

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



ISO 9001:2008

**TÌM HIỂU QUY TRÌNH SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG
TRONG NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN. ĐI SÂU NGHIÊN
CỨU QUY TRÌNH VẬN HÀNH MÁY PHÁT ĐIỆN
CỦA CÔNG TY CỔ PHẦN NHIỆT ĐIỆN HẢI PHÒNG**

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

HẢI PHÒNG - 2017

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



ISO 9001:2008

**TÌM HIỂU QUY TRÌNH SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG
TRONG NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN. ĐI SÂU NGHIÊN
CỨU QUY TRÌNH VẬN HÀNH MÁY PHÁT ĐIỆN
CỦA CÔNG TY CỔ PHẦN NHIỆT ĐIỆN HẢI PHÒNG**

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

Sinh viên: Ngô Thế An
Người hướng dẫn: Th.S Đỗ Thị Hồng Lý

HẢI PHÒNG - 2017

Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam

Độc lập – Tự Do – Hạnh Phúc

-----o0o-----

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : Ngô Thế An – MSV : 1312102025

Lớp : ĐC1701- Ngành Điện Tự Động Công Nghiệp

Tên đề tài : Tìm hiểu quy trình sản xuất điện năng trong nhà máy nhiệt điện , đi sâu nghiên cứu quy trình vận hành Máy Phát Điện Công ty cổ phần Nhiệt điện Hải Phòng.

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.....:

CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên : Đỗ Thị Hồng Lý
Học hàm, học vị : Thạc sĩ
Cơ quan công tác : Trường Đại học dân lập Hải Phòng
Nội dung hướng dẫn: Toàn bộ đề tài

Người hướng dẫn thứ hai:

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

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày.....tháng.....năm 2017.

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày.....tháng.....năm 2017

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N

Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N

Sinh viên

Cán bộ hướng dẫn Đ.T.T.N

Ngô Thế An

Th.S Đỗ Thị Hồng Lý

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2017

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGUYỄN TRẦN HỮU NGHỊ

PHÂN NHẬN XÉT TÓM TẮT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

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

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

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

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

3. Cho điểm của cán bộ hướng dẫn

(Điểm ghi bằng số và chữ)

Ngày.....tháng.....năm 2017

Cán bộ hướng dẫn chính

(Ký và ghi rõ họ tên)

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

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

Ngày.....tháng.....năm 2017
Người chấm phản biện
(Ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

Lời nói đầu	Error! Bookmark not defined.
Chương 1. Giới thiệu Công ty cổ phần Nhiệt Điện Hải Phòng	Error! Bookmark not defined.
1.1. Lịch sử phát triển.....	11
1.2. Cơ cấu tổ chức.....	13
1.3. Quy trình sản xuất điện năng trong nhà máy Nhiệt Điện	15
Chương 2. Tìm hiểu về Máy phát điện trong nhà máy Nhiệt điện.....	Error! Bookmark not defined.
2.1. Cấu Tạo Máy Phát.....	20
2.2. Thông số vận hành của máy phát và các thiết bị phụ	40
2.3. Giới thiệu các thiết bị đo sử dụng cho máy phát.....	45
Chương 3. Quy trình vận hành Máy Phát Điện	47
3.1. Khái quát chung	48
3.2. Quy trình chạy Máy Phát Điện	48
3.2.1. Điều kiện khởi động các thiết bị hệ thống	48
3.2.2 Trình tự khởi động thiết bị, hệ thống	54
3.2.3. Trông coi máy phát khi vận hành bình thường	58
3.3. Trình tự ngừng máy phát điện.....	60
3.4. Các sự cố thường gặp, nguyên nhân của Máy phát điện và cách xử lí	61
3.4.1. Các sự cố ngừng máy phát điện	61
3.4.2. Các sự cố không đi ngừng máy phát điện	70
3.4.3. Các sự cố thiết bị giám sát	71
3.4.4. Hư hỏng Rotor Máy phát	77
3.4.5. Rò đường ống của bộ làm mát H ₂	80
3.4.6. Nhiệt độ gối trục máy phát cao	81
3.4.7. Quạt hút khí ô đờ.....	83

3.4.8. Hiện tượng lớp màng ở trên vành góp	83
3.4.9. Hiện tượng chổi than đánh lửa.....	84
3.4.10. Sự mài mòn không bình thường của chổi than	84
3.4.11. Sự bạc màu của dây nối và phần chèn chổi than	85
Kết luận	81
Tài liệu tham khảo	82

LỜI NÓI ĐẦU

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

Đề tài bao gồm các nội dung sau:

- Chương 1: Giới thiệu Công ty cổ phần Nhiệt điện Hải phòng
- Chương 2: Tìm hiểu về Máy phát điện trong nhà máy Nhiệt điện
- Chương 3: Quy trình vận hành Máy Phát Điện

CHƯƠNG 1

GIỚI THIỆU CÔNG TY CỔ PHẦN NHIỆT ĐIỆN HẢI PHÒNG

1.1. LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN.

Công ty Cổ phần Nhiệt điện Hải Phòng được Thủ tướng Chính phủ giao làm Chủ đầu tư Dự án Nhà máy nhiệt điện Hải Phòng theo Quyết định số 1186/QĐ-TTg ngày 13/12/2002. Sau đó, do tình hình thiếu điện ngày càng gay gắt, Chính phủ có cơ chế 1195/QĐ-TTg ngày 09/11/2005 và thông báo số 184/TB-VPCP ngày 26/9/2007 tiếp tục được Thủ tướng tin tưởng giao làm Chủ đầu tư Dự án Nhiệt điện Hải Phòng 2 theo Quyết định 1195/QĐ-TTg ngày 09/11/2005

Dự án nhiệt điện Hải Phòng 1

Nhằm cung cấp điện an toàn cho các khu công nghiệp ở xung quanh thành phố Hải Phòng và vùng đồng bằng Duyên hải Bắc bộ nói riêng, cung cấp điện năng phục vụ sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa của đất nước nói chung, ngày 13/12/2002 Thủ tướng nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt nam đã ra Quyết định số 1186/QĐ-TTg về việc Quyết định đầu tư xây dựng Nhà máy Nhiệt điện Hải Phòng, Nhà máy chính đặt tại xã tam Hưng - huyện Thủy Nguyên - thành phố Hải Phòng với công suất 2x300MW, tổng mức đầu tư 9670,79 tỷ đồng sau đó điều chỉnh thành 12.640 tỉ đồng trong đó vốn điều lệ của 05 Cổ đông sáng lập là 3.000 tỷ đồng, vốn vay nước ngoài bằng 85% giá trị thiết bị của hợp đồng EPC, tương đương khoảng 5.485 tỷ đồng bằng hợp đồng vay thương mại với Ngân hàng xuất nhập khẩu Trung Quốc và Ngân hàng hợp tác Quốc tế Nhật Bản JBIC, phần còn lại vay các ngân hàng trong nước. Công ty hoạt động theo Giấy chứng nhận đăng ký kinh doanh số 0203000279 do Sở Kế hoạch & Đầu tư thành phố Hải Phòng cấp ngày 17/9/2002.

Khi mới thành lập, Công ty gồm năm Cổ đông sáng lập là:

- Tổng Công ty Điện lực Việt nam (nay là Tập đoàn Điện lực Việt Nam) - EVN
- Tổng Công ty Than Việt Nam (nay là Tập đoàn Công nghiệp Than & Khoáng sản Việt Nam) - TKV
- Tổng Công ty Lắp máy Việt Nam - Lilama
- Tổng Công ty Bảo hiểm Việt Nam – Bảo việt
- Tổng Công ty Xuất nhập khẩu Xây dựng Việt Nam – Vinaconex.

Qua thời gian hoạt động, tháng 9/2004 hai trong số năm Cổ đông sáng lập là Tổng Công ty Lắp máy Việt Nam và Tổng Công ty Xuất nhập khẩu Xây dựng Việt Nam xin rút vốn khỏi Công ty, phần vốn góp của hai Cổ đông này đã được Hội đồng Quản trị Công ty phê duyệt chuyển cho Tập đoàn Điện lực Việt Nam. Ngày 04/10/2004 Hội đồng Quản trị Công ty ra Quyết định số 87/QĐ-NDHP-HĐQT về việc Cơ cấu, tỷ lệ vốn góp của các Cổ đông sáng lập Công ty. Số Cổ đông còn lại của Công ty là ba Cổ đông, với tỷ lệ vốn góp trên 51%, Tập đoàn Điện lực Việt Nam là Cổ đông chi phối.

Các mốc chính của dự án:

- Ngày HĐ EPC có hiệu lực: 26/11/2005
- Ngày khởi công: 28/11/2005
- Ngày hoàn thành theo hợp đồng:
 - Tổ máy số 1: 25/09/2008
 - Tổ máy số 2: 25/03/2009
- Ngày hoàn thành thực tế:
 - Tổ máy số 1: 15/11/2011
 - Tổ máy số 2: 25/07/2011
- Hình thức quản lý dự án: Chủ đầu tư thuê Ban QLDA nhiệt điện 1 làm quản lý dự án.

Dự án nhiệt điện Hải Phòng 2

Do tính cấp bách về nhu cầu điện năng của cả nước, ngày 09/11/2005 Thủ tướng Chính phủ có quyết định số 1195/QĐ-TTg về việc qui định một số cơ chế, chính sách đặc thù để đầu tư xây dựng các công trình điện cấp bách giai đoạn 2006-2010 và để đáp ứng nhu cầu điện năng ngày càng tăng, ngày 15/3/2006 Hội đồng Quản trị Công ty có Quyết định số 31/QĐ-NĐHP-HĐQT về việc duyệt Dự án đầu tư xây dựng công trình Nhà máy Nhiệt điện Hải Phòng 2 với công suất 2x300MW, vốn đầu tư 9.902,35 tỷ đồng trong đó vốn điều lệ 2.000 tỷ đồng, vốn vay nước ngoài bằng 85% giá trị hợp đồng EPC, tương đương khoảng 6.169 tỷ đồng, phần còn lại vay các ngân hàng trong nước.

Các mốc chính của dự án:

- Ngày HĐ EPC có hiệu lực: 04/07/2007
- Ngày khởi công: 04/07/2007
- Ngày hoàn thành theo hợp đồng:
 - Tổ máy số 3: 03/03/2010
 - Tổ máy số 4: 03/09/2010
- Ngày hoàn thành theo tiến độ hiệu chỉnh:
 - Tổ máy số 3: 31/07/2013
 - Tổ máy số 4: 31/12/2013

Hình thức quản lý dự án: Chủ đầu tư trực tiếp quản lý dự án

1.2. CƠ CẤU TỔ CHỨC

Công ty Cổ phần Nhiệt điện Hải Phòng hiện đang duy trì cơ cấu quản lý theo kiểu trực tuyến - chức năng,

Trực tuyến: Cơ cấu tổ chức của doanh nghiệp gồm hai cấp quản lý. Cấp 1 là Ban Tổng Giám đốc và cấp 2 là các phân xưởng như trong sơ đồ dưới đây. Một cấp quản lý chỉ nhận mệnh lệnh từ một cấp trên trực tiếp.

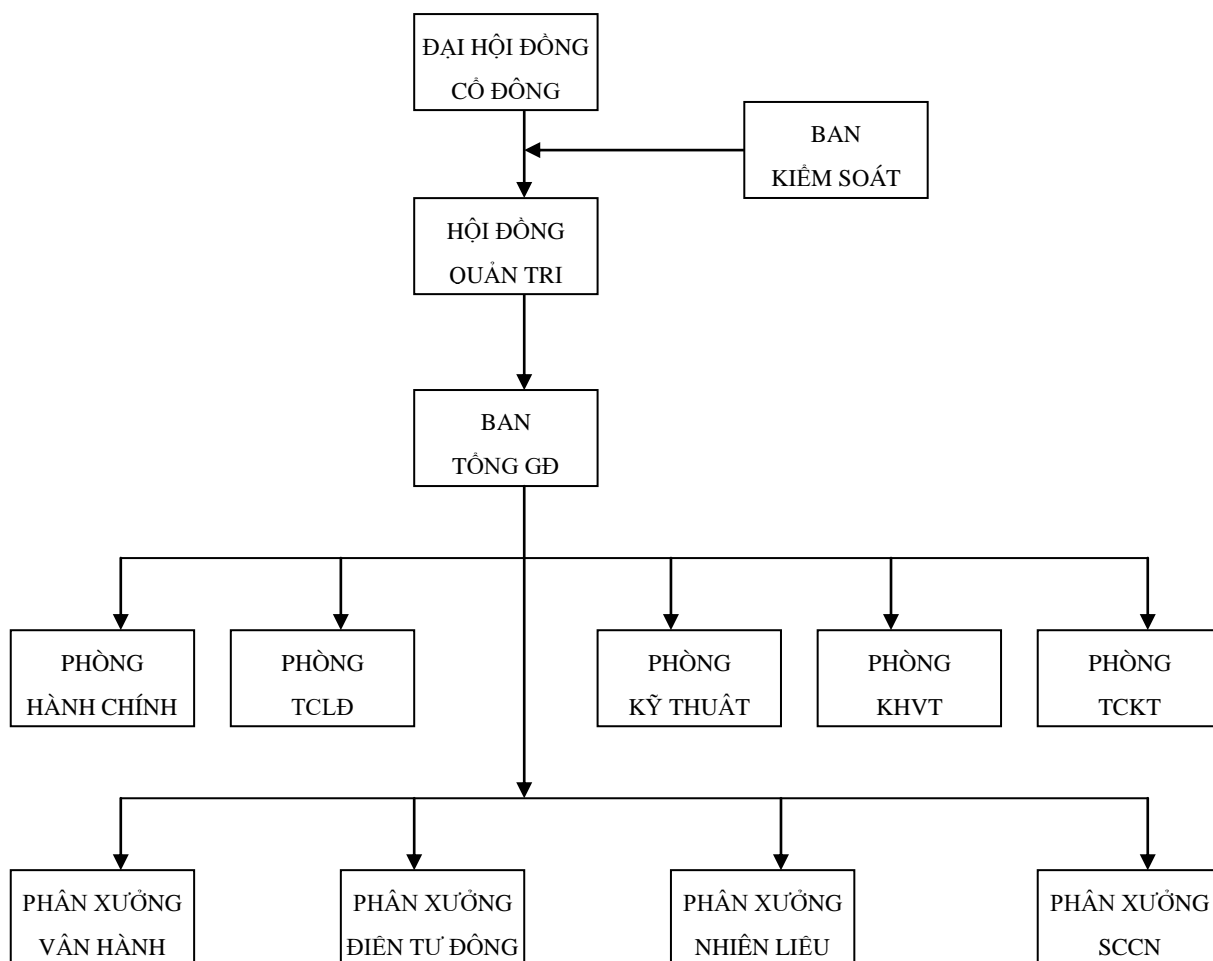
Hệ thống trực tuyến hình thành một đường thẳng rõ ràng về quyền ra lệnh và trách nhiệm từ lãnh đạo cấp cao đến cấp cuối cùng. Cơ cấu kiểu này

đòi hỏi người quản lý của Công ty ở mỗi cấp phải có những hiểu biết tương đối toàn diện về các lĩnh vực.

Chức năng: Các bộ phận chức năng là những bộ phận giúp việc cho Tổng Giám đốc ra quyết định.

Với tư cách pháp nhân riêng, hạch toán độc lập, Công ty Cổ phần Nhiệt điện Hải Phòng hiện có các Phòng, Ban có tên gắn liền với chức năng như sau:

- Hội đồng Quản trị (HĐQT)
- Ban Tổng Giám đốc (ban TGD)
- Phòng Hành chính (phòng HC)
- Phòng Tổ chức lao động (phòng TCLĐ)
- Phòng Kỹ thuật (phòng KT)
- Phòng Kế hoạch vật tư (phòng KHVT)
- Phòng Tài chính kế toán (phòng TCKT)
- Phân xưởng Vận hành (phân xưởng VH)
- Phân xưởng Điện - Tự động (phân xưởng ĐTD)
- Phân xưởng nhiên liệu (phân xưởng NL)
- Phân xưởng sửa chữa cơ nhiệt (phân xưởng SCCN)



Hình 1.1 Cơ cấu tổ chức của Công ty Cổ phần Nhiệt điện Hải Phòng

1.3. QUY TRÌNH SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG TRONG NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN

Nhà máy nhiệt điện Hải Phòng có công suất 1.200MW gồm 4 tổ máy (4 x 300MW), mỗi tổ máy gồm 1 lò hơi, 1 tua bin và 1 máy phát được bố trí theo sơ đồ khối vận hành độc lập với nhau. Ngoài các hệ thống, thiết bị của tổ máy còn có các hệ thống dùng chung cho 2 tổ máy như: hệ thống cung cấp nhiên liệu, hệ thống xử lý nước, hệ thống xử lý nước thải, hệ thống khí nén, hệ thống thải xỉ, hệ thống nghiền đá vôi... Là nhà máy sản xuất điện nên không có thứ phẩm, không có sản phẩm hỏng, không có sản phẩm dở dang, thời

điểm sản xuất cũng đồng thời là thời điểm tiêu thụ. Quy trình công nghệ là sản xuất điện liên tục.

Năng lượng phát từ các nhà máy điện được truyền tải bằng một loạt các thiết bị năng lượng khác nhau như máy biến áp tăng và hạ áp, các đường dây trên không và cáp. Đến các hộ tiêu thụ như xí nghiệp, các thành phố, và các vùng nông thôn... Trong các nhà máy nhiệt điện thường sử dụng 3 loại nhiên liệu là: rắn, lỏng, khí. Hóa năng của nhiên liệu được biến đổi thành năng lượng nhiệt và điện.

- Hệ thống cung cấp nhiên liệu:
 - Nhiên liệu cung cấp cho quá trình vận hành lò hơi là than hoạt tính (than cám 5 và cám 6a) được cung cấp từ các mỏ than Hòn Gai và Cẩm Phả, trong quá trình khởi động lò hơi hoặc khi vận hành ở công suất thấp <65% công suất định mức dầu FO được sử dụng để hỗ trợ cho quá trình đốt cháy.
 - Với thiết kế 2,18g/kWh tương đương với 15.700 tấn dầu/ 4 tổ máy năm.
 - Với thiết kế 448g than/kWh tương đương 3.225.600 tấn than/ 4 tổ máy năm.
 - Than từ cảng được các thiết bị bốc dỡ (7cầu bốc dỡ cho 4 tổ máy) đưa vào kho than dự trữ thông qua hệ thống băng tải, các tháp chuyển tiếp và máy đánh đồng. Than từ kho than được các máy phá đồng, hệ thống băng tải và các tháp chuyển tiếp cung cấp than vào các bunke than nguyên của các lò hơi (4 bun ke than cho mỗi lò hơi).
 - Khả năng dự trữ của các kho than kín và hở là 138.000 tấn/ dây chuyền đảm bảo đủ cung cấp than cho 2 tổ máy vận hành liên tục trong 23 ngày.
- Lò hơi, tua bin:

- Than từ các kho than nguyên được đưa qua hệ thống chế biến than bột, than bột sau khi nghiền đến có độ mịn đạt yêu cầu được vận chuyển về kho than bột trung gian (2 kho cho mỗi lò hơi). Than bột được cấp vào lò thông qua máy cấp than bột và hệ thống gió cấp 1. Gió nóng cần cho quá trình cháy trong lò hơi là gió nóng cấp 2.
 - Nước từ bao hơi thông qua hệ thống đường ống nước xuống và ống sinh hơi tạo thành vòng tuần hoàn tự nhiên ở lò hơi (nhờ chênh lệch tỉ trọng nước khi có sự chênh lệch nhiệt độ). Hơi nước được tạo ra bởi các ống sinh hơi (được bố trí ở phía trong của tường bông lửa lò hơi) tập trung ở bao hơi sau khi phân ly và ra khỏi bao tới tua bin và quay lại lò hơi theo trình tự sau: Hơi từ bao hơi → bộ quá nhiệt (có 3 cấp để gia nhiệt hơi tới thông số yêu cầu) → tua bin cao áp → bộ quá nhiệt trung gian → tua bin trung áp → tua bin hạ áp → bình ngưng (để ngưng tụ thành nước nhờ hệ thống nước làm mát) → bơm ngưng → bình gia nhiệt hạ áp (có 3 cấp) → bình khử khí → bơm cấp → bình gia nhiệt cao áp (có 3 cấp) → van điều chỉnh nước cấp → bộ hâm nước → bao hơi. Như vậy chu trình hơi nước của lò hơi và tua bin là chu trình kín.
- Hệ thống thải của lò hơi:
- Sản phẩm của quá trình cháy gồm có tro, xỉ, khói thải. Tro, xỉ được thu gom và thải ra bãi thải xỉ bằng hệ thống đường ống cách nhà máy khoảng 3km, với lượng tro xỉ thải ra hàng năm khoảng 1 triệu tấn cho cả 2 dây chuyền (4 tổ máy). Theo thiết kế bãi thải xỉ có khả năng nâng cấp để chứa toàn bộ tro xỉ thải ra trong 25 năm khi không có khai thác. Lò hơi được thiết kế để đốt than bột kiểu phân cấp nhằm giảm NOx, để NOx thải ra môi trường <math><1000\text{mg}/\text{Nm}^3</math>. Khói thải sau khi qua bộ lọc tĩnh điện có nồng độ bụi trong khói <math><100\text{mg}/\text{Nm}^3</math> được đưa qua hệ thống khử lưu huỳnh để đảm bảo nồng độ SOx <math><500\text{mg}/\text{Nm}^3</math>.

