

LỜI NÓI ĐẦU

Với mỗi sinh viên ngoài việc tiếp thu kiến thức lý thuyết trên giảng đường thì việc tiếp xúc với thực tiễn là yêu cầu không thể thiếu đối với sinh viên. Việc được đi thăm quan thực tế giúp ích rất nhiều trong việc nhận thức, kiểm chứng lại lý thuyết, tiếp thu được những kiến thức ngoài sách vở và một phần cũng giúp chúng ta định hướng được nghề nghiệp tương lai.

Đối với sinh viên năm hai như chúng em tuy chưa được tiếp xúc với những kiến thức chuyên ngành nhưng trong môn học nhập môn ngành điện, Viện đã tạo điều kiện cho sinh viên chúng em đi tham quan nhà máy thủy điện Hòa Bình tại hồ Hòa Bình tỉnh Hòa Bình. Đây là một cơ hội rất tốt để sinh viên có được nhận thức chung về việc sản xuất và phát điện tại một trong những nhà máy điện lớn nhất cả nước cũng như các công trình, thiết bị máy móc hiện đại. Trong thời gian tham quan, qua sự quan sát của bản thân, đồng thời với sự giúp đỡ của cô hướng dẫn, cũng như sự giúp đỡ nhiệt tình của các kỹ sư công tác tại nhà máy, em đã có được những hiểu biết nhất định về nhà máy Thủy điện Hòa Bình nói riêng cũng như hệ thống thủy điện Việt Nam nói chung. Đây là kiến thức thực tiễn chuyên ngành rất bổ ích giúp chúng em hiểu rõ hơn về lý thuyết của những môn học mà mình đang học và sắp được học. Bài báo cáo được làm với những kiến thức được học trên ghế nhà trường, những kiến thức thu được trong buổi đi thực tế và sự tìm tòi trên mạng nên bài báo cáo không thể tránh được những sai sót và nhầm lẫn. Rất mong thầy, cô thông cảm.

Em xin chân thành cảm ơn!

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	1
CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU VỀ NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN HÒA BÌNH.....	4
1.1 GIỚI THIỆU CHUNG	4
1.2 MỘT SỐ CỘT MỐC QUAN TRỌNG CỦA NHÀ MÁY.....	5
1.3 MỘT SỐ CÔNG TRÌNH CHÍNH CỦA NHÀ MÁY	7
1.3.1 Hệ thống công trình thủy.....	7
1.3.2 Cửa nhận - thoát nước	7
1.3.3 Cửa thoát nước.....	9
1.3.4 Khu vực gian máy (công trình ngầm)	10
1.3.5 Đài tưởng niệm	11
1.3.6 Khu quần thể nhà bảo tàng và bức thư thế kỷ	12
1.3.7 Tượng đài Hồ Chí Minh.....	12
1.4 SƠ QUA VỀ CÁC NHIỆM VỤ CỦA NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN HÒA BÌNH	13
1.4.1 Nhiệm vụ chống lũ cho đồng bằng Bắc Bộ.....	13
1.4.2 Phát điện	13
1.4.3 Giao thông vận tải	13
1.4.4 Tuổi tiêu chống hạn cho đồng bằng Bắc Bộ	13
1.5 VAI TRÒ VÀ NHIỆM VỤ CỦA NHÀ MÁY TRONG HỆ THỐNG ĐIỆN QUỐC GIA.....	14
1.5.1 Vai trò.....	14
1.5.2 Khả năng làm việc trong hệ thống.....	14
1.6 VỊ TRÍ LÀM VIỆC CỦA NHÀ MÁY TRONG ĐỒ THỊ PHỤ TẢI HỆ THỐNG	15
CHƯƠNG 2: CÁC THÔNG SỐ VỀ NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN HÒA BÌNH.....	16
2.1 CÁC THÔNG SỐ VỀ HỒ CHỨA.....	16
2.1.1 Các thông số của đập.....	16
2.1.2 Các thông số về hồ chứa.....	16
2.1.3 Chế độ làm việc của đập chứa	17
2.2 CÁC THÔNG SỐ VỀ TỔ MÁY	18
2.2.1 Các thiết bị chính	18

2.2.2 Các thiết bị phụ	24
2.3 PHÒNG ĐIỀU KHIỂN TRUNG TÂM	25
2.4 HỆ THỐNG TỰ DỪNG TRONG NHÀ MÁY	26
2.5 CÁC THÔNG SỐ VỀ TRẠM PHÂN PHỐI.....	27
2.3.1 Giới thiệu chung.....	27
2.3.2 Nhiệm vụ của trạm phân phối.....	27
2.3.3 Đặc điểm của trạm 220/110/35kV	27
2.3.4 Thông số kỹ thuật các phần tử chính trong trạm phân phối.....	28
CHƯƠNG 3: TÌNH HÌNH SẢN LƯỢNG ĐIỆN NĂNG VÀ KHẢ NĂNG LÀM VIỆC CỦA NHÀ MÁY TRONG HỆ.....	34
3.1. SẢN LƯỢNG ĐIỆN NHÌN CHUNG.....	34
3.2. KHẢ NĂNG LÀM VIỆC CỦA NHÀ MÁY	35
3.2.1. Quy trình vận hành, giám sát, điều khiển, bảo dưỡng mỗi tổ máy và phối hợp các tổ máy	35
3.2.2. Phân phối điện năng sản xuất	35
CHƯƠNG 4. KẾT LUẬN.....	37

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU VỀ NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN HÒA BÌNH

1.1 GIỚI THIỆU CHUNG

Sau khi đất nước thống nhất (1975) Đảng và Nhà nước ta ra sức đẩy mạnh nền kinh tế xã hội phát triển đưa đất nước thoát khỏi cuộc khủng hoảng kinh tế do hậu quả của chiến tranh để lại. Muốn phát triển nền kinh tế xã hội thì vấn đề quan tâm hàng đầu là năng lượng điện để đẩy mạnh công cuộc Hiện đại hóa – Công nghiệp hóa đất nước. Vì vậy các mô hình nhà máy thủy điện và nhiệt điện được hình thành và góp phần thúc đẩy nền kinh tế xã hội Việt Nam với các nhà máy thủy điện như: Hòa Bình, Thác Bà.. và các nhà máy nhiệt điện như: Phả Lại, Uông Bí, Ninh Bình... Nói đến nhà máy thủy điện thì nhà máy thủy điện Hòa Bình là một trong những nhà máy thủy điện lớn nhất nước ta. Nhà máy Thủy điện Hòa Bình được quyết định xây dựng quyết định xây dựng vào năm 1979, là một biểu tượng của tình hữu nghị giữa nhân dân, chính phủ hai nước Việt Nam và Liên Xô (cũ). Thủy điện Hòa Bình nằm trên bậc thang Thủy điện Sông Đà bao gồm Hoà Bình, Sơn La, Lai Châu. Do điều kiện kinh tế và kỹ thuật nên Thủy điện Hoà Bình được xây dựng trước và đến ngày 6/11/1979 Thủ Tướng Phạm Văn Đồng ra lệnh khởi công trình thế kỷ này.



Hình 1. Công trình xây dựng

Thủy điện Hòa Bình là một tổ hợp công trình ngầm được thiết kế thi công xây dựng trong lòng núi. Với quy mô lớn gồm: 8 tổ máy có công suất lắp đặt 1920MW, thiết bị máy móc hiện đại, thuộc thế hệ mới. Cùng với công trình là hệ thống hồ chứa, đập đất đá và hệ thống tràn xả lũ với 12 cửa xả đáy và 6 cửa xả mặt.



Hình 2. Nhà máy thủy điện Hòa Bình

1.2 MỘT SỐ CỘT MỐC QUAN TRỌNG CỦA NHÀ MÁY

- Tháng 5/1971, Bộ Chính trị quyết định xây dựng nhà máy thủy điện Hòa Bình, chọn tuyến Hòa Bình để xây dựng công trình đầu tiên trong quy hoạch và khai thác sông Đà.
- Tháng 10/1971 tại Hà Nội, Việt Nam và Liên Xô ký tuyên bố chung về sự hợp tác nghiên cứu, thiết kế lập luận chứng kinh tế kỹ thuật, chuẩn bị các điều kiện cần và đủ để tiến hành khởi công xây dựng công trình thủy điện trên sông Đà.
- Ngày 6/1/1979 khởi công tổng thể công trình thủy điện Hòa Bình, lập thành tích chào mừng lần thứ 62 cách mạng tháng Mười Nga và kỷ niệm lần thứ nhất hiệp ước hữu nghị giữa Việt Nam và Liên Xô.
- Ngày 10/12/1982, chủ tịch hội đồng bộ trưởng (nay là chính phủ) quyết định đặt tên công trình thủy điện Hòa Bình là “Công trình Thanh niên cộng sản”.
- Ngày 12/1/1983 ngăn sông đợt I.
- Ngày 9/11/1986 thủ tướng Phạm Văn Đồng bỏ viên đá ra lệnh ngăn sông đợt II.
- Ngày 30/12/1988, tổ máy số 1 hòa lưới điện quốc gia.
- Ngày 04/11/1989, tổ máy số 2 hòa lưới điện quốc gia.
- Ngày 27/3/1991, tổ máy số 3 hòa lưới điện quốc gia.
- Ngày 19/12/1991, tổ máy số 4 hòa lưới điện quốc gia.
- Ngày 15/1/1993, tổ máy số 5 hòa lưới điện quốc gia.

- Ngày 29/6/1993, tổ máy số 6 hòa lưới điện quốc gia.
- Ngày 07/12/1993, tổ máy số 7 hòa lưới điện quốc gia.
- Ngày 04/4/1994, tổ máy số 8 hòa lưới điện quốc gia.
- Ngày 20/5/1994, trạm 500kV đầu nguồn tại Hòa Bình đưa vào vận hành.
- Ngày 27/5/1994, hệ thống đường dây 500 kV chính thức vận hành truyền tải kịp thời nguồn điện từ Hòa Bình vào cung ứng cho các tỉnh miền Trung và miền Nam, sau 18 năm xây dựng công trình, trong đó có 9 năm vừa quản lý vận hành vừa giám sát thi công các tổ máy, những người xây dựng và vận hành Nhà máy đã trải qua bao năm tháng thăng trầm lịch sử của thời kỳ quá độ.
- Ngày 20-12-1994: Khánh thành nhà máy thủy điện Hoà Bình.



