

TÒA GIÁM MỤC XUÂN LỘC
TRƯỜNG CAO ĐẲNG HÒA BÌNH XUÂN LỘC



GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC: CUNG CẤP ĐIỆN 1

NGÀNH: ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

*(Ban hành kèm theo Quyết định số..../202../ QĐ-CDHBXL ngày....tháng....năm.....
của Q.Hiệu trưởng trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc)*

Đồng Nai, năm 2021

(Lưu hành nội bộ)

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Trong một thời buổi kinh tế hội nhập môn học “Cung cấp điện 1” đã được đưa vào chương trình đào tạo dành cho người học trình độ Cao đẳng thuộc chuyên ngành Điện công nghiệp tại Trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc.

Bên cạnh đó, hiện nay trên thị trường có rất ít tài liệu trình bày đầy đủ về nội dung “Cung cấp điện 1” dành cho người học trình độ Cao đẳng mà phần lớn tài liệu nghiêng về nội dung “Cung cấp điện 1”.

Ngoài ra, trong quá trình nghiên cứu môn học “Cung cấp điện 1”, người học được hướng dẫn tham khảo nhiều tài liệu khác nhau tương ứng với mỗi bài học riêng biệt; có sự khác nhau về việc sử dụng các thuật ngữ chuyên ngành cũng như một số nội dung nhất định. Đồng thời ở các tài liệu tham khảo khác còn mang tính khái quát. Do đó, người học có thể gặp nhiều khó khăn để hiểu hết ý nghĩa của từng nội dung và có thể chưa biết cách vận dụng vấn đề đó vào trong một số trường hợp thực tiễn.

Nhằm tạo điều kiện cho người học có một bộ tài liệu tham khảo mang tính tổng hợp, thống nhất và mang tính thực tiễn sâu hơn. Nhóm người dạy chúng tôi đề xuất và biên soạn ***Giáo trình Cung cấp điện 1*** dành riêng cho người học trình độ Cao đẳng.

Nội dung của giáo trình bao gồm các chương sau:

Chương 1: Khái quát về hệ thống cung cấp điện

Chương 2: Xác định nhu cầu điện

Chương 3: Chọn Phương án cung cấp điện

Chương 4: Tính tổn thất điện áp, tổn thất công suất, tổn thất điện năng

Chương 5: Trạm biến áp

Chương 6: Chống sét và nối đất

Trong quá trình biên soạn, chúng tôi đã tham khảo và trích dẫn từ nhiều tài liệu được liệt kê tại mục Danh mục tài liệu tham khảo. Chúng tôi chân thành cảm ơn các tác giả của các tài liệu mà chúng tôi đã tham khảo.

Bên cạnh đó, giáo trình cũng không thể tránh khỏi những sai sót nhất định. Nhóm tác giả rất mong nhận được những ý kiến đóng góp, phản hồi từ quý đồng nghiệp, các bạn người học và bạn đọc.

Trân trọng cảm ơn./.

Đồng Nai, ngày tháng năm 2021

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên Ks . Nguyễn Đình Khiêm
2. Ks . Trần Quang Minh
3. Ths . Nguyễn Thành Hưng
4. Ths . Nguyễn Văn Sang
5. Ths . Đinh Công Sang

Tailieu.vn

MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU	3
MỤC LỤC.....	5
GIÁO TRÌNH MÔN HỌC	6
CHƯƠNG 1. KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN.....	12
CHƯƠNG 2. XÁC ĐỊNH NHU CẦU ĐIỆN	26
CHƯƠNG 3. CHỌN PHƯƠNG ÁN CUNG CẤP ĐIỆN	46
CHƯƠNG 4. TÍNH TỔN THẤT ĐIỆN ÁP, TỶ LỆ TỶ THẤT CÔNG SUẤT, TỔN THẤT ĐIỆN NĂNG	56
CHƯƠNG 5. TRẠM BIẾN ÁP	69
CHƯƠNG 6. CHỐNG SÉT VÀ NỐI ĐẤT.....	83

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

1. Tên môn học: CUNG CẤP ĐIỆN 1

2. Mã môn học: MH20

3. Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học:

3.1. Vị trí: Giáo trình dành cho người học trình độ Cao đẳng tại trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc.