- Hệ thống xử lý nước:

- Do nước phục vụ cho chu trình nhiệt là nước có yêu cầu về chất lượng cao cũng như trong quá trình làm việc, hơi nước bị thất thoát và chất nước bị ảnh hưởng nên định kỳ phải xả các cấu cặn, vì vậy để bổ sung nước cho hệ thống, dây chuyền công nghệ còn có hệ thống xử lý nước cho lò hơi.
- Mỗi dây chuyền của Nhà máy (2 tổ máy) có 2 dãy thiết bị khử khoáng, 01 làm việc, 01 dự phòng, năng suất mỗi dãy 80m³/h.

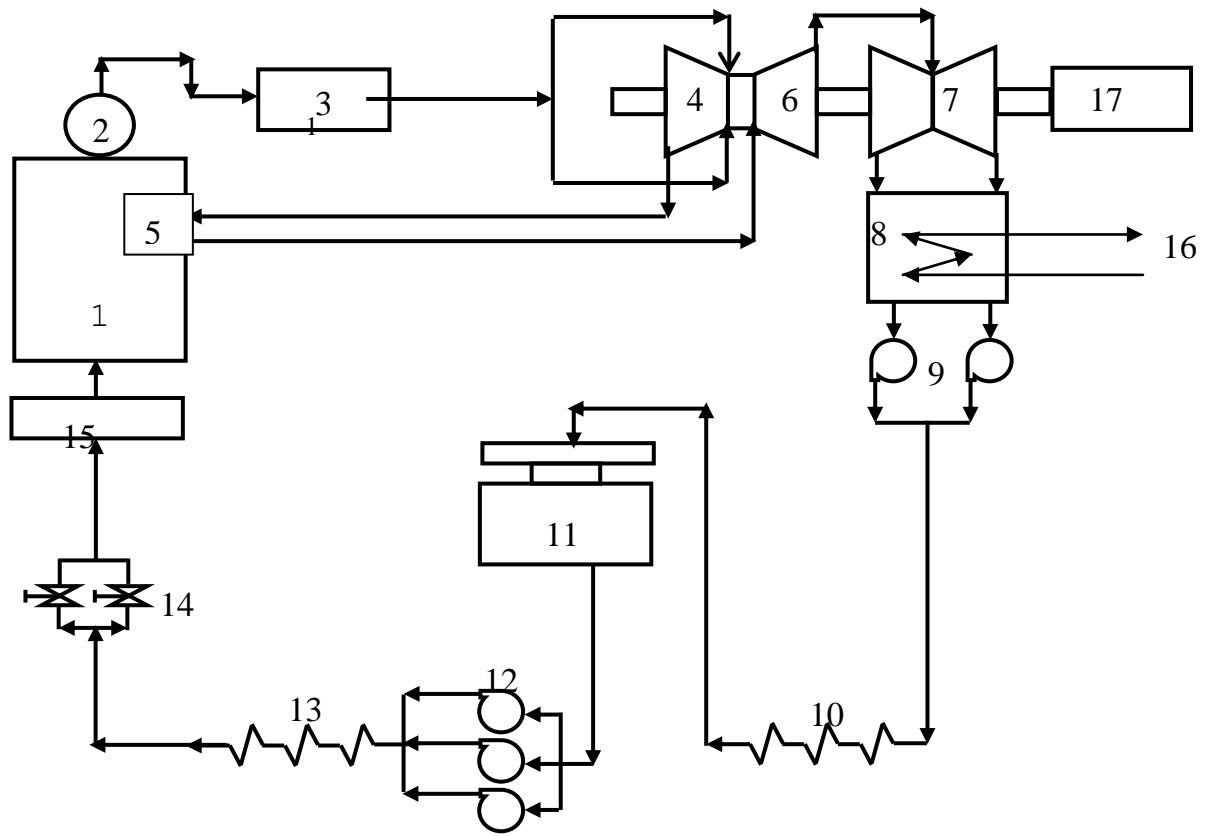
- Hệ thống xử lý nước thải:

Nhà máy khi vận hành để phát điện cũng là lúc thải ra các chất thải, với nhà máy Nhiệt điện Hải Phòng đã thiết kế hệ thống xử lý nước thải, bao gồm:

- Hệ thống xử lý nước thải công nghiệp được sử dụng để xử lý các loại nước thải nhiễm hoá chất.
- Hệ thống nước thải nhiễm dầu được sử dụng để xử lý các loại nước thải nhiễm dầu.
- Hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt được sử dụng để xử lý các loại nước thải sinh hoạt hàng ngày thải ra.

- Hệ thống nước làm mát (hệ thống nước tuần hoàn):

- Nước làm mát cho bình ngưng được lấy từ nguồn nước lợ sông Giá, nước sau khi làm mát cho bình ngưng được thải ra kênh hộp bê tông hở với chiều dài 3km, kênh thiết kế có bề rộng 15m, lưu lượng thiết kế 55m³/s.
- Nước làm mát sau khi ra khỏi bình ngưng nhiệt độ tăng lên 8⁰C, được thải ra kênh thải có chiều dài 3 km rồi thải ra hạ lưu Sông Bạch Đằng. Nhiệt độ nước thải ra sông Bạch Đằng có nhiệt độ chênh với nhiệt độ đầu vào là 2-3⁰C.



Hình 1.2 Chu trình nhiệt của Nhà máy nhiệt điện Hải Phòng

- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| 1. Lò hơi | 10. Bình gia nhiệt hạ áp |
| 2. Bao hơi | 11. Bình khử khí |
| 3. Bộ quá nhiệt | 12. Bơm nước cấp |
| 4. Tua bin cao áp | 13. Bình gia nhiệt cao áp |
| 5. Bộ quá nhiệt trung gian | 14. Van điều chỉnh nước cấp |
| 6. Tua bin trung áp | 15. Bộ hâm |
| 7. Tua bin hạ áp | 16. Đường nước làm mát vào và ra |
| 8. Bình ngưng | 17. Máy phát điện |
| 9. Bơm nước ngưng | |

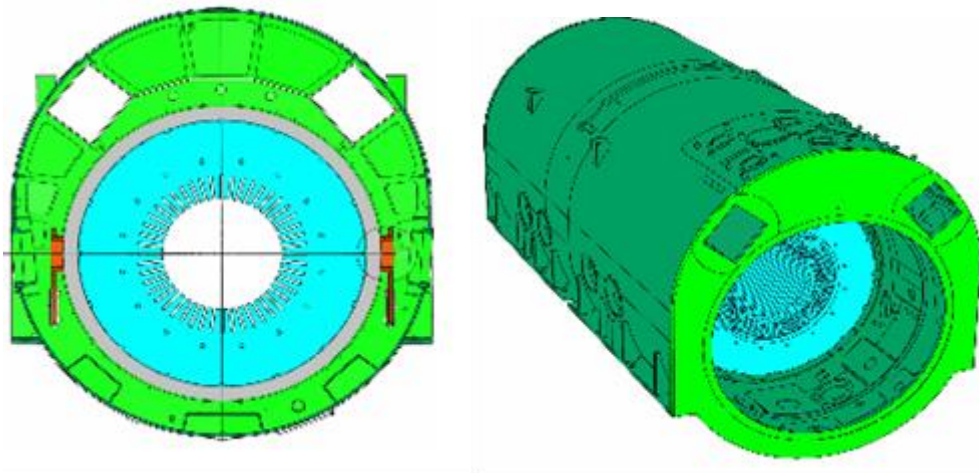
CHƯƠNG 2

TÌM HIỂU VỀ MÁY PHÁT ĐIỆN TRONG NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN

2.1. CẤU TẠO MÁY PHÁT.

2.1.1. Stator.

2.1.1.1 Khung Stator.



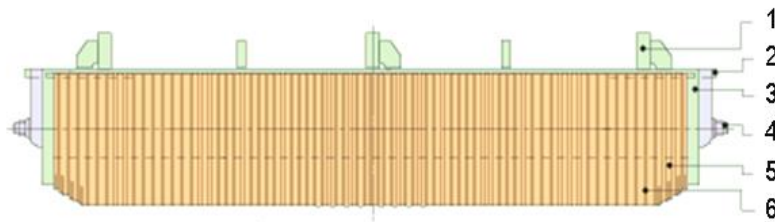
Hình 2.1 Khung stator

Khung Stator có nhiệm vụ đỡ lõi Stator, cuộn dây và các bộ làm mát, đồng thời cấu trúc khung sẽ tạo các đường lưu thông, tạo thành các vòng tuần hoàn của khí H_2 để quá trình làm mát được đồng đều và hiệu quả.

Đầu hở của khung Stator gắn giá đỡ ổ trục với vành chèn trục và ổ trục. Mặt bích đầu nối được chèn bằng dây tròn hoặc chất lỏng để đảm bảo độ kín khít chống lọt khí. Phần lõi khung được chia nhỏ thành nhiều phần riêng biệt bằng các vòng gân trong đó có chỗ để lắp các đĩa đỡ treo bộ phận giám sát cho khung. Ở cả 2 phía, bộ phía dưới được hàn ở mặt ngoài của khung để đỡ Stator trên nền. Bộ phía dưới và Stator được bắt chặt với nền móng bằng các bulông;

Theo Nhà sản xuất thì khung Stator rỗng có gắn giá treo ổ đỡ và hộp nối dùng để kiểm tra áp lực thủy lực ở 8bar đảm bảo nó chịu được áp lực lớn nhất. Áp lực nước được tăng lên theo từng bước và được giảm đến áp suất khí quyển. Sau mỗi bước kiểm tra có tính đến một vài biến dạng cố định. Ngoài ra, khung Stator còn được kiểm tra bằng khí nén, đảm bảo độ kín khít, không bị lọt khí tại các mối hàn.

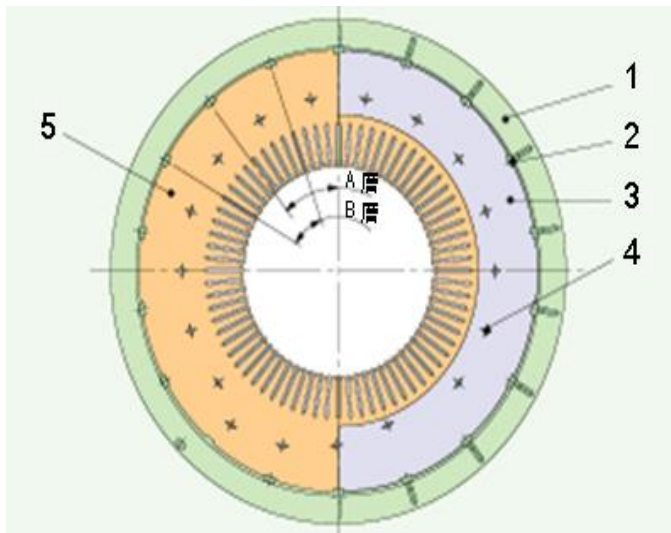
2.1.1.2. Lõi Stator.



Hình 2.2: Mặt cắt dọc lõi Stator

Thép Silic chế tạo lõi thép Stator là loại vật liệu có độ thẩm từ cao nhằm giảm tổn thất của quá trình dẫn từ, nâng cao hiệu suất của các thiết bị điện được chế tạo và làm việc theo nguyên tắc cảm ứng. Đối với lõi thép Stator, những lá thép silic được dập theo đường tròn, được phân chia thành nhiều mảnh, được phủ sơn cách điện ở cả 2 mặt và sau đó được ghép chồng $\frac{1}{2}$ lên nhau thành nhiều lớp dạng vòng dưới áp lực cao;

Để đảm bảo cấu trúc vững chắc thì lõi Stator được kẹp chặt hướng trục bằng những đĩa ép, chốt giữ và một dầm cố định cho lõi thép, nó được giữ bằng nhiều vòng đỡ theo chu vi đường tròn bên ngoài;



1. Vòng đai giữ;
2. Khoá cố định lõi;
3. Đĩa ép;
4. Đinh giữ;
5. Lõi thép stator;

Hình 2.3: Mặt cắt ngang lõi Stator

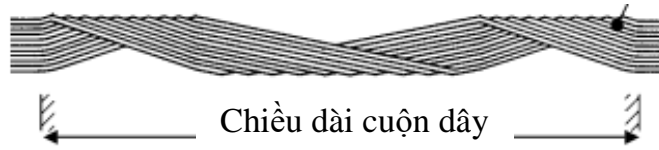
Lõi Stator được chia dọc trục thành nhiều khối thông qua nhiều ống dẫn thông gió hướng tâm. Vị trí của mỗi ống làm mát đó được lựa chọn 1 cách chính xác bằng máy tính, do đó sự phân bố nhiệt độ dọc trục của cuộn dây Stator trở nên đồng đều hơn;

Để giảm các tổn thất phụ và sự tăng nhiệt độ do từ thông rò dọc trục, chu vi lõi ở phía cuối hai đầu Stator: đầu Turine và đầu vành góp giảm dần từng bước. Để giảm rung động của khung máy phát xuống sàn thì lõi Stator được cố định với khung Stator bằng vòng đỡ và đĩa đỡ.

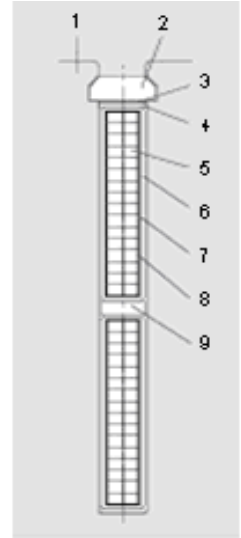
2.1.1.3. Cuộn dây Stator.

Cấp cách điện của cuộn dây Stator là cấp F. Cuộn dây bao gồm nhiều nhánh dây được cách điện với nhau bằng sợi thủy tinh. Hệ thống cách điện được tẩm trong chân không được sử dụng để làm cách điện chính, bằng cách điện bằng Mica có độ tin cậy cao được quấn quanh cuộn dây, sau đó cuộn dây được lồng vào khe lõi Stator và được rút chân không. Nhựa Epoxy sẽ thấm thấu vào lõi, khe, rãnh của cuộn dây Stator. Cuộn dây được bọc riêng từng phần, với dải bảo vệ vàng điện trở thấp trong phần rãnh và dải bảo vệ vàng điện trở cao để tránh độ dốc đột xuất của điện áp. Nhánh

dây bên trong khe hở cuộn dây Stator sử dụng phương pháp chuyên vi Roebel có tác dụng giảm tổn thất do hiệu ứng mặt ngoài.



1. Lõi Stator
2. Khe nêm
3. Đệm
4. Miếng lót
5. Thanh dẫn
6. Vành cách điện ngoài
7. Cách điện chính
8. Lớp cách điện trong
9. Miếng đệm



Hình 2.4: Cấu tạo cuộn dây Stator và khe lõi Stator

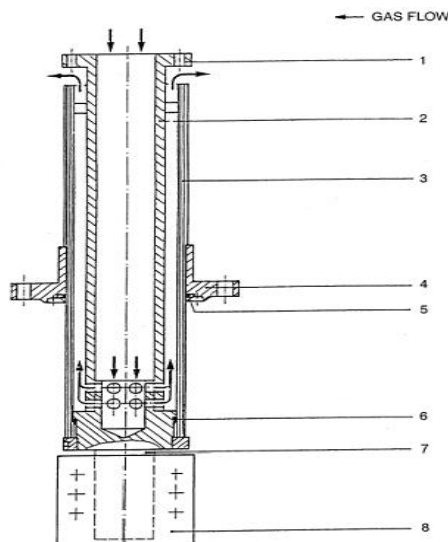
Toàn bộ khung dây 3 pha đã được lắp vào lõi thép Stator và được thẩm thấu cách điện trong chân không. Đây là loại Máy phát điện đầu tiên sử dụng tại Việt Nam được chế tạo theo công nghệ này (GVPI - Thẩm thấu toàn phần cách điện trong chân không).

2.1.1.4. Sứ xuyên.

Sứ xuyên đưa đầu đầu (đầu pha) và đầu cuối (đầu trung tính) của cuộn dây 3 pha ra khỏi khung Stator. Tổn thất nhiệt máy phát của phần dẫn điện bằng đồng của sứ xuyên được tiêu tán trực tiếp nhờ khí làm mát. Sứ xuyên được đặt trong máy phát do đó có một sự chênh áp suất khí trong thân máy phát và ngoài khí quyển được thiết lập giữa đầu vào và đầu ra. Dòng khí làm mát từ mặt bích đầu nối phía trên đi xuống trực tiếp qua ống dẫn đồng. Dòng khí làm mát sau đó được đảo chiều và đi ra khỏi sứ xuyên ở mặt bích

đầu nối phía trên. Sứ xuyên được gắn với mặt dưới của hộp đầu nối làm bằng thép không từ tính để tránh tổn thất do dòng xoáy và do tăng nhiệt độ. Do trong thân máy phát sử dụng khí làm mát H_2 nên sứ xuyên được cách điện cao áp và được chèn bằng vành chữ O để chống rò rỉ khí H_2 ;

Máy biến dòng kiểu sứ xuyên được đặt trên sứ xuyên phía ngoài khung Stator ở phần kéo dài của dây dẫn chính. Sứ xuyên dạng ống được thiết kế để làm mát trực tiếp bằng khí, gồm bộ phận dẫn điện bằng đồng có dạng ống với mặt bích đầu nối ở phần khí H_2 và đỉnh tán đồng đặc với toàn bộ mặt bích đầu nối ở phần không khí. Sứ xuyên được cách điện bằng nhựa Epoxy. Mặt bích đầu nối phía không khí và phía H_2 là dạng đĩa bạc để giảm thiểu điện trở tiếp xúc ở chỗ đầu nối;



Hình 2.5: Cấu tạo sứ xuyên

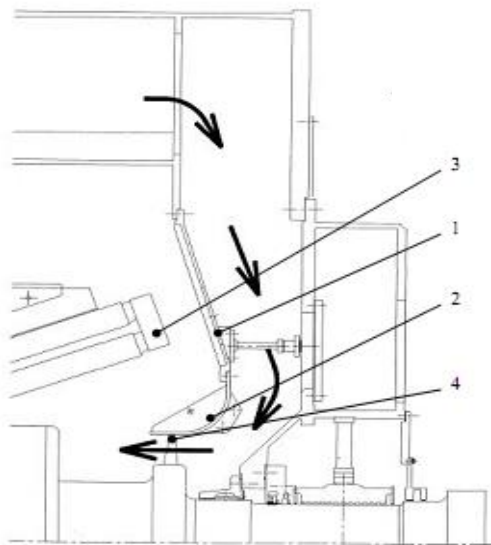
Chất cách điện và đỉnh tán đồng đặc được bịt kín và tỳ vào nhau thông qua vòng chữ O. Mặt bích lắp đặt của sứ xuyên được đặt phía trên phần cách điện và được gắn chặt đúng vị trí. Mặt bích lắp đặt được bịt kín và tỳ vào phần cách điện bằng dây tròn.

1. Mặt bích đầu nối phía H₂.
2. Ống dẫn đồng.
3. Vỏ cách điện.
4. Giá đỡ.
5. Đệm cao su.
6. Vòng chữ O.
7. Mặt bích đầu nối phía không khí.
8. Mặt bích đầu ra sứ xuyên.

2.1.1.5. Hộp đầu nối.

Hộp đầu nối đặt ở phía đầu vành góp máy phát chứa 6 sứ xuyên, là bộ phận có cấu trúc dạng hàn. Sứ xuyên được lắp trên đĩa làm bằng vật liệu không từ tính. Vật liệu này làm giảm tổn thất do dòng điện xoáy. Các gân được hàn vào để tăng cứng cho hộp đầu nối. Có hai lỗ ở hộp để đưa sứ vào trong khi tiến hành lắp đặt và kiểm tra.

2.1.1.6. Nắp (hai đầu) cuộn dây Stator và dẫn hướng quạt.



- 1: Nắp (2 đầu) cuộn dây Stator
- 2: Dẫn hướng quạt
- 3: Đầu cuối cuộn dây Stator
- 4: Quạt hướng trục

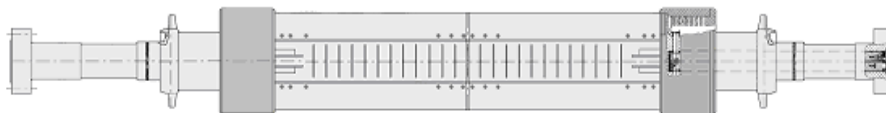
Hình 2.6: Cấu tạo nắp cuộn dây Stator và dẫn hướng quạt

Nắp (hai đầu) cuộn dây và bộ phận dẫn hướng quạt được lắp đặt giữa phần cuối cuộn dây và khoang đầu vào khí để định hướng lưu thông và tạo khoang chứa khí làm mát bên trong máy phát.

