydro cao” thì phải giảm áp lực Hydro đến trị số cho phép bằng cách mở van. Sau đó khắc phục ở bộ điều chỉnh áp lực.

- Độ sạch bình thường của Hydro không được thấp hơn 98%. Nếu độ sạch Hydro trong hệ thống tụt xuống dưới 98% sẽ báo tín hiệu “độ sạch Hydro thấp”. Khi đó phải thông thổi máy phát và bổ xung Hydro sạch bằng tay.

- Ở hộp các-te-palie các đường dầu xả, trong bể dầu chính và vỏ che các thiết bị trên thực tế không thể có Hydro do đó nếu Hydro xuất hiện ở đó thì tìm mọi cách khắc phục ngay.

Nếu trong các vỏ che thanh cái có Hydro thì phải nạp khí trơ vào đó, nhanh chóng cắt máy phát điện ra khỏi lưới và không đợi ngừng máy phát điện, phải tiến hành thông thổi Hydro.

- Độ chênh áp giữa áp lực dầu chèn và áp lực Hydro ($0,5 \div 0,7$)kg/cm² chuyển đổi cả khi quay máy phát điện bằng thiết bị quay trực.

Nếu áp lực dầu chèn của máy giảm sự cố thì mọi cách xử lý của nhân viên đều nhằm để giữ áp lực cho hệ thống.

Nếu áp lực dư của Hydro không thể duy trì được thì cần phải cắt ngay máy phát điện ra khỏi lưới và không đợi ngừng máy phát điện tiến hành thông thổi Hydro.

- Nếu trong thân máy phát có nước với số lượng không nhiều thì phải xả nước đo độ ẩm của Hydro và kiểm tra xác định xem có hiện tượng đọng sương không tăng cường theo dõi máy phát điện. Nếu tiếp tục đọng nước thì phải tách các bộ làm mát khí để tìm hư hỏng. Nếu tách 1 trong các bộ làm mát khí thì phụ tải của máy phát điện không được quá 75% phụ tải định mức.

Nếu trong thân máy phát điện lượng nước quá lớn 8 lit/ca thì phải cắt ngay máy phát điện ra khỏi lưới.

2.6.12. Dập lửa máy phát điện :

Khi máy phát điện bị cháy thì nhân viên trực nhật phải :

- Nhanh chóng dập lửa máy phát điện.
- Báo cáo Trưởng ca nhà máy.
- Cắt máy phát điện ra khỏi hệ thống.
- Cắt cường hành kích thích máy phát điện (AΓΠ) và Aptomat đầu vào kích thích làm việc.
- Chạy bơm dầu sự cố.
- Điều chỉnh cấp hơi vào tuabin để giữ tốc độ vòng quay ($200 \div 300$) vòng/phút.
- Phải giữ tốc độ trên đến khi xử lý xong hỏa hoạn để tránh cong trục.
- Mở van CO₂ để đẩy Hydro ra ngoài.
- Xử lý đám cháy theo đúng quy trình cứu hỏa.

2.7. THAO TÁC DỪNG TÔ MÁY

- Chỉ có trưởng ca nhà máy sau khi nhận lệnh của điều độ viên hệ thống mới có quyền quyết định cắt và ngừng máy phát điện. Khi đó phải báo cho trưởng kíp vận hành I và trưởng kíp vận hành điện - Kiểm nhiệt biết.

- Trực chính khối điện sau khi nhận được lệnh của trưởng kíp vận hành điện - Kiểm nhiệt hoặc trưởng ca về việc ngừng và cắt máy phát điện thì cần tiến hành các thao tác sau đây :

+ Giảm dần phụ tải vô công theo mức độ giảm phụ tải hữu công bằng cách thao tác khóa điều khiển của bộ điều chỉnh kích thích. Việc giảm phụ tải hữu công do nhân viên lái máy của phân xưởng vận hành I thực hiện bằng cách thao tác khóa điều khiển của lò điều tốc tuabin.

+ Nếu như sau khi thao tác khóa của bộ điều chỉnh kích thích mà phụ tải vô công vẫn không giảm thì bẻ khóa SAC4 chuyển từ bộ điều chỉnh kích thích tự động sang bằng tay để giảm kích thích.

+ Sau khi đã giảm phụ tải hữu công và phụ tải vô công đến 0 và nhận được tín hiệu “van Stop đã đóng” thì cắt máy cắt điện 10,5kV của khối và báo về phòng điều khiển trung tâm rằng khối đã cắt ra khỏi hệ thống.

+ Cắt hệ thống dập từ của máy phát điện khi dòng điện Roto bằng dòng điện không tải.

+ Cắt Aptomat đầu vào của hệ thống kích thích.

- Sau khi đã cắt máy phát điện ra khỏi hệ thống và máy phát điện đã ngừng thì phải tiến hành các thao tác sau đây :

+ Cắt nước vào các bộ làm mát khí sau khi vận hành ngừng bơm làm mát khí thì mở các van làm mát khí ở các bộ làm mát tới khi không thấy không khí hút vào bộ làm mát nữa thì đóng các van này lại. Ngừng thiết bị làm lạnh (BAC - 50).

+ Tiến hành tách sơ đồ điện của khối bằng cách cắt cầu dao cách ly của máy phát điện theo các quy định của quy trình về thao tác chuyển đổi.

+ Cắt sơ đồ kích thích của máy phát điện theo các quy định của các quy trình về vận hành hệ thống kích thích chính và kích thích dự phòng.

+ Ghi chép mọi thao tác vào sổ nhật ký vận hành.

- Hệ thống dầu chèn trục của máy phát điện cần được duy trì liên tục trong suốt thời gian trong máy phát điện còn khí Hydro không kể là máy phát điện đang làm việc hay đã ngừng.

Khi máy phát điện đã ngừng để sửa chữa mà mở gói đỡ của tuabin thì phải cung cấp dầu thường xuyên vào hệ thống chèn của máy phát điện.

- Sau khi máy phát điện đã ngừng hoàn toàn và sơ đồ khối đã được cắt ra thì nhân viên trực điện khối phải đo điện trở cách điện của cuộn dây Stato và của toàn mạch kích thích. Kết quả đo này cần phải lưu và ghi vào sổ theo dõi riêng (trong sổ phải ghi rõ nhiệt độ của cuộn dây Stato bằng Logomet), so sánh điện trở cách điện của cuộn dây Stato với lần đo trước. Trị số điện trở cách điện này gọi là không đạt yêu cầu nếu như trong quá trình vận hành đã bị giảm 3 - 5 lần so với trị số đo lần trước. Nếu trị số điện trở cách điện bị giảm đột ngột thì cần báo ngay cho quản đốc phân xưởng vận hành điện - kiểm nhiệt và Giám đốc nhà máy biết

2.8. SỬA CHỮA MÁY ĐIỆN

2.8.1. Kiểm tra đánh giá máy phát điện

- Kiểm tra rò rỉ của khí Hydro.
- Nâng áp lực và nạp khí Freon.
- Kiểm tra rò khí bằng nước xà phòng.
- Kiểm tra rò khí bằng máy ngửi khí.
- Kiểm tra độ rò bằng duy trì áp suất.