3.2. Tính chất: Là môn bắt buộc trong chương trình đào tạo nghề

3.3. Ý nghĩa và vai trò của môn học: môn học này dành cho đối tượng là người học thuộc chuyên ngành Điện công nghiệp. Môn học này đã được đưa vào giảng dạy tại trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc từ năm 2021 đến nay. Nội dung chủ yếu của môn học này nhằm trang bị cho học viên những kiến thức, kỹ năng cơ bản về kỹ thuật Cung cấp điện 1. Đây là mảng kiến thức cần thiết cho người lao động nói chung và thợ điện nói riêng công tác trong môi trường công nghiệp.

4. Mục tiêu của môn học:

4.1. Về kiến thức:

- A1. Biết được các loại nguồn năng lượng, biết các loại hộ tiêu thụ
- A2. Phân tích các thông số kỹ thuật cần thiết trong một hệ thống điện.
- A3. Vận dụng phù hợp các phương pháp tính toán phụ tải, vẽ được đồ thị phụ tải.
- A4. Xác định được tâm của phụ tải điện.

4.2. Về kỹ năng:

B1. Chọn phương án, lắp đặt được đường dây cung cấp điện cho một phân xưởng phù hợp yêu cầu cung cấp điện theo Tiêu chuẩn Việt Nam.

B2. Tính toán được hệ thống nối đất, chống sét cho đường dây tải điện và các công trình phù hợp điều kiện làm việc, theo Tiêu chuẩn Việt Nam.

4.3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- C1. Cẩn thận, học tập nghiêm túc.
- C2. Sử dụng thiết bị điện an toàn, hợp lý, tiết kiệm.

5. Nội dung của môn học

5.1. Chương trình khung

Mã MH/ MD	Tên môn học/mô đun	Số tín chỉ	Thời gian học tập (giờ)			
			Tổng số	Trong đó		
				Lý thuyết	Thực hành/ Thực tập/Thí nghiệm/Bài tập/Thảo luận	Kiểm tra
I	Các môn học chung	21	435	172	240	23
MH01	Giáo dục chính trị	4	75	41	29	5
MH02	Pháp luật	2	30	18	10	2
MH03	Giáo dục thể chất	2	60	5	51	4
MH04	Giáo dục Quốc phòng và An ninh	4	75	36	35	4
MH05	Tin học	3	75	15	58	2
MH06	Tiếng Anh	6	120	57	57	6
II	Các môn học, mô đun chuyên môn	97	2265	703	1476	86
II.1	Môn học, mô đun cơ sở	15	270	133	122	15
MH07	An toàn lao động	2	30	28		2
MH08	Mạch điện	4	75	45	26	4
MH09	Auto cad	2	30	15	13	2
MH10	Vẽ điện	2	30	15	13	2

MĐ11	Điện tử cơ bản	3	60	15	42	3
MĐ12	Qua ban cơ khí	2	45	15	28	2
II.2	Môn học, mô đun chuyên môn	82	1995	570	1354	71
MĐ13	Kỹ thuật lắp đặt điện	3	75	15	56	4
MĐ14	Máy điện 1	6	120	60	54	6
MĐ15	Máy điện 2	5	120	30	85	5
MĐ16	Máy điện 3	4	90	30	56	4
MĐ17	Trang bị điện 1	5	120	30	85	5
MĐ18	Trang bị điện 2	5	120	30	85	5
MĐ19	Trang bị điện 3	5	120	30	85	5
MH20	Cung cấp điện 1	3	45	30	12	3
MH21	Cung cấp điện 2	4	90	30	56	4
MĐ22	PLC cơ bản	5	120	30	85	5
MĐ23	Điều khiển Điện - Khí nén	7	150	60	85	5
MĐ24	Phần mềm chuyên ngành điện	4	90	30	56	4
MĐ25	Kỹ thuật xung - số	4	90	30	56	4
MĐ26	Điện tử công suất	6	120	60	56	4
MĐ27	Kỹ thuật cảm biến	4	75	45	26	4
MĐ28	PLC nâng cao	4	90	30	56	4
MĐ29	Thực tập xí nghiệp	8	360		360	

