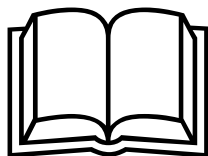


TRƯỜNG CAO ĐẲNG GIAO THÔNG VẬN TẢI TP HCM
KHOA KỸ THUẬT ĐIỆN – ĐIỆN TỬ



GIÁO TRÌNH

CUNG CẤP ĐIỆN P.1

DÙNG CHO HỆ CAO ĐẲNG, TRUNG CẤP
(LƯU HÀNH NỘI BỘ)

Chủ biên: Th.S Trần Ngọc Bình

TP. HỒ CHÍ MINH – THÁNG 10 NĂM 2013

LỜI NÓI ĐẦU

Một vài năm gần đây, do yêu cầu tự động hóa công nghiệp trong xã hội ngày càng tăng, nhằm mục đích đào tạo cho xã hội những kỹ sư, công nhân kỹ thuật để phục vụ trong các cơ quan, xí nghiệp được trang bị những hệ thống tự động điều khiển với qui mô lớn và hiện đại. Do chương trình đào tạo của các trường hiện nay chưa được thống nhất và tài liệu về chuyên ngành này chưa được hệ thống hóa, điều này làm cho người dạy và người học trong lĩnh vực này gặp nhiều khó khăn khi cần tham khảo.

“*Giáo Trình Cung cấp điện*” được biên soạn theo chương trình khung, trình độ cao đẳng chính quy nhằm mục đích hỗ trợ cho việc dạy và học các môn chuyên ngành kỹ thuật trong trường Cao Đẳng Giao Thông Vận Tải TPHCM. Đồng thời, giáo trình cũng là tài liệu tham khảo của cán bộ, công nhân kỹ thuật nhằm củng cố thêm kiến thức chuyên ngành, tiếp cận nhanh với các thiết bị tự động hiện đại được sử dụng trong các ngành công nghiệp.

Tuy tác giả đã có nhiều cố gắng trong quá trình biên soạn, nhưng giáo trình chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót. Rất mong nhận được sự góp ý, bổ sung của quý độc giả và đồng nghiệp để giáo trình có chất lượng tốt hơn.

Trân trọng!

TP. HCM, ngày 30 tháng 09 năm 2012

MỤC LỤC

	Trang
Chương 1: Tổng quan về hệ thống cung cấp điện	1
1.1. Các đặc điểm của quá trình sản xuất và phân phối điện năng	1
1.2. Các thành phần của hệ thống điện hiện đại.	1
Chương 2: Các chỉ tiêu kinh tế-kỹ thuật của phương án cung cấp điện	9
2.1. Khái niệm chung	9
2.2. Phương pháp tính toán kinh tế kỹ thuật.	10
2.3. Tính toán tổn thất kinh tế do ngừng cung cấp điện.	11
Chương 3: Xác định phụ tải điện.	15
3.1. Khái niệm chung	15
3.2. Đồ thị phụ tải	15
3.3. Các đại lượng và hệ số tính toán	18
3.4. Các phương pháp xác định phụ tải tính toán.	22
3.5. Xác định phụ tải tính toán cho các phụ tải đặc biệt.	27
3.6. Lựa chọn phương pháp xác định phụ tải tính toán.	28
3.7. Trình tự tính toán phụ tải điện ở các cấp của hệ thống điện.	29
3.8. Xác định tâm phụ tải điện	31
3.9. Dự báo phụ tải điện.	32
Chương 4 : Sơ đồ và kết cấu mạng hạ áp	36
4.1. Khái niệm chung	36
4.2. Sơ đồ nối dây mạng hạ áp.	36
4.3. Các hệ thống điện hạ áp	38
4.4. Kết cấu mạng điện	41
Chương 5: Trạm biến áp trung/hạ a	46
5.1. Khái niệm chung	46
5.2. Phân loại trạm biến áp trung/hạ áp	46
5.3. Chọn vị trí, số lượng và dung lượng trạm biến áp trung/hạ	47