2.8.2. Đo điện trở cách điện của các bộ phận khác nhau

- Đo điện trở cách điện cuộn dây roto của máy phát điện và mạch kích thích chính.

- Đo điện trở cách điện cuộn dây Stato.

- Kiểm tra tâm của tua bin – máy phát điện.
- Kiểm tra ổ đỡ (ổ đỡ phần tiếp xúc với các trục).
- Kiểm tra đường tròn của vành góp.
- Kiểm tra bề mặt tiếp xúc ổ trục của các trục.
- Kiểm tra hộp chèn.
- Kiểm tra thiết bị chống văng dầu phía bên trong máy phát điện.
- Kiểm tra quạt gắn trên roto.
- Kiểm tra vành phân gió.
- Kiểm tra roto (chỉ thực hiện khi roto đã kéo ra ngoài).
- Kiểm tra bên trong máy phát điện.
- Kiểm tra bên trong và bên ngoài hộp đầu ra máy phát điện.
- Kiểm tra biến dòng hình ống (BCT).
- Kiểm tra các bộ phận làm mát Hydro.
- Kiểm tra các thiết bị dầu chèn.
- Kiểm tra các thiết bị nước làm mát Stato thông rửa dầu.

CHƯƠNG 3. CHUYỂN CHẾ ĐỘ LÀM VIỆC CỦA MÁY PHÁT

3.1. ĐẶT VẤN ĐỀ.

Máy phát khi làm việc song song với lưới có thể làm việc với nhiều chế độ khác nhau để phù hợp với sự thay đổi của tải cũng như yêu cầu thực tế và điều kiện vận hành. Trong chế độ thấp tải ở những giờ thấp điểm thì máy phát sẽ vận hành ở chế độ bù đồng bộ. Khi gặp sự cố như hệ thống kích thích chính bị hư hỏng hoặc đưa vào sửa chữa thì máy phát phải chuyển hệ thống kích thích chính sang kích thích dự phòng. Còn trong chế độ cung cấp năng lượng ở những giờ cao điểm thì máy phát phải vận hành ở chế độ chuyển tải.

3.2. TỪ CHẾ ĐỘ MÁY PHÁT SANG CHẾ ĐỘ BÙ ĐỒNG BỘ.

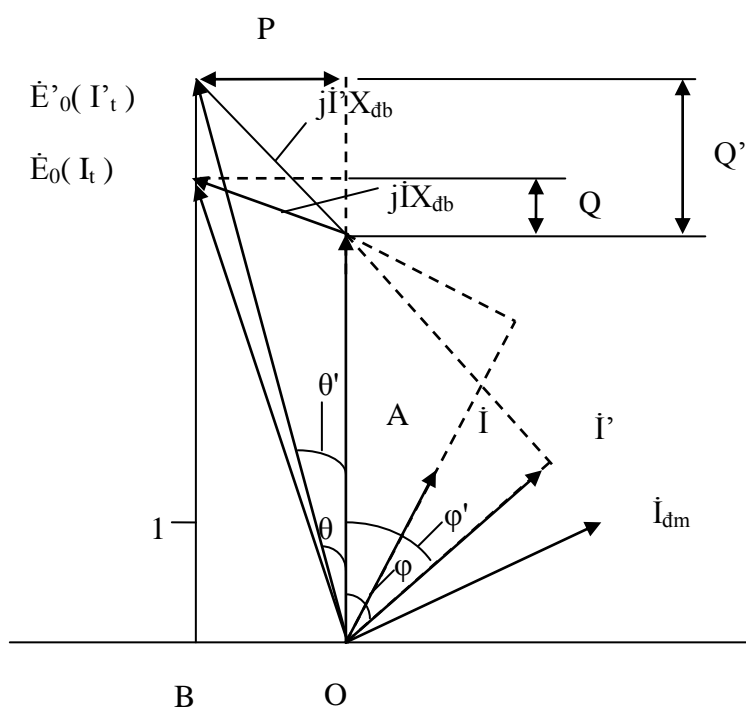
- Máy bù đồng bộ thực chất là động cơ điện đồng bộ làm việc không tải với dòng điện kích từ được điều chỉnh để phát hoặc tiêu thụ công suất phản kháng, do đó duy trì được điện áp quy định của lưới điện ở khu vực tập trung hộ dùng điện. Chế độ làm việc bình thường của máy bù đồng bộ là chế độ quá kích thích phát công suất điện cảm vào lưới điện hay nói khác đi tiêu thụ công suất điện dung của lưới điện. Ở trường hợp này, máy bù đồng bộ có tác dụng như một bộ tụ điện và được gọi là máy phát công suất phản kháng. Khi tải của các hộ dùng điện giảm, ví dụ về đêm hoặc vào những giờ không cao điểm, điện áp của lưới tăng thì máy bù đồng bộ làm việc ở chế độ thiếu kích thích, tiêu thụ công suất phản kháng (điện cảm) của lưới điện và gây thêm điện áp rơi trên đường dây để duy trì điện áp khỏi tăng quá mức quy định. Việc điều chỉnh dòng điện kích thích để duy trì điện áp của lưới (ở đầu cực của máy bù đồng bộ) không đổi, thường được tiến hành tự động. Máy bù đồng bộ tiêu thụ rất ít công suất tác dụng vì công suất đó chỉ dùng để bù vào các tổn hao trong nó.

- Các máy phát nhiệt điện công suất 100÷200 MW vào giờ thấp điểm của biểu đồ phụ tải đôi khi sẽ kinh tế hơn nếu để chúng làm việc tạm thời ở chế độ máy bù đồng bộ với các tham số và lượng hơi ít so với việc dừng và sau đó khởi động lại. Trong nhiều trường hợp do yêu cầu phải giữ điện áp của hệ thống ở mức xác định, một số máy phát phải chuyển sang làm việc ở chế độ bù đồng bộ bằng cách ngừng cung cấp môi năng cho tuabin. Đối với tuabin nước sau khi ngừng cung cấp môi năng cho tuabin, chân không bị cắt bỏ và nếu bánh xe làm việc đặt dưới mức nước hạ lưu thì tiến hành đẩy nước ra khỏi buồng bằng áp suất không khí. Đối với tuabin hơi, không nên để cho tuabin quay quá lâu ở chế độ không hơi nước để đề phòng khả năng cháy cánh quạt của rotor. Gần đây người ta đã nghiên cứu biện pháp ngăn ngừa sự quá nhiệt của rotor bằng cách cấp cho tuabin một lượng nhỏ hơi nước, khi chuyển máy phát sang chế độ bù đồng bộ mà không cần phải cắt ra khỏi tuabin.