Tổng cộng	118	2700	875	1716	109
------------------	------------	-------------	------------	-------------	------------

6. Điều kiện thực hiện môn học:

6.1. Phòng học Lý thuyết/Thực hành: Đáp ứng phòng học chuẩn

6.2. Trang thiết bị dạy học: Projektor, máy vi tính, bảng, phấn

6.3. Học liệu, dụng cụ, mô hình, phương tiện: Giáo trình, mô hình học tập,...

6.4. Các điều kiện khác: Người học tìm hiểu thực tế về công tác xây dựng phương án khắc phục và phòng ngừa rủi ro tại doanh nghiệp.

7. Nội dung và phương pháp đánh giá:

7.1. Nội dung:

- Kiến thức: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức
- Kỹ năng: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Trong quá trình học tập, người học cần:
 - + Nghiên cứu bài trước khi đến lớp.
 - + Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.
 - + Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.
 - + Nghiêm túc trong quá trình học tập.

7.2. Phương pháp:

Người học được đánh giá tích lũy môn học như sau:

7.2.1. Cách đánh giá

- Áp dụng quy chế đào tạo Cao đẳng hệ chính quy ban hành kèm theo Thông tư số 09/2017/TT-LĐTBXH, ngày 13/3/2017 của Bộ trưởng Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội.

- Hướng dẫn thực hiện quy chế đào tạo áp dụng tại Trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc như sau:

Điểm đánh giá	Trọng số
+ Điểm kiểm tra thường xuyên (Hệ số 1)	40%

+ Điểm kiểm tra định kỳ (Hệ số 2)	
+ Điểm thi kết thúc môn học	60%

7.2.2. Phương pháp đánh giá

Phương pháp đánh giá	Phương pháp tổ chức	Hình thức kiểm tra	Chuẩn đầu ra đánh giá	Số cột	Thời điểm kiểm tra
Thường xuyên	Viết/ Thuyết trình	Tự luận/ Trắc nghiệm/ Báo cáo	A1, A2, A3, A4 B1, B2, C1, C2	1	Sau ... giờ.
Định kỳ	Viết/ Thuyết trình	Tự luận/ Trắc nghiệm/ Báo cáo	A4, B2, C2	2	Sau... giờ
Kết thúc môn học	Viết	Tự luận và trắc nghiệm	A1, A2, A3, A4 B1, B2, C1, C2,	1	Sau... giờ

7.2.3. Cách tính điểm

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc môn học được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.

- Điểm môn học là tổng điểm của tất cả điểm đánh giá thành phần của môn học nhân với trọng số tương ứng. Điểm môn học theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định của Bộ Lao động Thương binh và Xã hội về đào tạo theo niên chế.

8. Hướng dẫn thực hiện môn học

8.1. Phạm vi, đối tượng áp dụng: Đối tượng Cao đẳng điện công nghiệp

8.2. Phương pháp giảng dạy, học tập môn học

8.2.1. Đối với người dạy

* **Lý thuyết:** Áp dụng phương pháp dạy học tích cực bao gồm: thuyết trình ngắn, nêu vấn đề, hướng dẫn đọc tài liệu, bài tập tình huống, câu hỏi thảo luận....

* **Bài tập:** Phân chia nhóm nhỏ thực hiện bài tập theo nội dung đề ra.

* **Thảo luận:** Phân chia nhóm nhỏ thảo luận theo nội dung đề ra.

* **Hướng dẫn tự học theo nhóm:** Nhóm trưởng phân công các thành viên trong nhóm tìm hiểu, nghiên cứu theo yêu cầu nội dung trong bài học, cả nhóm thảo luận, trình bày nội dung, ghi chép và viết báo cáo nhóm.