Hợp kim nhôm (vật liệu không từ tính) được sử dụng chế tạo nắp (hai đầu) cuộn dây và cả bộ phận dẫn hướng quạt để giảm tổn thất dòng xoáy sinh ra do từ thông khe hở ở cuối cuộn dây Stator. Tuy nhiên tại đây thỉnh thoảng xuất hiện những âm thanh như tiếng đập nhẹ đĩa sắt trong máy phát, điều này không ảnh hưởng gì đến quá trình vận hành. Nguyên nhân chính của âm thanh này là sự chênh lệch độ giãn nở do sự thay đổi về nhiệt giữa các vật liệu là nắp cuộn dây, bộ phận dẫn hướng quạt và khung Stator. Cụ thể, nắp cuối cuộn dây và bộ phận dẫn hướng quạt được chế tạo bằng hợp kim nhôm như đã nói ở trên và khung Stator được làm bằng sắt.

2.1.2. Rotor.

2.1.2.1. Trục Rotor.



Hình 2.7: Mặt cắt dọc trục Rotor

Toàn bộ Rotor là một khối thép đặc được làm bằng phương pháp đúc chân không. Trên thân Rotor có các khe để chèn cuộn dây kích từ, các khe này được phân bố đều xung quanh thân Rotor, quấn dây tạo thành 2 cực Rotor;

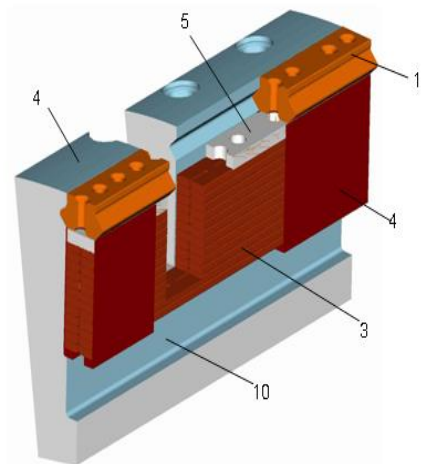
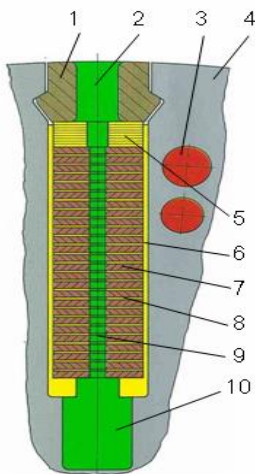
Vật liệu Rotor chế tạo bằng thép non. Để đảm bảo vật liệu sử dụng đạt chất lượng, trong quá trình gia công trục Rotor người ta thực hiện các quá trình kiểm tra các tiêu chuẩn về sức căng, độ giãn dài, khả năng chịu nén, kiểm tra độ nứt bằng siêu âm...

Sau khi hoàn thành, Rotor phải đảm bảo sự cân bằng (cân bằng động) ở các dải tốc độ khác nhau và phải có khả năng chịu vượt tốc là 120% tốc độ định mức trong vòng 2 phút.

2.1.2.2. Cuộn dây Rotor và vành băng đa.

Cuộn dây Rotor được chế tạo bằng các thanh dẫn đồng dạng dẹt, có nhiều rãnh thông gió hướng kính được ghép thành dạng cuộn dây và nối tiếp nhờ hàn cứng ở phía cuối. Ở giữa tạo thành một đường ống rỗng hướng tâm.

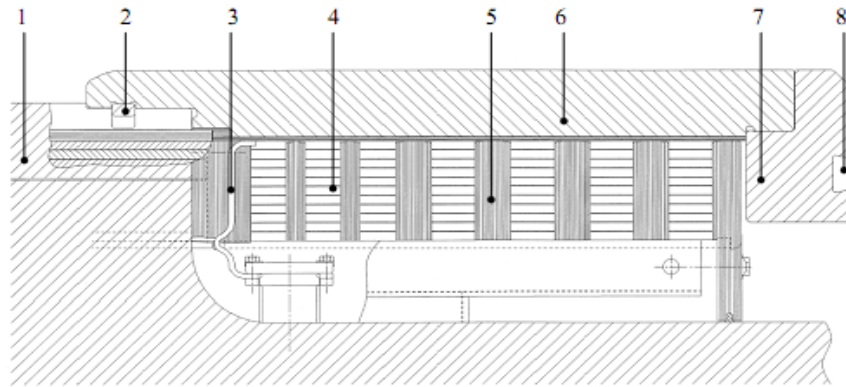
Dây dẫn Rotor làm bằng đồng mạ bạc chống oxy hoá và trên đó người ta thiết kế các lỗ tản nhiệt. Các đoạn uốn của cuộn dây được cách điện lẫn nhau bởi các lớp cách điện.



- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. Thanh nôm; | 6. Cách điện rãnh và cuộn dây; |
| 2. Lỗ thông gió của nôm; | 7. Thanh dẫn Rotor; |
| 3. Lỗ thông gió hướng trục; | 8. Lớp cách điện; |
| 4. Trục Rotor; | 9. Thông gió hướng kính của thanh dẫn; |
| 5. Tấm đệm; | 10. Thông gió hướng trục tại cuối rãnh. |

Hình 2.8: Cấu tạo cuộn dây Rotor

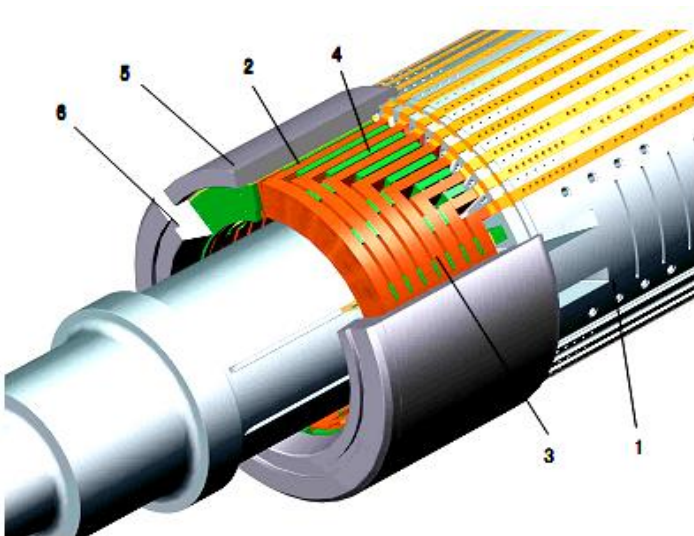
Các rãnh hình chữ L được cách điện bằng sợi thủy tinh. Các nêm chèn Rotor được làm bằng vật liệu có độ dẫn điện cao. Các điểm tiếp xúc giữa nêm chèn Rotor và vành băng đa dùng lá bạc đảm bảo tiếp xúc tốt. Trên bề mặt của Rotor người ta còn thiết kế các khung giảm chấn để loại bỏ các rung động của Rotor sinh ra trong quá trình làm việc.



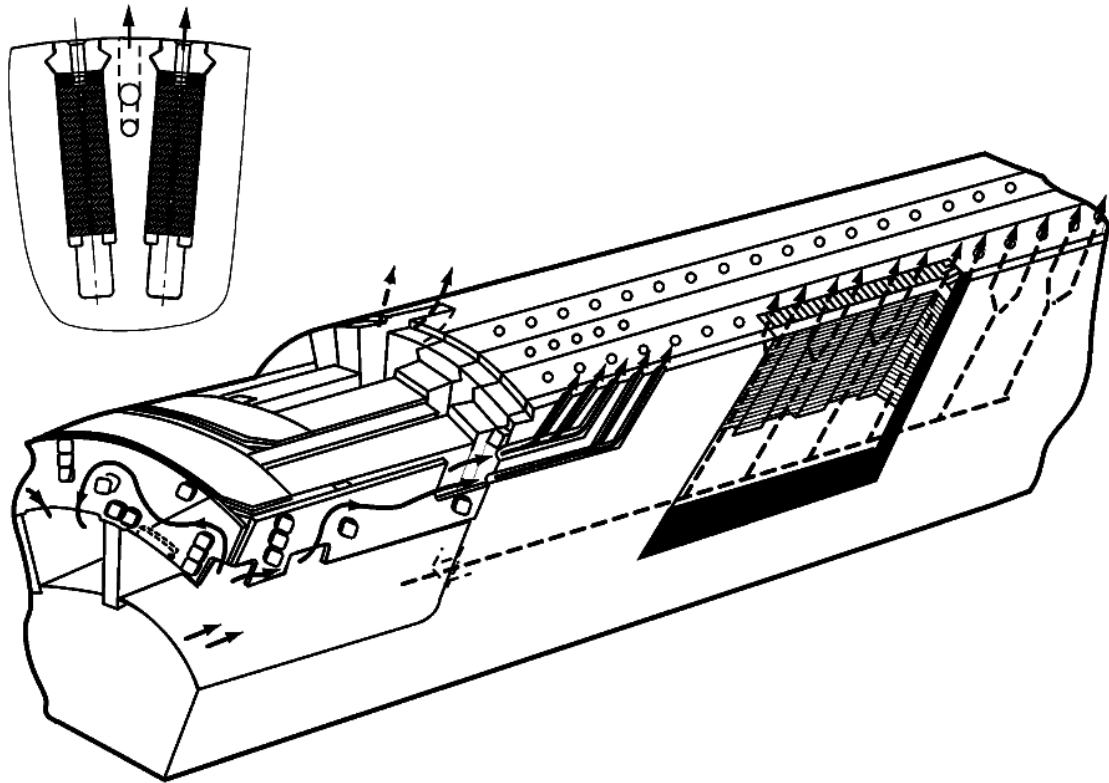
Hình 2.9: Cuối cuộn dây Rotor

- | | |
|--------------------|--------------------------------|
| 1. Trục Rotor; | 5. Lớp đệm; |
| 2. Chốt ngang; | 6. Vành băng đa; |
| 3. Núm cuối; | 7. Vành nêm (Insert ring); |
| 4. Cuộn dây Rotor; | 8. Đối trọng để cân bằng động. |

Vành băng đa được làm bằng thép không từ tính chịu lực cao nhằm giảm tổn thất do dòng rò. Mỗi vành băng đa được giữ chắc chắn bằng vòng chặn.



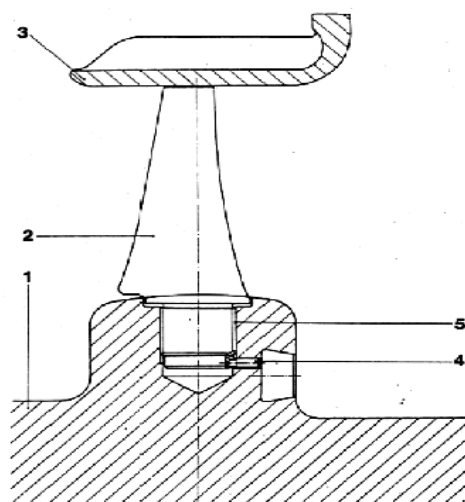
1. Thân Rotor;
2. Cách điện băng đa;
3. Cách điện băng đa;
4. Đầu dây ra;
5. Vành băng đa;
6. Đỡ vành băng đa.



Hình 2.10: Chi tiết lõi thép, cuộn dây Rotor và bố trí các rãnh làm mát

Các cuộn dây đặt trong rãnh Rotor được giữ bởi nêm chèn, còn lực ly tâm của phần nhô ra phía cuối Rotor bị chặn bởi vành băng đa.

2.1.2.3. Quạt hướng trục



Hình 2.11: Quạt hướng trục

1. Trục Rotor;
2. Cánh quạt đầu trục (hướng trục);
3. Bộ phận dẫn hướng;
4. Chốt hãm;
5. Thân cánh ghép với trục.

Khí H_2 làm mát được cấp vào trong máy phát với một khối lượng, áp suất theo yêu cầu và được tuần hoàn trong máy phát nhờ quạt hướng trục và liên tục được tái làm mát nhờ bộ làm mát H_2 được đặt trên khung dọc thân Stator.

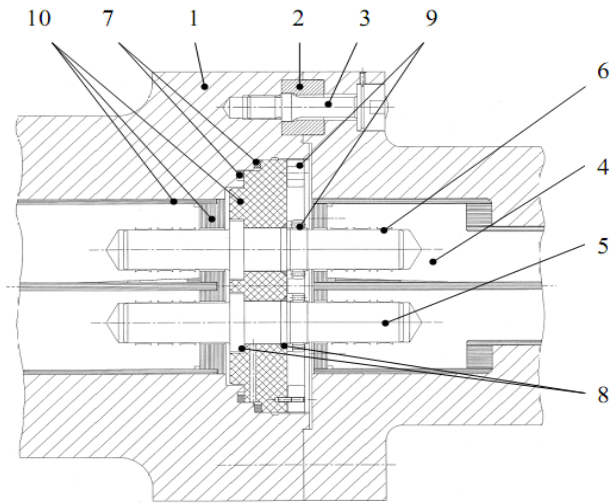
Quạt hướng trục được lắp ở hai phía của vành băng đa (hai đầu Rotor). Cánh của quạt được gắn trực tiếp lên trục máy bằng mộng đuôi én để thuận tiện cho việc tháo, lắp. Vật liệu làm cánh quạt là hợp kim nhôm, khi thiết kế người ta đã tính toán đến các lực hướng tâm lớn xảy ra đối với quạt hướng trục.

2.1.2.4. Đầu nối hệ thống kích từ

Dòng kích từ được đưa vào từ vành trượt và chổi than tới cuộn dây Rotor thông qua các bulông xuyên tâm và 2 thanh dẫn kích từ hình bán nguyệt đặt trong lỗ khoan trung tâm của vành trượt và trục Rotor.

Đầu nối về điện được thiết lập tại khớp nối giữa máy phát và vành trượt Rotor thông qua các tiếp điểm nằm trên chốt kết nối nhằm ngăn ngừa sự giãn nở về nhiệt của 2 thanh dẫn kích từ theo hướng trục.

Tại đây thực hiện chèn Hydro bằng 2 vành chữ O.



Hình 2.12: Đầu nối kích từ

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. Trục Rotor; | 6. Tiếp điểm; |
| 2. Bạc lót khớp nối; | 7,8. Vành chèn chữ O; |
| 3. Bulông khớp nối; | 9. Khớp nối vòng; |
| 4. Thanh dẫn kích từ; | 10. Lớp cách điện. |
| 5. Chốt kết nối; | |

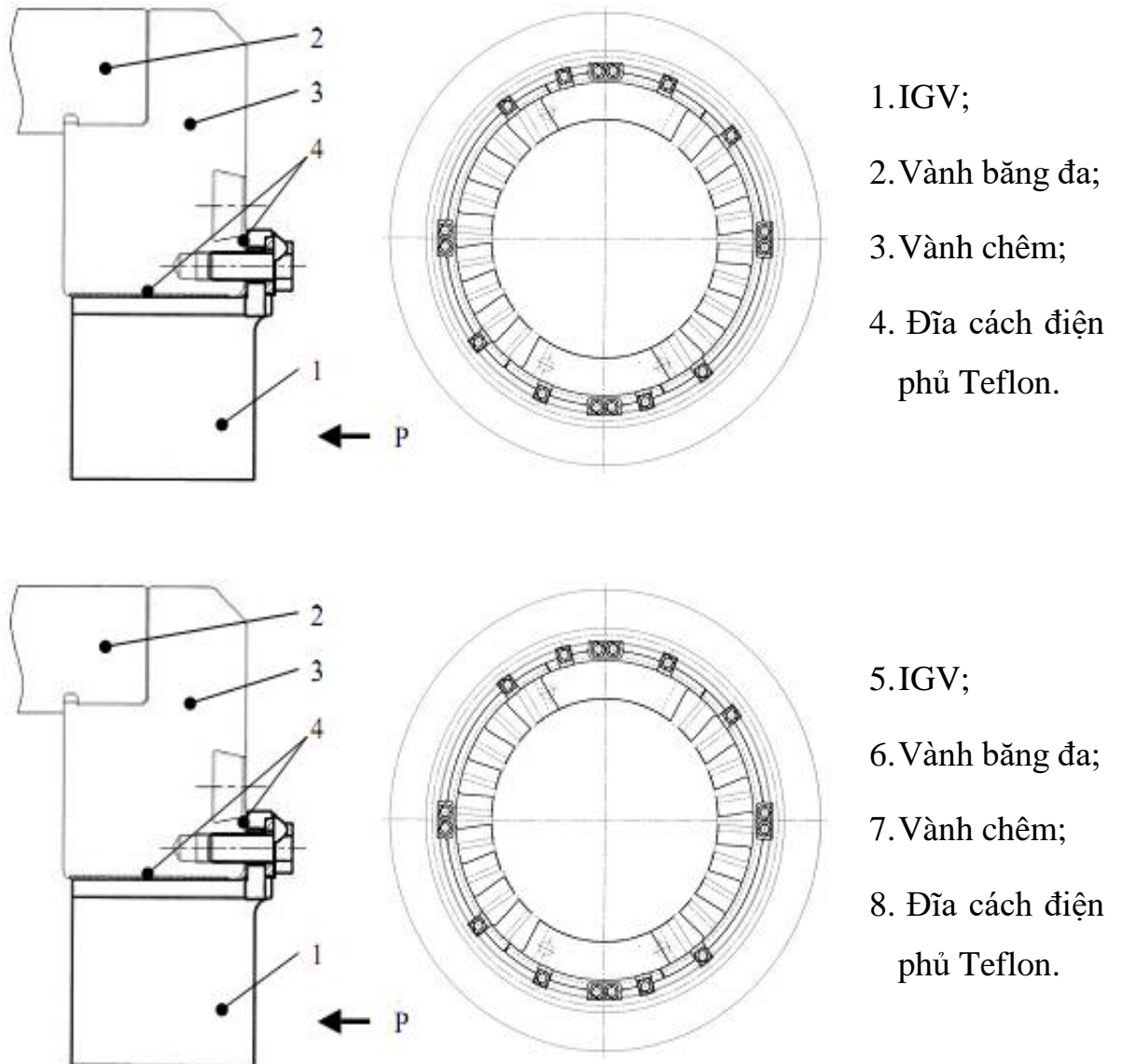
2.1.2.5. Cánh dẫn hướng đầu vào (IGV)

Cánh dẫn hướng đầu vào (IGV) được lắp đặt bên trong vành chèn (insert ring) nhằm dẫn hướng khí làm mát đi thẳng vào trong khoảng trống cuộn dây cuối Rotor và làm mát đường dẫn của thân Rotor.

Cánh dẫn hướng đầu vào (IGV) sử dụng hợp kim nhôm chịu lực, đảm bảo chịu lực ly tâm trong một số trường hợp đặc biệt như quá tốc độ. Bề mặt của IGV được phủ một lớp Alumite để chống ăn mòn.

Vành băng đa có dòng xoáy sinh ra bởi từ thông rò tại cuối cuộn dây Stator. Để ngăn ngừa dòng điện này, giữa IGV và vành chèn được lắp đặt đĩa cách điện phủ Teflon. Trong quá trình làm việc xuất hiện điện tích sinh ra do ma sát giữa khí làm mát và IGV, do đó phải phóng điện tích tĩnh cho IGV trước khi chạm vào nó, nếu không có thể bị điện giật. Khi phát hiện lớp Teflon

bị phá hủy hoặc bị bong (khi kiểm tra định kỳ), phải yêu cầu thay thế cái cũ bằng một đĩa cách điện phủ Teflon mới.