- Việc điều chỉnh công suất phản kháng của máy phát ở chế độ bù đồng bộ được tiến hành bằng cách thay đổi dòng điện kích từ ở rotor. Trong trường hợp này dòng điện của stator và rotor không được vượt quá trị số cho phép.

- Thật vậy, ta hãy xét việc điều chỉnh công suất phản kháng của máy phát điện đồng bộ làm việc trong lưới điện vô cùng lớn ($U, f = \text{const}$) khi công suất tác dụng của máy được giữ không đổi.

- Giả sử máy có cực ắc và để đơn giản, bỏ qua tổn hao trên dây quấn phần ứng ($r_r = 0$). Trong trường hợp đó, đồ thị véc tơ s.đ.đ có dạng như hình 3.1.



Hình 3.1. Điều chỉnh công suất phản kháng của máy phát điện đồng bộ.

Với mỗi trị số của I sẽ có một trị số của $\cos\varphi$ và vẽ đồ thị véc tơ S.đ.đ tương ứng sẽ xác định được độ lớn của véc tơ E_0 , từ đó suy ra được dòng điện kích thích i_t cần thiết để sinh ra E_0 . Mặt khác :

$P = mUE_0 \sin\theta / x_d \approx P_1 = OB = \text{const}$ và mút của véc tơ E_0 luôn nằm trên đường thẳng 1 thẳng góc với OB .

Kết quả phân tích cho thấy rằng, muốn điều chỉnh công suất phản kháng Q thì phải thay đổi dòng điện kích thích i_t của máy phát điện.

Nhờ thay đổi công suất phản kháng của máy phát mà ta có thể thay đổi được hệ số công suất, củng cố việc điều áp, cân bằng phụ tải. Điều đó có thể dễ dàng nhận thấy được bởi vì :

Một phụ tải $P_1 + jQ_1$ có hệ số công suất :

$$\cos\varphi_1 = \frac{P_1}{\sqrt{P_1^2 + Q_1^2}} \quad (3.1)$$

Khi được cung cấp một lượng công suất phản kháng Q_c , hệ số công suất được cải thiện từ $\cos\varphi_1$ với :

$$\cos \varphi_2 = \frac{P_1}{\sqrt{P_1^2 + (Q_1 - Q_c)^2}} \quad (3.2)$$

Việc thay đổi dòng kích từ của máy phát trong nhà máy nhiệt điện Phả Lại được thực hiện bằng cách điều chỉnh biến trở kích thích ở bản vẽ số 2 (sơ đồ chức năng kích thích máy phát).

Khi máy phát làm việc với hệ thống kích thích chính, thay đổi dòng kích từ được điều chỉnh nhờ bộ tự động điều chỉnh điện áp APB.

Tín hiệu được lấy từ TU và TI ở đầu cực máy phát đưa vào bộ APB. Tín hiệu sau khi xử lý được đưa vào 2 cuộn dây OB1 và OB2 (cũng có thể điều chỉnh bằng tay).

Hai cuộn dây OB1 và OB2 tạo nên hiệu ứng corrector thuận và nghịch cho việc điều chỉnh điện áp máy phát. Ngoài ra có thêm cuộn thứ 3 (OB3) mắc nối tiếp với mạch kích từ chính có nhiệm vụ tăng tốc cho những tín hiệu điều khiển (dòng kích thích).

+ OB3 : Cuộn dây nối tiếp kích thích được đấu nối tiếp với cuộn dây roto máy phát DB, do đó làm tăng độ nhạy của hệ thống kích thích khi phụ tải thay đổi đột ngột.

+ OB1 : Cuộn dây nối tiếp kích thích độc lập tạo nên từ trường tác động nhanh theo từ trường của cuộn dây OB3 và đảm bảo tăng điện áp của máy phát cao tần và do đó tăng dòng kích thích máy phát.

+ OB2 : Cuộn dây kích thích độc lập tạo nên từ trường ngược với cuộn dây OB3 và để tăng quá trình giảm kích thích máy phát cao tần khi phụ tải máy phát giảm đột ngột.

Dòng kích thích của máy phát kích thích chính (xoay chiều tần số cao) sẽ được đưa qua bộ chỉnh lưu bởi các diot. Sau đó mạch được mắc nối tiếp với một bộ lọc nhiễu gồm các tụ và điện trở (nhằm san bằng dòng điện) rồi được đưa vào mạch kích thích của máy phát chính.

Trong mạch kích thích còn có aptomat dập từ. Khi máy phát bị cắt đột ngột, aptomat dập từ sẽ đóng mạch kích thích vào một điện trở dập từ.

3.3. CHUYỂN HỆ THỐNG KÍCH TỪ CHÍNH SANG KÍCH TỪ DỰ PHÒNG.

Việc chuyển đổi hệ thống kích từ chính sang hệ thống kích từ dự phòng được thực hiện bằng hai cách :

a. Cách thứ nhất : đóng kích từ dự phòng vào làm việc song song với kích từ đang làm việc, có nghĩa là không cắt kích từ khỏi máy phát, sau đó cắt kích từ làm việc ra khỏi sơ đồ.

- Ưu điểm : không đòi hỏi phải giảm phụ tải của máy phát.

- Nhược điểm : chế độ làm việc song song của kích từ với các đặc tính khác nhau có thể gây ra dòng điện cân bằng, dẫn đến sự đánh lửa trên cổ góp của kích từ. Vì vậy thời gian thực hiện không được diễn ra quá lâu (không quá 2÷3 s).

b. Cách thứ hai : cắt kích từ chính và đóng kích từ dự phòng (sau khi thiết bị khử từ trường đã được cắt) và chuyển sang chế độ không đồng bộ.

- Ưu điểm : chuyển kích từ chính sang kích từ dự phòng theo phương pháp này sẽ không thể xuất hiện dòng điện cân bằng.

- Nhược điểm : chuyển máy phát về chế độ không đồng bộ chỉ cho phép khi phụ tải không quá 20÷40% giá trị định mức.