Hình 3. Lễ khánh thành nhà máy thủy điện Hòa Bình

Việc hoàn thành xây dựng và đưa vào vận hành công trình Thủy điện Hoà Bình đánh dấu một bước phát triển mới của ngành năng lượng và sự nghiệp công nghiệp hoá đất nước, đánh dấu những mốc son để lại cho thế hệ con cháu mai sau, đồng thời là niềm tự hào vô hạn của đội ngũ cán bộ, công nhân các ngành xây dựng, thủy lợi, năng lượng, đánh dấu sự trưởng thành của cán bộ, công nhân Việt Nam.

Các máy phát đồng bộ phát điện lên thanh cái nhờ việc biến đổi thủy năng thành cơ năng và hệ thống kích từ một chiều (108 bình ắc quy). Thanh cái có mức điện áp là 15,75kV, lượng điện sản xuất ra được phân làm hai luồng phân phối: Phân phối ngoài trời và phân phối trong gian máy để tự dùng.

Phân phối ngoài trời gồm hai trạm 220kV và 500kV được truyền tải lên lưới điện quốc gia.

Do nhà máy có tỷ trọng lớn, khả năng thích ứng trong mọi sự thay đổi của phụ tải về công suất hữu công cũng như về điện áp. Hệ thống điều khiển nhóm về tổ máy theo công suất hữu công (AXPMA) và điện áp (AXPH) của nhà máy đảm bảo cho nhà máy làm việc tốt nhiệm vụ điều tần của hệ thống.

1.3 MỘT SỐ CÔNG TRÌNH CHÍNH CỦA NHÀ MÁY

1.3.1 Hệ thống công trình thủy

❖ Đập đất đá

Hệ thống công trình thủy công đập đất đá có khối lượng 22 triệu m³, dài 743m, cao 128m, mặt đập rộng 15m, chiều rộng chân đập khoảng 900m. Tất cả được đắp trên hẻm sông có tầng Aluvi dày 70m, dưới lõi đập bằng đất sét là một màn chống thấm được tạo ra bằng khoan phun dày 30m.

❖ Công trình xả tràn chống lũ

- Công trình xả nước vận hành là đập bê tông cao 70m, rộng 106m có 2 tầng: Tầng dưới có 12 cửa xả đáy có kích thước 6x10m. Tầng trên có 6 cửa xả mặt kích thước 15x15m. Năng lực nước xả tối đa 35.400m³/s khi hồ chứa ở mức nước gia cường.

- Toàn bộ hệ thống nước xả chảy trên mái dốc bê tông rộng 106m, dài 400m, cao 70m. Phía cuối có 7 mũi phóng nước, có tác dụng làm giảm động năng của dòng chảy, phóng ra xa đổ vào hố tiêu năng hạ lưu, chống xói mòn chân đập.



Hình 4. Hình ảnh đập và cửa xả lũ

1.3.2 Cửa nhận - thoát nước

❖ Cửa nhận nước

Cao 70m, dài 204m, rộng 27m gồm 8 ống dẫn nước vào cho 8 tổ máy, mỗi ống có đường kính 8m với độ dốc là 45. Dưới các cửa nhận nước đều có hệ thống lưới chắn rác có tác dụng ngăn rác không cho vào tua bin làm hư hỏng thiết bị. Ngoài ra còn có 16 van sửa chữa sự cố tương ứng cho 8 tổ máy. Các van này được điều khiển bằng 4 bộ truyền động thủy lực đặt tại cao độ 119m, mỗi bộ cho 4 xi lanh của 4 cách phai sửa chữa sự cố tương ứng với 2 tổ máy.



Hình 5. Cửa nhận nước

Các thông số :

- Đường kính trong xi lanh 450mm.
- Đường kính cần xi lanh thủy lực 220mm.
- Lực nâng cách phai: 300.10^3kg .
- Lực giữ cách phai: 250.10^3kg .
- Áp lực làm việc của dầu trong xi lanh khi nâng 261kG/cm^3
- Hành trình đầy đủ của pittông 11,5m
- Hành trình công tác của pittông 11,15m.
- Tốc độ chuyển động của xi lanh :
 - + Khi nâng: 0,37m/phút.
 - + Khi hạ: 2,23m/phút.
- Thời gian nâng một cách phai: 30 phút.
- Thời gian hạ một cách phai: 5 phút.
- Loại dầu sử dụng T₂₂ hoặc T₃₀.
- Thể tích toàn bộ xi lanh 13m^3

Cụm máy bơm tự điều khiển PHAIP-32/320-T3 có áp lực định mức là 320kG/cm^3 . Động cơ điện điều khiển có công suất 22kW, với tốc độ quay 1470vòng/phút. Đặc tính kỹ thuật của các cửa van sửa chữa sự cố gồm chiều cao 10m, chiều ngang 4m, tải trọng chính lên cửa van là 2303.10^3kg , lực nâng tính toán 290.10^3kg , trọng lượng 1 cửa van là 92261kG. Nước được vào tour-bin bằng 8 ống dẫn áp lực tới các tổ máy, và thoát ra bằng các ống dẫn áp lực nước ra.

1.3.3 Cửa thoát nước

Nước từ cửa nhận nước chảy vào các đường ống theo từng tổ máy quay tua bin và được thoát ra bằng 2 hệ thống:

- Máy 1, máy 2 thoát ra theo hai đường tuyền đổ ra hồ móng hạ lưu.
- 6 máy còn lại cứ hai máy thoát theo một đường tuyền dẫn nước ra hạ lưu, mỗi tuyền có đường kính 12m.



Hình 6. Cửa thoát nước

❖ Hồ chứa nước

Hồ chứa nước của thủy điện Hòa Bình có dung tích 9.45 tỷ m³ trong đó dung tích phòng lũ là 6 tỷ m³, dung tích để khai thác năng lượng là 5.65 tỷ m³. Đi đôi với việc sản xuất điện, về mùa khô nhà máy còn phải duy trì xả xuống hạ lưu với lưu lượng dòng chảy không nhỏ hơn 680m³ để đảm bảo nguồn nước tưới tiêu cho sản xuất nông nghiệp vùng hạ lưu sông Đà và sông Hồng, đồng thời ngăn không cho nước mặn xâm nhập ở các cửa sông, tăng cường diện tích canh tác cho nhân dân

Hồ chứa nước Hòa Bình có mặt thoáng lớn nhất là 308 km² khi mực nước hồ dâng cao 120m. Chiều dài hồ 230km kéo dài tới biên giới Trung Quốc, rộng trung bình khoảng 1000m, độ sâu khoảng 50-60m.

- Chiều cao lớn nhất: $H_{\max} = 117\text{m}$ (khi dung tích chứa >10 tỷ m³).
- Mực nước dân bình thường: 115m.
- Mực nước chết của hồ: 80m.
- Mực nước nhỏ nhất của hồ: 75m.
- Mực nước gia cường: 120m.
- Mực nước cho phép dâng: 117m.



Hình 7. Hình ảnh hồ Hòa Bình chụp từ vệ tinh

1.3.4 Khu vực gian máy (công trình ngầm)

Tổng diện tích công trình thủy điện Hòa Bình là 1.796.300 m²

Trong đó:

- Công trình chính: 1.700.000 m²
- Công trình phụ trợ: 96.300 m²

Công trình ngầm nằm sâu trong núi với diện tích: 77.426m² với chiều dài đường hầm các loại ~18km.

Gian máy cách đỉnh núi: 190m với chiều dài 240m, rộng 19.5m cao 50.5m tiêu tốn 665.000m³ bê tông cốt thép.

Có 8 tổ máy, mỗi tổ máy công suất 240MW, tổng công suất lắp đặt 1920MW. Các buồng thiết bị điện và phòng điều khiển trung tâm được nối với gian máy, song song với gian máy là các gian biến áp một pha gồm 24 máy, mỗi máy có dung lượng 105MVA được đấu lại với nhau bằng 8 khối theo 8 tổ máy dùng để nâng điện áp từ 15.75kV lên 220kV. Sản lượng điện trung bình hàng năm là 8.16 tỷ kwh.



Hình 8. Hình ảnh gian máy với 8 tổ máy

1.3.5 Đài tưởng niệm

Đài tưởng niệm được đặt cách phía hạ lưu cách công trình thủy điện Hòa Bình khoảng 300m. Đài tưởng niệm được thiết kế thi công như một hình tháp, kết cấu bên trong là biểu tượng của tuabin tổ máy, tiền sảnh có 6 cách vượn rộng, các hạng mục chi tiết được bố cục hài hòa, mang đậm bản sắc của hai dân tộc, hai nước Việt Nam – Liên Xô (trước đây), Việt nam – Nga (hiện nay).

Đài tưởng niệm được xây dựng để ghi nhớ công lao của tập thể cán bộ công nhân viên người Việt Nam cũng như các chuyên gia Liên Xô cũ đã khắc phục mọi khó khăn gian khổ của thời kì quá độ, chống chọi với khí hậu khắc nghiệt của vùng rừng núi Hòa Bình, quyết tâm xây dựng thành công công trình thủy điện Hòa Bình. Đây còn là nơi vinh danh 168 CBCNVC (trong đó có 11 chuyên gia Liên Xô) đã ngã xuống vì công trình thủy điện Hòa Bình, vì dòng điện ngày nay của tổ quốc.



Hình 9. Đài tưởng niệm 168 CBCNVC

1.3.6 Khu quần thể nhà bảo tàng và bức thư thế kỷ

Nhà bảo tàng là nơi lưu giữ nhiều hiện vật quan trọng trong các thời kỳ xây dựng và khai thác hiệu quả công trình. Ở đây mọi người có thể thấy được diễn biến các công việc trong quá trình xây dựng công trình bằng các hình ảnh hiện thực, các mô hình máy thiết bị thi công, máy công cụ sa bàn toàn ảnh công trình, mô hình tổ máy thủy lực. Đặc biệt là hình ảnh các đồng chí lãnh đạo của Đảng và Nhà nước trong quá trình chỉ đạo và thi công công trình cùng với những cột mốc lịch sử của nhà máy.

Đây còn là nơi lưu giữ bức thư thế kỷ gửi cho hậu thế mai sau được đặt trong khối bê tông hình chóp cụt đại diện đặc trưng cho hàng vạn khối bê tông có trọng lượng hàng chục tấn được những người thợ lao động đưa xuống lòng sông để chế ngự con sông Đà.