8.2.2. Đối với người học: Người học phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Nghiên cứu kỹ bài học tại nhà trước khi đến lớp. Các tài liệu tham khảo sẽ được cung cấp nguồn trước khi người học vào học môn học này (trang web, thư viện, tài liệu...)

- Tham dự tối thiểu 70% các buổi giảng lý thuyết. Nếu người học vắng >30% số tiết lý thuyết phải học lại môn học mới được tham dự kì thi lần sau.

- Tự học và thảo luận nhóm: là một phương pháp học tập kết hợp giữa làm việc theo nhóm và làm việc cá nhân. Một nhóm gồm 8-10 người học sẽ được cung cấp chủ đề thảo luận trước khi học lý thuyết, thực hành. Mỗi người học sẽ chịu trách nhiệm về 1 hoặc một số nội dung trong chủ đề mà nhóm đã phân công để phát triển và hoàn thiện tốt nhất toàn bộ chủ đề thảo luận của nhóm.

- Tham dự đủ các bài kiểm tra thường xuyên, định kỳ.

- Tham dự thi kết thúc môn học.

- Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.

9. Tài liệu tham khảo:

- Cung cấp điện - TS. Trịnh Văn Hòa - Nhà xuất bản Đại học Sư phạm Kỹ thuật - năm 2019
- Kỹ thuật cung cấp điện - TS. Phạm Minh Hữu - Nhà xuất bản Xây dựng - năm 2020
- Nguyên lý và ứng dụng của hệ thống cung cấp điện – TS. Lê Minh Khôi - Nhà xuất bản Kỹ thuật - năm 2019

CHƯƠNG 1. KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN

❖ GIỚI THIỆU CHƯƠNG 1

Trong những năm trở lại đây, nền kinh tế nước ta đang phát triển mạnh mẽ, đời sống nhân dân cũng được nâng cao kéo theo nhu cầu sử dụng điện năng trong các lĩnh vực công nghiệp, nông nghiệp, dịch vụ, sinh hoạt ... phát triển không ngừng. Đối với những người công tác trong ngành điện cần phải có sự hiểu biết nhất định về xã hội, môi trường, các đối tượng cấp điện để có thể tham gia tốt vận hành, thiết kế, lắp đặt các công trình điện.

❖ MỤC TIÊU CHƯƠNG 1

Sau khi học xong chương này, người học có khả năng:

➤ **Về kiến thức:**

+ Nhận thức chính xác về sản xuất, truyền tải và phân phối điện năng từ đó phục vụ cho việc tiếp thu tốt những bài học tiếp theo

Về kỹ năng:

+ Vận dụng đúng các yêu cầu và nội dung chủ yếu khi thiết kế hệ thống cung cấp điện

➤ **Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:**

+ Rèn được tính cẩn thận, phương pháp học tư duy và nghiêm túc trong công việc

PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP CHƯƠNG 1

- *Đối với người dạy: sử dụng phương pháp giảng dạy tích cực (diễn giảng, vấn đáp, dạy học theo vấn đề); yêu cầu người học thực hiện câu hỏi thảo luận và bài tập bài mở đầu (cá nhân hoặc nhóm).*
- *Đối với người học: chủ động đọc trước giáo trình (bài mở đầu) trước buổi học; hoàn thành đầy đủ câu hỏi thảo luận và bài tập tình huống bài mở đầu theo cá nhân hoặc nhóm và nộp lại cho người dạy đúng thời gian quy định.*

❖ ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CHƯƠNG 1

- **Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:** Phòng học chuyên môn hóa
- **Trang thiết bị máy móc:** Máy chiếu và các thiết bị dạy học khác
- **Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:** Chương trình môn học, giáo trình, tài liệu tham khảo, giáo án, phim ảnh, và các tài liệu liên quan.
- **Các điều kiện khác:** Không có

❖ KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ CHƯƠNG 1

- Nội dung:

- ✓ Kiến thức: Kiểm tra và đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức
- ✓ Kỹ năng: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.
- ✓ Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Trong quá trình học tập, người học cần:
 - + Nghiên cứu bài trước khi đến lớp
 - + Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.
 - + Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.
 - + Nghiêm túc trong quá trình học tập.