Trong đa số các trường hợp nếu việc chuyển đổi kích từ diễn ra không quá 10 giây và chế độ không đồng bộ không gây ra sự tác động của các bảo vệ thì cho phép máy phát mang tải 70÷80% giá trị định mức đối với tuabin có rotor rèn liền. Khi chuyển đổi trạng thái kích từ, cần kiểm tra các cực cho phù hợp. Điện áp ở kích từ làm việc được điều chỉnh ứng với từng loại sơ đồ kích thích cụ thể.

Khi chuyển từ trạng thái làm việc sang trạng thái dự phòng mà không cắt kích từ ra khỏi máy phát, cần phải chỉnh định điện áp trên kích từ dự phòng cao hơn 10% so với điện áp ở cổ góp của rotor. Sau khi kiểm tra sự đồng cực của các kích từ làm việc và dự phòng bằng Vônmet, tiến hành đóng kích từ

dự phòng vào thanh cái bằng aptomat hoặc cầu dao rồi liền đó không quá 3 giây, cắt kích từ làm việc. Nếu cần thiết có thể điều chỉnh kích từ bằng biến trở shun của kích từ dự phòng.

Khi chuyển đổi từ kích từ chính sang kích từ dự phòng mà có cắt kích từ ra khỏi máy phát, phụ tải của máy phát cần giảm đến giá trị cho phép ở chế độ không đồng bộ. Tiến hành các thay đổi cần thiết trong sơ đồ làm việc của tuabin và lò hơi. Kích từ được đóng vào sẽ được kích đến điện áp như đối với trường hợp chuyển đổi mà không cắt kích từ ra khỏi máy phát. Cắt aptomat khử từ trường, sau đó cắt kích từ cũ khỏi máy phát và đóng kích từ mới vào, tiếp đó đóng aptomat khử từ trường rồi tiến hành điều chỉnh kích từ máy phát với kích từ mới.

Trong cả hai trường hợp máy phát không phải cắt ra khỏi mạng.

Trong thực tế nhà máy nhiệt điện Phả Lại đã áp dụng phương pháp thứ nhất để thực hiện chuyển đổi hệ thống kích từ chính sang hệ thống kích từ dự phòng.

Quá trình chuyển đổi hệ thống kích từ chính sang kích từ dự phòng được thực hiện như bản vẽ số 2 (sơ đồ chức năng kích thích máy phát)

+ Trước hết phải kiểm tra chắc chắn rằng máy cắt của động cơ điện máy kích thích dự phòng đã đóng điện.

+ Đóng cầu dao B1 ở bảng PICB - 16 máy kích thích dự phòng.

+ Ấn nút lựa chọn SBC cho khối cần thay thế ở bảng N8 phòng điều khiển trung tâm.

+ Dùng khóa SAC3 và vôn kế PV4 ở bàn 8aG phòng điều khiển khối để tạo mạch điện áp máy kích thích dự phòng cao hơn điện áp roto từ (10 – 15) %.

+ Dùng khóa SA2 ở bàn 8aG để đóng aptomat đầu vào kích thích dự phòng B2.

+ Ngay khi đóng khóa B2 dùng khóa SA3 để cắt aptomat đầu vào mạch kích thích chính B3.

Thời gian máy kích thích chính và máy kích thích dự phòng làm việc song song phải là khoảng thời gian cần thiết ngắn nhất đủ để thực hiện các thao tác chuyển đổi. Sau khi cắt B3 từ công tắc tơ K3 và K4 mạch cấp điện cho APB và PPB sẽ tự động cắt ra.

+ Sau đó phải dùng khóa SAC3 ở bảng 8aG để thay đổi chế độ kích thích máy phát và tăng phụ tải vô công.



Hình 3.2. Phòng điều khiển trung tâm.

3.4. CHUYỂN TẢI.

Trong mỗi nhà máy điện thường có đặt nhiều máy phát điện đồng bộ và nói chung các nhà máy điện đều làm việc trong một hệ thống điện lực. Như vậy trong một hệ thống điện lực có rất nhiều máy phát điện đồng bộ làm việc song song. Việc nối các máy phát điện làm việc chung trong hệ thống điện lực là cần thiết, vì có ưu điểm giảm bớt vốn đầu tư đặt máy phát điện dự trữ đề phòng sửa chữa và sự cố để đảm bảo an toàn cung cấp điện, hoặc sử dụng hợp lý các nguồn năng lượng như các trạm thủy điện làm việc với công suất lớn trong mùa mưa lũ để giảm bớt công suất của các trạm nhiệt điện, do đó tiết kiệm được nhiên liệu trong thời gian đó, nói tóm lại là nâng cao được chỉ tiêu kinh tế và kỹ thuật khi thiết kế và vận hành.

Khi ghép một máy phát điện đồng bộ làm việc song song trong hệ thống điện lực hoặc với một máy phát điện đồng bộ khác, để tránh dòng điện xung và các mômen điện từ có trị số rất lớn có thể sinh ra sự cố làm hỏng máy và các thiết bị điện khác, gây rối loạn trong hệ thống điện lực thì các trị số tức thời của điện áp máy phát điện và hệ thống điện lực phải luôn bằng nhau. Muốn vậy phải đảm bảo các điều kiện sau đây:

1. Điện áp của máy phát U_F phải bằng điện áp của lưới điện U_L .
2. Tần số của máy phát f_F phải bằng tần số của lưới điện f_L .
3. Thứ tự pha của máy phát phải giống thứ tự pha của lưới điện.
4. Điện áp của máy phát và của lưới phải trùng pha nhau.

Nếu không đảm bảo đúng các điều kiện nói trên khi ghép song song máy phát điện có thể xảy ra các sự cố nghiêm trọng.

Khi ghép song song, việc điều chỉnh điện áp U_F của máy phát đồng bộ được thực hiện bằng cách thay đổi dòng điện kích của máy, tần số f_F của máy được điều chỉnh bằng cách thay đổi mômen hoặc tốc độ quay của động cơ sơ cấp kéo máy phát điện. Sự trùng pha giữa điện áp của máy phát điện và của lưới được kiểm tra bằng đèn, vônmet có chỉ số không hoặc dụng cụ đo đồng

bộ. Thứ tự pha của máy phát điện thường chỉ được kiểm tra một lần sau khi lắp ráp máy và hòa đồng bộ với lưới điện lần đầu.

Việc ghép song song máy phát điện vào hệ thống điện theo các điều kiện nói trên gọi là hòa đồng bộ chính xác máy phát điện. Trong một số trường hợp có thể dùng phương pháp hòa đồng bộ không chính xác, nghĩa là không phải so sánh tần số, trị số góc pha, điện áp của máy phát điện cần ghép song song và của lưới điện. Phương pháp này gọi là phương pháp tự đồng bộ.