1.3.7 Tượng đài Hồ Chí Minh

Tượng đài được xây dựng trên đồi ông tượng trên độ cao 185.6m. Tượng đài do tác giả, nhà điêu khắc Nguyễn Vũ An – giảng viên trường đại học Kiến Trúc Hà Nội thiết kế. Phần sân đài do chánh kiến trúc sư người Nga SER REB RI AN SKI thực hiện. Phần thiết kế chống sét do ngành hệ thống điện khoa Điện trường ĐH Bách Khoa HN thiết kế.

Tượng Bác cao 13.5m (tính từ dếp cao su đến đỉnh đầu), bệ tượng (phần sóng nước mây trời) cao 4.5m. Toàn bộ khối tượng cao 18m với trọng lượng khoảng 400 tấn chất liệu làm bằng bê tông siêu cao – bê tông Granit hồng do viện vật liệu xây dựng nghiên cứu và thực hiện theo yêu cầu công trình.

Tượng đài được khởi công và xây dựng vào ngày 08/1/1996 kết thúc phần thi công nghệ thuật cũng đúng vào ngày 08/1/1997.



Hình 10. Tượng đài Hồ Chí Minh

1.4 SƠ QUA VỀ CÁC NHIỆM VỤ CỦA NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN HÒA BÌNH

1.4.1 Nhiệm vụ chống lũ cho đồng bằng Bắc Bộ

Từ khi đưa công trình thủy điện Hòa Bình đi vào quản lý, vận hành, mỗi năm hồ chứa nước Hòa Bình đã cắt được từ 4-6 trận lũ lớn, có lưu lượng đỉnh lũ từ 5.000 – 22.650m³/s, đảm bảo an toàn cho vùng hạ lưu sông Đà, sông Hồng và thủ đô Hà Nội. Đặc biệt nhà máy thủy điện Hòa Bình đã cắt trận lũ lớn tháng 8/1996 với lưu lượng đỉnh lũ 22.650m³/s. Với đỉnh lũ lúc đó nhà máy chỉ xả xuống hạ lưu 8.876m³/s, cắt được 13.774m³/s (lưu lượng này được giữ lại ở trên hồ) đã làm giảm được mực nước tại Hòa Bình 2.2m, tại Hà Nội 0.8m tại thời điểm đỉnh lũ. Đây là trận lũ lớn nhất sau 50 năm trở lại đây. Nhà máy thủy điện Hòa Bình đã cắt lũ thật sự có hiệu quả đảm bảo kinh tế, an toàn,...

Không những thế, hồ chứa nước Hòa Bình đã góp phần điều hòa khí hậu cho cả một vùng rộng lớn thuộc các tỉnh Lai Châu, Sơn La, Hòa Bình và một số tỉnh lân cận khác, giúp những nơi này có một khí hậu ôn hòa, mát mẻ.

1.4.2 Phát điện

Ngay từ khi tổ máy số 1 hoà mạng lưới điện quốc gia (31/12/1988), nhà máy thủy điện đã bắt đầu nâng cao độ ổn định, an toàn và kinh tế của hệ thống điện. Và ngày 14/4/1994, việc đưa tổ máy 8 hoà lưới quốc gia đã đưa công suất lắp đặt của nhà máy lên đúng với thiết kế là 8x240 = 1920MW, với việc đóng điện chính thức cho hệ thống tải điện siêu cao áp 500kV Bắc-Nam (27/5/1994) đã hình thành nên hệ thống quốc gia thống nhất, truyền tải điện năng từ miền Bắc vào miền Trung và miền Nam, trong đó nguồn điện chủ lực là nhà máy thủy điện Hoà Bình. Năm 1994 điện năng nhà máy chiếm gần 50% tổng công suất và 65% tổng sản lượng hệ thống điện, tính từ ngày tổ máy 1 đưa vào vận hành tới nay nhà máy thủy điện Hoà Bình đã sản xuất được 124 tỷ kWh điện. Sản lượng điện của nhà máy hàng năm chiếm tỷ trọng cao nhất trong lưới điện.

1.4.3 Giao thông vận tải

Cải thiện việc đi lại bằng đường thủy ở cả thượng và hạ lưu. Năm 2004 công trình tượng đài chiến thắng Điện Biên Phủ được vận chuyển chủ yếu bằng con đường này. Còn giờ đây việc chở nguyên vật liệu xây dựng thủy điện Sơn La cũng chủ yếu bằng các phương tiện đi trên hồ Hòa Bình.

1.4.4 Tưới tiêu chống hạn cho đồng bằng Bắc Bộ

Đập thủy điện Hòa Bình có vai trò rất quan trọng trong việc cung cấp nước cho sản xuất nông nghiệp ở vùng hạ lưu trong đó có đồng bằng sông Hồng, nhất là trong mùa khô. Không những điều tiết mực nước sông mà nó còn có vai trò đẩy nước mặn ra xa khỏi các cửa sông, giúp người dân ven biển lấn biển và có thêm diện tích đất canh tác.

1.5 VAI TRÒ VÀ NHIỆM VỤ CỦA NHÀ MÁY TRONG HỆ THỐNG ĐIỆN QUỐC GIA

1.5.1 Vai trò

Nhà máy có tám tổ máy với tổng công suất 1.920 MW, mỗi năm cung cấp cho đất trung bình hơn 8,16 tỷ kW giờ điện, là công trình điện quan trọng bậc nhất của đất nước trong những năm đầu thực hiện công cuộc đổi mới. Sau 23 năm vận hành tổ máy 1, nhà máy đã sản xuất hơn 150 tỷ kW giờ điện, tham gia cắt hơn 100 trận lũ lớn, bảo đảm an toàn cho hạ du, nhất là đồng bằng Bắc Bộ và Thủ đô Hà Nội. Mặc dù nhiệm vụ phát điện đứng ở vị trí thứ hai song có vai trò cực kỳ quan trọng bởi Thủy điện Hoà Bình có công suất lớn mang tính quyết định, là trụ cột cho hệ thống điện Việt Nam. Những năm trước khi chưa có Thủy điện Hoà Bình, hệ thống điện Việt Nam vừa nhỏ, vừa manh mún, các thành phố lớn như Hà Nội, TP Hồ Chí Minh thường xuyên bị cắt điện luân phiên. Từ khi khởi động tổ máy đầu tháng 12-1988 với công suất 240MW, hệ thống điện miền bắc nhanh chóng được cải thiện và khi cả tám tổ máy đi vào hoạt động đã đáp ứng nhu cầu điện năng ở miền bắc, bắt đầu tình trạng thừa điện. Đến tháng 5-1994, khi đường dây 500 kV Bắc-Nam đi vào vận hành, điện Hoà Bình đã cung cấp điện cho miền trung, miền nam, bảo đảm cho đường dây này vận hành ổn định và an toàn. Nhà máy còn tự hào là nơi đào tạo đội ngũ cán bộ, công nhân vận hành cho các công trình điện của đất nước như Thủy điện Yaly, Tuyên Quang, Sơn La..., là nơi thực tập cho một số trường đại học chuyên ngành.

1.5.2 Khả năng làm việc trong hệ thống

Do nhà máy thủy điện Hoà Bình là nhà máy có tỷ trọng lớn trong hệ thống điện, khả năng thích ứng trong mọi sự thay đổi của phụ tải về công suất hữu công cũng như điện áp. Hệ thống điều khiển nhóm tổ máy theo công suất hữu công và điện áp của nhà máy đảm bảo cho nhà máy làm việc tốt nhiệm vụ điều tần của hệ thống điện.

Cùng với việc đưa vào đường dây siêu cao áp 500KV Bắc - Nam vào vận hành với khả năng truyền tải công suất lớn đã đặt ra vấn đề là khi đường dây 500KV đang mang tải lớn mà bị sự cố thì có thể đe dọa tới sự ổn định của hệ thống do tần số tăng cao. Nhà máy thủy điện Hoà Bình cũng đã được trang bị các thiết bị tự động chống sự cố nhằm ngăn ngừa và khắc phục các sự cố có liên quan đến sự thay đổi về chế độ làm việc không cho phép của hệ thống điện.

Chính vì vậy mà khi đường dây 500KV bị cắt sự cố hoặc do 1 nguyên nhân nào khác, khi phục hồi lại phải quan tâm tới 1 điều rằng điện áp 500KV, 220KV không được tăng quá giới hạn cho phép của các thiết bị trong suốt quá trình. Điện áp đó là : 550KV cho toàn đường dây , 242KV tại Hoà Bình và Phú Lâm và các giới hạn khác trong hệ thống điện. Do đường dây 500KV có dung lượng nạp lớn, chỉ được bù một phần nhờ kháng bù, vì vậy, điện áp sẽ tăng một cách đáng kể khi đóng điện cho đường dây 500KV. Ngoài ra còn phải đảm bảo rằng công suất vô công do đường dây 500KV

sinh ra có thể hấp thụ được bởi các máy phát đồng bộ thủy điện Hoà Bình trước khi đóng điện từ Hoà Bình và của các máy phát tại Trị An, Thủ Đức, Bà Rịa trước khi đóng điện từ Phú Lâm. Nếu dự trữ công suất vô công không đảm bảo sẽ dẫn tới hiện tượng quá điện áp khi đường dây dây được đóng điện.

1.6 VỊ TRÍ LÀM VIỆC CỦA NHÀ MÁY TRONG ĐỒ THỊ PHỤ TẢI HỆ THỐNG

Thủy điện Hòa Bình là công trình lớn trọng điểm của quốc gia là nhà máy sản xuất điện quy mô lớn, do đặc tính là nhà máy thủy điện và tình hình cơ cấu điện Việt Nam mà thủy điện Hòa Bình đóng vai trò rất quan trọng trong hệ thống điện nước ta.

Vì nhà là nhà máy thủy điện công suất lớn nên thủy điện Hòa Bình đóng vai trò chạy nền hầu hết trong đồ thị phụ tải, luôn duy trì điện áp và điều tần cho hệ thống điện tuy nhiên do đặc tính của thủy điện là phụ thuộc và lưu lượng nước trong đập nên vai trò thủy điện Hòa Bình cũng mang tính chất mùa vụ:

- Vào mùa mưa, lũ khi thủy điện Hòa Bình dư thừa nước thì ngoài chạy nền thủy điện Hòa Bình còn đóng vai trò chạy nữa đỉnh và có khi là phủ đỉnh trong đồ thị phụ tải hệ thống.