- Phương pháp:

- ✓ Điểm kiểm tra thường xuyên: 1 điểm kiểm tra (hình thức: hỏi miệng)
- ✓ Kiểm tra định kỳ : không có

❖ NỘI DUNG CHƯƠNG 1

BÀI MỞ ĐẦU

KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN

1. Nguồn năng lượng tự nhiên và đặc điểm của năng lượng điện.

Mục tiêu

Trình bày được đặc điểm của các nguồn năng lượng tự nhiên, đặc điểm của năng lượng điện.

Ngày nay, người ta đã tạo ra ngày càng nhiều của cải vật chất cho xã hội. Trong số của cải vật chất ấy có nhiều dạng năng lượng được tạo ra.

Năng lượng cơ bắp của người và vật cũng là một nguồn năng lượng đã có từ xa xưa của xã hội loài người. Sự phát triển mạnh mẽ và liên tục những hoạt động của con người trên quả đất đòi hỏi ngày càng nhiều năng lượng lấy từ các nguồn trong thiên nhiên.

Thiên nhiên xung quanh ta rất giàu, nguồn năng lượng điện cũng rất dồi dào. Than đá, dầu khí, nguồn nước của các dòng sông và biển cả, nguồn phát nhiệt lượng vô cùng phong phú của mặt trời và ở trong lòng đất, các luồng khí chuyển động, gió v.v... đã là những nguồn năng lượng rất tốt và quý giá đối với con người.

Năng lượng điện (điện năng) hiện nay đã là một dạng năng lượng rất phổ biến, sản lượng

hàng năm trên thế giới ngày càng tăng và chiếm hàng nghìn tỷ kWh. Sở dĩ điện năng được thông dụng như vậy vì nó có nhiều ưu điểm như: dễ dàng chuyển thành các năng lượng khác (cơ, hoá, nhiệt v.v...), dễ chuyển tải đi xa, hiệu suất lại cao.

Trong quá trình sản xuất và phân phối, điện năng có một số đặc điểm chính như sau:

a. Khác với hầu hết các loại sản phẩm, điện năng sản xuất ra nói chung không tích trữ được (trừ một vài trường hợp cá biệt với công suất rất nhỏ người ta dùng pin và ắc quy làm bộ phận tích trữ). Tại mọi thời điểm, ta phải đảm bảo cân bằng giữa điện năng được sản xuất ra với điện năng tiêu thụ kể cả những tổn thất do truyền tải.

Đặc điểm này cần quán triệt không những trong nhiệm vụ quy hoạch, thiết kế hệ thống cung cấp điện, nhằm giữ vững chất lượng điện năng thể hiện ở giá trị điện áp và tần số.

b. Các quá trình về điện xảy ra rất nhanh, ví dụ sóng điện từ lan truyền trong dây dẫn với tốc độ rất lớn xấp xỉ tốc độ ánh sáng 300.000 km/sec, quá trình sóng sét lan truyền, quá trình quá độ, ngắn mạch xảy ra rất nhanh (trong vòng nhỏ hơn 1/10 giây).

Đặc điểm này đòi hỏi phải sử dụng thiết bị tự động trong vận hành, trong điều độ hệ thống cung cấp điện. Bao gồm các khâu bảo vệ, điều chỉnh và điều khiển, tác động trong trạng thái bình thường và sự cố, nhằm đảm bảo hệ thống cung cấp điện làm việc tin cậy và kinh tế.

c. Đặc điểm thứ ba là: công nghiệp điện lực có liên quan chặt chẽ đến hầu hết các ngành kinh tế quốc dân (khai thác mỏ, cơ khí, dân dụng, công nghiệp nhẹ...). Đó là một trong những động lực tăng năng suất lao động, tạo nên sự phát triển nhịp nhàng trong cấu trúc kinh tế.