5.4. Sơ đồ nối dây trạm biến áp trung/hạ áp.	47
5.5. Kết cấu trạm biến áp trung/hạ áp	49
5.6. Đo lường và kiểm tra trong trạm biến áp trung/hạ áp.	50
5.7. Vận hành trạm biến áp trung/hạ áp.	54
Chương 6: Tính toán điện	58
6.1. Khái niệm chung.	58
6.2. Tổn thất công suất trong mạng điện.	58
6.3. Tổn thất điện năng trong mạng điện.	62
6.4. Tổn thất điện áp trong mạng điện	65
Chương 7: Tính toán ngắn mạch mạng hạ áp	75
7.1 Khái niệm chung	75
7.2. Các dạng ngắn mạch chính.	76
7.4. Các giả thiết cơ bản.	77
7.5. Tính toán điện kháng các phần tử.	78
7.6. Phương pháp trở kháng tính toán dòng ngắn mạch	79
7.7. Xác định các thành phần của dòng ngắn mạch.	83
7.8. Ví dụ tính toán	84
Chương 8: Lựa chọn các thiết bị cung cấp điện hạ áp	90
8.1. Các điều kiện chung để lựa chọn thiết bị điện hạ áp.	90
8.2. Lựa chọn thiết bị cao áp.	92
8.3. Lựa chọn và kiểm tra dây dẫn và cáp cao áp.	98
8.4. Lựa chọn và kiểm tra thiết bị điện hạ áp.	104
8.5. Lựa chọn và kiểm tra dây dẫn và cáp trong mạng hạ áp.	108
Tài liệu tham khảo	

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN

1.1. Các đặc điểm của quá trình sản xuất và phân phối điện năng

Điện năng là một dạng năng lượng có nhiều ưu điểm như: dễ dàng chuyển thành các dạng năng lượng khác (nhiệt ,cơ, hóa...) để truyền tải và phân phối. Chính vì vậy điện năng được dùng rộng rãi trong mọi lĩnh vực hoạt động của con người.

Điện năng nói chung không tích trữ được, trừ một vài trường hợp cá biệt và công suất nhỏ như pin, ắc-quy, vì vậy giữa sản xuất và tiêu thụ điện năng phải luôn luôn đảm bảo cân bằng.

Quá trình sản xuất điện năng là quá trình điện từ. Đặc điểm của quá trình này là xảy ra rất nhanh .Vì vậy để đảm bảo quá trình sản xuất và cung cấp điện an toàn, tin cậy, đảm bảo chất lượng điện phải áp dụng nhiều biện pháp đồng bộ như điều độ, thông tin đo lường, bảo vệ và tự động hóa v.v...

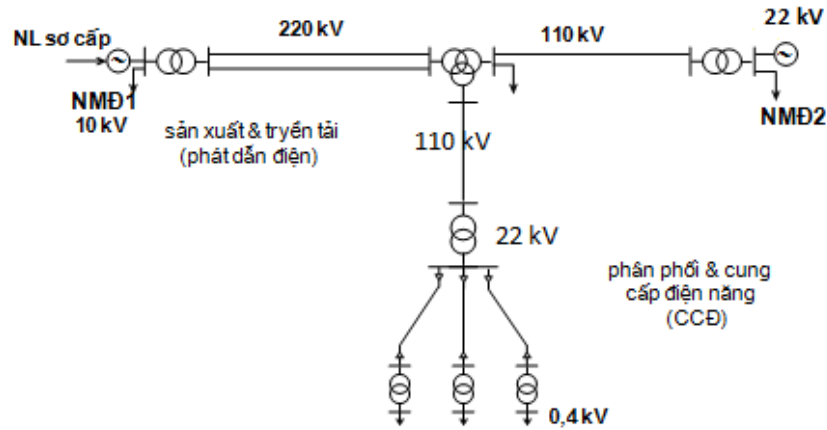
Điện năng là nguồn năng lượng chính của các ngành công nghiệp, là điều kiện quan trọng để phát triển các đô thị và khu dân cư v.v... Vì lý do đó khi lập kế hoạch phát triển kinh tế xã hội, kế hoạch phát triển điện năng phải đi trước một bước, nhằm thỏa mãn nhu cầu điện năng không những trong giai đoạn trước mắt mà còn kiến cho sự phát triển trong tương lai 5,10 năm hoặc có khi còn lâu hơn nữa.