- Vào mùa khô khi mà thủy điện ít nước bắt buộc phải dự trữ nước đảm bảo an toàn cho sản xuất thì thủy điện Hòa Bình gần như phải huy động công suất từ các nhà máy nhiệt điện Phú Lâm, Trị An,.. Nên gần như 1 phần kết hợp nhà máy nhiệt điện chạy nền, 1 phần cho tự dùng. Vào những mùa khô thì nhà máy thủy điện Hòa Bình chiếm tỷ trọng nhỏ trong đồ thị phụ tải, điện được huy động chủ yếu từ các nhà máy nhiệt điện nên chi phí sản xuất điện cao hơn.

CHƯƠNG 2: CÁC THÔNG SỐ VỀ NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN HÒA BÌNH

2.1 CÁC THÔNG SỐ VỀ HỒ CHỨA

Sông Đà bắt nguồn từ Trung Quốc ở độ cao 1500m, có chiều dài 980km. Với diện tích lưu vực là 52600km², bằng khoảng 31% diện tích lưu vực của sông Hồng, lưu lượng chiếm khoảng 50% của sông Hồng. Về khí hậu thì nhiệt độ $t_{\max}=42^{\circ}\text{C}$, $t_{\min}=1,9^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{tb}}=23^{\circ}\text{C}$. Số ngày mưa trung bình trong năm là 154 ngày với lượng mưa trung bình năm là 1960mm, lượng mưa lớn nhất trong 1 ngày đêm là 224mm. Dòng chảy trung bình hàng năm là $57,4.10^9\text{m}^3$

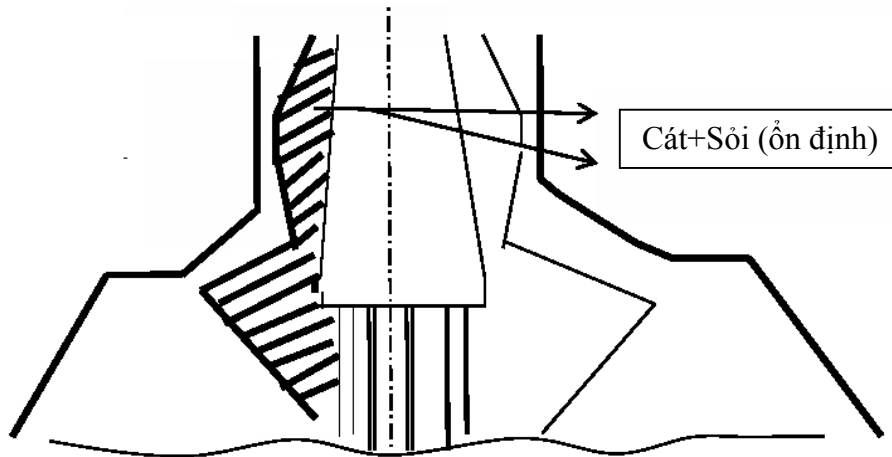
2.1.1 Các thông số của đập

Độ cao thi công của đập	128m
Độ cao mặt đập	123m
Rộng mặt đập	20m
Dài theo chân đập	743m
Rộng theo chân đập	700m
Dài theo chân đập	640m

2.1.2 Các thông số về hồ chứa

- * Dài 230km .
- * Rộng trung bình 0,8km .
- * Sâu trung bình 0,05km .
- * Tổng dung tích hồ $9,45.10^9\text{m}^3$
- * Dung tích có ích $5,65.10^9\text{m}^3$
- * Dung tích chống lũ 6.10^9m^3
- * Chiều cao lớn nhất $H_{\max} = 117\text{m}$ (dung tích chứa $> 10^{10} \text{m}^3$).
- * Mức nước dâng bình thường 115m.
- * Mức nước chết của hồ 80m .
- * Mức nước nhỏ nhất của hồ 75m.
- * Mức nước gia cường 120m.
- * Mức nước cho phép dâng lên 117m.
- * Diện tích mặt thoáng ở mực nước bình thường 115m là 108km^2
- * Công suất của 8 tổ máy là : $8 \times 240 = 1920\text{MW}$.

* Sản lượng điện trung bình là $8,4.10^9$ kwh/năm.



Mặt cắt A_A của đập

Lõi đập là đất thịt dày 50m, tiếp đó về hai bên là lớp cuội cát, lớp núi hạt nhỏ, rồi đến các lớp đá lớn hơn, các lớp này tạo thành các tầng chống thấm thấu qua công trình. Ngoài cùng của hai bên mái đập được lát bằng đá xếp để bảo vệ các phần bên trong của đập. Bề mặt đập và các đường dọc thân đập được đổ bê tông để làm đường giao thông.

- * Độ cao thi công của đập : 128m
- * Cao độ mặt đập : 123 m
- * Rộng mặt đập trung bình : 20 m
- * Dài theo mặt đập : 740 m
- * Dài chân đập : 640 m
- * Khối lượng đất đá : 22.000.000 m³

2.1.3 Chế độ làm việc của đập chứa

- Trong chế độ vận hành bình thường đập có nhiệm vụ chứa nước phát điện: Thủy điện Hoà Bình có 16 cửa dẫn nước vào 8 tổ máy, cứ 2 cửa 1 tổ máy. Mỗi tổ máy có một đường ống áp lực dẫn nước vào với đường kính 8m, qua tour-bin rồi qua đường ống áp lực (đường kính 12m). Lưu lượng qua tour-bin là 300m³/sec.

- Trong chế độ vận hành khi có lũ lụt nước ngoài phát điện sẽ phải xả bớt bằng hệ thống đập tràn và các cửa xả lũ: Đập tràn dài 120m, cao 67m có 18 cửa xả lũ trong đó có 12 cửa xả đáy (kích thước 6,10m) và 6 cửa xả mặt (kích thước 15,5m).

- + Lưu lượng xả 1 cửa xả đáy.
- + Lưu lượng xả 1 cửa xả mặt.
- + Lưu lượng qua 1 tổ máy định mức.

Công trình thủy điện Hoà Bình được thiết kế để bảo đảm an toàn với lũ có tần suất $P = 0,001\%$ có lưu lượng xả lũ của các cửa là $Q = 378.000\text{m}^3$ Ngưỡng cửa xả đáy độ cao $H = 56\text{m}$, điều khiển các van cổng xả đáy bằng bộ truyền động thủy lực, bộ truyền động này có tác dụng nâng cách phai dưới áp lực, giữ cách phai ở vị trí trên cùng, hạ cách phai đến vị trí an toàn của cửa xả đáy, nâng tự động cách phai về vị trí trên cùng. Mỗi cách phai được truyền động bằng 1 xi lanh thủy lực.

2.2 CÁC THÔNG SỐ VỀ TỔ MÁY

* Công trình gian máy:

Số lượng tổ máy	8
Lưu lượng một tổ máy	300 m ³ /s
Chiều cao	50.5 m
Chiều rộng	19,5 m
Chiều dài	240 m

Gian máy là một công trình được xây dựng ngầm trong núi đá có chiều cao 50,5m, rộng 19.5m, dài 260m. Tại đây lắp đặt thiết bị của 8 tổ máy. Song song với gian máy là gian biến thế gồm 24 máy biến áp một pha, công suất là 105MVA, nâng điện áp từ 15.75kV lên 220kV. Dòng điện được dẫn ra ngoài bằng đường cáp trong dầu áp lực cao lên trạm phân phối ngoài trời 220/110kV.

2.2.1 Các thiết bị chính

❖ Tuabin

Nhà máy thủy điện Hoà Bình có máy phát kiểu trục đứng. ở đây tuor-bin trục đứng kiểu PO-115/810/B567,2.

Các thông số :

- Đường kính bánh xe công tác: 567,2 cm.
- Cột nước tính toán: 88 m.
- Cột nước làm việc cao nhất là: 109 m.
- Cột nước làm việc thấp nhất là: 65 m.
- Lưu lượng nước qua tuabin ở công suất định mức và cột nước tính toán là: $Q = 301,5 \text{ m}^3/\text{sec}$.
- Tốc độ quay định mức là: 125 vòng/phút.
- Tốc độ quay lồng tốc: 240 vòng/phút.
- Hiệu suất tối đa ở cột áp định mức: $\eta = 95 \%$.
- Trọng tải tính toán tối đa trên ổ đỡ: 16,1 tấn.

❖ Bộ điều tốc thủy lực

Bộ điều tốc thủy lực dùng để điều khiển tour-bin, nó là bộ điều tốc thủy lực kiểu Ξ FP21-150-11B cùng thiết bị dầu áp lực MHY-12,5/I-40-12,5-2HBT. Điều tốc có tác dụng điều chỉnh tần số quay và điều khiển tour-bin thủy lực hướng tâm, hướng trục ở các chế độ khác nhau, đồng thời dùng để điều chỉnh riêng và điều chỉnh theo nhóm công suất hữu công của tổ máy. Còn thiết bị dầu áp lực dùng để cung cấp dầu ТП-30-ГОСТ9972-74 hoặc dầu tương đương có áp lực cho hệ thống điều chỉnh thủy lực của tour-bin thủy lực.

Các số liệu kỹ thuật:

- Đường kính quy ước của ngấn kéo chính: 150mm.
- Áp lực làm việc của dầu trong hệ thống điều chỉnh: 40kG/cm³
- Nhiệt độ dầu của hệ thống điều chỉnh: +10 ÷ +50 °C.
- Trọng lượng tủ điều tốc: 1610kG.

❖ Máy phát đồng bộ ba pha

Máy phát đồng bộ dùng trong nhà máy thủy điện Hoà Bình là máy kiểu trục đứng, có stato đầu hình Y, dây quấn hình sóng 2 lớp, có 3 đầu dây trung tính và 3 đầu dây chính, $Z = 576$, số rãnh cho 1 cực và 1 pha $g = 4$, có 4 nhánh song song từng nhánh $a = 4$, bước quấn 1-15-25.