Quán triệt đặc điểm này sẽ xây dựng được những quyết định hợp lý trong mức độ điện khí hóa đối với các ngành kinh tế các vùng lãnh thổ khác nhau; mức độ xây dựng nguồn điện, mạng lưới truyền tải phân phối, nhằm đáp ứng sự phát triển cân đối, tránh được những thiệt hại kinh tế quốc dân do phải hạn chế nhu cầu của hộ dùng điện.

2. Nhà máy điện

a. Nhà máy nhiệt điện (NMNĐ)



Hình 1. Nhà máy nhiệt điện

Bao gồm:

- Nhà máy nhiệt điện ngưng hơi: Là nhà máy nhiệt điện mà việc thải nhiệt của môi chất làm việc (hơi nước) được thực hiện qua bình ngưng.

Nhà máy nhiệt điện rút hơi: đồng thời sản xuất điện năng và nhiệt điện. Về nguyên lý hoạt động giống như nhà máy nhiệt điện ngưng hơi, song ở đây lượng hơi rút ra đáng kể từ một số tầng của tuốc bin để cấp cho các phụ tải nhiệt công nghiệp và sinh hoạt. Do đó hiệu suất chung của nhà máy tăng lên.

Ở nhà máy nhiệt điện sự biến đổi năng lượng được thực hiện theo nguyên lý:

Nhiệt năng → Cơ năng → Điện năng.

Nhà máy nhiệt điện có những đặc điểm sau:

- Thường được xây dựng gần nguồn nhiên liệu và nguồn nước.
- Tính linh hoạt trong vận hành kém, khởi động và tăng phụ tải chậm.
- Hiệu suất thấp ($\eta = 30 \div 40\%$)
- Khối lượng nhiên liệu sử dụng lớn, khói thải và ô nhiễm môi trường.

b. Nhà máy thủy điện (NMTĐ):

Nguyên lý của nhà máy thủy điện là sử dụng năng lượng dòng nước để làm quay trực tuốc bin thủy lực để chạy máy phát điện. Ở đây, quá trình biến đổi năng lượng là:

Thủy năng → Cơ năng → Điện năng.



Hình 2. Nhà máy thủy điện

Công suất của nhà máy thủy điện phụ thuộc vào hai yếu tố chính là lưu lượng dòng nước Q qua các tuốc bin và chiều cao cột nước H , đó là:

$$P = 9,81QH \text{ MW}$$

hay chính xác hơn: $P = 9,81 QH\eta$.

Trong đó: Q : lưu lượng nước (m^3/sec)

H : chiều cao cột nước (m)

η : hiệu suất tuốc bin

Nhà máy thủy điện có những đặc điểm sau:

- Xây dựng gần nguồn nước nên thường xa phụ tải.
- Vốn đầu tư xây lắp ban đầu lớn, chủ yếu thuộc về các công trình như đập chắn, hồ chứa .
- Thời gian xây dựng kéo dài.
- Chi phí sản xuất điện năng thấp
- Thời gian khởi động máy ngắn.

- Hiệu suất cao ($\eta = 80 \div 90\%$).
- Tuổi thọ cao.

c. Nhà máy điện nguyên tử (NMĐNT)

Nhà máy điện nguyên tử cũng tương tự như nhà máy nhiệt điện về phương diện biến đổi năng lượng: Tức là nhiệt năng do phân hủy hạt nhân sẽ biến thành cơ năng và từ



Hình 3. Nhà máy điện nguyên tử

Ở nhà máy điện nguyên tử, nhiệt năng thu được không phải bằng cách đốt cháy các nhiên liệu hữu cơ mà thu được trong quá trình phá vỡ liên kết hạt nhân nguyên tử của các chất Urani-235 hay Plutoni-239... trong lò phản ứng. Do đó nếu như NMNĐ dùng lò hơi thì NMĐNT dùng lò phản ứng và những máy sinh hơi đặc biệt.