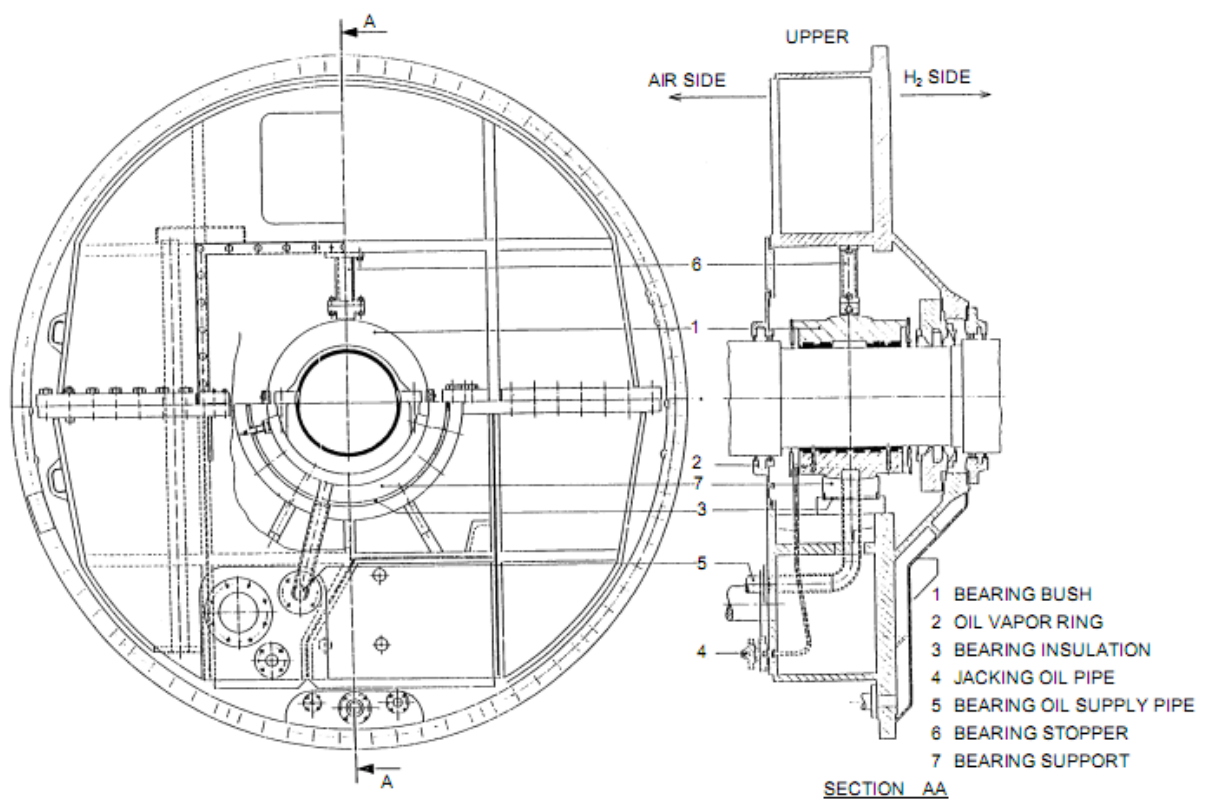
Hình 2.13: Cánh dẫn hướng dầu vào

2.1.3. Gói Trục

2.1.3.1. Gói trục

Bề mặt gối trục được lót lớp kim loại trắng gọi là bạc đỡ và được giữ bởi gối đỡ phía dưới khung gối trục. Bề mặt bên trong của các bạc đỡ được chế tạo các lỗ để cho dầu bôi trơn chảy qua. Nửa phía trên của bạc đỡ có 1 lỗ rộng ngay chính giữa để phân tán đều dầu bôi trơn lên bề mặt trục. Từ đó dầu sẽ đi ra ngoài qua các ngăn và trở về hộp dầu. Để ngăn ngừa dòng rò qua các gối đỡ, người ta thiết kế các lớp cách điện giữa các gối đỡ và phía dưới khung gối trục.

2.1.3.2. Khung gối trục



Hình 2.14: Cấu tạo khung gối trục

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| 1. Bạc lót gối trục; | 5. Đường ống cấp dầu bôi trơn; |
| 2. Vành hơi dầu; | 6. Bích chặn gối trục; |
| 3. Cách điện gối trục; | 7. Gối trục. |
| 4. Đường ống dầu nâng trục; | |

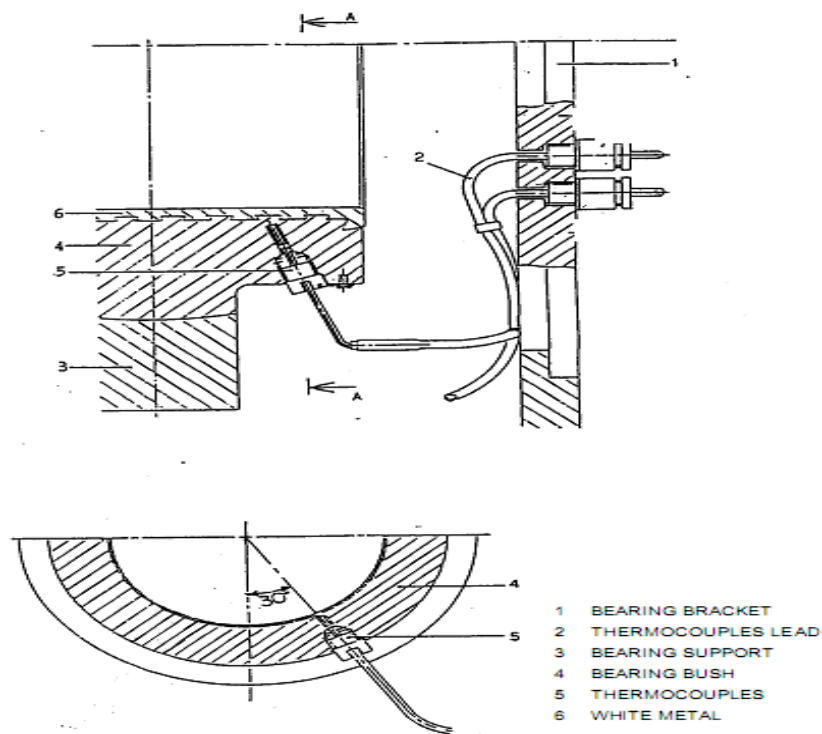
Khung gối trục chứa các gối đỡ, đường ống cấp dầu bôi trơn cho gối đỡ và hệ thống dầu chèn khí H_2 để chèn khít khí tại các đầu của khung;

Khung có cấu tạo hộp rỗng được gắn trực tiếp vào khung Stator. Nó có kết cấu chịu lực cơ học lớn nhờ các gân sườn. Khung được gắn với khung máy bằng số lượng lớn bulông;

Gối đỡ ở phía dưới khung trang bị bạc lót ổ đỡ dạng hình cầu. Trong khung lắp đặt các đường ống cấp dầu bôi trơn và hệ thống dầu chèn khí H_2 ;

Để giảm ma sát cho các gối trục khi máy phát khởi động hoặc ngừng thì tất cả các gối trục của máy phát phải được cấp dầu nâng áp lực lớn thông qua bơm dầu nâng trục;

Các cặp nhiệt được gắn vào nửa dưới của bạc đỡ. Các đầu đo của nó được lấy từ khung gối trục.



- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1. Khung gói trực | 4. Bạc lót gói trực |
| 2. Dây dẫn cặp nhiệt | 5. Cặp nhiệt điện |
| 3. Gói trực | 6. Kim loại trắng |

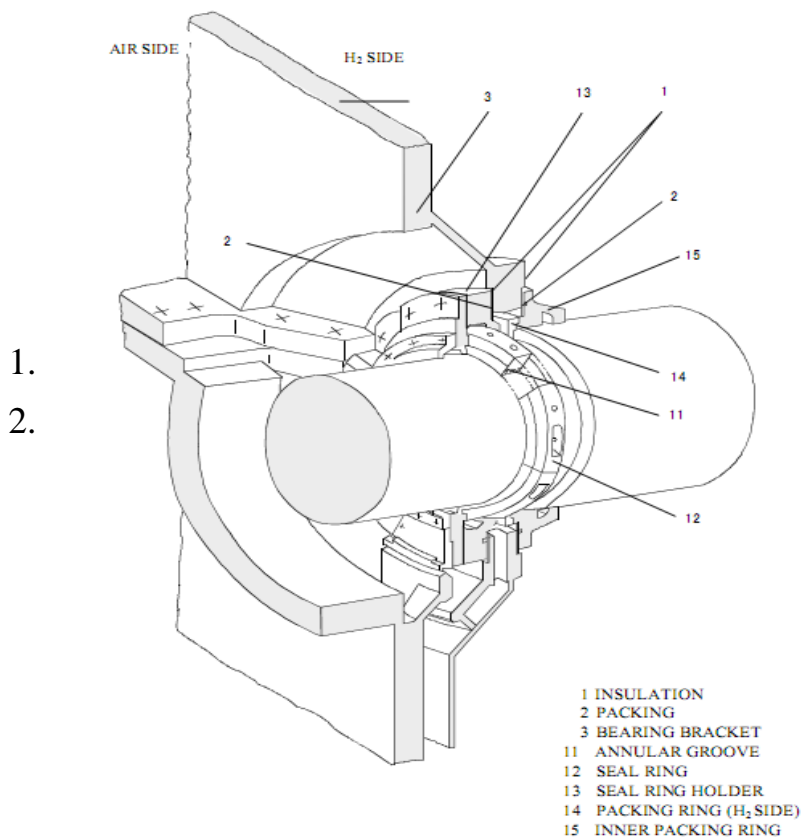
Hình 2.15: Vị trí đặt cảm biến nhiệt

2.1.3.3. Vành chèn

Các vành chèn và bộ đỡ vành chèn được lắp ngay sát phía bên trong của gói trực mục đích để ngăn chặn khí H₂ rò ra từ khoang stator.

Vành chèn được phủ kim loại trắng, được lắp trong bộ đỡ vành chèn chót bên trong khung và được cách ly nhằm ngăn ngừa dòng rò;

Phía không khí, dầu áp lực cấp tới vành chèn qua một khe hình vành khuyên. Điều này đảm bảo vành chèn chuyển động tự do ngay cả khi áp suất khí H₂ là cao hơn.

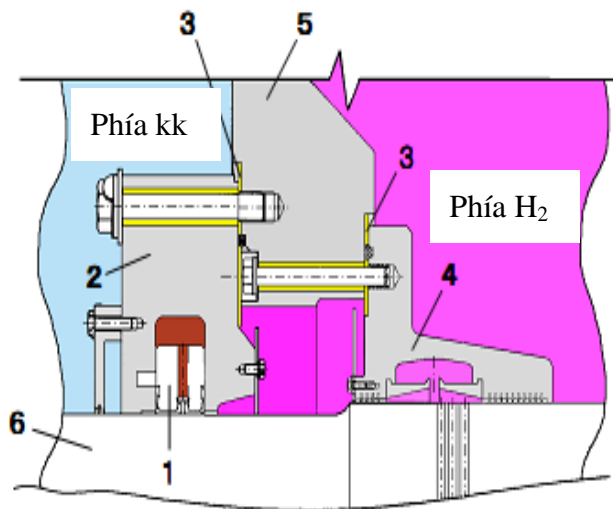


- 1.
- 2.

- Cách điện;
- Đệm kín;
- Khung ổ đỡ;
- 11. Khe hình vành khuyên;
- 12. Vành chèn;
- 13. Giá treo vành chèn;
- 14. Vành làm kín;
- 15. Vành làm kín trong

Hình 2.16: Cấu tạo vành chèn

Dầu chèn từ khoang chèn qua các lỗ khoan hướng tâm và các khe hình vành khuyên được đưa vào khe hở giữa vành chèn và trục. Để đảm bảo chèn hoàn toàn, áp lực dầu trong khe hở hình vành khuyên được duy trì cao hơn áp suất khí trong khung máy phát. Dầu hồi phía Hydro và phía không khí của vành chèn sẽ qua các ống dẫn trong khung gối đỡ về hệ thống dầu chèn.

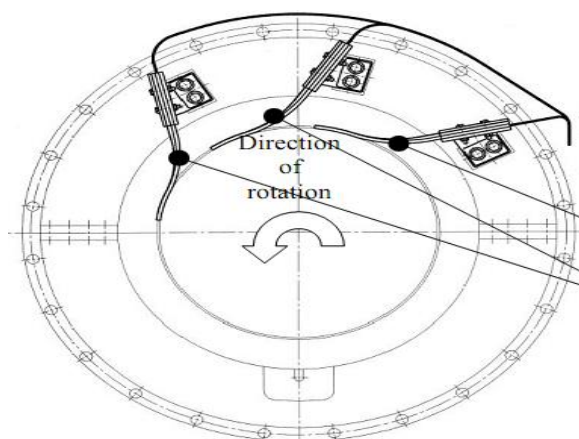


- 1.Vành dầu chèn;
- 2.Giá đỡ vành chèn;
- 3.Cách điện;
- 4.Vòng đệm kín;
- 5.Giá đỡ ổ trục;
- 6.Trục Rotor.

Hình 2.17: Bố trí vành chèn

2.1.3.4. Chổi nối đất

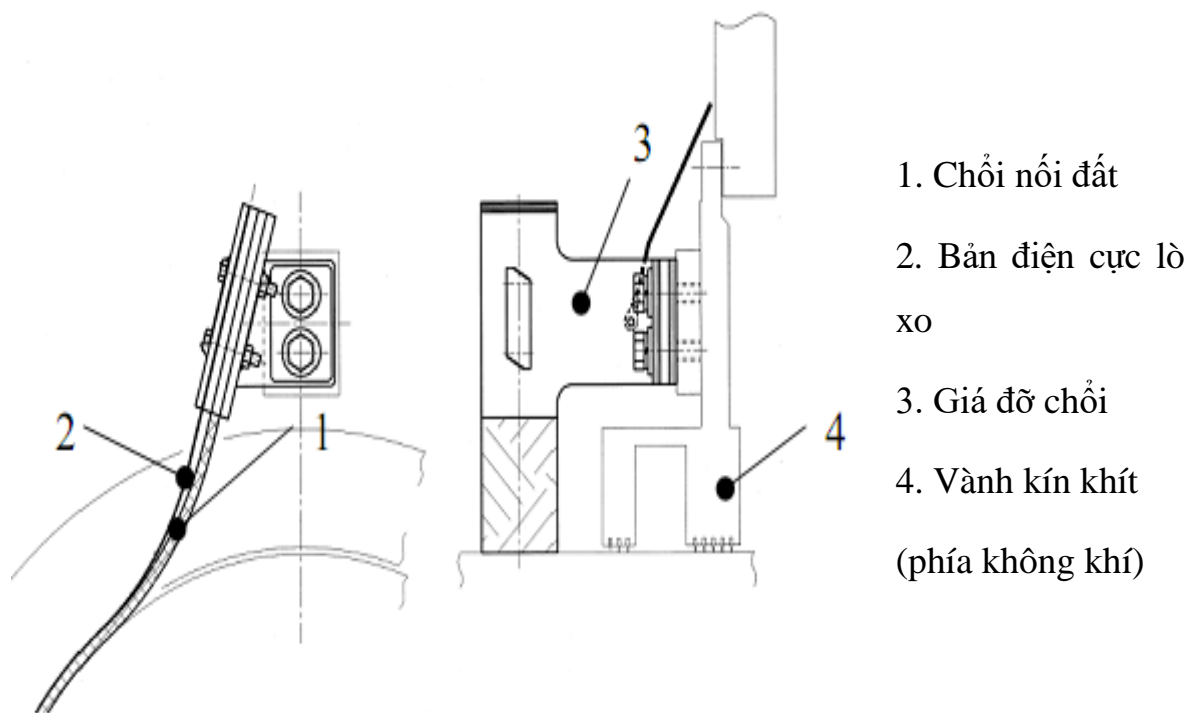
Các chổi nối đất này được nối với bộ giám sát điện áp trực (xem trong tài liệu vận hành và bảo dưỡng "Giám sát điện áp: Mẫu VCM-EN"):



- Tới bộ giám sát điện áp trực;
- Chổi cảm biến điện áp
- Chổi nối đất (cho cảm biến dòng điện)

Hình 2.18: Bố trí chổi nối đất

Điện tích tĩnh tích tụ trên trục máy phát điện và trên các trục khác nối với trục này được phóng xuống đất nhờ chổi nối đất.



Hình 2.19: Chi tiết 1 chổi nối đất

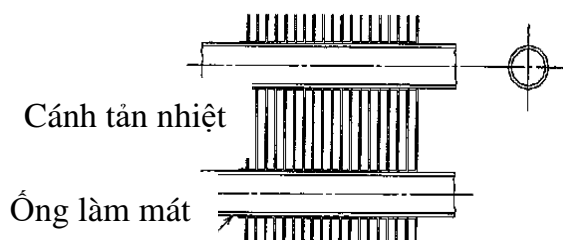
2.1.4. Bộ Làm Mát H₂

Xem ING-M-2.1HR5-(1)-001-E trong quyển 02 Generator Structure description. Những bộ phận chính của bộ làm mát Hydro bao gồm: Cánh tản nhiệt, đường ống làm mát, khung đỡ ống làm mát và các khoang nước cung cấp nước làm mát. Ống làm mát với cánh tản nhiệt: Ống làm mát được gắn với một lượng lớn các cánh tản nhiệt để tăng hiệu suất làm mát của thiết bị. Ống làm mát được chế tạo bằng hợp kim đồng-nhôm được dùng làm vật liệu chế tạo cánh tản nhiệt.

Khoang nước: Các khoang nước được chế tạo bằng thép hàn. Bề mặt tiếp xúc với nước được phủ một lớp sơn chống gỉ và chống ăn mòn.

Khung: Bộ làm mát Hydro là đường ống dẫn nhiệt. Do đó, khung được thiết kế để tăng tác dụng lưu thông và làm mát.

Quạt lắp đặt bên trong thiết bị có tác dụng đẩy Hydro đã bị làm nóng tới bộ làm mát. Sau đó bộ làm mát Hydro thực hiện trao đổi nhiệt giữa Hydro đi phía ngoài ống và nước làm mát đi bên trong ống, do đó nhiệt độ Hydro giảm xuống giá trị xác định.



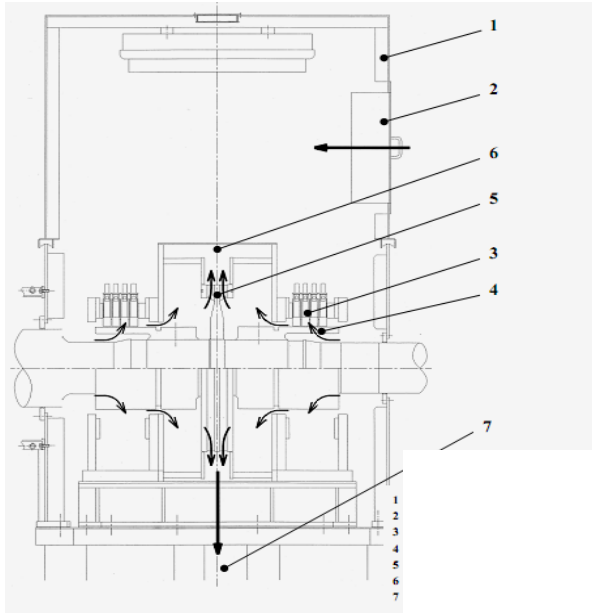
Hình 2.20: Bộ làm mát khí Hydro trong thân máy phát

2.1.5. Thông gió vành góp và đầu nối kích từ

Hệ thống (HT) kích từ tĩnh bao gồm HT các thiết bị kích từ tạo ra dòng điện một chiều có điều chỉnh; vành góp; quạt vành góp; chổi than; giá đỡ chổi than; hộp chổi than và nắp chụp;

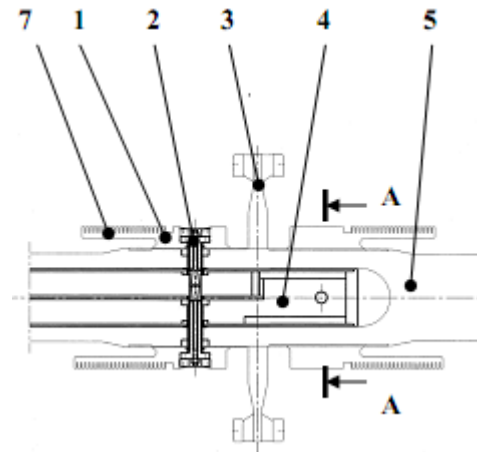
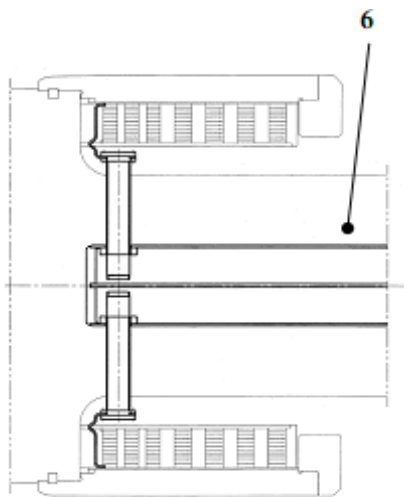
Thông gió của vành góp và chổi than thuộc kiểu tuần hoàn hở (hình dưới). Gió làm mát qua hộp thông gió của vành góp vào làm mát vành góp và chổi than sau đó sẽ được xả ra ở đường ống phía dưới;

Chổi than được trang bị cùng với giá đỡ chổi than kiểu hộp. Loại khung đỡ chổi than cho phép thay thế chổi than bị mòn trong khi vận hành bình thường (full speed) ngay cả khi thiết bị đang mang điện. Ở trên đỉnh chổi than sử dụng kẹp loại trượt làm từ vật liệu đồng dẻo được hàn bằng điện để nối tới khung chổi than.

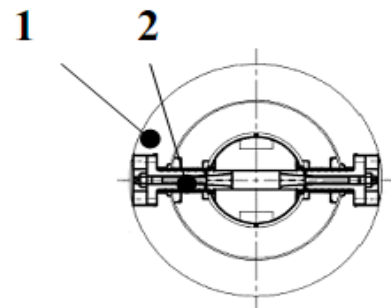


1. Nắp vành góp
2. Lọc khí đầu vào
3. Chổi than và giá đỡ chổi than
4. Vành góp
5. Quạt vành góp
6. Hộp quạt vành góp
7. Ống thông gió

Hình 2.21: Đường gió làm mát trong hộp thông gió của vành góp



1. Vành góp;
2. Bulông dẫn;
3. Quạt vành góp;
4. Thanh dẫn dòng;
5. Trục Rotor vành góp;
6. Trục Rotor máy phát;
7. Rãnh xoắn ốc thông gió.