Một vài số liệu:

- | | |
|----------------------------------|---------------------------|
| - Công suất biểu kiến | $S_{dm} = 266,7$ MVA. |
| - Công suất hữu công định mức | $P_{dm} = 240$ MW. |
| - Điện áp stator định mức | $U_{dm} = 15,75$ kV. |
| - Dòng stator định mức | $I_{dm} = 9780$ A. |
| - Dòng kích thích định mức | $I_{kdm} = 1710$ A. |
| - Tốc độ quay định mức | $n_{dm} = 125$ vòng/phút. |
| - Tốc độ quay lồng tốc | $n_1 = 240$ vòng/phút. |
| - Điện áp rôto phụ tải định mức | $U = 430$ V. |
| - $\cos\varphi_{dm}$ | 0,9. |
| - Khối lượng lắp ráp rôto là | 610.10^3 kg. |
| - Khối lượng toàn bộ máy phát là | 1210.10^3 kg. |
| - Điện áp phát lên thanh cái là | 15,75 kV. |



Hình 11. Máy phát đồng bộ ba pha

❖ Máy biến áp

Nhà máy thủy điện Hoà Bình có hai trạm điện: trạm 220kV và trạm 500kV.

Máy biến áp (m.b.a) dùng trong nhà máy này là loại m.b.a 1 pha 2 cuộn dây kiểu O_đ-105000/220-85TB3 đầu nối 3 pha và lắp đặt vào khổ máy phát. Các thông số của m.b.a:

- Công suất định mức của m.b.a $S_{đm} = 105 \text{ MVA.}$
- Công suất định mức của nhóm 3 pha $S_{ndm} = 315 \text{ MVA.}$
- Điện áp định mức phía cao áp $U_{cđm} = \frac{242}{\sqrt{3}} \text{ kV.}$
- Điện áp định mức phía hạ áp $U_{hđm} = 15,75 \text{ kV.}$
- Dòng điện định mức phía cao áp $I_{cđm} = 751,5 \text{ A.}$
- Dòng điện định mức phía hạ áp $I_{hđm} = 6666 \text{ A.}$

Các m.b.a khối có hệ thống làm mát dầu, nước kiểu ử (tuần hoàn cưỡng bức dầu và nước), dầu nóng của m.b.a từ lớp trên đi vào đầu hút của bơm rồi qua van 1 chiều đi vào bộ làm mát dầu, ở đây dầu bao quanh các dàn ống(trong đó có nước tuần hoàn) và được làm nguội đi qua lưới lọc vào tầng hầm dưới của m.b.a, một phần dầu đi qua bộ lọc hút ẩm thường xuyên ở trạng thái làm việc. Nhóm m.b.a 3 pha có 4 bộ làm mát dầu, mỗi pha có 1 bộ làm mát làm việc và 1 bộ dự phòng chung cho cả 3 pha, sơ đồ cho phép thay thế bộ làm mát làm việc của bất kỳ pha

nào bằng bộ làm mát dự phòng, mỗi bộ làm mát làm việc có 2 bơm dầu, một bơm làm việc và một bơm dự phòng.

Để chuyển công suất từ các máy biến thế chính ở gian biến thế ngầm của nhà máy đến trạm chuyển tiếp người ta dùng dầu áp lực MBDTK-1x625/220 có tiết diện lõi cáp là 625mm^2 , điện áp 220kV, 3 sợi của 3 pha đều đặt trong ống thép đường kính 219mm, dầu nạp vào ống đã được khử khí loại R-5A với áp lực từ $11\div 16\text{kg/cm}^2$. Thiết bị áp lực bổ xung dầu áp lực (APIY) dùng để duy trì áp lực dầu trong các đường cáp dầu áp lực trong các giới hạn quy định, thiết bị này được lắp đặt ở độ cao 31m trong nhà hành chính sản xuất AÉK và AÉY2 được đặt trong các buồng riêng biệt nhau, cả hai tổ máy bơm đều được nối lên hệ thống góp chung 2 phân đoạn, các đường ống dẫn dầu cho các đường ống dẫn cáp cũng được đấu nối với hệ thống ống góp đó, để khử khí trong ống dùng thiết bị khử khí. Thiết bị AÉY có hai bể chứa dung tích 4m^3 để chứa dầu cáp đã được khử khí và được duy trì chân không bằng bơm chân không, các bơm dầu sẽ tự động duy trì áp lực dầu trong đường ống góp từ $13,5\div 15,5\text{kg/cm}^2$, nếu áp lực tụt xuống $12,5\text{kg/cm}^2$ thì bơm dầu dự phòng làm việc và có tín hiệu.

❖ Trạm phân phối 220/110/35kV

Tại trạm chuyển tiếp thực hiện khối ghép đôi 2 bộ MFD-MBA rồi đưa lên thanh cái 220kV và các phụ tải. Phần 220kV dùng các máy cắt không khí SF6 loại S1-245-f3 có các thông số chính sau :

- Điện áp định mức: 245kV.
- Dòng điện định mức: 3150A.
- Dòng điện cắt định mức: 40kA.
- Áp lực khí SF6: 6,8Bar.



Hình 12. Trạm phân phối 220kV

Để liên lạc OPY-220 và cung cấp cho phụ tải đường dây 110kV và tự dùng chính của nhà máy người ta dùng 2 m.b.a tự ngẫu 3 pha 3 cuộn dây ATĂÊTH-63000/220/110-85T1 có bộ điều chỉnh điện áp dưới tải với các thông số sau:

- Công suất định mức m.b.a : $S_{dm} = 63\text{MVA}$
- Điện áp định mức phía cao áp : $U_{cdm} = 230\text{kV}$
- Điện áp định mức phía trung áp : $U_{tdm} = 121\text{kV}$
- Điện áp định mức phía hạ áp : $U_{hdm} = 38,5\text{kV}$
- Dòng điện định mức phía cao áp : $I_{cdm} = 185\text{A}$

- Dòng điện định mức phía trung áp : $I_{\text{đm}} = 301\text{A}$
- Dòng điện định mức phía hạ áp : $I_{\text{hđm}} = 480\text{a}$
- Sơ đồ tổ đấu dây của nhóm biến áp : $Y_{\text{TN0}}/\Delta_0-11$
- Số nấc của bộ điều chỉnh dưới tải : A8.1.5

Để thao tác đóng cắt các mạch điện ở lưới điện 110kV người ta dùng các máy cắt khí SF6 của Trung Quốc có ký hiệu ELF-SL-2-II với kiểu truyền động 3 pha và thao tác bằng khí nén, mỗi máy cắt có 1 máy nén khí riêng.

❖ Trạm biến áp 500kV

Tại trạm 500kV có 6 m.b.a tự ngẫu 1 pha 500/225/35kV của nhà chế tạo Jeumont-Scheider Trafnomrs có các thông số sau:

- Công suất định mức m.b.a: 150/150/50MVA.
- Điện áp định mức phía cao áp:

$$\frac{500}{\sqrt{3}} / \frac{225}{\sqrt{3}} / 35 \text{ kV}$$

- Dòng điện định mức: 519,6/1154,7/1428,6A
- Sơ đồ tổ đấu dây của nhóm biến áp: $Y_0/Y_0/\Delta-11$.



Hình 13. Trạm biến áp 500kV

Trạm biến áp này sử dụng máy cắt khí SF6 có 1 bộ truyền động dùng khí nén, mỗi máy cắt có 1 máy nén khí riêng.

Các thông số của máy cắt:

Loại máy cắt	245-MHMe-1P	550-MHMe-4Y	550-MHMe-1P/S
U_{dm} (kV)	230	500	500
$U_{maxcho\ phép}$ (kV)	245	550	550
I_{dm} (A)	2000	2000	1000
$I_{cắt\ định\ mức}$ (kA)	31,5	40	40
$P_{khí\ SF6}$ (Bar)	6	6	6
$P_{khí\ điều\ khiển}$ (Bar)	19	19	19

Máy cắt loại 245-MHMe-1P dùng để đưa điện áp 220kV cung cấp cho m.b.a tăng áp của trạm biến áp 500kV Hoà Bình, đó là máy cắt 221, 222, 200, còn loại máy cắt 550-MHMe-4Y dùng để cung cấp điện áp 500kV lên đường dây siêu cao áp Bắc-Nam, đó là các loại máy cắt 571 và 572, loại máy cắt 550-MHMe-1P/S dùng để nối tắt tụ bù của đường dây siêu cao áp 500kV tại trạm biến áp Trạm 500 kV Hoà Bình.

Tự dùng của nhà máy từ trạm phân phối 220/110/35kV xuống gian máy được bảo đảm cung cấp từ các nguồn điện áp khác nhau với điện áp trung gian 6kV qua các KTex để cung cấp cho các phụ tải 0,4kV gồm:

- Hai m.b.a 3 pha 2 cuộn dây TD61 và TD62 kiểu TMH-6300/35-74-T1 đấu vào phía hạ áp của 2 m.b.a tự ngẫu ở trạm phân phối OPY220/110/35kV. Đây là nguồn tự dùng chính của nhà máy, nó cung cấp điện tới trạm phân phối 6kV KPY6-2, sau đó cung cấp tới KPY6-1 và KPY6-3.

- Hai m.b.a 3 pha 2 cuộn dây TD91 và TD 92 kiểu TMH-6300/35-71-T1 đấu vào phía hạ áp của m.b.a MF_MBA khối của tổ máy 1 và 8 để làm nguồn dự phòng cho TD61 hoặc TD62, chúng cấp điện cho KPY6-1 và KPY6-3 gian máy rồi có thể cấp ngược lên OPY.

- Một máy phát điện diesel công suất 1050kW ở cao độ 95m ở OPY đấu vào KPY6-2 ở OPY để đề phòng trường hợp sự cố mất điện tự dùng cho nhà máy do rã lưới.

Còn tự dùng phần trạm biến áp 500kV Hoà Bình được cung cấp trực tiếp tại chỗ từ phía hạ áp của hai m.b.a tự ngẫu 500/225/35Kv qua hai m.b.a hạ áp từ 35kV xuống 0,4kV loại TM có công suất 560kVA.