Ưu điểm của NMĐNT:

- + Chỉ cần một lượng khá bé vật chất phóng xạ đã có thể đáp ứng được yêu cầu của nhà máy.
- + Một nhà máy có công suất 100MW, một ngày thường tiêu thụ không nhiều hơn 1kg chất phóng xạ.
- + Công suất một tổ máy phát điện - tuốc bin của nhà máy điện nguyên tử sẽ đạt đến 500, 800, 1200 và thậm chí đến 1500MW.

Nhà máy điện nguyên tử có những đặc điểm sau

- Có thể xây dựng trung tâm phụ t
- Vốn đầu tư xây lắp ban đầu lớn và thời gian xây dựng kéo dài.
- Chi phí sản xuất điện năng thấp nên thường làm việc ở đáy đồ thị phụ tải.
- Thời gian sử dụng công suất cực đại lớn khoảng 7000 giờ/năm hay cao hơn. a. Các loại nhà máy điện khác
- + Nhà máy điện dùng sức gió (động cơ gió phát điện)

Người ta lợi dụng sức gió để quay hệ thống cánh quạt đặt đối diện với chiều gió. Hệ thống cánh quạt được truyền qua bộ biến đổi tốc độ để làm quay máy phát điện, sản xuất ra điện năng. Điện năng sản xuất ra được tích trữ nhờ các bình ắc quy.

Động cơ gió phát điện có khó khăn trong điều chỉnh tần số do vận tốc gió luôn luôn thay đổi. Động cơ gió phát điện thường có hiệu suất thấp, công suất đặt nhỏ do đó chỉ dùng ở những vùng hải đảo, những nơi xa xôi không có lưới điện đưa đến hoặc ở những nơi thật cần thiết như ở các đèn hải đăng.

+ Nhà máy điện dùng năng lượng bức xạ mặt trời

Thường có dạng như nhà máy nhiệt điện, ở đây lò hơi được thay bằng hệ thống kính hội tụ để thu nhận nhiệt lượng bức xạ mặt trời để tạo hơi nước quay tuốc bin.

Nhà máy điện dùng năng lượng bức xạ mặt trời có những đặc điểm sau:

- Sử dụng nguồn năng lượng không cạn kiệt
- Chi phí phát điện thấp và đặc biệt hiệu quả ở các vùng mà việc kéo các lưới điện quốc gia quá đắt.
- Độ tin cậy vận hành cao.
- Chi phí bảo trì ít.
- Không gây ô nhiễm môi trường.

+ Nhà máy năng lượng địa nhiệt:

Nhà máy năng lượng địa nhiệt sử dụng sức nóng của lòng đất để gia nhiệt làm nước bốc hơi. Hơi nước với áp suất cao làm quay tuốc bin hơi nước. Tuốc bin này kéo một máy phát điện, từ đó năng lượng địa nhiệt biến thành năng lượng điện. Có hai loại nhà máy năng lượng địa nhiệt: loại chu kỳ kép (hình 1.4) và loại phun hơi (hình 1.5). Nước nóng địa nhiệt có nhiệt

độ vào khoảng 350°F và áp suất khoảng 16.000psi.

3. Mạng lưới điện

Mục tiêu

- Phân loại được mạng lưới điện. a. Mạng truyền tải

Mục đích của mạng truyền tải trên không là truyền tải năng lượng từ các nhà máy phát ở các nơi khác nhau đến mạng phân phối. Mạng phân phối là nơi cuối cùng cung cấp điện năng cho các hộ tiêu thụ. Các đường dây truyền tải cũng nối kết các hệ thống điện lân cận. Điều này không những cho phép điều phối kinh tế năng lượng giữa các vùng trong quá trình vận hành bình thường mà còn cho phép chuyển tải năng lượng giữa các vùng trong điều kiện sự cố.