Thực tế nhà máy nhiệt điện Phả Lại thực hiện phương pháp hòa đồng bộ chính xác bằng tay để ghép máy phát điện đồng bộ làm việc song song với lưới. Để ghép máy phát điện vào làm việc song song với lưới điện bằng phương pháp hòa đồng bộ chính xác có thể dùng bộ hòa kiểu ánh sáng đèn hoặc bộ hòa đồng bộ kiểu điện từ.

Phương pháp hòa đồng bộ bằng bộ đồng bộ kiểu ánh sáng dùng cho các máy phát điện đồng bộ công suất nhỏ. Còn các nhà máy điện có đặt các máy phát điện công suất lớn, trong đó có nhà máy nhiệt điện Phả Lại thì thường dùng cột đồng bộ tức là bộ đồng bộ kiểu điện từ.

Cột đồng bộ gồm ba dụng cụ đo sau : một vônmet có hai kim, một kim chỉ điện áp U_F của máy phát điện, một kim chỉ điện áp U_L của lưới điện, một tần số kế có hai dây phiên rung để chỉ đồng thời tần số f_F của máy và tần số f_L của lưới và một dụng cụ đo làm việc theo nguyên lý từ trường quay có kim quay với tần số $f_F - f_L$. Tốc độ quay của kim dụng cụ này phụ thuộc vào trị số $f_F - f_L$ và chiều quay của kim thuận hay ngược chiều kim đồng hồ tùy theo $f_L > f_F$ hoặc ngược lại. Khi $f_F = f_L$ và kim quay thật chậm ($f_F \approx f_L$) thì thời điểm đóng cầu dao là lúc kim trùng với đường thẳng đứng và hướng lên trên.



Hình 3.3. Đồng bộ kế

Việc hòa đồng bộ chính xác máy phát điện đòi hỏi nhân viên thao tác phải thật thành thạo và tập trung chú ý cao độ để tránh nhầm lẫn nhất là khi trong hệ thống điện lực đang có sự cố. Thao tác hòa máy phát điện đồng bộ vào lưới đã trình bày trong chương 2 (mục 2.4).

Sau khi đã hòa các máy phát điện vào lưới xong, quá trình chuyển tải giữa các máy phát diễn ra như sau :

Khi đóng máy phát đồng bộ vào công tác song song ta phải tiến hành chuyển tải cho chúng. Khả năng chuyển tải phải thỏa mãn điều kiện máy có công suất lớn sẽ chịu tải nhiều hơn máy có công suất nhỏ hơn. Các máy có công suất bằng nhau phải chịu tải như nhau.

Tải của máy phát luôn luôn là tổng của hai loại : Đó là tải tác dụng và tải phản kháng.

Tải tác dụng của máy phát điện tỷ lệ thuận với mômen trên trục của nó nên sự phân chia tải tác dụng giữa các máy phát làm việc song song là sự phân chia mômen cản trên trục của các máy phát. Việc này được thực hiện nhờ thay đổi lượng nhiên liệu vào động cơ truyền động thông qua bộ điều tốc.

Tải phản kháng của máy phát ta quan niệm đó là tải phản tác dụng mang tính cảm kháng và tải phản tác dụng mang tính dung kháng. Ở đây ta chỉ quan tâm đến vấn đề phân bố tải phản tác dụng mang tính cảm kháng. Việc thực hiện phân bố tải phản tác dụng được thực hiện nhờ việc thay đổi trị số dòng kích từ lại phụ thuộc vào làm việc của hệ thống tự động điều chỉnh điện áp.

Độ nghiêng của đặc tính ngoài máy phát là yếu tố quyết định phân bố tải vô công khi chúng làm việc song song. Khi thành lập đặc tính ngoài của máy phát ta quy định $\cos \varphi = const$ và $n = const$. Nhưng trong thực tế thì rất nhiều yếu tố như sự thay đổi tốc độ, nhiệt độ, tính chất của bộ tự động điều chỉnh điện áp và tính chất của máy phát... làm ảnh hưởng đến đặc tính ngoài của máy phát. Mặc dù các máy phát chế tạo cùng sơ i và có cùng hệ thống tự động điều chỉnh điện áp như nhau, chúng ta cũng không thể có được đặc tính ngoài của chúng giống hệt nhau.

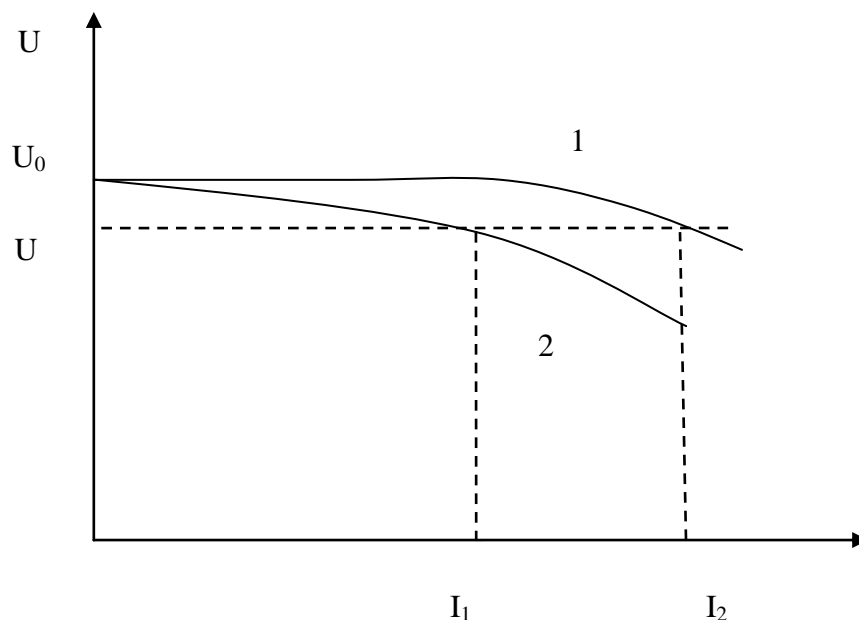
Nếu ta gọi điện áp của 2 máy phát làm việc song song là U_1, U_2 và dòng là I_1, I_2 ta có phương trình vecto :

$$U_1 = U_2 = U \quad (3.3)$$

$$I_1 + I_2 = I \quad (3.4)$$

Trong đó U và I là điện áp và dòng điện trên thanh cái bảng điện chính.