Mặt cắt A-A

Hình 2.22: Đầu nối dòng kích từ

2.1.6. Bộ gia nhiệt vành góp

Khi máy phát ngừng vận hành, nhiệt độ bên trong hộp vành góp giảm xuống. Nếu nhiệt độ bên trong giảm xuống dưới điểm đóng sương, độ ẩm còn lại bên trong sẽ biến thành sương bám trên bề vành góp gây hư hỏng cho máy phát. Do đó bộ gia nhiệt vành góp được lắp đặt. Sự làm việc của bộ gia nhiệt dựa trên nguyên tắc đo nhiệt độ. Khi nhiệt độ trong hộp giảm đến giá trị đặt, bộ gia nhiệt sẽ được tự động đưa vào làm việc.

Chú ý: Phải bật công tắc bộ gia nhiệt vành trượt bên cạnh vỏ vành trượt để đề phòng nhiệt độ bên trong giảm xuống khi thiết bị ngừng hoạt động.

2.2. THÔNG SỐ VẬN HÀNH CỦA MÁY PHÁT VÀ CÁC THIẾT BỊ PHỤ

2.2.1. Máy phát

Bảng 2.1 Thông số vận hành của Máy phát

Nhiệt độ (°C)	Giá trị bình thường	Giá trị bảo động
Nhiệt độ cuộn dây Stator	≈ 90	≥ 110
Nhiệt độ lõi	≈ 90	≥ 110
Kim loại gói trục số 1, 2	≈ 90	≥ 105
Kim loại gói trục số 3	≈ 80	≥ 90
Dầu bôi trơn	≈ 65	≥ 77
Khí H ₂ đầu ra bộ làm mát	48	≥ 53
Áp suất (barG)		

Bể dầu chân không	$\approx -0,7$	$\leq -0,55$
Đầu đẩy bơm dầu chèn	≈ 8	$\leq 7,2$
Đầu đẩy bơm dầu chèn khẩn cấp	≈ 8	$\leq 7,0$
Chênh áp bộ lọc dầu chèn	$\approx 0,2$	$\geq 0,6$
Áp suất dầu chèn	$\approx 6,2$	$\leq 5,2$
Chênh áp H ₂ và dầu chèn	$\approx 1,2$	$\leq 0,8$
Áp suất khí H ₂ cấp vào	5~7	$\leq 5,0$
Áp suất khí H ₂ trong thân MF	3	$\leq 2,85$ $\geq 3,3$
Mức (mm)	Giá trị bình thường	Giá trị báo động
Mức dầu bể dầu chân không (thấp)		$\leq N - 100$
Mức dầu bể dầu chân không (cao)		$\geq N+190$
Mức bể dầu bình trung gian (thấp)		$\leq - 100$
Mức bể dầu bình trung gian (cao)		$\geq +250$
Mức dầu bộ tách H ₂		$\geq \approx 1000\text{cc}$
Mức rò chất lỏng trong thân MF		$\geq \approx 1000\text{cc}$

- Độ rung trục

Giá trị báo động: 125 μm tại 3000 vòng/phút

Giá trị Trip: 250 μm tại 3000 vòng/phút

- Độ sạch H₂ trong thân MF

Giá trị bình thường > 97%

Giá trị báo động $\leq 90\%$

2.2.2. Các thiết bị phụ

2.2.2.1. Bộ làm mát khí Hydro trong thân máy phát

- Nước làm mát: kiểu tuần hoàn kín
- Lưu lượng nước làm mát: xấp xỉ 420 m³/h
- Nhiệt độ nước đầu vào: Max 40°C

Một số báo động	Giá trị bình thường	Giá trị báo động
Nhiệt độ khí H ₂ đầu ra bộ làm mát (°C)	48	53

2.2.2.2. Bộ giám sát lõi máy phát GCM-X

Bảng 2.2 Bộ giám sát lõi máy phát GCM-X

Đặc tính đo lường	
Nguyên lý đo	Ion hoá
Lưu lượng H ₂ định mức	Được điều chỉnh theo thông số bên trong MF
Chênh áp	nhỏ nhất 102mm÷127 mm . (Water Gauge)
Hoạt động bình thường	80% thang đo
Trường hợp báo động	50% thang đo
Lưu lượng	1,5
Đặc tính điện	

Điện áp đầu vào	85VAC tới 250VAC
Tần số đầu vào	47Hz tới 63Hz
Công suất đầu vào	100W
Dòng khởi động	2A
Đầu ra tín hiệu	4÷20mA ≈ 0–100%

2.2.2.3. Giám sát và diệt điện áp trực

- *Hộp điện trở*: gồm 3 điện trở, thông số 1 điện trở:

+ Công suất: 1100W

+ Điện trở: 0,005Ω

Các điểm lấy dòng điện giám sát có các cấp dòng điện tương ứng với các cấp điện trở:

Dòng điện (A)	5	10	20
Cấp điện trở (Ω)	0,02	0,01	0,005

2.2.2.4. Hệ thống dầu chèn

Bảng 2.3 Hệ thống dầu chèn

Áp suất	Giá trị bình thường	Giá trị báo động	Giới hạn
Áp suất bề dầu chân không (barG)	- 0,7	≤ - 0,55	H
Áp suất đầu đẩy AC (barG)	8	≤ 7,2	L
Áp suất đầu đẩy DC (barG)	8	≤ 7,0	L
Chênh áp phin lọc (barG)	0,2	≥ 0,6	H
Áp suất dầu chèn (barG)	6,2	≤ 5,2	L

Độ chênh áp suất giữa dầu chèn và H ₂ (barG)	1,2	≤ 0,8	H
Áp suất H ₂ sau van giảm áp (bar)	5÷7	≤ 5	L
Áp suất H ₂ trong máy phát (bar)	3	≥ 3,3	H
		≤ 2,8	L
Nhiệt độ dầu chèn (°C)		≥ 47 °C	H
Mức dầu bể trung gian (mm)		≤ N - 100	L
		≥ N + 250	H
Mức dầu bể dầu chân không (mm)		≤ N - 100	L
		≥ N + 190	H
Mức dầu bể tách H ₂ (cc)		≥ 1000	H

2.2.2.5. Hệ thống điều khiển khí

- Khí CO₂ trong các bình chứa: dạng lỏng

Bảng 2.4 Hệ thống điều khiển khí

Một số báo động	Giá trị cài đặt	Cho phép cài đặt	Dạng báo động
Nhiệt độ khí vào tái sinh Silicagel (°C)	≥ 210	± 2	H (cao)
Độ sạch H ₂ trong thân máy phát	≤ 90%	± 1%	L (thấp)
Van điều khiển nhiệt độ khí máy phát (°C)	40	± 2	
Áp lực khí H ₂ trong máy phát	≥ 3,3barG	± 1bar	H
	≤ 2,85barG	± 1bar	L
Áp lực khí H ₂ cấp vào	≤ 5bar	± 1bar	L

Chênh áp dầu chèn và H ₂	≤ 0,5bar	± 1bar	H
-------------------------------------	----------	--------	---

2.3. Giới thiệu các thiết bị đo sử dụng cho máy phát

Máy phát và các hệ thống phụ trợ của nhà máy nhiệt độ Hải phòng do hãng Fuji chế tạo. Các thiết bị giám sát nhiệt độ của máy phát và các hệ thống phụ bao gồm cặp nhiệt và nhiệt điện trở của hãng Okazaki. Chi tiết về các tín hiệu đo lường xem trong sơ đồ mạch đo (RT).

2.3.1. Đo nhiệt độ cuộn dây stator

Nhiệt độ cuộn dây stator của máy phát được đo bằng nhiệt điện trở loại Pt100 của hãng Okazaki. Mỗi pha có 6 nhiệt điện trở, dải đo 0÷200⁰C, các tín hiệu đo nhiệt độ của cuộn dây stator được gửi đến DCS để giám sát, giá trị báo động nhiệt độ cuộn dây stator là ≥ 110⁰C.

2.3.2. Đo nhiệt độ rãnh stator

Để giám sát nhiệt độ của rãnh stator sử dụng 6 cặp nhiệt điện loại K của hãng Okazaki, dải đo 0÷200⁰C. Mỗi phía 3 cái cho 3 pha (3 cho phía tua bin và 3 cho phía kích từ), các tín hiệu đo nhiệt độ của rãnh stator được gửi đến DCS để giám sát, giá trị báo động nhiệt độ rãnh stator là ≥ 110⁰C.

2.3.3. Đo nhiệt độ lõi stator

Để giám sát nhiệt độ của lõi stator sử dụng 6 cặp nhiệt điện loại K của hãng Okazaki, dải đo 0÷200⁰C. Mỗi phía 3 cái cho 3 pha (3 cho phía tua bin và 3 cho phía kích từ) các tín hiệu đo nhiệt độ của lõi stator được gửi đến DCS để giám sát, giá trị báo động nhiệt độ lõi stator là ≥ 110⁰C.

2.3.4. Đo áp suất khí H₂ trong thân máy phát

Để giám sát áp suất khí H₂ trong thân máy phát sử dụng thiết bị đo áp có dải đo 0-8bar(g), thiết bị đo này đặt ở đầu vào khoang giám sát độ sạch khí H₂. Tín hiệu đo áp được gửi đến DCS để giám sát, giá trị báo động áp suất khí H₂ trong thân máy phát cao là ≥ 3,3barg, giá trị báo động áp suất khí H₂ trong thân máy phát thấp là ≤ 2,85barg.

2.3.5. Đo nhiệt độ không khí trước và sau vành góp

Giám sát nhiệt độ không khí đầu vào và đầu ra vành góp, người ta sử dụng nhiệt điện trở loại Pt100, dải đo $0\div 100^{\circ}\text{C}$. Các tín hiệu đo nhiệt độ không khí trước và sau vành góp được gửi đến DCS để giám sát, giá trị báo động nhiệt độ không khí đầu ra vành góp là $\geq 70^{\circ}\text{C}$.

2.3.6. Đo nhiệt độ của khí Hydro tại đầu vào và đầu ra bộ làm mát

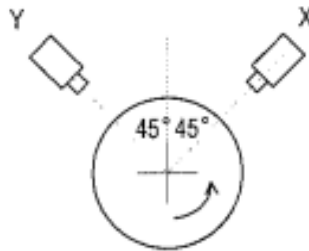
Để giám sát nhiệt độ khí hydro tại đầu vào và đầu ra của bộ làm mát, sử dụng nhiệt điện trở loại Pt100, dải đo $0\div 100^{\circ}\text{C}$. Các tín hiệu đo nhiệt độ đầu vào và đầu ra đều được gửi đến DCS để giám sát, giá trị báo động của nhiệt độ khí hydro tại đầu ra bộ làm mát là $\geq 53^{\circ}\text{C}$.

2.3.7. Đo nhiệt độ kim loại gối trục máy phát

Để giám sát nhiệt độ kim loại gối trục máy phát, sử dụng 6 cặp nhiệt điện loại K của hãng Okazaki cho 3 gối trục máy phát, dải đo $0\div 150^{\circ}\text{C}$. Mỗi gối trục sử dụng 2 cặp nhiệt: 1 ở mặt trước phía dưới, 1 ở mặt sau phía dưới. Các tín hiệu đo nhiệt độ đều được gửi đến DCS để giám sát. Đối với gối trục số 1 và số 2, có 2 cấp báo động nhiệt độ là $\geq 105^{\circ}\text{C}$ và $\geq 120^{\circ}\text{C}$. Đối với gối trục số 3, có 2 cấp báo động nhiệt độ là $\geq 90^{\circ}\text{C}$ và $\geq 120^{\circ}\text{C}$.

2.3.8. Đo độ rung gối trục máy phát

Để giám sát độ rung gối trục máy phát, sử dụng 6 cảm biến kiểu từ FL-202, dải đo $0\div 400\mu\text{m}$. Mỗi gối trục sử dụng 2 cảm biến đo độ rung gối trục theo phương X, Y.



Hình 2.23: Cách bố trí cảm biến đo độ rung theo phương X, Y

Cả 6 tín hiệu đo độ rung đều được gửi đến DCS để giám sát. Nếu 1 hoặc 2 cảm biến của gói trục nào đo được độ rung $\geq 125\mu\text{m}$ sẽ đưa ra tín hiệu cảnh báo độ rung cao và hiển thị trên màn hình.

2.3.9. Bộ phát hiện mức chất lỏng trong thân máy phát

Để giám sát mức chất lỏng trong thân máy phát sử dụng 3 công tắc mức, 2 công tắc mức ở phía trên và dưới hộp đầu nối đầu ra máy phát, 1 công tắc mức chất lỏng trong vỏ máy phát. Nếu cảm biến nào đo được mức chất lỏng $\geq 1000\text{cc}$ sẽ đưa ra tín hiệu báo động mức rò chất lỏng trong thân máy phát cao.

CHƯƠNG 3

QUY TRÌNH VẬN HÀNH MÁY PHÁT ĐIỆN

3.1. KHÁI QUÁT CHUNG.

Máy phát điện (MFĐ) là một trong những phần tử rất quan trọng trong NMNĐ (Tuabin- Máy phát- Lò hơi). MFĐ có nhiệm vụ phát ra nguồn năng lượng sau đó nhờ HT truyền tải đi đến các trạm phân phối từ đó được cấp đến các phụ tải tiêu thụ. Chính vì tầm quan trọng đó nên các thiết bị phụ trợ của MFĐ cũng rất quan trọng phục vụ cho MFĐ làm việc tin cậy hiệu quả.

Trong hệ thống điện (HTĐ), sự làm việc tin cậy của các MFĐ có ảnh hưởng quyết định đến độ tin cậy của HTĐ. Vì vậy, đối với MFĐ đặc biệt là các máy có công suất lớn, người ta đặt nhiều loại bảo vệ khác nhau để chống tất cả các loại sự cố và các chế độ làm việc không bình thường xảy ra bên trong các cuộn dây cũng như bên ngoài MFĐ. Để thiết kế tính toán các bảo vệ cần thiết cho máy phát, chúng ta phải biết các dạng hư hỏng và các tình trạng làm việc không bình thường của MFĐ.

3.2. QUY TRÌNH CHẠY MÁY PHÁT ĐIỆN

3.2.1. Điều kiện khởi động các thiết bị hệ thống

3.2.1.1. Điều kiện khởi động máy phát

- **Cấp nước làm mát vào bộ làm mát Hydro**

Điền đầy nước ⇨ Đóng van cấp nước làm mát và van trở về cho các làm mát cho bộ

làm mát H₂.

bộ làm mát Hydro và các van xả khí, van xả động:

- Van cấp nước làm mát: PGB12-001, 002, 003, 004;
- Van trở về nước làm mát: PGB22-001, 002, 003, 004
- Van xả khí: PGB22-501, 502, 503, 504;
- Van xả động: PGB22-801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812;

Mở van cấp nước làm mát cho các bộ làm mát H₂ và các van xả khí:

- Van cấp nước làm mát: PGB12-001, 002, 003, 004;
- Van cấp nước xả khí: PGB22-501, 502, 503, 504.

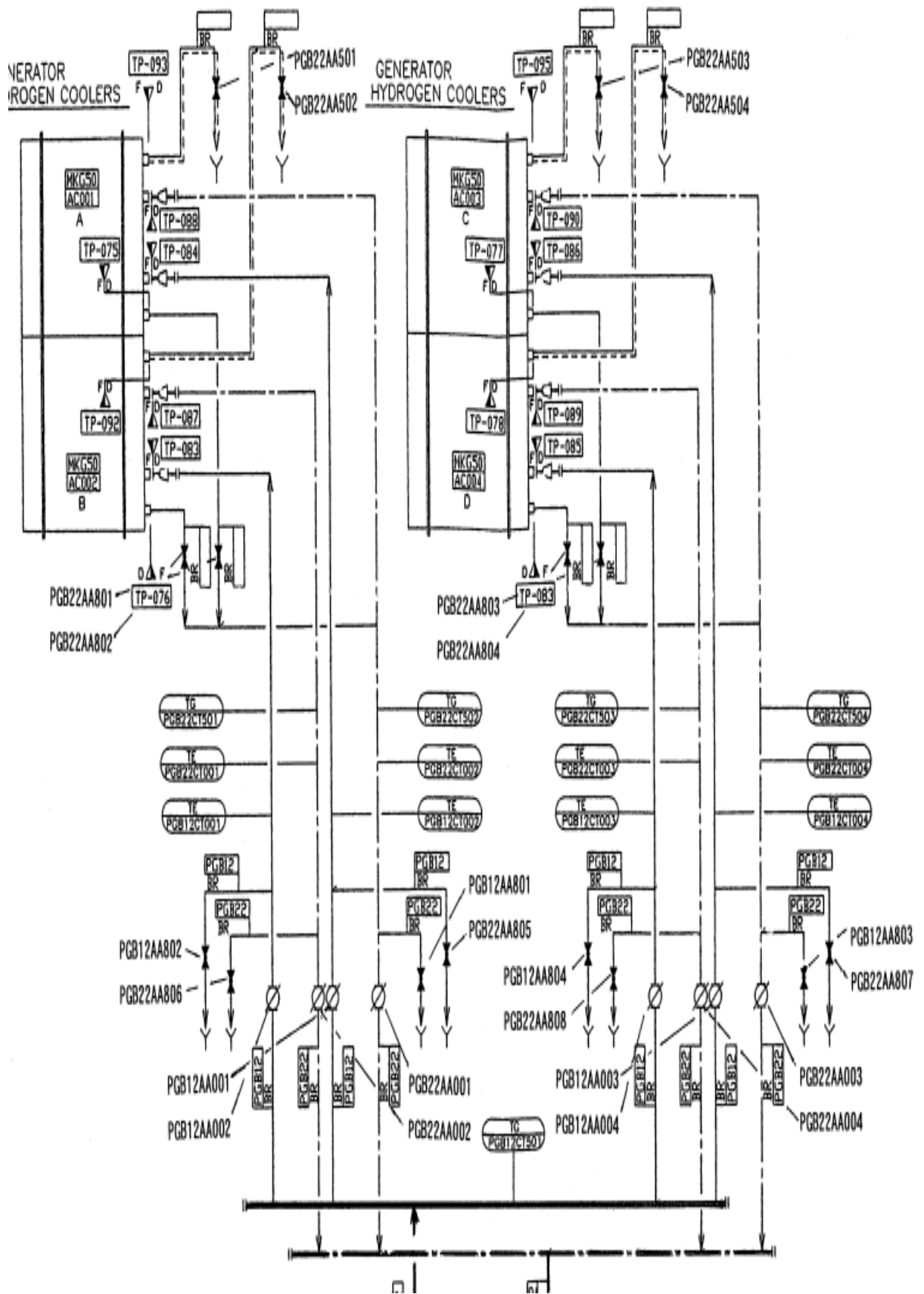
Xả khí trong bộ làm mát

☞ Các van xả khí được giữ mở tới khi khí trong bộ làm mát được đẩy ra hoàn toàn.

- Đóng các van xả khí: PGB22-501, 502, 503, 504

Cấp nước làm mát

☞ Mở van cấp nước làm mát: PGB12-001, 002, 003, 004



Hình 3.1: Sơ đồ nước làm mát tuần hoàn kín cho máy phát

- **Cấp nước làm mát vào bộ làm mát dầu chèn**

Điền đầy nước làm mát cho bộ làm mát dầu chèn. ☞ - Mở nhỏ van cấp nước làm mát PGB13-001, 002;

- Đóng van trở về cho các bộ làm mát dầu chèn PGB23-001, 002;

- Mở các van xả khí PGB23-501, 502;

- Mở van xả đọng PGB13-801, 802, PGB23-803, 804.

Lưu ý:

- Van cấp nước làm mát: PGB13-001 (bộ dự phòng là van PGB13-002);

- Van xả khí: PGB23-501 (bộ dự phòng là van PGB23-502).

Xả khí trong bộ làm mát ☞ Các van xả khí được giữ mở tới khi khí trong bộ làm mát được đẩy ra hoàn toàn:

- Đóng các van xả khí: PGB23-501, 502.