Mạng truyền tải có điện áp dây trên 60kV và được tiêu chuẩn hóa là 69kV, 115kV, 138kV, 161kV, 230kV, 345kV, 500kV và 765kV (tiêu chuẩn ASNI). Điện áp truyền tải trên 230 kV thường được coi là siêu cao áp.

b. Mạng phân phối

Mạng phân phối là phần kết nối các trạm phân phối với các hộ tiêu thụ. Các đường dây phân phối sơ cấp thường ở cấp điện áp từ (4 □ 34,5)kV và cung cấp điện cho một vùng địa lý được xác định trước. Một vài phụ tải công nghiệp nhỏ được cung cấp trực tiếp bằng đường dây cấp sơ cấp.

Mạng phân phối thứ cấp giảm điện áp để sử dụng cho các hộ phụ tải dân dụng và kinh doanh. Dây và cáp điện không được vượt quá vài trăm mét chiều dài, sau đó cung cấp năng lượng cho các hộ tiêu thụ riêng biệt. Mạng phân phối thứ cấp cung cấp cho hầu hết các hộ tiêu thụ ở mức 240/120V ba pha 4 dây, 400/240V ba pha 4 dây, hay 480/277V ba pha 4 dây. Ngày nay, năng lượng cung cấp cho hộ tiêu thụ điển hình được cung cấp từ máy biến áp, giảm điện áp cung cấp xuống 400/240V sử dụng ba pha 4 dây.

4. Hộ tiêu thụ.

Hộ tiêu thụ điện hay còn gọi là hộ dùng điện, phụ tải điện. Trong hệ thống năng lượng thì phụ tải điện rất đa dạng và được phân thành nhiều loại dưới các khía cạnh xem xét khác nhau.

a. Theo ngành nghề:

Phụ tải được phân làm 2 loại:

+ Phụ tải công nghiệp.

+ Phụ tải kinh doanh và dân dụng.

b.Theo chế độ làm việc:

Phụ tải được phân làm 3 loại:

+ Phụ tải làm việc dài hạn.

+ Phụ tải làm việc ngắn hạn.

+ Phụ tải làm việc ngắn hạn lặp lại.

c.Theo yêu cầu liên tục cung cấp điện:

Phụ tải được phân làm 3 loại:

+ Phụ tải loại 1 (hộ loại 1):

- Là những hộ rất quan trọng không được để mất điện, nếu xảy ra mất điện sẽ gây hậu quả nghiêm trọng, cụ thể:

- Làm ảnh hưởng trực tiếp đến chính trị, an ninh quốc phòng, mất trật tự xã hội: đó là sân bay, hải cảng, khu quân sự, khu ngoại giao, các đại sứ quán, nhà ga, bến xe, trục giao thông chính trong thành phố v.v...

- Làm thiệt hại lớn về kinh tế: đó là khu công nghiệp, khu chế xuất, dầu khí, luyện kim, nhà máy cơ khí lớn, trạm bơm nông nghiệp lớn v.v... Những hộ này đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế quốc dân hoặc có giá trị xuất khẩu cao đem lại nhiều ngoại tệ cho đất nước.

- Gây hậu quả nghiêm trọng về tính mạng con người.

- Hộ loại 1 phải được cung cấp điện với độ tin cậy cao, yêu cầu có nguồn dự phòng. Tức là hộ loại 1 phải được cấp điện ít nhất là từ hai nguồn độc lập.

- Thời gian mất điện cho phép ở hộ loại 1 bằng với thời gian đóng nguồn dự phòng với các thiết bị tự động.

+ Phụ tải loại 2 (hộ loại 2):

- Là những hộ tương tự như hộ loại 1, nhưng hậu quả do mất điện gây ra không nghiêm trọng bằng hộ loại 1.

- Hộ loại 2 bao gồm: các xí nghiệp chế tạo hàng tiêu dùng (như xe đạp, vòng bi, bánh kẹo, đồ nhựa, đồ chơi trẻ em v.v...) và thương mại, dịch vụ (khách sạn, siêu thị, trung tâm thương mại lớn v.v...)