2.2.2 Các thiết bị phụ

Hệ thống nước làm mát riêng của mỗi tổ máy lấy từ buồng xoắn ở cao độ 6,2m, để làm mát cho tổ máy bao gồm cả hệ thống làm mát biến đổi Thyristor của tổ máy với các thông số sau:

- Các bộ làm mát khí cho máy phát : 760m³/h
- Các bộ làm dầu cho ổ đỡ máy phát : 250m³/h
- Các bộ làm dầu cho ổ hướng máy phát : 40m³/h
- Các bộ làm dầu cho ổ hướng tua bin : 36m³/h
- Các bộ làm mát biến đổi Thyristor : 15m³/h
- Các bộ làm mát dầu hệ thống điều chỉnh : 11m³/h

Hệ thống làm mát nhóm các máy biến thế 1 pha lấy từ buồng xoắn lên cao độ 9,8m với khả năng đảm bảo cung cấp nước khoảng 120÷150m³/h. Nhà máy thủy điện này còn có hệ thống khí nén hạ áp dùng để cung cấp khí nén áp lực 8kG/cm² cho các bộ phận tiêu thụ như:

- Hệ thống phanh các tổ máy.
- Các đồng hồ thủy khí giám sát và điều khiển các trạm bơm khô phần nước qua tổ máy, các máy bơm tiêu nước, thải nước sau làm mát máy biến thế khối và các hầm cáp trong gian máy.
- Các dụng cụ làm bằng khí nén dùng trong công tác sửa chữa thiết bị.

Trạm khí nén gian máy có đặt hai máy nén khí hạ áp kiểu BÉ2-10/9M-04 và hai bình chứa khí, mỗi bình có thể tích 10m³, áp lực định mức 8kG/cm², các thông số chính của máy nén cất khí hạ áp là:

- Tốc độ quay : 727vòng/phút.
- Công suất cơ điện : 75kW.
- Năng suất nén khí : 12m³/phút.
- Áp lực dư sau cấp 1 : 2÷2,5 kG/cm²
- Áp lực dư sau cấp 2 : 8 kG/cm²
- Đường kính xi lanh cấp 1 : 330mm.
- Đường kính xi lanh cấp 2 : 200mm.
- Làm mát khí nén bằng nước.

Ngoài ra nhà máy thủy điện Hoà Bình còn có hệ thống khí nén cao áp dùng để cung cấp khí nén áp lực 40kG/cm². Và hệ thống khí nén OPY dùng để cung cấp khí nén cho các máy cắt không khí OPY-220kV, OPY-110kV.

Hệ thống nguồn điện 1 chiều được cung cấp bởi 108 ắc quy phục vụ cho các mạch điều khiển, role bảo vệ tín hiệu và cung cấp ánh sáng khi sự cố mất điện tự dùng nhà máy. Hệ thống ắc quy có các thông số sau:

Kiểu ắc quy dùng trong trạm làm việc ở chế độ phóng CK-14

- Dung lượng định mức (Ah)	540
- Dòng trực áp lớn nhất I3 (A)	126
- Dòng điện bảo đảm phóng nhanh trong 10 h	50(A)
- Dòng điện bảo đảm phóng nhanh trong 1 h	259(A)
- Dung tích bảo hành trong 1h phóng (Ah)	259
- Dòng phóng trong 2h (A)	154
- Dung tích bảo hành trong 2h phóng(Ah)	308
- Dòng phóng nhanh trong 3h(A)	126
- Dung tích bảo hành trong 3h (Ah)	378
- Điện áp định mức của 1 bình ắc quy (V)	2,15

Để đảm bảo cho nhà máy hoạt động bình thường thì còn có nhiều thiết bị hỗ trợ khác như hệ thống nước sản xuất, hệ thống nước sinh hoạt, các trạm bơm khô phân nước qua cửa của các tổ máy, bơm tiêu nước, bơm thải nước sau cứu hoả.

2.3 PHÒNG ĐIỀU KHIỂN TRUNG TÂM

Có thể nói đây là cơ quan đầu não của nhà máy. Ở đây có hệ thống máy tính, hệ thống đèn tín hiệu, hệ thống camera,... giúp người kỹ sư có thể quan sát và chỉ đạo toàn bộ nhà máy. Có thể đóng mở tổ máy, phát hiện lỗi ở từng tổ máy để chỉ đạo người sửa chữa....



Hình 14. Vận hành 1 tổ máy



Hình 15. Phòng điều khiển trung tâm

2.4 HỆ THỐNG TỰ DỪNG TRONG NHÀ MÁY

Tự dừng của nhà máy phần từ trạm phân phối 220/110/35KV xuống gian máy được đảm bảo cung cấp từ các nguồn khác nhau với điện áp trung gian 6KV để cung cấp cho các phụ tải 0.4KV gồm :

- 2 máy biến áp 3 pha 2 cuộn dây TD61 và TD62 đấu vào phía hạ áp của 2 máy biến áp tự ngẫu ở trạm phân phối OPY220/110/35KV. Đây là nguồn tự dừng chính của nhà máy, nó cung cấp điện tới trạm phân phối 6KV KPY6-2 ở độ cao 105m và sau đó tới KPY6-1 ở cao độ 15,5m gian máy và KPY6-3 ở cao độ 9,8m gian máy.

- 2 máy biến áp 3 pha 2 cuộn dây TD91 và TD92 đấu vào phía hạ áp của máy biến áp khối của tổ máy 1 và 8 để làm nguồn dự phòng cho TD61 và TD62, chúng cấp điện cho KPY6-1 và KPY6-3 gian máy rồi có thể cấp ngược lên OPY.

- Một máy phát điện điezen công suất 1050KW đặt tại cao độ 95 ở OPY đấu vào KPY6-2 ở OPY để dự phòng trường hợp sự cố mất điện tự dừng nhà máy do đã lưới.

- Phần tự dừng trạm biến áp 500KV Hoà Bình được cung cấp trực tiếp tại chỗ từ phía hạ áp của 2 máy biến áp tự ngẫu 500/225/35KV qua 2 máy biến áp hạ áp từ 35KV xuống 0.4KV loại TM có công suất 560KVA, $U_N = 4\%$.

2.5 CÁC THÔNG SỐ VỀ TRẠM PHÂN PHỐI

2.3.1 Giới thiệu chung

Đến thời điểm này, trạm phân phối bao gồm :

- Hệ thống hai thanh cái 220kV làm việc song.
- Hệ thống thanh cái 110kV hai phân đoạn có dao cách ly liên lạc, làm việc độc lập.
- 02 đường dây 500kV:
 - + Đường dây T1 đi TPHCM.
 - + Đường dây T2 đi Sơn La.
- 07 đường dây 220kV :
 - + Đường dây 270 đi Thanh Hoá .
 - + Đường dây 271 đi Ninh Bình .
 - + Đường dây 272 đi Việt Trì .
 - + Đường dây 273 đi Chèm .
 - + Đường dây 274 đi Xuân Mai
 - + Đường dây 275, 276 đi Ba La .
- 03 đường dây 110 kV :
 - + Đường dây 171, 172 đi Hoà Bình .
 - + Đường dây 173 đi Mộc Châu .

2.3.2 Nhiệm vụ của trạm phân phối

- Trạm phân phối 220/110/35kV, Thủy điện Hoà Bình làm nhiệm vụ:
- Cung cấp điện lên trạm 500kV Hoà Bình, liên lạc hệ thống điện quốc gia qua đường dây 500kV.
- Cung cấp điện lên các đường dây 220kV và 110kV, cung cấp cho hệ thống điện miền Bắc.
- Cung cấp điện cho hệ thống tự dùng Thủy điện Hoà Bình, qua máy biến áp tự dùng TD61, TD62.

2.3.3 Đặc điểm của trạm 220/110/35kV

Thủy điện Hoà Bình là một công trình trọng điểm của nền kinh tế quốc dân, sản lượng điện cung cấp hàng năm chiếm 8 tỷ kWh. Do đó vấn đề cung cấp điện phải an toàn, sơ đồ vận hành linh hoạt trong thao tác, xử lý nhanh khi có sự cố xảy ra. Các tổ máy phát được ghép nối bộ với máy biến áp, sau đó hai tổ máy được ghép thành khối ghép đôi đưa lên trạm phân phối. Sơ đồ 3-4 với hệ thống hai thanh cái 220 kV làm việc song, đảm bảo rất linh hoạt và an toàn cung cấp điện. Mỗi phân tử của sơ đồ đều được cấp đến bằng 2 máy cắt, sơ đồ này cho phép sửa chữa bất kỳ một máy cắt nào thì phụ tải cũng không bị mất điện. Khi có sự cố trên bất kỳ phần

từ nào, thì chỉ mất điện phần tử đó, các phần tử còn lại vẫn làm việc bình thường. Khi sửa chữa một thanh cái, thanh cái còn lại làm việc bình thường, các phụ tải vẫn được cung cấp điện bình thường.

2.3.4 Thông số kỹ thuật các phần tử chính trong trạm phân phối

- **Máy cắt 220 kV**

Máy cắt làm nhiệm vụ đóng cắt mạch điện trong chế độ làm việc bình thường, tự động cắt khi có sự cố trên thiết bị được bảo vệ. Hiện nay Trạm phân phối 220/110/35 kV đã tiến hành nâng cấp hoàn toàn hệ thống máy cắt không khí bằng máy cắt SF6.

Máy cắt SF6 là loại máy cắt dùng khí trơ SF6 để dập tắt hồ quang, còn dùng năng lượng nén lò xo để đóng máy cắt. Ưu điểm của loại máy cắt này gọn nhẹ, thời gian đóng cắt nhỏ. Tại trạm 220/110/35kV hiện nay có 2 loại máy cắt SF6:

*Máy cắt SF6 loại 3AP1-FI do hãng SIEMENS sản xuất (cho các máy cắt 232, 233, 237, 238, 240, 260, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258).

- Điện áp định mức : 245 kV
- Tần số định mức : 50 HZ
- Dòng điện định mức : 3150 A
- Dòng điện cắt định mức : 40 kA .
- Dòng điện cắt lớn nhất cho phép : 100 kA.
- Thời gian đóng : 62 ms 6 ms.
- Thời gian cắt : 37 ms 4 ms.
- Thời gian dập hồ quang : 19 ms.
- Áp lực khí SF6 định mức ở 20C : 6,0 bar.
- Áp lực SF6 báo tín hiệu : 5,2 bar.
- Áp lực SF6 khoá thao tác : 5,0 bar.



Hình 16. Trạm phân phối

* Máy cắt SF6 loại ELFSL2-1II do Trung quốc sản xuất (cho các máy cắt 171).

- Điện áp định mức : 145 kV.
- Tần số định mức : 50/60 Hz.
- Dòng điện định mức : 2500 A.
- Dòng điện cắt định mức : 31,5 kA.
- Dòng điện cắt lớn nhất cho phép : 80 kA.
- Thời gian đóng : 135 ms.
- Thời gian cắt : 30 ms.
- Áp lực khí SF6 định mức ở 20C : 0,7 MPa.
- Áp lực SF6 báo tín hiệu : 0,63 MPa.
- Áp lực SF6 khoá thao tác : 0,61 Mpa.
- Áp lực khí nén định mức : 32 MPa.