Những đặc điểm nêu trên cần phải được xem xét thận trọng và toàn diện trong suốt quá trình từ nghiên cứu thiết kế, xây dựng đến vận hành khai thác hệ thống sản xuất, phân phối và tiêu thụ điện năng.

1.2. Các thành phần của hệ thống điện hiện đại.

Hệ thống điện bao gồm các khâu sản xuất ra điện năng, khâu truyền tải, khâu

phân phối và các hộ tiêu thụ (hệ dùng điện)

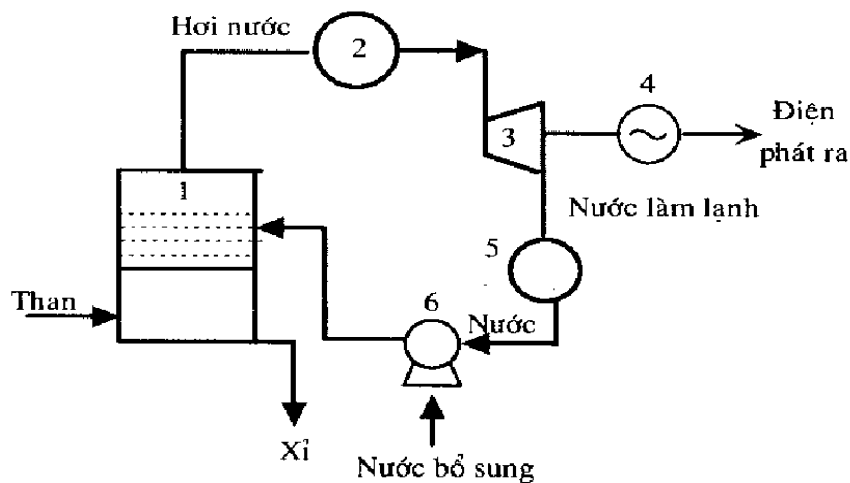


Hình 1.1: Sơ đồ của một hệ thống điện

1.2.1. Khâu sản xuất ra điện năng:

Nhà máy nhiệt điện (nhiệt điện)

Đây là dạng nguồn điện kinh điển nhưng đến nay vẫn chiếm tỷ lệ quan trọng trong tổng công suất của hệ thống điện.



Hình 1.2: Sơ đồ nhà máy nhiệt điện

Quá trình biến đổi năng lượng trong nhà máy nhiệt điện xảy ra như sau:

- Nhiệt năng (của than) → cơ năng (tuabin) → Điện năng (máy phát điện)
⇒ Nhà máy nhiệt điện chạy than
- Nhiệt năng (của khí ga) → Cơ năng (tuabin khí) → điện năng (máy phát điện)

⇒ Nhà máy nhiệt điện chạy khí.

- Nhiệt năng (của dầu) → cơ năng (động cơ điêzen) → điện năng (máy phát điện) ⇒ Nhà máy nhiệt điện điêzen.

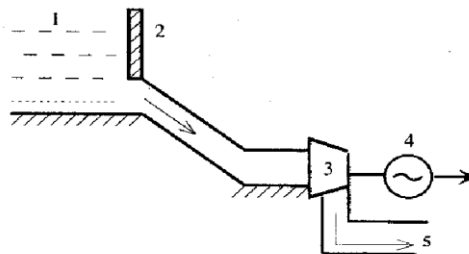
Stt	Tên nhà máy	Công suất (MW)	Chi chú
1	Phả Lại 1	400	
2	Phả Lại 2	600	
3	Uông Bí	300	
4	Phú Mỹ 1	900	
5	Phú Mỹ 2,1 và 2,2	600	

Nhà máy nhiệt điện có những đặc điểm sau:

- Thường xây dựng gần nguồn nhiên liệu.
- Việc khởi động và tăng phụ tải chậm.
- Khối lượng tiêu thụ nhiên liệu lớn.
- Thải khói làm ô nhiễm môi trường.
- Hiệu suất khoảng 30% đến 70%.