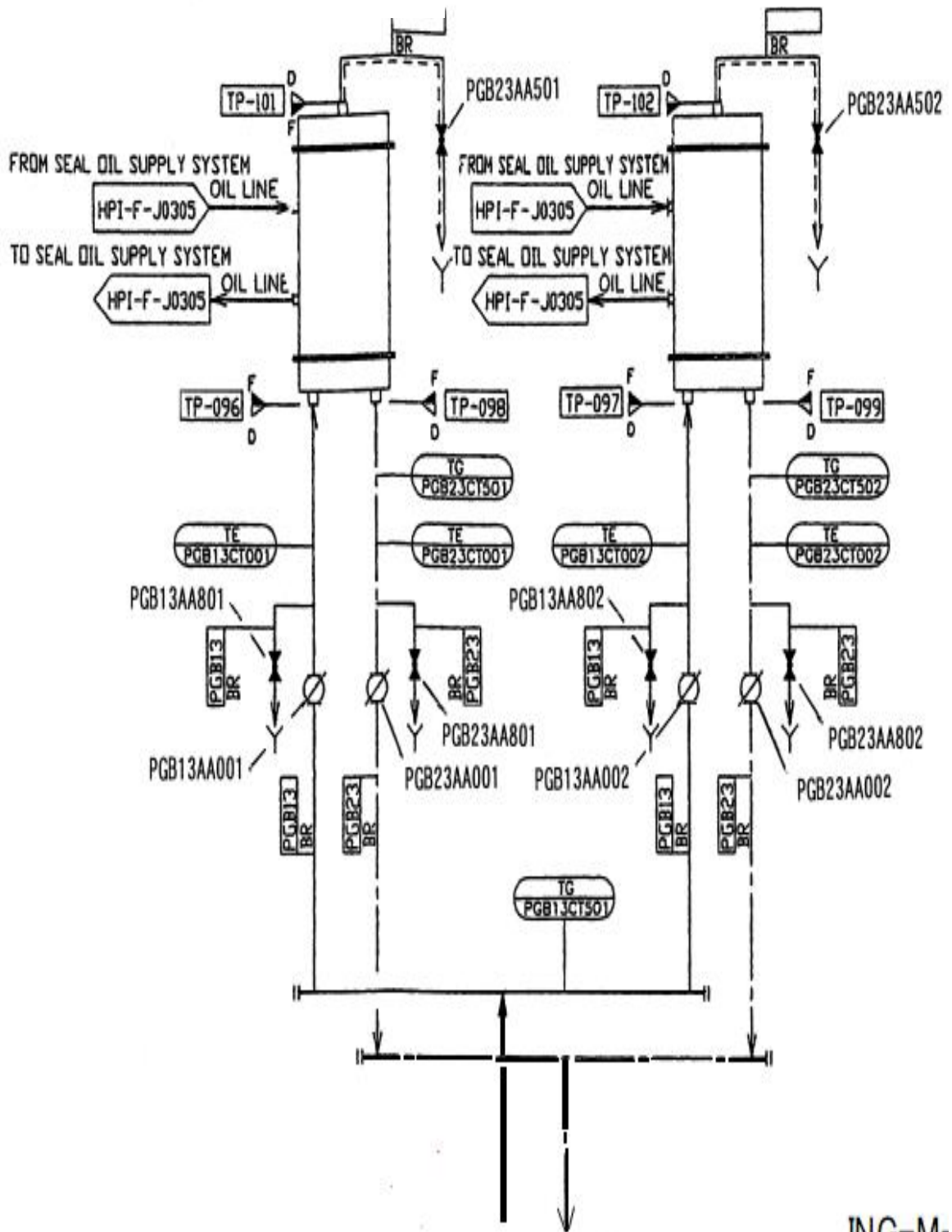
-

Cấp nước làm mát ☞ Giữ mở các van cấp nước làm mát của bộ làm mát dầu chèn:

- PGB13-001 (bộ dự phòng là van PGB13-002)

Bộ làm mát
dầu chèn A

Bộ làm mát
dầu chèn B



Hình 3.2: Sơ đồ nước làm mát tuần hoàn kín cho bộ làm mát dầu chèn máy phát

- **Xả động máy phát**

Mở các van ☞ Trước khi máy phát được làm đầy với H₂, xả động trong các kết tại chỗ.

M790-117364 {
 + KW71AA010 (cho bộ tách khí H₂ – TE)
 + MKW72AA010 (cho bộ tách khí H₂ – EE)

M730-117352 {
 + MKG91AA011 (bộ phát hiện chất lỏng q1–TE)
 + MKG92AA011 (bộ phát hiện chất lỏng q2)
 + MKG93AA011 (bộ phát hiện chất lỏng q3)

Đóng các van ☞ + MKW71AA701 (bộ tách khí H₂ – TE)
 + MKW72AA701 (bộ tách khí H₂ – EE)
 + MKG91AA701 (bộ phát hiện chất lỏng q1 – TE)
 + MKG92AA701 (bộ phát hiện chất lỏng q2)
 + MKW93AA701 (bộ phát hiện chất lỏng q3)

- **Kiểm tra chổi than và chổi diệt điện áp trực**

Đo độ dày của chổi ☞ Bao gồm các chổi diệt điện áp trực tại đầu máy
 diệt điện áp trực và phát phía Turbine và các chổi than.

chiều dài của các - Đo chiều dài của các chổi than. Thay các
 chổi than nếu chiều dài giảm xuống 60-65%
 chổi than. chiều dài chổi than mới.

- Đo độ dày của chổi diệt điện áp trực, thay
 chổi nếu chiều dày xấp xỉ 60-65% chổi mới.

Làm sạch bề mặt của chổi than và chổi diệt điện áp trực. ↪ Khi máy phát khởi động, bề mặt tiếp xúc với các chổi than phải được làm sạch. Sự mài mòn của chổi than và chổi diệt điện áp trực có thể giảm khi chổi than hoặc chổi diệt điện áp trực trượt trên bề mặt sạch của trục hoặc vành góp.

Lắp đặt chổi than hoặc chổi diệt điện áp trực.

- **Vận hành quạt hút khí ổ đỡ**

Điền đầy dầu Turbine vào hai bộ chèn chữ U ↪ Điền đầy hai bộ chèn chữ U bằng dầu (ISO-VG32) trong hệ thống làm sạch ổ đỡ. Tham khảo M790-117352.

Vận hành quạt hút khí ổ đỡ ↪ Khi máy phát được điền đầy Hydro, chạy quạt hút khí ổ đỡ liên tục.

3.2.2 Trình tự khởi động thiết bị, hệ thống

3.2.2.1. Trình tự khởi động máy phát

Máy phát được vận hành ở chế độ quay trực và tăng tốc dựa theo sơ đồ khởi động Turbine. Khi máy phát ở chế độ quay trực mà không có vấn đề gì thì sự tăng tốc độ của máy phát chỉ phụ thuộc vào sự tăng tốc của Turbine.

3.2.2.2 Vận hành hệ thống quay trực

Trước khi vận hành máy phát ở chế độ quay trực, bơm dầu nâng trực và hệ thống dầu bôi trơn ổ đỡ phải được vận hành;

Hệ thống dầu chèn trực cũng được làm việc. Lưu lượng dầu tới ổ đỡ và chèn trực phải được kiểm tra trước khi quay trực để đảm bảo lưu lượng phù hợp. Ngoài ra, hệ thống xả phải được kiểm tra để đảm bảo vận hành tốt.

Chú ý:

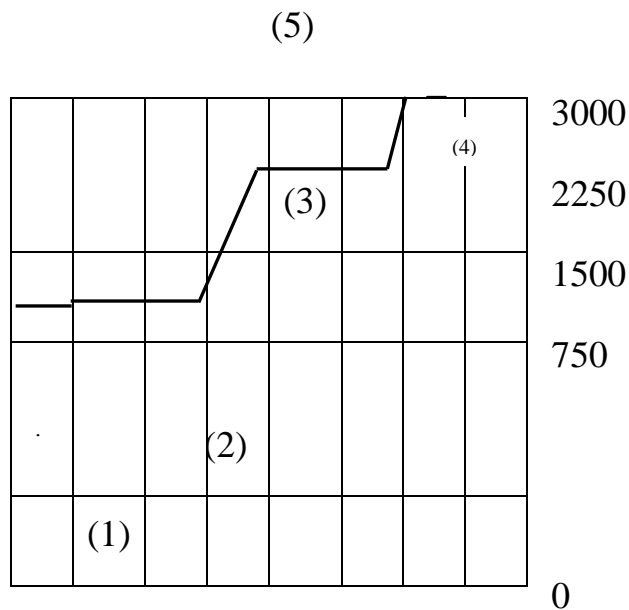
Máy phát có thể được điền đầy Hydro trước hoặc trong khi quay trục với điều kiện việc kiểm tra rò rỉ đã được thực hiện và hệ thống dầu chèn đang vận hành.

3.2.2.3 Quá trình tăng tốc độ máy phát

Trong quá trình tăng tốc máy phát tới tốc độ định mức, nhiệt độ dầu vào ổ đỡ được duy trì từ 35°C tới 45°C và nhiệt độ dầu vào tại các bộ chèn trục duy trì nhỏ hơn 45°C. Trong quá trình tăng tốc, dải tốc độ tới hạn phải được vượt qua nhanh chóng và theo một dải đều.

Việc tăng tốc trơn (smooth) phụ thuộc vào một vài yếu tố. Thậm chí sự khác nhau từ 1°C đến 2°C giữa các mặt đối diện của rotor có thể gây biến dạng, làm rotor rung quá mức cho phép. Trong quá trình tăng tốc, nhiệt độ dầu và ổ đỡ được đọc và ghi trong từng khoảng thời gian ngắn.

Để ngăn chặn sự mất cân bằng nhiệt trong khi tăng tốc Turbine-máy phát, cần thiết phải chạy quay trục trước khi tăng tốc. Nếu máy phát được tăng tốc sau khi đã quay trục trong thời gian dài, không cần quan tâm tới việc giám sát sự tăng tốc độ máy phát mà nó hoàn toàn phụ thuộc vào khả năng tăng tốc của Turbine.



Hình 3.1: Sơ đồ tăng tốc độ máy phát

- (1): Thời gian chèn trực đến khi xung hơi vào Turbin (180 phút);
- (2): Tăng tốc độ Turbin từ 0 đến 2040 vòng với tốc độ 200 vòng/phút;
- (3): Duy trì tốc độ 2040 vòng để sấy trong thời gian 40 phút;
- (4): Tăng tốc độ đến giá trị định mức 3000 vòng với tốc độ 500 vòng/phút;
- (5): Duy trì tốc độ 3000 vòng trong thời gian 3 phút để ổn định tốc độ.

3.2.2.4. Vận hành không có Hydro.

Trong một số trường hợp có thể cho phép máy phát vận hành không có Hydro, ví dụ trong quá trình chạy thử ban đầu của khối để kiểm tra độ rung và các gói trực. Chú ý rằng, các tổn hao vì nhiệt lớn dẫn đến nhiệt độ không khí trong máy phát tăng cao.

Do vậy chỉ được phép vận hành trong thời gian ngắn và máy phát không có kích từ. Trong trường hợp này, dầu chèn cung cấp tới chèn trực phải được đảm bảo.

3.2.2.5. Sơ đồ khởi động máy phát

- **Khởi động máy phát**

Đưa gói trực vào vận hành ☞ Xác nhận lưu lượng dầu đảm bảo thông qua các kính quan sát dầu.

Đưa hệ thống dầu chèn vào vận hành. ☞ Tham khảo Quy trình VH hệ thống dầu chèn.

Kiểm tra nhiệt độ dầu chèn. ☞ Đo nhiệt độ dầu chèn sau bộ làm mát dầu bởi nhiệt điện trở TE-MKW25CT001. Nhiệt độ của dầu chèn phải nhỏ hơn 45°C.

Kiểm tra áp suất và độ sạch của H₂ trong MF ☞ Áp suất = 3bar, độ sạch ≥ 96%

Đưa thiết bị đo và thiết bị giám sát vào vận hành

Đưa bộ sấy khô H₂ ☞ Tham khảo Quy trình vận hành hệ thống cấp khí máy phát

Đưa quạt hút khí gói đỡ vào vận hành

Đưa bộ làm mát H₂ vào vận hành

- **Quá trình tăng tới tốc độ định mức**

Độ rung trực bình thường ☞ Đo độ rung gói trực bằng các sensor: Biên độ (đỉnh-đỉnh) của độ rung trực phải nhỏ hơn 125μm tại tốc độ định mức.

Nhiệt độ kim loại gói trực bình thường ☞ Đo nhiệt độ kim loại gói trực bởi các bộ

cảm biến nhiệt: Nhiệt độ phải nhỏ hơn 100 °C.

Tốc độ đạt tốc độ định mức

☞ Lựa chọn chế độ đóng hệ thống kích từ.

Máy cắt kích từ đóng

☞ Nâng dần U đầu cực tới giá trị U_{dm} .

Điểm đặt U_{dm} được đặt cho bộ AVR

☞ Lựa chọn chế độ hòa cho Máy phát điện.

Hoà đồng bộ

3.2.3. Trông coi máy phát khi vận hành bình thường

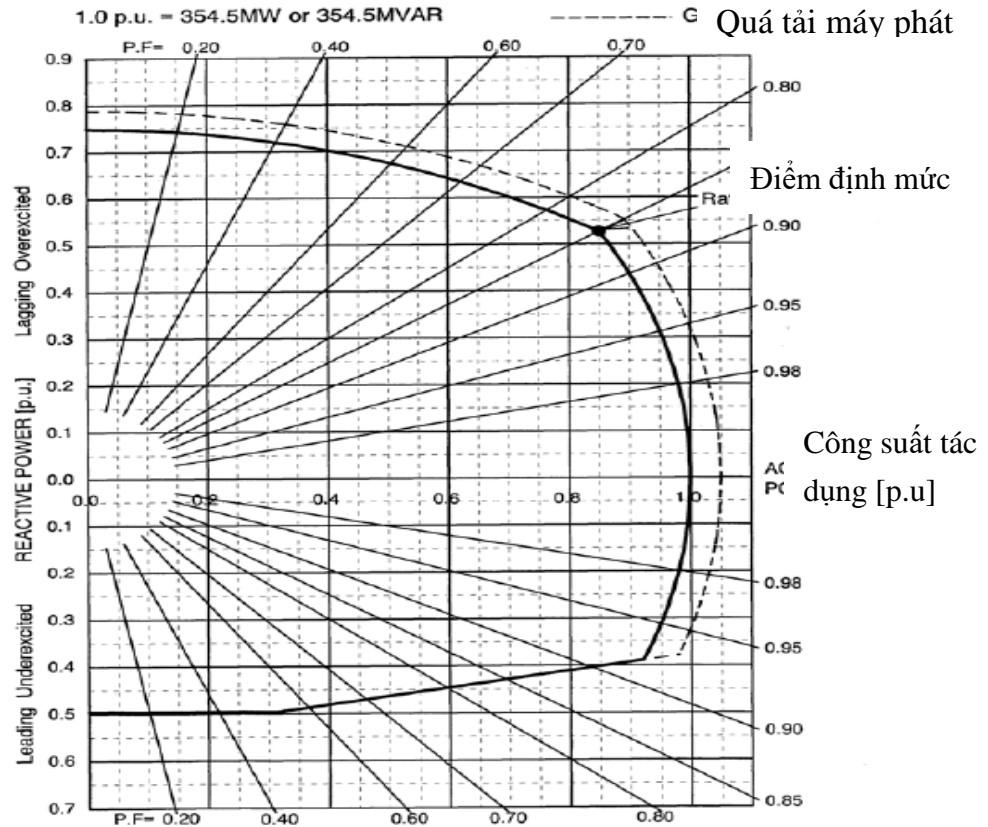
Trong quá trình vận hành bình thường phải luôn luôn xem xét tới đường cong dung lượng (khả năng tải) của máy phát. Các điều kiện sau được coi như thoả mãn:

- Máy phát được nạp đầy H_2 và tất cả các bộ phận làm mát đều được hoạt động bình thường;
- Máy phát được vận hành ở dải tần số định mức;
- Máy phát được vận hành ở dải điện áp định mức.

Trong suốt quá trình vận hành, mọi thay đổi tải phải trong vùng giới hạn của đường cong dung lượng. Khi khả năng đáp ứng của Turbine và Lò hơi không bị giới hạn bởi các điều kiện vận hành thì tốc độ thay đổi tải, việc thay đổi tải phụ thuộc vào máy phát.

Khởi động từ không tải, máy phát có thể được đặt ngay 50% tải định mức và mọi lần tăng sau đó cho phép với tốc độ 2% / phút (tương ứng 6MW/phút).

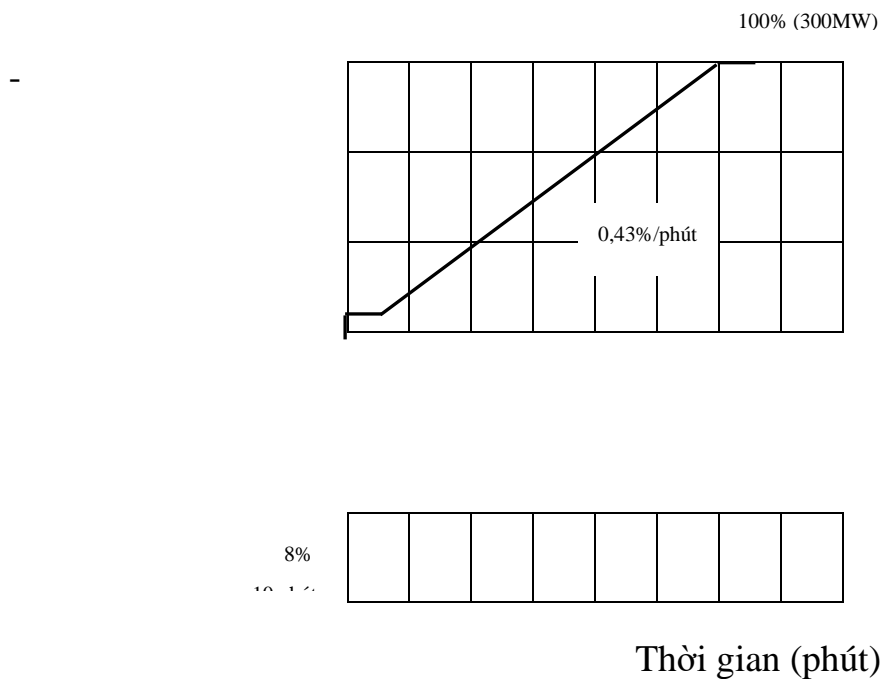
Khi máy phát ngừng hoạt động trong thời gian ngắn (<40h), nhiệt độ khí làm mát có thể được tăng tới giá trị giới hạn 53°C bằng cách điều chỉnh lưu lượng nước làm mát trong quá trình giảm tải;



Hình 3.2: Đường cong dung lượng của máy phát

Trong trường hợp ngừng lâu dài, khí làm mát máy phát được điều chỉnh gần tới giá trị và cao hơn nhiệt độ bên ngoài. Quá trình làm mát máy phát phải được thực hiện trong suốt quá trình quay trục. Khi mà nhiệt độ máy phát chưa xuống thấp gần với nhiệt độ bên ngoài thì quá trình quay trục không được ngừng quá 5 phút.

Với máy phát ở trạng thái nóng, tải đột ngột có thể được thay đổi lớn nhất là 25% nhưng phải đảm bảo nhiệt độ trong thân máy phát không đổi và không có sự thay đổi đột biến một lượng tương tự trong vòng 1/2 giờ sau đó. Sau khi đặt tải đột ngột 25%, tải của máy phát có thể thay đổi với tốc độ 10% định mức/phút.



Hình 3.3: Đồ thị tăng tải máy phát từ khi không tải

3.3. TRÌNH TỰ NGỪNG MÁY PHÁT ĐIỆN

Trong quá trình ngừng máy phát, bơm dầu nâng trục phải được khởi động ngay khi Turbine - Máy phát giảm tới tốc độ xác định. Tham khảo tài liệu về vận hành Turbine. Để tránh sự mất cân bằng và biến dạng rotor, quay trục phải được đưa vào ngay khi T-G giảm xuống tới một giá trị tốc độ xác định (thường là tự động) và duy trì quay trục liên tục cho tới khi rotor được làm mát tới gần nhiệt độ bên ngoài.

Trình tự ngừng máy phát

1. Tải máy phát ☞ Điều kiện thực tế < 5% tải định mức
2. Turbine Trip ☞ Trip Turbine bằng tay

- | | |
|-----------------------------|---|
| 3. Máy cắt đầu cực máy phát | ☞ Tự động Trip thông qua bảo vệ CS ngược. |
| 4. Kích từ | ☞ Máy cắt kích từ Trip Tốc độ máy phát sẽ giảm tự do về tốc độ quay trục |
| 5. HT quay trục hoạt động | ☞ Xem tài liệu hướng dẫn vận hành Turbine |
| 6. Hệ thống dầu chèn | ☞ Đang vận hành |
| 7. Hệ thống khí Hydro | ☞ Đang vận hành |
| 8. Quay trục ngừng | ☞ Quay trục Turbine sẽ ngừng dựa theo tài liệu hướng dẫn vận hành Turbine |
| 9. Turbine máy phát ngừng | ☞ Tốc độ máy phát giảm tự do về 0 |

3.4. CÁC SỰ CỐ THƯỜNG GẶP, NGUYÊN NHÂN CỦA MÁY PHÁT ĐIỆN VÀ CÁCH XỬ LÝ

3.4.1. Các sự cố ngừng máy phát điện

3.4.1.1. Ngừng (“TRIP”) Máy phát điện do các bảo vệ về điện

- **Đột ngột công suất, dòng điện, điện áp Máy phát điện về “0”. Hệ thống kích từ MF, dòng điện Rotor về “0”.**

Nguyên nhân 1: Ngắn mạch nhiều pha trong cuộn dây Stator.