Trong trường hợp tải thuần kháng, việc phân bố dòng tải được giới thiệu trên hình 3.4. Từ đặc tính ngoài ta thấy 2 máy phát được phân bố tải vô công đều chỉ khi đặc tính của chúng trùng lên nhau.



Hình 3.4. Phân bố dòng tải cho máy phát 1 và 2.

Từ đặc tính hình 3.4 ta có thể rút ra kết luận quan trọng cho bộ điều chỉnh điện áp. Hệ thống điều chỉnh phải có khả năng điều chỉnh chính xác và ổn định điện áp trong chế độ không tải.

Nếu ta gọi :

$P_{đm x}$ là công suất định mức của máy ta khảo sát.

$P_{đm t}$ là tổng công suất tất cả các máy phát đang công tác trên lưới điện.

Khi khảo sát máy phát $P_{đm x}$ ta phân biệt ba chế độ công tác.

$P_{đm x} \ll P_{đm t}$ – máy phát x làm việc với lưới cứng.

$P_{đm x} \gg P_{đm t}$ – máy phát x làm việc coi như độc lập.

$P_{đm} = P_{đm t}$ – máy phát x làm việc với lưới mềm.

Chúng ta đang cần nghiên cứu về máy phát x làm việc với lưới cứng.

Nếu máy phát x có công suất P_{dmx} rất nhỏ so với tổng công suất P_{dmt} (công suất của máy phát tương đương) ($P_{dmx} \ll P_{dmt}$) thì tất cả các thông số của hệ thống điện năng lúc này như : điện áp, tần số được quyết định bởi máy phát tương đương có công suất P_{dmt} . Trong trường hợp này khi thay đổi dòng kích từ của máy phát x và thay đổi tốc độ của tuabin sẽ không có tác dụng làm thay đổi điện áp và tần số của mạng chung.

Nếu ta thay đổi I_{kt} của máy phát x và giữ nguyên công suất của tuabin thì chỉ thay đổi được thành phần tải phản kháng và chính là thay đổi $\cos\varphi$ của máy phát x.

Nếu thay đổi công suất của tuabin hơi với điện áp không đổi, $I_{kt} = const$ ta chỉ thay đổi được thành phần tải tác dụng của máy phát x.

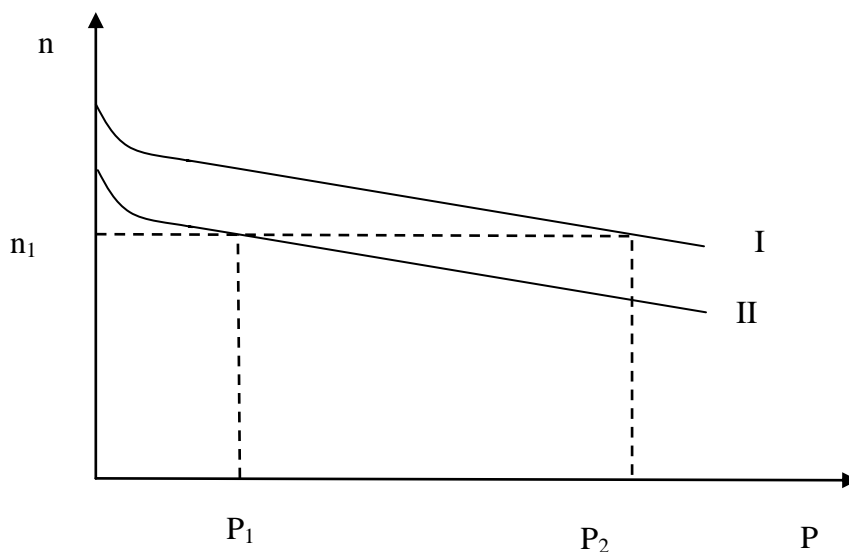
Từ kết quả khảo sát trên ta có thể rút ra kết luận cho trường hợp khi máy phát x làm việc với lưới cứng như sau :

-Muốn thay đổi công suất tác dụng của máy phát x cần thay đổi công suất của tuabin hơi (tức là thay đổi lượng hơi đưa vào tuabin).

-Muốn thay đổi công suất phản kháng của máy phát x ta cần thay đổi dòng kích từ của nó.

Phân bố tải tác dụng cho các máy phát đồng bộ công tác song song được quyết định bởi bộ điều tốc của động cơ truyền động cho máy phát.

Hình 3.5 giới thiệu phân bố tải cho trường hợp hai máy phát cùng công suất làm việc song song. Muốn phân bố tải đều giữa hai máy, đặc tính của bộ điều tốc phải giống hệt nhau. Trường hợp hai bộ điều tốc đặt khác nhau như hình 3.5. Sự phân bố tải tác dụng sẽ khác nhau với trị số P_1 và P_2 .



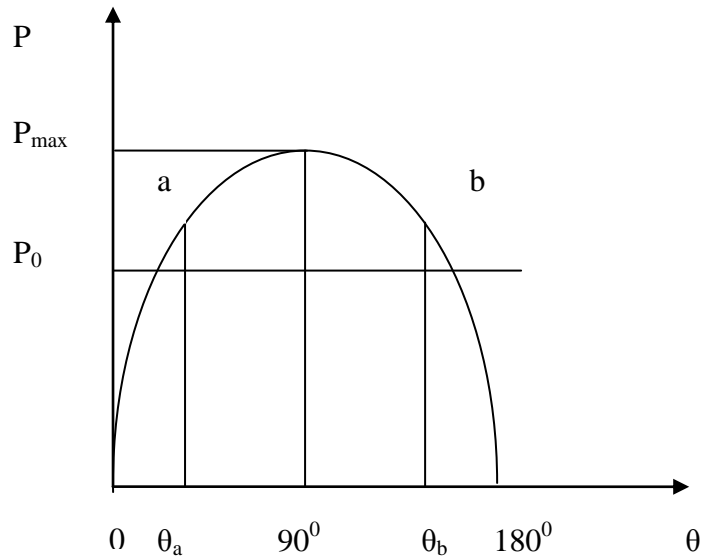
Hình 3.5. Phân bố tải tác dụng cho các máy phát đồng bộ làm việc song song.

Sau đóng máy phát đồng bộ vào làm việc song song với lưới ta phải tiến hành phân bố tải tác dụng cho chúng. Muốn vậy ta phải tác động đến bộ điều tốc tức là thay đổi lượng hơi đưa vào tuabin.