Nhà máy thủy điện

Nước ta có nguồn thủy năng phong phú vì vậy thủy điện cũng được khai thác từ rất sớm



Hình 1.3: Sơ đồ nhà máy thủy điện

Quá trình biến đổi năng lượng trong nhà máy thủy điện xảy ra như sau:

- Thủy năng (của cột nước) → cơ năng (tua bin nước) → điện năng (máy phát

điện) $\Rightarrow$ nhà máy thủy điện

Stt	Tên nhà máy	Công suất (MW)	Chi chú
1	Hòa Bình	1920	Hòa Bình
2	Thác Bà	108	Yên Bái
3	Yali	720	Gia Lai
4	Đa Nhim	160	Lâm Đồng
5	Hàm Thuận	300	Lâm Đồng
6	Đa Mi	175	Lâm Đồng
7	Thác Mơ	150	Bình Phước
8	Trị An	400	Đồng Nai
9	Tuyên Quang	342	Tuyên Quang
10	Bản Chát	220	Lai Châu
11	Huội Quảng	520	Sơn La
12	Sơn La	2400	Sơn La
13	Bản Vẽ	300	Nghệ An
14	A Vương	210	Quảng Nam
15	Kanak-An Khê	173	Gia Lai
16	Sông Tranh 2	190	Quảng Nam
17	Sông Ba Hạ	220	Phú Yên
18	Đại Ninh	300	Lâm Đồng
19	Plei Krông	110	Kontum
20	Sêsan 3	260	Gia Lai
21	Sêsan 4	330	Gia Lai
22	Srêpok 3	220	Đắc Lắc
23	Buôn Kuốp	280	Đắc Lắc
24	Đồng Nai 3	240	Lâm Đồng
25	Đồng Nai 4	270	Lâm Đồng
Chuẩn bị xây dựng			

1	Nho Quế 3	135	Hà Giang
2	Lai Châu	1200	Lai Châu
3	Nam Chien	210	Son La
4	Trung Sơn	250	Thanh Hoá
5	Khe Bô	100	Nghệ An
6	Hủa Na	180	Nghệ An
7	A Sap	150	Thừa Thiên Huế
8	Sông Bùng 2	100	Quảng Nam
9	Sông Bùng 4	145	Quảng Nam
10	Đakmi 1	200	Quảng Nam
11	Đakmi 4	140	Quảng Nam
12	Thượng Kontum	260	Kontum
Qui hoạch			
1	Đông Phù Yên	1200	Son La
2	Bác Ái	1050	Ninh Thuận

Đặc điểm của nhà máy thủy điện:

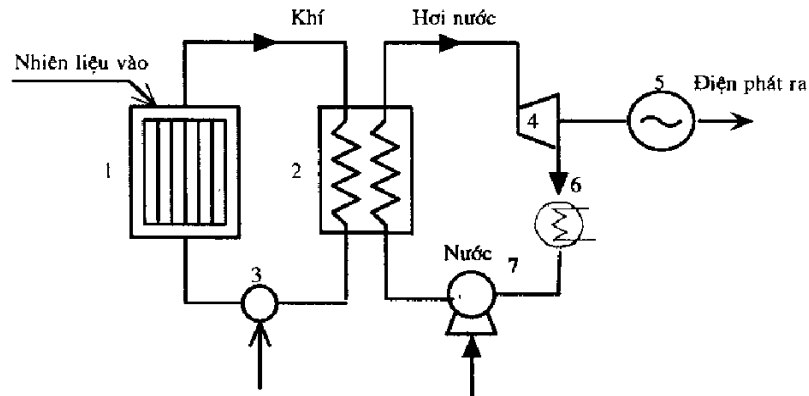
- Không gây ô nhiễm môi trường.
- Thiết bị tương đối đơn giản, gần như hoàn toàn tự động.
- Số người vận hành rất ít.
- Giá thành sản xuất 1kWh điện năng rẻ nhất.
- Thời gian nhận tải của nhà máy thủy điện rất nhanh.