Loại bảo vệ tác động:

- BVSL dọc – 87;
- 51V (Bảo vệ quá dòng đặc tính phụ thuộc có ĐA ĐK).

Nguyên nhân 2: Chạm đất 1 pha cuộn dây Stator.

Loại bảo vệ tác động:

- Bảo vệ chạm đất cuộn dây stator (95%) theo nguyên tắc quá áp (59N), có trễ 1s;

- Bảo vệ chạm đất cuộn dây stator (5%) theo nguyên tắc thấp áp (27N), có trễ 5s;

Cách xử lý:

1. Kiểm tra, xem xét đảm bảo cấp nguồn 6,6/0,4kV của khối;
2. Kiểm tra, ghi chép các thông số tác động của bảo vệ;
3. Kiểm tra bộ ghi lỗi Máy phát điện, các tín hiệu bộ giám sát lỗi, các đồ thị... để có thêm thông tin về sự cố;
4. Kiểm tra tình trạng bên ngoài của các Hệ thống phụ trợ của Máy phát;
5. Thực hiện chế độ báo cáo sự cố theo quy trình;
6. Tiến hành các thao tác giải trừ sơ đồ khối;
7. Kiểm tra thiết bị quay trục có tự động vận hành khi tốc độ Máy phát điện về tốc độ quay trục;
8. Đảm bảo quay trục đã vận hành ổn định;
9. Tách trung tính Máy phát điện và trung tính VT;
10. Kiểm tra cách điện cuộn dây Stator bằng Megôm mét loại 2500V;
11. Nếu cách điện các pha cuộn dây Stator thấp: Phải tách từng pha cuộn dây Stator tại trung tính Máy phát điện và trung tính VT để xem pha nào cách điện xấu và Kiểm tra có thông pha hay không;
12. Căn cứ các thông tin kiểm tra trên, báo cáo cấp trên để xin ý kiến để xử lý tiếp cho thích hợp;
13. Tiến hành các thao tác để đảm bảo các điều kiện cho các công tác kiểm tra Máy phát điện các bước tiếp theo.

▪ **Dòng điện đầu cực Máy phát tăng đột ngột**

Nguyên nhân: Ngắn mạch ngoài

Loại bảo vệ tác động:

- BV quá dòng có đặc tính thời gian phụ thuộc (51);

Cách xử lý:

1. Kiểm tra, xem xét đảm bảo cấp nguồn 6,6/0,4kV của khối;
2. Kiểm tra, ghi chép các thông số tác động của bảo vệ;
3. Kiểm tra bộ ghi lỗi Máy phát điện, các tín hiệu bộ giám sát lỗi, các đồ thị...Tìm hiểu Hệ thống xem thời điểm đó có ở đâu bị sự cố không để có thêm thông tin về sự cố;
4. Kiểm tra tình trạng bên ngoài của các Hệ thống phụ trợ của Máy phát;
5. Thực hiện chế độ báo cáo sự cố theo quy trình;
6. Tiến hành các thao tác giải trừ sơ đồ khối;
7. Kiểm tra thiết bị quay trục có tự động vận hành khi tốc độ Máy phát điện về tốc độ quay trục;
8. Đảm bảo quay trục đã vận hành ổn định;
9. Tách trung tính Máy phát điện và trung tính VT;
10. Kiểm tra cách điện cuộn dây Stator bằng Mêgôm mét loại 2500V;
11. Nếu cách điện các pha cuộn dây Stator thấp: Phải tách từng pha cuộn dây Stator tại trung tính Máy phát điện và trung tính VT để xem pha nào cách điện xấu và Kiểm tra có thông pha hay không;
12. Căn cứ các thông tin kiểm tra trên, báo cáo cấp trên để xin ý kiến để xử lý tiếp cho thích hợp;
13. Tiến hành các thao tác để đảm bảo các điều kiện cho các công tác kiểm tra Máy phát điện các bước tiếp theo.

▪ **Dòng điện đầu cực Máy phát tăng đột ngột**

Nguyên nhân: Ngắn mạch ngoài

Loại bảo vệ tác động:

- BV quá dòng có đặc tính thời gian phụ thuộc (51);

Cách xử lý:

- Kiểm tra, xem xét đảm bảo cấp nguồn 6,6/0,4kV của khối;
- Kiểm tra, ghi chép các thông số tác động của bảo vệ;
- Kiểm tra bộ ghi lỗi Máy phát điện, các tín hiệu bộ giám sát lỗi, các đồ thị...Tìm hiểu Hệ thống xem thời điểm đó có ở đâu bị sự cố không để có thêm thông tin về sự cố;
- Kiểm tra tình trạng bên ngoài của các Hệ thống phụ trợ của Máy phát;

1. x

2. Kiểm tra bộ ghi lỗi Máy phát điện, các tín hiệu bộ giám sát lỗi, các đồ thị...Tìm hiểu hệ thống xem thời điểm đó có ở đâu bị sự cố không để có thêm thông tin về sự cố;

3. Kiểm tra tình trạng bên ngoài của các Hệ thống phụ trợ của Máy phát;

4. Tiến hành kiểm tra kỹ lưỡng về hiện trạng, các tín hiệu, thông số trước khi sự cố của hệ thống kích từ máy phát để xem xét nguyên nhân;

5. Thực hiện chế độ báo cáo sự cố theo quy trình;

6. Tiến hành các thao tác giải trừ sơ đồ khối;

7. Reset Bảo vệ Máy phát điện;

8. Nếu Lò hơi, Turbine có khả năng khôi phục thì xin ý kiến Điều độ Hệ thống để đưa lại khối vào vận hành.

Lưu ý: Khi đưa hệ thống kích từ vào làm việc phải nâng dần điện áp và kiểm tra kỹ lưỡng tình trạng vận hành của hệ thống kích từ trước khi hòa máy.

- **Dòng kích từ tăng đột ngột, có thể đốt nóng Rotor và cả MFD**

Nguyên nhân: Đứt dây (hở mạch) 1 pha, phụ tải không đối xứng, ngắn mạch không đối xứng

Loại bảo vệ tác động:

- Bảo vệ quá dòng thứ tự nghịch 46G.

Cách xử lý:

- Kiểm tra, xem xét đảm bảo cấp nguồn 6,6/0,4kV của khối;
- Kiểm tra, ghi chép các thông số tác động của bảo vệ;
- Kiểm tra bộ ghi lỗi Máy phát điện, các đồ thị...và tìm hiểu Hệ thống tại thời điểm đó có ở đâu bị sự cố không để có thêm thông tin về sự cố;
- Kiểm tra tình trạng bên ngoài của các Hệ thống phụ trợ của Máy phát;
- Thực hiện chế độ báo cáo sự cố theo quy trình;
- Tiến hành các thao tác giải trừ sơ đồ khối;
- Reset Bảo vệ Máy phát điện;
- Nếu Lò hơi và Turbine có khả năng khôi phục thì xin ý kiến Điều độ Hệ thống để đưa lại khối vào vận hành.

- **Dòng kích từ giảm đột ngột hoặc công suất phản kháng âm và vẫn tiếp tục giảm**

Nguyên nhân: Hư hỏng HT kích từ, mạch điều chỉnh điện áp, thao tác sai của nhân viên vận hành

Loại bảo vệ tác động:

- Bảo vệ mất kích từ (40G): Kết hợp với chức năng giám sát máy biến điện áp máy phát (VTS) và giám sát lỗi cầu chì (60G);

Cách xử lý:

1. Kiểm tra, xem xét đảm bảo cấp nguồn 6,6/0,4kV của khối;
2. Kiểm tra, ghi chép các thông số tác động của bảo vệ; Bảo vệ nào đã tác động;

3. Kiểm tra bộ ghi lỗi Máy phát điện, các đồ thị... để có thêm thông tin về sự cố;
4. Kiểm tra tình trạng bên ngoài của các Hệ thống phụ trợ của Máy phát;
5. Thực hiện chế độ báo cáo sự cố theo quy trình;
6. Tiến hành các thao tác giải trừ sơ đồ khối;
7. Kiểm tra thiết bị quay trục có tự động vận hành khi tốc độ Máy phát điện về tốc độ quay trục;
8. Quay trục đã vận hành ổn định;
9. Kiểm tra cách điện Hệ thống kích từ bằng Mègôm mét loại 1000V;
10. Nếu cách điện Hệ thống kích từ thấp: Phải tách Hệ thống kích từ thành hai phần riêng biệt: Cuộn dây Rotor và Hệ thống cấp nguồn kích từ xem phần nào cách điện xấu;
11. Căn cứ các thông tin kiểm tra trên, báo cáo cấp trên để xin ý kiến để xử lý tiếp cho thích hợp:
 - Nếu cách điện Hệ thống cấp nguồn kích từ thấp: Yêu cầu các Nhân viên Thí nghiệm đến để Kiểm tra, xử lý;
 - Nếu cách điện Cuộn dây Rotor thấp: Yêu cầu ngừng Máy phát điện để Kiểm tra, xử lý. Thông báo tình trạng sẽ không khôi phục Máy phát điện, mà chờ xử lý ở Rotor;
 - Tiến hành các thao tác để đảm bảo các điều kiện cho các công tác kiểm tra Máy phát điện các bước tiếp theo.

▪ Dao động công suất mạnh

Nguyên nhân: Do sự cố kéo dài hoặc do một số đường dây truyền tải bị cắt khỏi HT

Loại bảo vệ tác động:

- Bảo vệ chống mất đồng bộ (78G), kết hợp với tín hiệu giám sát máy biến điện áp máy phát VTS

Cách xử lý:

1. Kiểm tra, xem xét đảm bảo cấp nguồn 6,6/0,4kV của khối;
2. Kiểm tra, ghi chép các thông số tác động của bảo vệ;
3. Kiểm tra bộ ghi lỗi Máy phát điện, các đồ thị...và tìm hiểu xem hệ thống tại thời điểm đó có ở đâu bị sự cố không để có thêm thông tin về sự cố;
4. Kiểm tra tình trạng bên ngoài của các Hệ thống phụ trợ của Máy phát;
5. Thực hiện chế độ báo cáo sự cố theo quy trình;
6. Tiến hành các thao tác giải trừ sơ đồ khối;
7. Reset Bảo vệ Máy phát điện;
8. Nếu Lò hơi và Turbine có khả năng khôi phục thì xin ý kiến Điều độ Hệ thống để đưa lại khối vào vận hành.

▪ **Dòng điện Rotor tăng đột ngột**

Nguyên nhân: Quá kích thích

Loại bảo vệ tác động:

- Bảo vệ quá từ thông (24G);

Cách xử lý:

- Kiểm tra, xem xét đảm bảo cấp nguồn 6,6/0,4kV của khối;
- Kiểm tra, ghi chép các thông số tác động của bảo vệ;
- Kiểm tra bộ ghi lỗi Máy phát điện, các đồ thị...và tìm hiểu xem hệ thống tại thời điểm đó có ở đâu bị sự cố không để có thêm thông tin về sự cố;
- Kiểm tra tình trạng bên ngoài của các Hệ thống phụ trợ của Máy phát;
- Thực hiện chế độ báo cáo sự cố theo quy trình;
- Tiến hành các thao tác giải trừ sơ đồ khối;

- Kiểm tra khả năng làm việc của hệ thống kích từ máy phát trước khi sự cố;
- Reset Bảo vệ Máy phát điện;
- Nếu Lò hơi và Turbine có khả năng khôi phục thì xin ý kiến Điều độ Hệ thống để đưa lại khối vào vận hành.

▪ **Máy phát tiêu thụ công suất tác dụng**

Nguyên nhân: Do việc cung cấp hơi từ phía Turbine bị gián đoạn, Máy phát làm việc như động cơ tiêu thụ công suất từ hệ thống.

Loại bảo vệ tác động:

- Bảo vệ công suất ngược (32R): Kết hợp với chức năng giám sát máy biến điện áp máy phát (VTS) và giám sát lỗi cầu chì (60G)

Cách xử lý:

Trong khi vận hành bình thường:

- Thông báo và yêu cầu Lò máy tăng nhanh khả năng cấp hơi cho Turbine;
- Theo dõi chặt chẽ công suất và các thông số của Máy phát điện;
- Sẵn sàng giải trừ sơ đồ khi bị ngừng do bảo vệ tác động và yêu cầu phía Lò máy khôi phục để sẵn sàng hoà lại Máy phát.

Khi máy phát ngừng bình thường:

1. Thực hiện theo trình tự ngừng bình thường;
2. Kiểm tra HT kích từ cắt khi MC đầu cực đã cắt;
3. Kiểm tra các HT thiết bị phụ trợ của MFĐ làm việc bình thường

Khi máy phát ngừng sự cố:

1. Kiểm tra, xem xét đảm bảo cấp nguồn 6,6/0,4kV của khối;
2. Kiểm tra, ghi chép các thông số tác động của bảo vệ;

3. Kiểm tra bộ ghi lỗi Máy phát điện, các đồ thị...và tìm hiểu xem hệ thống tại thời điểm đó có ở đâu bị sự cố không để có thêm thông tin về sự cố;
4. Kiểm tra tình trạng bên ngoài của các Hệ thống phụ trợ của Máy phát;
5. Thực hiện chế độ báo cáo sự cố theo quy trình;
6. Tiến hành các thao tác giải trừ sơ đồ khối;
7. Reset Bảo vệ Máy phát điện;
9. Nếu Lò hơi và Turbine có khả năng khôi phục thì xin ý kiến Điều độ Hệ thống để đưa lại khối vào vận hành.

3.4.1.2. Ngừng máy phát do các bảo vệ không điện

Bảng 1. Ngừng máy phát do các bảo vệ không điện

Stt	Tín hiệu từ	Hiện tượng
1	T1 (T2)	Nhiệt độ cuộn dây tăng cao
2		Nhiệt độ dầu tăng cao
3		Mức dầu thấp
4		Role hơi, Role dòng dầu tác động
5		Van xả áp tác động
6	TD91 (TD92)	Nhiệt độ cuộn dây của TD91, TD92 tăng cao
7		Mức dầu thùng dầu chính
8		Quạt làm mát lỗi
9		Role hơi, Role dòng dầu tác động

Cách xử lý:

1. Kiểm tra các hệ thống, thiết bị phụ trợ đảm bảo ngừng an toàn;
2. Thu thập thông tin, báo cáo tình trạng sự cố theo quy định;

3. Thao tác và xử lý các vấn đề của máy biến áp theo Quy trình vận hành và xử lý sự cố máy biến áp.

3.4.2. Các sự cố không đi ngừng máy phát điện

3.4.2.1. Sự cố không đi ngừng máy phát do các bảo vệ điện

- **Máy phát điện vẫn vận hành bình thường, xuất hiện báo lỗi cách điện cuộn dây Rotor giảm hoặc chạm đất.**

Nguyên nhân: Ẩm ướt, chạm đất HT kích từ, cuộn dây Rotor Máy phát điện.

Loại bảo vệ tác động:

- Báo động chạm đất 1 điểm cuộn dây kích thích (64F)

Cách xử lý:

- Kiểm tra, ghi chép các thông số báo tín hiệu của bảo vệ;
- Giải trừ tín hiệu chạm đất 1 điểm:
 - Nếu hết lỗi: Kiểm tra để xác định nguyên nhân báo tín hiệu của Role.
 - Nếu chưa hết lỗi: Kiểm tra toàn bộ các thiết bị: Chổi than, vành góp, tình trạng các tủ, bảng của hệ thống kích từ Máy phát để phát hiện, loại trừ các điểm bị ẩm ướt.
- Kiểm tra bộ ghi lỗi Máy phát điện, các tín hiệu bộ giám sát lỗi, các đồ thị... để có thêm thông tin về sự cố;
- Thực hiện chế độ báo cáo sự cố theo Quy trình;
- Kiểm tra (cần thiết thì phải tiến hành vệ sinh bằng máy hút bụi, máy thổi bụi) các tủ, bảng điều khiển của Hệ thống kích từ Máy phát điện (nếu vệ sinh phần nào mà vẫn đảm bảo an toàn), vệ sinh Hệ thống chổi than, vành góp;
- Kiểm tra, nếu tín hiệu chưa hết thì phải lại Giải trừ tín hiệu chạm đất. Nếu giải trừ tín hiệu chạm đất mà không hết:

- Yêu cầu Nhân viên Thí nghiệm Điện - Tự động kiểm tra xem mạch có làm việc đúng không;
- Thông báo về tình trạng làm việc nguy hiểm của Máy phát điện: vì có thể ngừng bất kỳ lúc nào. Theo dõi chặt chẽ sự làm việc của Máy phát điện để có thể phát hiện các hiện tượng bất thường khác.

- **Hiện thị tần số thấp/cao**

Nguyên nhân: Mất cân bằng giữa tổng công suất phát $\Sigma P_{\text{phát}}$ và $\Sigma P_{\text{tải}}$ của Hệ thống điện.

Loại bảo vệ tác động:

- Bảo vệ cao tần/thấp tần (81HHH/81LLL)

Khi bảo vệ tần số 81HHH (+5%+0,05Hz) hay 81LLL (-6%-0,05Hz) hay 81LLLL (-8%) tác động sẽ gửi tín hiệu đi cắt 2 máy cắt ngoài Trạm (máy cắt 231, 251 đối với tổ máy số 1 và máy cắt 232, 252 đối với tổ máy số 2). Khi đó máy phát sẽ vận hành theo phương thức tách lưới giữ tự dùng.

Cách xử lý:

1. Đảm bảo máy phát vận hành ổn định;
2. Giữ tần số máy phát không quá cao để tránh vượt tốc;
3. Kiểm tra kết nối điện (xem thêm Quy trình vận hành xử lý sự cố Trạm);
4. Sẵn sàng hòa lại máy cắt ngoài trạm.

3.4.3. Các sự cố thiết bị giám sát

3.4.3.1. Nhiệt độ khí làm mát H₂ cao

Kiểm tra nhiệt độ khí H₂ làm mát ☞ Giá trị bình thường và giới hạn.
Giá trị bình thường: 48 °C
Giá trị giới hạn cao: 53 °C (Giá trị đặt báo động)

- Điểm đo nhiệt độ H₂ làm mát

Tagname và loại sensor

TE-MKG50CT021

Nhiệt điện trở PT100 tại 0°C

TE-MKG50CT022

TE-MKG50CT023

TE-MKG50CT024

Kiểm tra nhiệt độ dầu vào nước làm mát ☞ Giá trị bình thường: 40 °C
Kiểm tra chỉ thị nhiệt độ thực tế:

Tagname và loại sensor

TE-PGB12CT001 đo nhiệt độ

TE-PGB12CT002 cung cấp bởi DEC

TE-PGB12CT003

TE-PGB12CT004

Kiểm tra nhiệt độ dây quấn Stator ☞ Giá trị giới hạn max: 110 °C
Kiểm tra chỉ thị nhiệt độ thực tế:

Tagname và loại sensor

TE-MKA01CT011, 014 (đo nhiệt độ pha A)

Nhiệt điện trở PT100 tại 0°C

TE-MKA01CT021, 024 (đo nhiệt độ
pha B)

TE-MKA01CT031, 034 (đo nhiệt độ
pha C)

Kiểm tra và phải đưa về trạng thái đóng kín các van ☞ - Van xả khí nước làm mát H2:
PGB22-501, 502, 503, 504

- Van xả động nước làm mát H2:

PGB12-801, 802, 803, 804

PGB22-805, 806, 807, 808

Kiểm tra mở hoàn toàn các van ☞ Van cấp nước làm mát H₂:
PGB12-001, 002, 003, 004

Mở van thoát khí ☞ Các van thoát khí nước làm mát H₂:
PGB22-501, 502, 503, 504

Kiểm tra thiết bị đo lưu lượng các bộ làm mát

3.4.3.2. Mức chất lỏng trong máy phát cao

Kiểm tra lỗi chỉ thị mức chất lỏng trong thân MF

☞ Mức chất lỏng của bộ phát hiện chất lỏng (công tắc mức)

Giá trị không an toàn: 50mm

Giá trị bình thường: khoảng 0mm

- Số hiệu của công tắc mức của bộ phát hiện rò mức chất lỏng:

- Thân Turbine: LS-MKA01CL201
- Phần trên hộp đấu nối: LS-MKA01CL202
- Đáy hộp đấu nối: LS-MKA01CL20

☞ Mức dầu của bộ tách H₂

- Giá trị không an toàn: 50mm
- Giá trị bình thường: khoảng 0mm

Kiểm tra lỗi chỉ thị mức dầu bộ tách H₂

- Số hiệu của công tắc mức của bộ phát hiện rò mức chất lỏng

- Phía Turbine: LS-MKW71CL201
- Phía kích từ: LS-MKW71CL202

Không có lỗi dầu báo mức cao ở bộ tách H₂

Có lỗi dầu báo mức cao ở bộ tách H₂

Kiểm tra hệ thống dầu chèn trực

Phục hồi lại

Đặt bình gom chất lỏng dưới mỗi van xả động (Để gom chất lỏng)

Đóng hoàn toàn van đầu vào kết chứa của bộ phát hiện rò

Mở chậm van xả của bộ phát hiện rò

Gom chất lỏng

☞ Xả hết chất lỏng trong bộ phát
hiện rò

Đóng hết các van xả của bộ phát hiện
chất lỏng

Từ từ mở hết van đầu vào của bộ phát
hiện chất lỏng

Nếu lập tức có lỗi chất lỏng trong MF Nếu không có lỗi chất lỏng trong
MF

Lỗi nhiều chất lỏng trong L.Sw
(trừ LS-MKA01-202)

Lỗi ít chất lỏng

Chứa hơi ẩm

Ngừng Turbine ngay lập tức Tiếp tục vận hành Làm khô khí H₂
Tham khảo:
" Chức năng test của
hệ thống cung cấp
khí H₂

Quay trục tuabin Xả đọng chất lỏng

Đóng hoàn toàn các van sau:

Dừng nước làm mát:

Đầu vào: PGB12AA001, 002,
003, 004

Đầu ra: PGB22AA001, 002,
003, 004

Mở van xả và đóng các van sau:

MKG91AA701

MKG92AA701

MKG93AA701

☞ Xả hết nước trong bộ làm mát

Mở hoàn toàn các van

Van xả khí : PGB22AA501, (hoặc 502,
503, 504)

Van xả đọng: PGB22AA801, (hoặc 802,
803, 804)

Đóng hoàn toàn các van nói ở trên

Kiểm tra chất lỏng thu được (kiểm tra nước hoặc dầu)

Nếu là nước

Nếu là dầu

Dừng tuabin

Thay thế H₂ (H₂ → CO₂ → không khí)

Nạp khí (áp suất = 1bar)

3.4.4. Hư hỏng Rotor Máy phát

Kiểm tra các nguyên nhân hư hỏng

Các nguyên nhân trong thân Turbin

☞ Kiểm tra độ rung của trục (và độ rung của gối đỡ)

Tag Name:

VE-MKD01CY001&CY002

(GEN.No.1 BRG)

VE-MKD02CY001&CY002

(GEN.No.2 BRG)

VE-MKD03CY001&CY002

(GEN.No.3 BRG)

Theo tài liệu vận hành Turbine

☞ Đối với máy phát và Turbine, phần nào có độ rung trục (hoặc gối) cao hơn?