Do máy phát là loại đồng bộ cực ẩn nên $x_d = x_q$, ta có biểu thức sau :

$$P = m \frac{UE_0}{x_d} \sin \theta \quad (3.5)$$

Ở trường hợp này U và f là không đổi nên nếu giữ dòng kích từ i_t không đổi thì E_0 là hằng số khi đó P là hàm số của góc θ và đường biểu diễn của nó có dạng như sau :



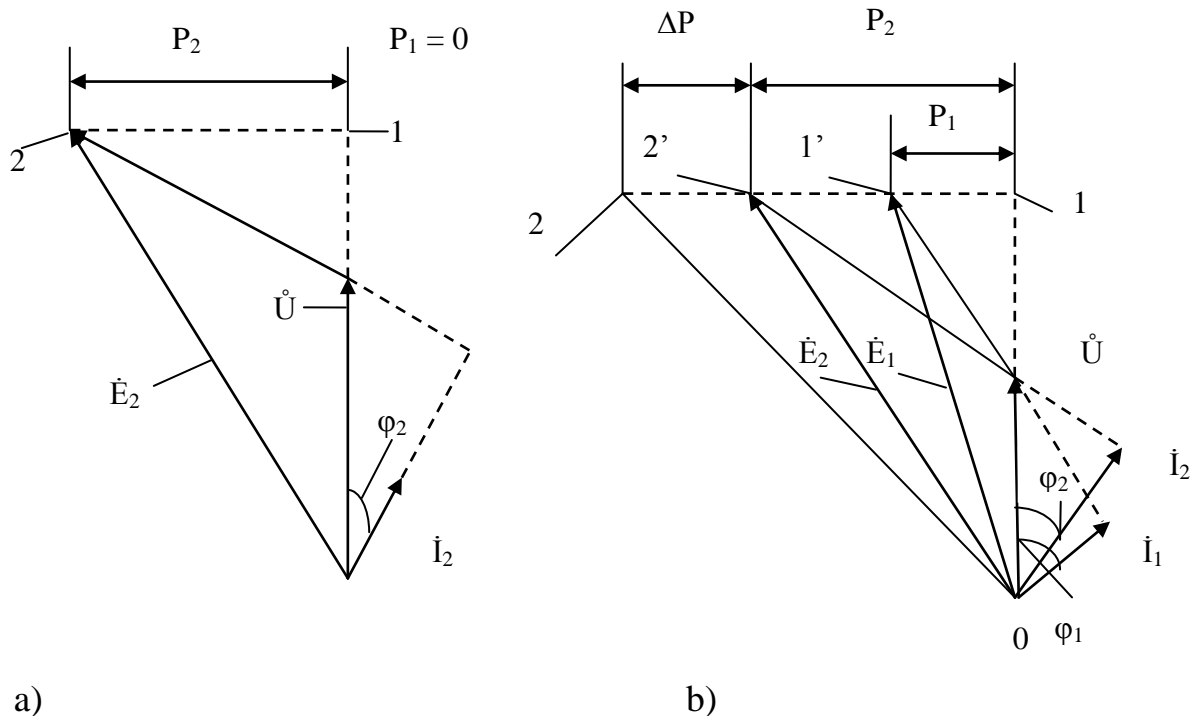
Hình 3.6. Đặc tính công suất của máy phát cực ắn.

Ở chế độ làm việc xác lập công suất tác dụng P của máy ứng với góc θ nhất định phải cân bằng với công suất cơ trên trục làm quay máy phát điện. Đường biểu diễn công suất cơ của tuabin hơi được biểu thị bằng đường thẳng song song với trục hoành và cắt đặc tính góc. Như vậy muốn điều chỉnh công suất tác dụng P của máy phát thì phải thay đổi góc θ , bằng cách thay đổi công suất cơ trên trục máy. Công suất tác dụng cực đại P_{\max} mà máy phát điện có thể cung cấp cho hệ thống điện ứng với khi $dP/d\theta = 0$. Từ đó ta có thể suy ra $\theta_{\max} = 90^\circ$

Tuy nhiên ta cũng nên hiểu rằng nếu điểm làm việc của máy phát nằm trong khoảng mà $\theta = 0 \div 90^\circ$ tức là $dP/d\theta > 0$ thì máy phát mới ổn định. Còn khi $\theta = 90^\circ \div 180^\circ$ tức $dP/d\theta < 0$ máy phát sẽ mất ổn định.

Giả sử có hai máy phát G_1 và G_2 làm việc song song với nhau trong lưới cứng, hai máy có $S_1 = S_2$ (kVA) và coi như có đặc tính hoàn toàn giống nhau, việc phân tải có thể thực hiện dễ dàng bằng việc điều chỉnh công suất máy lai và điện áp kích từ. Tại thời điểm ban đầu $P_1 = 0$ và $P_2 = P_{\text{đm}}$. Hình 3.7a trình bày đồ thị vectơ biểu diễn đặc tính hai máy tại thời điểm ban đầu, điểm làm

việc của máy G_1 là 1, G_2 là 2. Mục đích đặt ra là chuyển toàn bộ tải tác dụng từ máy hai sang máy một. Hình 3.7b trình bày đồ thị vectơ trong quá trình chuyển tải giữa hai máy, điểm làm việc của máy G_1 tại thời điểm đó là 1' có công suất tác dụng là P_1 và so với điểm làm việc 1 thì máy G_1 đã nhận thêm công suất tác dụng một lượng đúng bằng ΔP của máy G_2 giảm đi. Còn máy G_2 làm việc tại điểm 2', lúc đó công suất tác dụng mà máy nhận được cung cấp cho tải là P_2 đã giảm đi một lượng ΔP . Thao tác để đạt được mục đích này là người vận hành phải đồng thời tác động vào 2 tuabin hơi, với máy G_1 thì tăng lượng hơi đưa vào tuabin còn máy G_2 thì làm ngược lại giảm lượng hơi đưa vào tuabin. Nếu cứ tiếp tục giảm lượng hơi vào tuabin máy G_2 và tăng lượng hơi vào tuabin máy G_1 thì đến một lúc nào đó máy một sẽ nhận hoàn toàn tải và máy hai sẽ chạy không tải, tức là $P_1 = P_{dm}$, $P_2 = 0$. Người vận hành có thể quan sát trực tiếp trên Wattmeter. Đó là thời điểm có thể cắt máy hai ra khỏi lưới chỉ còn để lại máy một với độ an toàn cao nhất.



Hình 3.7. Đồ thị vectơ hai máy phát làm việc song song.