Nhà máy điện nguyên tử (ĐNT)

Mặc dầu ĐNT đã được phát triển ở nhiều nước trên thế giới nhưng người ta lo ngại đến vấn đề an toàn và ô nhiễm phóng xạ, vì vậy vấn đề này xây dựng nhà máy ĐNT chỉ được xem xét khi các nguồn điện khác đã được khai thác hết.

Tại Việt Nam theo quy hoạch phát triển điện lực quốc gia, nhà máy điện hạt nhân I và II sẽ được khởi công vào tháng 12/2014, dự kiến hoàn thành vào năm 2022, công suất của

nhà máy khoảng 4000 MW.

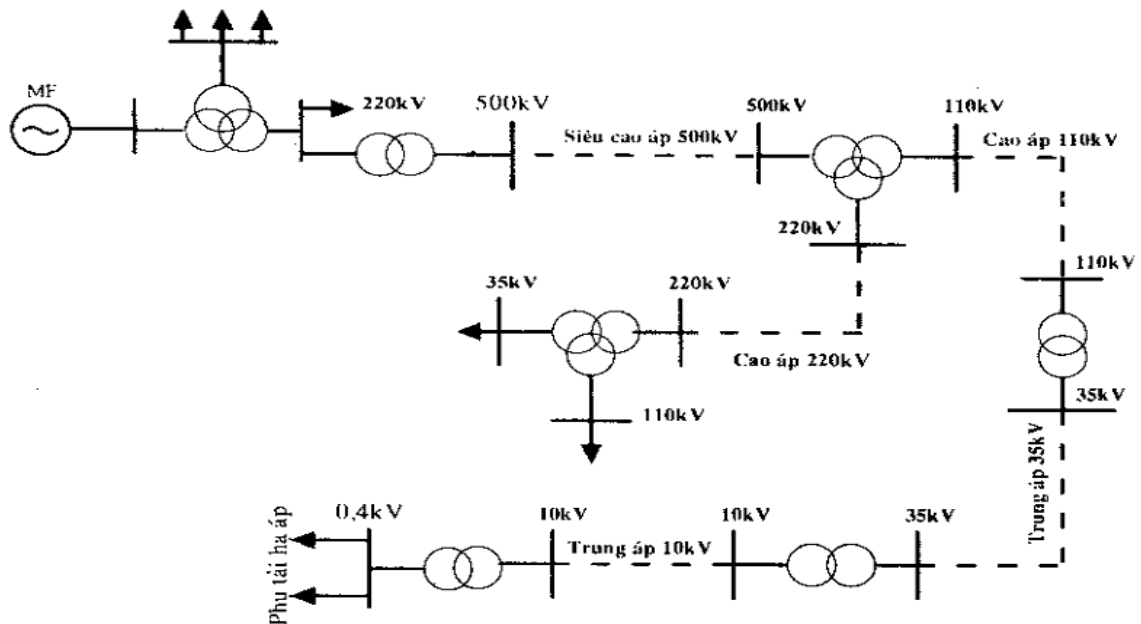


Hình 1.4: Sơ đồ nhà máy điện nguyên tử

Nhà máy điện nguyên tử có những đặc điểm sau:

- Khối lượng nhiên liệu nhỏ.
- Không thải khói ra ngoài khí quyển.
- Vốn đầu tư xây dựng lớn.
- Hiệu suất cao hơn nhà máy nhiệt điện.

1.2.2. Khâu truyền tải và phân phối:



Hình 1.5: Sơ đồ truyền tải và phân phối

Ngày nay do công nghiệp ngày càng phát triển, hệ thống cung cấp điện cũng