Trường hợp này độ rung Turbine là lớn hơn, khi đó đánh giá các hư hỏng trong quá trình vận hành bắt nguồn từ phía Turbine.

Kiểm tra các hạng mục sau:

a. Nhiệt độ kim loại gói trực

Tagname:

TE-MKD01CT011, TE-MKD01CT012 (GEN.No.1
BRG)

TE-MKD02CT011, TE-MKD02CT012 (GEN.No.2
BRG)

TE-MKD03CT011, TE-MKD03CT012 (GEN.No.3
BRG)

Loại Sensor: Cặp nhiệt điện loại K

b. Nhiệt độ dầu bôi trơn đầu vào và đầu ra

Tagname:

TE-MKD01CT071 (GEN. No.1 BRG)

TE-MKD02CT071 (GEN. No.2 BRG)

TE-MKD03CT071 (GEN. No.3 BRG)

c. Nhiệt độ dầu bôi trơn đầu vào và đầu ra

Tagname:

TE-MKD01CT071 (GEN. No.1 BRG)

TE-MKD02CT071 (GEN. No.2 BRG)

TE-MKD03CT071 (GEN. No.3 BRG)

Loại sensor: Nhiệt điện trở loại Pt100 tại 0°C.

d. Nhiệt độ của dầu chèn

Tag No:

TE-MKW25CT001 (Đầu ra bộ làm mát dầu chèn)

TE-MKW51CT001 (Xả dầu chèn thân H2 T.S)

TE-MKW52CT001 (Xả dầu chèn thân H2 E.S)

Loại sensor: Nhiệt điện trở loại Pt100 tại 0°C

e. Các phân khác

- Dòng điện Stator;
- Điện áp Stator;
- Dòng kích từ;
- Có rung trong khi vận hành bình thường hay không;
- Có sự mất cân bằng nhiệt độ đầu ra của vòng chèn dầu hay không;
- Các giá trị đo có nằm trong giới hạn báo động và Trip hay không;
- Các giá trị đo có nằm trong giới hạn báo động và Trip hay không.

Bảng 3.2 Các báo động

	Báo động
Độ rung trực	125 μm (p-p)
Nhiệt độ kim loại GEN.No. 1, 2	105 °C
Nhiệt độ kim loại GEN.No. 3	90 °C
Dầu bôi trơn xả (đầu ra)	77 °C

Nếu độ rung trực hoặc nhiệt độ kim loại gói trực vượt qua giá trị, máy phát sẽ bị ngừng.

Giảm tải và ngừng máy phát ⇨ Giảm tải và ngừng máy phát nhanh nhất có thể, nếu nguyên nhân không thể xác định và sửa lại.

Dựa theo lời khuyên của nhà

SX

3.4.5. Rò đường ống của bộ làm mát H₂

Xuất hiện chất lỏng trong thân máy phát:

1. Kiểm tra khí H₂ ⇨ Đảm bảo rằng không có khí H₂ bên trong của khung Stator
2. Dỡ bỏ miếng chèn ⇨ Khi thực hiện tháo dỡ miếng chèn, xin tham khảo hướng dẫn của Nhà sản xuất
3. Dỡ bỏ vỏ ⇨ Tháo dỡ khoang nước trở về
Tham khảo hướng dẫn của Nhà sản xuất
4. Kiểm tra miếng đệm khung làm mát ⇨ Kiểm tra bằng mắt các hư hỏng, phá huỷ của miếng đệm khung bộ làm mát.
5. Kiểm tra các lỗi ống làm mát

Cắm tất cả các ống bộ làm mát tại 1 đầu

Lắp một ống mềm vào đầu kia của các ống

Đặt đầu ống mềm vào trong một bình đầy nước

☞ Nếu bọt khí tăng lên trong bình tức là đường ống bị rò

Bịt ống lỗi tại cả hai đầu.

Gỡ bỏ tất cả các chỗ bịt ở các ống còn lại

6. Lắp đặt lại các đường nước ☞ Tham khảo hướng dẫn của Nhà sản xuất

7. Cấp nước làm mát ☞ - Tham khảo “ Sơ đồ nước làm mát máy phát”

- Việc sửa chữa tạm thời bộ làm mát có thể được duy trì trong vận hành đến khi kiểm tra tiếp hoặc ngừng.

3.4.6. Nhiệt độ gói trực máy phát cao

1. Kiểm tra nhiệt độ gói trực

☞ Kiểm tra dựa theo các mục sau:

Tag No:

TE-MKD01CT011, TE-MKD01CT012 (GEN.No.1 BRG)

TE-MKD02CT011, TE-MKD02CT012 (GEN.No.2 BRG)

TE-MKD03CT011, TE-MKD03CT012 (GEN.No.3 BRG)

Loại sensor: Cặp nhiệt điện loại K

Tên	Báo động	Ngừng
Nhiệt độ kim loại gói trực:	105 °C	120 °C
Nhiệt độ dầu bôi trơn xả ra ngoài	77 °C	-----

Nếu nhiệt độ kim loại gói trực tăng tới giá trị Trip, Turbine máy phát nên được ngừng.

2. Kiểm tra nhiệt độ và lưu lượng dầu bôi trơn

Tag No:

TE-MKD01CT071, TE-MKD01CT012 (GEN.No.1 BRG)

TE-MKD02CT071, TE-MKD02CT012 (GEN.No.2 BRG)

TE-MKD03CT071, TE-MKD03CT012 (GEN.No.3 BRG)

Loại sensor: Nhiệt điện trở Pt100 tại 0⁰C

Kiểm tra các giá trị dưới đây:

- Lưu lượng dầu bôi trơn
- Áp suất dầu bôi trơn của gói trực.

Kiểm tra độ lệch khỏi giá trị bình thường

☞ Nhiệt độ đầu vào của dòng dầu trong gói trực: 45 °C.

Nếu nhiệt độ đầu vào vượt quá giá trị giới hạn, kiểm tra nhiệt độ nước làm mát và lưu lượng nước qua bộ làm mát dầu.

3. Kiểm tra áp lực dầu nâng

Áp suất kiểm tra của ống thủy

GEN. NO. 1. BEARING

GEN. NO. 2. BEARING

GEN. NO. 3. BEARING

Loại sensor: Ống thủy đo áp

4. Đưa ra biện pháp sửa chữa

3.4.7. Quạt hút khí ô nhiễm

3.4.7.1. Quạt hút khí bị lỗi

1. Kiểm tra điện áp nguồn cấp

☞ Kiểm tra điện áp tại đầu hộp điều khiển và bảng phân phối.

2. Kiểm tra cầu chì và các thiết bị quá tải.

☞ Kiểm tra cầu chì của bảng phân phối và các thiết bị nhiệt của tủ điều khiển

Kiểm tra các cầu chì của tủ điều khiển

3. Kiểm tra quạt hút khí ô nhiễm.

☞ Kiểm tra điện trở cách điện của ĐC

Kiểm tra điện trở dây quấn của ĐC

Kiểm tra động cơ bằng mắt.

Quay quạt bằng tay, kiểm tra sự chuyển động và tiếng ồn.

4. Đưa ra biện pháp xử lý

3.4.8. Hiện tượng lớp màng ở trên vành góp

Có 2 hiện tượng lớp màng là lớp màng bình thường và lớp màng không bình thường;

Theo lưu đồ của hiện tượng lớp màng và nguyên nhân và các biện pháp đối phó cho mỗi trường hợp, chi tiết theo bảng 1, bảng 2 và bảng 3. Hãy cẩn thận trong công việc kiểm tra, bảo dưỡng thường làm theo trật tự để loại trừ các nguyên nhân dẫn đến vết xước, chi tiết tại bảng 1&2.

3.4.9. Hiện tượng chổi than đánh lửa

Nguyên nhân:

- Nguyên nhân của chổi than đánh lửa được chi tiết bảng 4, đó là hiện tượng thường gây ra vết xước. Sự khác nhau giữa các đặc tính của chổi than (tính chất vật lý, tính chất dẫn điện), cụ thể là các quy cách kỹ thuật và tính chất điển hình của các chổi than. Do đó việc khá quan trọng là việc kiểm tra các chổi than khi thực hiện thay thế và mua sản phẩm.

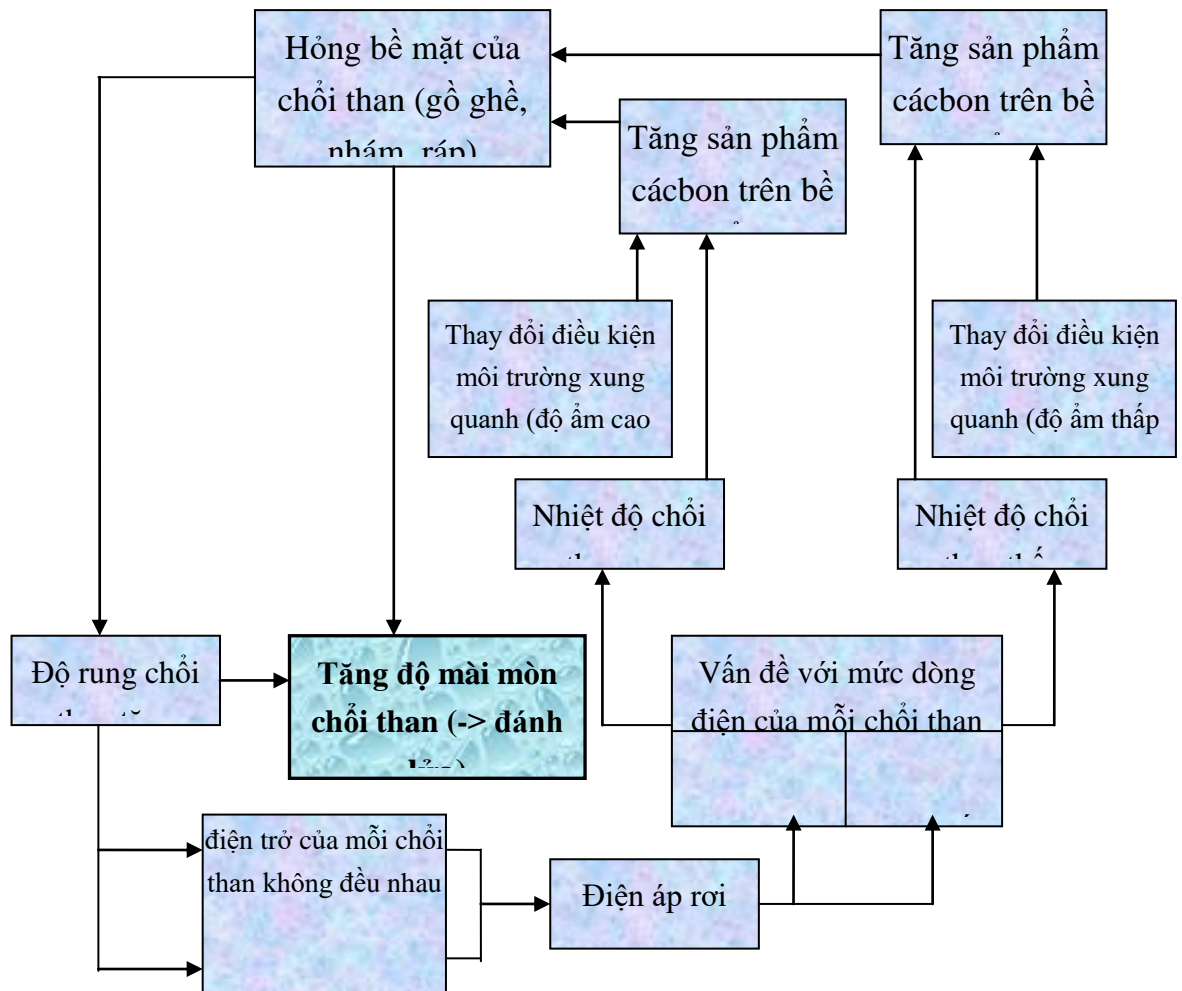
Xử lý:

- Các công việc thực hiện khi chổi than bị đánh lửa;
- Chủ yếu tiến hành công việc vệ sinh vành góp bằng kẹp vải;
- Biện pháp chống lại việc đánh lửa chổi than – xem bảng 3.

3.4.10. Sự mài mòn không bình thường của chổi than

- Nguyên nhân:

- Lưu đồ dưới đây mô tả các nguyên nhân tăng sự mài mòn của chổi than và so sánh với trường hợp bình thường;
- Thêm vào các nguyên nhân làm hỏng còn có các yếu tố môi trường xung quanh, tất cả các nguyên nhân bao gồm cả vành góp kéo theo việc mòn không bình thường của chổi than.



Hình 3.4 . Các nguyên nhân tăng sự mài mòn của chổi than và so sánh với trường hợp bình thường

- Xử lý:

- Các bước cần thiết chống lại sự mài mòn không bình thường;
- Điều quan trọng nhất tìm ra sự mài mòn không bình thường là quan sát riêng biệt từng chổi than, bộ gá chổi than, hoặc toàn bộ các chổi than. Do đó việc kiểm tra và ghi chép lại tình trạng chổi than hàng ngày, hàng tuần là cần thiết. Nên thay chổi than nếu chúng bị mài mòn quá quy định.

3.4.11. Sự bạc màu của dây nối và phần chèn chổi than

Sự bạc màu xảy ra khi có sự dịch chuyển. Nó cũng xảy ra khi có dòng điện lớn được cung cấp. Trong trường hợp này nên kiểm tra dòng điện cấp cho mỗi

chổi than. Do đó việc kiểm tra dòng điện ở các đầu dây nối trong một vài phút cho mỗi chổi than sử dụng Ampe kìm;
hay những chổi than mà có đầu dây nối thay đổi màu sắc.

Bảng 3.5: Lớp màng bình thường

1	<p>Hiện tượng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiện tượng điện phân dẫn đến tiếp xúc giữa chổi than và vành góp trong quá trình ngừng thời gian dài do: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Độ ẩm cao. ▪ Thay đổi đáng kể nhiệt độ môi trường xung quanh ▪ Ăn mòn khí. <p>Cơ chế thay đổi: Bản bám ở bề mặt tiếp xúc \Rightarrow Lớp màng nhẹ \Rightarrow chổi than đánh lửa nhẹ \Rightarrow phù hợp với chổi than.</p> <p>Khắc phục:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Với lớp màng mỏng: vệ sinh vành góp bằng kẹp vải. - Với trường hợp thường: vệ sinh vành góp bằng vải kẹp, tạo lớp màng mới bằng việc cắt bỏ lớp màng cũ.
2	<p>Hiện tượng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dòng điện lớn được cấp đột ngột, nó làm phá huỷ lớp bề mặt vành góp <p>Cơ chế thay đổi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lớp màng mỏng \Rightarrow chổi than đánh lửa nhẹ \Rightarrow phù hợp với chổi than. <p>Khắc phục:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vệ sinh vành góp bằng vải kẹp, tạo lớp màng mới bằng việc

	cắt bỏ lớp màng mới.
--	----------------------

3 Hiện tượng:

Đánh lửa bởi hiện tượng rung không đồng bộ giữa chổi than và khối bên ngoài do:

Đồng bộ của chổi than với thiết bị phụ cận .

Bảng 3.6. Lớp màng không bình thường

3	<p>Hiện tượng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đánh lửa bởi hiện tượng rung không đồng bộ giữa chổi than và khối bên ngoài do: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Đồng bộ của chổi than với thiết bị phụ cận. ▪ Dây nối xung quanh bộ gá bị trùng. <p>Khắc phục:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thay đổi lực ép của chổi than với vành góp (Thay bộ gá). - Chỉnh lại dây nối xung quanh bộ gá. - Điều chỉnh lại độ rung.
4	<p>Hiện tượng: Hông bề mặt của chổi than</p> <p>Cơ chế thay đổi: Lớp màng của vành góp là sản phẩm của việc chổi than đánh lửa</p>

	<p>Khắc phục: Tạo bề mặt mới cho vành góp.</p>
--	---

1	<p>Hiện tượng: Đánh lửa giữa chổi than và vành góp gây ra nám bề mặt của vành góp</p> <p>Nguyên nhân:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trong môi trường hơi dầu. - Bẩn. - Ăn mòn khí. <p>Cơ chế thay đổi: Gi, Bẩn bám ở bề mặt tiếp xúc \Rightarrow tăng điện trở tiếp xúc/ giảm độ dẫn điện \Rightarrow đánh lửa bên trong \Rightarrow tạo lớp màng mỏng \Rightarrow tạo lớp màng.</p> <p>Khắc phục:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Với lớp màng mỏng: vệ sinh vành góp bằng kẹp vải.
2	<p>Hiện tượng: Di chuyển chổi than không phù hợp</p> <p>Nguyên nhân: Do tích lũy bụi bẩn bên trong bộ gá – gây hiện tượng kẹt.</p> <p>Cơ chế thay đổi: Đánh lửa bề mặt tiếp xúc \Rightarrow tạo độ nám bề mặt tiếp xúc \Rightarrow đánh lửa tạo lớp màng bên trong.</p> <p>Khắc phục: Loại bỏ lớp bụi bằng khí nén sạch</p>

3	<p>Hiện tượng: Dòng điện ở các chổi than không đều nhau</p> <p>Nguyên nhân:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lực từ giữa các chổi than không đều nhau. - Vật liệu làm chổi than khác nhau. <p>Cơ chế thay đổi: Chổi than rung và nâng chổi than lên \Rightarrow Đánh lửa bên trong \Rightarrow tạo lớp màng.</p> <p>Khắc phục: Thay đổi bộ gá chổi than, sử dụng cùng loại chổi than.</p>
4	<p>Hiện tượng: Vành góp bị lệch</p> <p>Cơ chế thay đổi: Chổi than rung \Rightarrow Đánh lửa bên trong \Rightarrow tạo lớp màng.</p> <p>Khắc phục: Tạo bề mặt mới cho vành góp.</p>

KẾT LUẬN

Sau thời gian 3 tháng làm đề án với sự hướng dẫn tận tình của cô giáo: Thạc sỹ Đỗ Thị Hồng Lý. Em đã hoàn thành đề tài được giao : **“Tìm hiểu quy trình sản xuất điện năng trong nhà máy nhiệt điện , đi sâu nghiên cứu quy trình vận hành Máy Phát Điện Công ty cổ phần Nhiệt điện Hải Phòng”**. Trong đề án này em đã tìm hiểu được các vấn đề:

- Quy trình sản xuất điện năng trong các nhà máy nhiệt điện.
- Biết về quy trình vận hành Máy Phát Điện của Công ty cổ phần Nhiệt điện Hải Phòng

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

Em xin chân thành cảm ơn !

Sinh viên thực hiện

Ngô Thế An

TÀI LIỆU THAM KHẢO

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