KẾT LUẬN

Trong quá trình học tập và nghiên cứu tại trường mỗi sinh viên đều trang bị cho mình một kiến thức nhất định, tuy nhiên lượng kiến thức này chưa đủ để sinh viên ra trường có thể tiếp cận ngay với công việc thực tế và những công nghệ mới nhưng nó là nền tảng vững chắc, giúp họ tự rèn luyện, thích ứng với môi trường đầy khó khăn, thử thách và đóng góp một phần công sức vào quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

Đồ án tốt nghiệp chính là một cơ hội cho sinh viên có thể tự khẳng định mình, được áp dụng những kiến thức đã học vào trong thực tế, tự tìm hiểu sâu về một vấn đề cụ thể và hình dung được công việc của mình sau khi ra trường.

Nhờ có sự giúp đỡ của các cô chú trong phân xưởng Điện – Kiểm nhiệt của nhà máy nhiệt điện Phả Lại cùng với sự hướng dẫn nhiệt tình của thầy giáo *TS. Nguyễn Tiến Ban* đến nay đồ án của em đã hoàn thành. Em đã thu được những kết quả sau :

- *Nghiên cứu về chuyển chế độ máy phát sang bù đồng bộ.*
- *Nghiên cứu về chuyển kích thích chính sang kích thích dự phòng.*
- *Nghiên cứu về chuyển tải của máy phát.*

Do thời gian có hạn nên đồ án còn nhiều thiếu sót và hạn chế. Em mong nhận được sự góp ý của thầy cô và các bạn.

Một lần nữa em xin chân thành cảm ơn *TS. Nguyễn Tiến Ban* cùng tập thể cán bộ nhà máy nhiệt điện Phả Lại đã tạo điều kiện giúp đỡ em trong quá trình thực hiện đồ án này.

Hải Phòng, ngày...tháng...năm 2010

Sinh viên

Trần Đức Cường

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] TRỊNH HÙNG THÁM – NGUYỄN HỮU KHÁI – ĐÀO QUANG THẠCH – LÃ VĂN ÚT, (1996)

Nhà máy điện và trạm biến áp – Hà nội, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.

[2] Quy trình vận hành máy phát điện TBΦ – 120 – 2T3 – Nhà máy nhiệt điện Phả Lại.

[3] TRẦN QUANG KHÁNH, (2009)

Vận hành hệ thống điện – Hà nội, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.

[4] VŨ GIA HANH – TRẦN KHÁNH HÀ – PHAN TỬ THỤ - NGUYỄN VĂN SÁU, (2001)

Máy điện – Hà nội, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.

[5] GS. TSKH THÂN NGỌC HOÀN – TS NGUYỄN TIẾN BAN, (2007)

Trạm phát và lưới điện tàu thủy – Hà nội, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.

[6] BÙI THANH SƠN, (2000)

Trạm phát điện tàu thủy – Hà nội, Nhà xuất bản giao thông vận tải.

MỤC LỤC

| | |
|---|----|
| LỜI MỞ ĐẦU | 1 |
| CHƯƠNG 1. NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN PHẢN LẠI | 3 |
| 1.1. CÁC NHÀ MÁY ĐIỆN. | 3 |
| 1.1.1. Nhà máy nhiệt điện (NĐ)..... | 3 |
| 1.1.2. Nhà máy thủy điện (TĐ) | 4 |
| 1.2. NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN PHẢN LẠI. | 4 |
| 1.3. QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG CỦA NHÀ MÁY ĐIỆN PHẢN LẠI. | 9 |
| 1.3.1. Sơ đồ nguyên lý quá trình sản xuất điện năng của nhà máy điện Phản Lại..... | 9 |
| 1.3.2. Chu trình tuần hoàn hơi – nước của công ty nhiệt điện Phản Lại..... | 11 |
| 1.4. CÁC THIẾT BỊ CHÍNH TRONG NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN..... | 12 |
| 1.4.1. Lò hơi | 12 |
| 1.4.2. Tuabin hơi | 18 |
| 1.4.3. Máy phát điện..... | 20 |
| CHƯƠNG 2. VẬN HÀNH MÁY PHÁT VỚI HỆ THỐNG KÍCH TỬ VÀ ĐIỀU CHỈNH ĐIỆN ÁP | 26 |
| 2.1. ĐẶT VẤN ĐỀ..... | 26 |
| 2.2. CÔNG TÁC KIỂM TRA, THỬ NGHIỆM TRƯỚC KHI ĐƯA MÁY PHÁT VÀO HOẠT ĐỘNG. | 26 |
| 2.3. KHỞI ĐỘNG TỔ MÁY PHÁT. | 31 |
| 2.4. HÒA MÁY PHÁT VÀO MẠNG. | 32 |
| 2.5. GIÁM SÁT THEO DÕI QUÁ TRÌNH LÀM VIỆC CỦA MÁY PHÁT..... | 34 |
| 2.6. CÁC THAO TÁC LOẠI TRỪ SỰ CỐ..... | 41 |
| 2.6.1. Ngừng sự cố | 41 |
| 2.6.2. Quá tải sự cố | 41 |
| 2.6.3. Mất đồng bộ | 42 |

| | |
|--|-----------|
| 2.6.4. Cắt tự động | 43 |
| 2.6.5. Làm việc khi ngắn mạch | 45 |
| 2.6.6. Vi phạm chế độ nhiệt | 45 |
| 2.6.7. Chạm đất ở cuộn dây Stato | 46 |
| 2.6.8. Hệ thống kích thích không bình thường | 46 |
| 2.6.9. Làm việc khi phụ tải không cân đối..... | 49 |
| 2.6.10. Làm việc ở chế độ động cơ | 50 |
| 2.6.11. Những chế độ không bình thường | 50 |
| 2.6.12. Dập lửa máy phát điện | 51 |
| 2.7. THAO TÁC DỪNG TỔ MÁY | 52 |
| 2.8. SỬA CHỮA MÁY ĐIỆN | 53 |
| 2.8.1. Kiểm tra đánh giá máy phát điện | 53 |
| 2.8.2. Đo điện trở cách điện của các bộ phận khác nhau | 53 |
| CHƯƠNG 3. CHUYỂN CHẾ ĐỘ LÀM VIỆC CỦA MÁY PHÁT | 55 |
| 3.1. ĐẶT VẤN ĐỀ..... | 55 |
| 3.2. TỪ CHẾ ĐỘ MÁY PHÁT SANG CHẾ ĐỘ BÙ ĐỒNG BỘ..... | 55 |
| 3.3. CHUYỂN HỆ THỐNG KÍCH TỬ CHÍNH SANG KÍCH TỬ DỰ PHÒNG. 59 | |
| 3.4. CHUYỂN TẢI. | 62 |
| KẾT LUẬN | 71 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO | 72 |