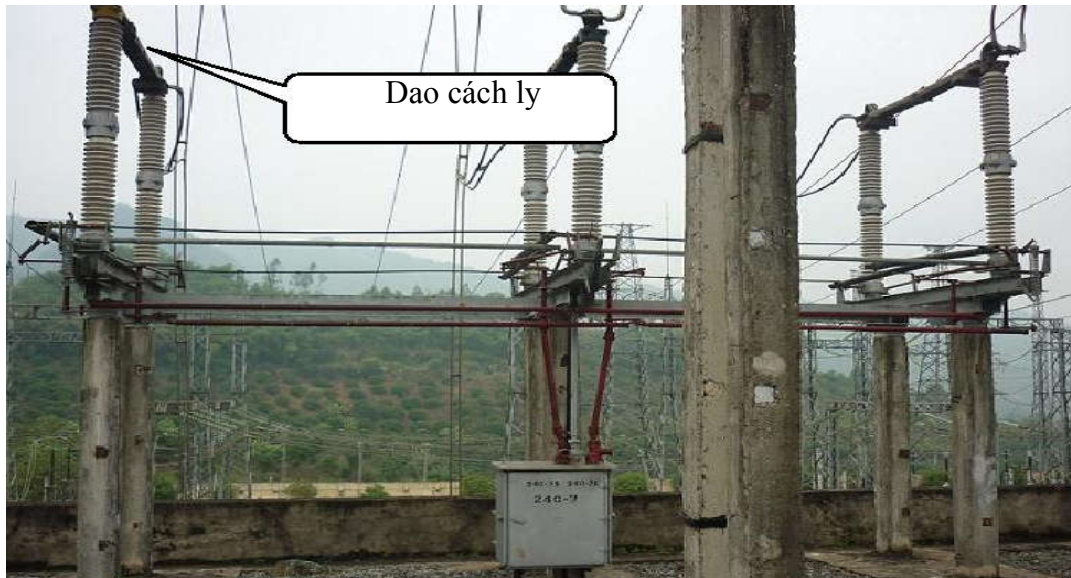
• **Dao cách ly 220kV**

Làm nhiệm vụ tạo khoảng cách nhìn thấy được phục vụ công tác sửa chữa các thiết bị chính (máy biến áp, máy cắt điện, đường dây...)

- Mã hiệu: PH3-2-220/3200T₁
- Nước sản xuất: Liên Xô cũ.
- Điện áp định mức: 220kV .
- Điện áp lớn nhất cho phép: 252kV .
- Dòng điện định mức: 3200A .
- Tần số định mức: 50Hz.
- Dòng điện ổn định động định mức: 125kA .
- Dòng điện ổn định nhiệt định mức: 50kA .
- Lực kéo chịu được: <1200N .

• **Dao cách ly 110kV**

- Mã hiệu: PH3-110/630T₁
- Nước sản xuất: Liên Xô cũ .
- Điện áp định mức: 110 kV.
- Điện áp lớn nhất cho phép: 126 kV.
- Dòng điện định mức: 630 A .
- Tần số định mức: 50Hz.



Hình 17. Dao cách ly

- **Máy biến áp tự ngẫu 220/110/35kV (AT1, AT2)**

- Mã hiệu : AT11TH-63000/220/110-TI.
- Nước sản xuất: Liên Xô cũ.
- Tần số định mức: 50Hz.
- Số pha: 3 pha.
- Công suất định mức các cuộn dây $S_C/S_T/S_H$: 63000/63000/32000 kVA.
- Điện áp định mức: 230/121/38,5kV.
- Dòng điện định mức: 158/301/480A.
- Tổ đấu dây Y-0/Y-0/0-11.
- Tổn thất ngắn mạch: $P_N = 215kW$.
- Tổn thất không tải: $P_0 = 45kW$.
- Điện áp ngắn mạch phần trăm: $+U_{NC-T} = 11\%$
 $+U_{NC-H} = 35\%$
 $+U_{NT-H} = 22\%$
- Điều chỉnh điện áp dưới tải cuộn Trung áp.
- Số nấc điều chỉnh điện áp: $8 \times 1,5\%$
- Khối lượng dầu TK : 45,5 tấn .

- **Máy biến áp tự dòng 35/6kV (TD61, TD62)**

Làm nhiệm vụ cung cấp tự dòng cho nhà máy.

- Mã hiệu: TMH-6300/35T1.

- Nước sản xuất: Liên Xô cũ.
- Công suất định mức: 6300kVA.
- Tần số định mức: 50Hz.
- Điện áp định mức: 35/6,3 kV.
- Dòng điện định mức: 104/577 A .
- Số pha: 3 pha .
- Tổ đấu dây: Y/0-11.
- Điều chỉnh điện áp dưới tải cuộn Cao áp .
- Số nấc điều chỉnh điện áp: 6x1,5%
- Khối lượng dầu T : 4650 kg.

• **Máy biến điện áp 220kV**

Làm nhiệm vụ biến đổi điện áp từ 220kV xuống điện áp tiêu chuẩn phụ vụ cho công việc điều khiển, bảo vệ, làm nhiệm vụ cách ly mạch điện áp cao với điện áp thứ cấp. Nhờ đó mà các thiết bị đo lường, điều khiển và bảo vệ phía thứ cấp được chế tạo tiêu chuẩn, gọn nhẹ, làm việc độc lập với mạch thứ cấp.

- Mã hiệu: HK-220-58T1, loại đơn pha.
- Điện áp sơ cấp định mức: 220 / 3 kV.
- Điện áp thứ cấp định mức: 100V, 100 / 3 V.
- Công suất định mức: 2000VA.
- Tổ đấu dây Y-0/Y-0/
- Loại dầu TK.
- Khối lượng dầu: 360 kg.
- Số tầng sứ: 02.

• **Máy biến điện áp 110kV**

- Mã hiệu: HK-110-83T1, loại đơn pha.
- Điện áp sơ cấp định mức: 110 / 3 kV.
- Điện áp thứ cấp định mức: 100V.
- Tần số định mức: 50 Hz .
- Tổ đấu dây Y-0/Y-0/
- Loại dầu TK.- Số tầng sứ: 01.



Hình 18. Máy biến điện áp (TU)

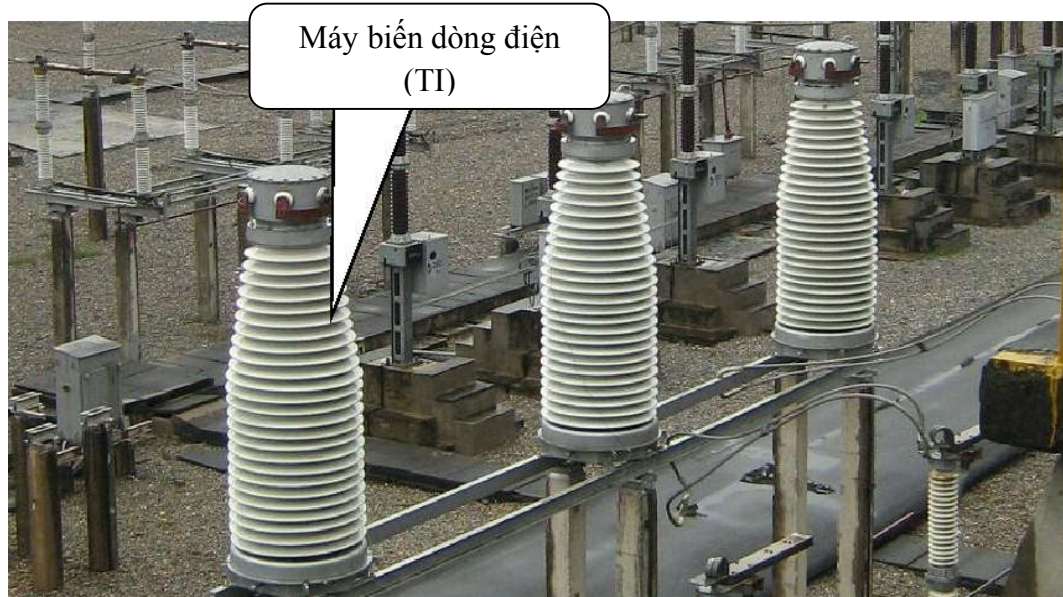
- **Máy biến dòng điện 220kV**

Làm nhiệm vụ biến đổi dòng điện lớn thành dòng điện tiêu chuẩn 1A hoặc 5A, cung cấp cho các thiết bị đo lường, điều khiển, bảo vệ.

- Mã hiệu: T3M-220-1T1.
- Nước sản xuất: Liên Xô cũ .
- Điện áp định mức: 220kV.
- Điện áp lớn nhất cho phép: 252 kV.
- Điện áp thử nghiệm: 400kV.
- Dòng điện sơ cấp định mức: 1500A, 750 A.
- Dòng điện thứ cấp định mức: 1A.
- Trọng lượng dầu (1 pha): 810 kg.

- **Máy biến dòng điện 110kV**

- Mã hiệu: T3M-132b-T1.
- Nước sản xuất: Liên Xô cũ - Điện áp định mức: 132 kV.
- Điện áp lớn nhất cho phép: 145 kV.
- Điện áp thử nghiệm: 290kV.
- Dòng điện sơ cấp định mức: 1200A, 600 A.
- Dòng điện thứ cấp định mức: 1A.



Hình 19. Máy biến dòng điện (TI)

- **Chống sét van 220kV**

Chống sét van làm nhiệm vụ bảo vệ khi có sóng quá điện áp lan truyền từ đường dây vào trạm.

- Mã hiệu: PBM-1-220T1.
- Nước sản xuất: Liên Xô cũ.
- Điện áp định mức: 220kV.
- Điện áp cực đại: 200kV.
- Điện áp dư trên chống sét van khi dòng xung kích có độ dài sóng 10s với biên độ không lớn hơn 1000A : 4 kV.
- Khối lượng: 833 kg.



Hình 20. Chống sét van

CHƯƠNG 3: TÌNH HÌNH SẢN LƯỢNG ĐIỆN NĂNG VÀ KHẢ NĂNG LÀM VIỆC CỦA NHÀ MÁY TRONG HỆ

3.1. SẢN LƯỢNG ĐIỆN NHÌN CHUNG

Sau hơn 20 năm tổ máy số một phát điện hòa vào mạng lưới quốc gia, ngày 17/12/2010, nhà máy thủy điện Hòa Bình đã ghi mốc lịch sử, đóng góp cho đất nước sản lượng điện 150 tỷ KW.

Sau gần 15 năm xây dựng nhà máy đã hoàn tất các công đoạn và đưa 8 tổ máy với tổng công suất phát điện gần 2000 MW.

Mỗi năm nhà máy thủy điện Hòa Bình cung cấp cho đất nước trên 8 tỷ KWh chiếm khoảng 10% trong tổng số năng lượng điện quốc gia, làm thay đổi cục diện của lưới điện Việt Nam, góp phần quan trọng trong sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

Ông Nguyễn Văn Thành - Giám đốc Công ty Thủy điện Hoà Bình cho biết, thủy điện Hoà Bình là công trình chủ lực, trọng điểm của hệ thống lưới điện quốc gia, với tổng công suất lắp đặt 1.920MW, từ chỗ thiếu điện gay gắt, miền Bắc đã được đáp ứng đầy đủ cho nhu cầu sinh hoạt của nhân dân và phát triển kinh tế;

Cùng với đường dây 500KV đóng điện, hình thành nên hệ thống điện quốc gia thống nhất, chuyển tải điện từ miền Bắc vào miền Trung và miền Nam mà nguồn điện chủ lực là của Nhà máy Thủy điện Hoà Bình. Tính từ khi đưa tổ máy đầu tiên vào vận hành đến ngày 15/8/2007, thủy điện Hoà Bình đã sản xuất được khoảng 120 tỷ KWh điện, trong đó truyền tải vào miền Trung và miền Nam khoảng 20 tỷ KWh. Từ năm 2000 đến nay, mỗi năm công ty sản xuất hơn 8 tỷ KWh, đạt và cao hơn sản lượng trung bình theo thiết kế. Đặc biệt, năm 2007, công ty đã hoàn thành vượt mức chỉ tiêu kế hoạch sản lượng điện và đạt kỷ lục cao nhất từ trước đến nay là 9.099 tỷ KWh, vượt 18,17% kế hoạch và cao hơn công suất thiết kế 11,5%.

Không ngừng cải tiến kỹ thuật nâng cao chất lượng công trình, gần 1000 cán bộ công nhân viên nhà máy trong hai năm gần đây đã đưa công suất của nhà máy thủy điện Hòa Bình lên 10 tỷ kwh mỗi năm, cao hơn thiết kế gần 2 tỷ KWh. Tuy nhiên qua các năm gần đây do lưu lượng nước về hồ chứa giảm mạnh nên công suất không được như chỉ tiêu đề ra.

Được biết, trong năm 2013, Công ty Thủy điện Hòa Bình đã sản xuất được trên 10,058 tỷ kWh, vượt 3,59% so với kế hoạch (là năm có sản lượng điện cao thứ 2 sau năm 2008). Công ty đóng góp nghĩa vụ với nhà nước (bao gồm các loại thuế, phí theo qui định...) tổng cộng 1.107 tỷ đồng. Riêng phần đóng góp trực tiếp vào ngân sách tỉnh Hoà Bình là 960 tỷ đồng.

Thông qua hệ thống đường dây 500 kv nhà máy còn đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo duy trì chống gỉ lưới của hệ thống điện quốc gia.

3.2. KHẢ NĂNG LÀM VIỆC CỦA NHÀ MÁY

3.2.1. Quy trình vận hành, giám sát, điều khiển, bảo dưỡng mỗi tổ máy và phối hợp các tổ máy

Sơ đồ nối dây:

Nhà máy có 8 tổ máy được nối thành 4 khối. Mỗi tổ máy có một bộ 3 máy biến áp 1 pha tăng áp từ 15.75kV lên 220kV, một đường cáp dầu áp lực 220kV nối từ trong nhà máy (hầm) ra trạm chuyển tiếp và lên OPY220, từ OPY220 có 2 đường nối lên OPY500 và 2 đường nối sang OPY110.

* *Sơ đồ trạm OPY220* là sơ đồ kiểu 1,33 (4 máy cắt với 3 phần tử). Với chế độ kết dây bình thường thì:- Máy cắt 240, 260 đóng cấp điện cho đường dây 270 Hoà Bình- 270 E9.2 thanh Hoá và 271 E23.1 Ninh Bình.

- Máy cắt 231, 251 đóng cấp điện cho đường dây 271 Hoà Bình – 272 E23.1 Ninh Bình và 276 E1.4 Hà Đông.

- Máy cắt 232, 252 đóng cấp điện cho đường dây 272 Hoà Bình – 271, 272 E4.4 Việt Trì .

- Máy cắt 233, 253 đóng cấp điện cho đường dây 273 Hoà Bình – 271,272 E1.6 Chèm.

- Máy cắt 234, 254 đóng cấp điện cho đường dây 274 Hoà Bình – 274 E10.5 Xuân Mai.

- Máy cắt 235, 255 đóng cấp điện cho đường dây 275 Hoà Bình – 273 E1.4 Hà Đông.

- Máy cắt 237,257 đóng cấp điện máy biến áp tự ngẫu AT1 cấp điện cho tự dùng và sang thanh cái 1 – 110kV.

- Máy cắt 238, 258 đóng cấp điện máy biến áp tự ngẫu AT2 cấp điện cho tự dùng và sang thanh cái 2 – 110kV.

* *Sơ đồ trạm OPY500* là sơ đồ kiểu tứ giác chỉ có 2 máy cắt 571,572 đóng nhận điện từ 2 MBA T1 và T2, cấp điện cho đường dây 500kV Hoà Bình – Hà Tĩnh.

2 MBA T1 và T2 nhận điện từ OPY220 qua các máy cắt 221 và 222. Lúc cao điểm công suất lại truyền theo chiều từ Hà Tĩnh – Hoà Bình. Sơ đồ trạm OPY110 là sơ đồ một thanh góp phân đoạn bằng dao cách ly gồm:

- Máy cắt 171,172 đóng cấp điện cho trạm Hoà Bình thi công E10.1.

- Máy cắt 173 đóng cấp điện cho đường dây NMTĐ hoà Bình - Lạng Sơn - Mộc Châu – Sơn La - Tuần Giáo - Điện Biên.

3.2.2. Phân phối điện năng sản xuất

Do nhà máy thủy điện Hoà Bình là nhà máy có tỷ trọng lớn trong hệ thống điện, khả năng thích ứng trong mọi sự thay đổi của phụ tải về công suất hữu công cũng như điện áp. hệ thống điều khiển nhóm tổ máy theo công suất hữu công và điện áp

của nhà máy đảm bảo cho nhà máy làm việc tốt nhiệm vụ điều tần của hệ thống điện.

Cùng với việc đưa vào đường dây siêu cao áp 500KV Bắc – Nam vào vận hành với khả năng truyền tải công suất lớn đã đặt ra vấn đề là khi đường dây 500KV đang mang tải lớn mà bị sự cố thì có thể đe dọa tới sự ổn định của hệ thống do tần số tăng cao. Nhà máy thủy điện Hoà Bình cũng đã được trang bị các thiết bị tự động chống sự cố nhằm ngăn ngừa và khắc công suất phục các sự cố có liên quan đến sự thay đổi về chế độ làm việc không cho phép của hệ thống điện.

Chính vì vậy mà khi đường dây 500KV bị cắt sự cố hoặc do 1 nguyên nhân nào khác, khi phục hồi lại phải quan tâm tới 1 điều rằng điện áp 500KV, 220KV không được tăng quá giới hạn cho phép của các thiết bị trong suốt quá trình. Điện áp đó là: 550KV cho toàn đường dây, 242KV tại Hoà Bình và Phú Lâm và các giới hạn khác trong hệ thống điện. Do đường dây 500KV có dung lượng nạp lớn, chỉ được bù một phần nhờ kháng bù, vì vậy, điện áp sẽ tăng một cách đáng kể khi đóng điện cho đường dây 500KV. Ngoài ra còn phải đảm bảo rằng công suất vô công do đường dây 500KV sinh ra có thể hấp thụ được bởi các máy phát đồng bộ thủy điện Hoà Bình trước khi đóng điện từ Hoà Bình và của các máy phát tại Trị An, Thủ Đức, Bà Rịa trước khi đóng điện từ Phú Lâm. Nếu dự trữ công suất vô công không đảm bảo sẽ dẫn tới hiện tượng quá điện áp khi đường dây dây được đóng điện.

CHƯƠNG 4. KẾT LUẬN

Qua chuyến đi thực tế về Thủy điện Hòa Bình em đã mở rộng được thêm kiến thức hết sức bổ ích về nhiều khía cạnh khác nhau của nhà máy như cách thức tổ chức vận hành nhà máy, công tác phát điện, quá trình truyền tải và phân phối điện... cho đến cả những công việc của đội ngũ công nhân viên, kỹ sư trong toàn nhà máy. Trong chuyến đi này em cũng đã được thăm quan nhà máy, được tìm hiểu thêm về các trang thiết bị trong nhà máy, cũng như nguyên lý hoạt động của chúng như Tuabine, Máy biến áp,... Qua đó, em đã hiểu biết thêm về quá trình hình thành và phát triển của Thủy điện Hòa Bình, một công trình thủy điện có quy mô lớn, mang tầm cỡ của quốc gia, và là trung tâm điện lực của cả miền Bắc.

Chuyến đi này là một hành trang kiến thức không nhỏ cho công việc của chúng em sau này. Giúp chúng em học tập tốt hơn các môn học trong chương trình học, để sau này ra trường sẽ phát huy năng lực bản thân, xây dựng đất nước giàu đẹp.

Một lần nữa em xin chân thành gửi lời cảm ơn đến tất cả cán bộ công nhân viên, các chú kỹ sư trong nhà máy đã tận tình hướng dẫn giúp đỡ em trong buổi thăm quan vừa rồi, đặc biệt xin gửi lời cảm ơn tới cô hướng dẫn. Trong quá trình đi thăm quan cô đã giúp đỡ nhiệt tình chúng em, dẫn chúng em đi và hướng dẫn những việc cần phải làm để chúng em có một buổi thăm quan thành công tốt đẹp.

Em xin chân thành cảm ơn!