

BÀI GIẢNG ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

BÀI GIẢNG

ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

I. GIỚI THIỆU MÔN HỌC

1. Tên môn học: Điện Công Nghiệp

2. Mã số môn học: CK367

3. Cấu trúc môn học:

- Tổng số lý thuyết: 45
- Số lý thuyết: 30
- Số thực hành: 30

4. Tóm tắt nội dung chính môn học: Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về hệ thống điện, an toàn điện và các khí cụ điện hạ áp dùng trong dân dụng và công nghiệp. Trên cơ sở đó có được những hiểu biết cần thiết về khả năng phân tích, lựa chọn và thiết kế các mạch điện tự động điều khiển trong dây chuyền sản xuất. Ngoài ra, môn học này cũng nhằm cung cấp cho sinh viên khả năng thiết kế chiếu sáng, tính chọn dây dẫn, các thiết bị đóng ngắt, bảo vệ cho công trình dân dụng và công nghiệp và kiến thức về lắp đặt điện công nghiệp.

5. Đối tượng sử dụng: cơ khí, công thôn, công nghệ hoá, xây dựng, kỹ thuật điện

6. Hình thức đánh giá:

- Kiểm tra giữa kỳ (40%) (Đánh giá thông qua kết quả thực hành và báo cáo trên lớp)
- Thi kết thúc học phần (60%) (Trắc nghiệm + tự luận)

Đề Cương Môn Học
ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

I. I. GIỚI THIỆU MÔN HỌC

1. 1. Tên môn học: Điện Công Nghiệp – Industrial Electricity
2. 2. Mã số môn học: CK 367
3. 3. Cấu trúc môn học
 - a) a) Tổng số lý thuyết: 45
 - b) b) Số lý thuyết: 30
 - c) c) Số thực hành: 15
4. 4. Tóm tắt nội dung chính: trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về các lĩnh vực như lĩnh vực an toàn điện, contactor, overload, timer, một số mạch điều khiển động cơ....
5. 5. Đối tượng sử dụng: cơ khí, công thôn, công nghệ hoá

II. II. ĐỀ CƯƠNG MÔN HỌC

1. 1. Mô tả tóm tắt nội dung môn học
Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về các lĩnh vực như lĩnh vực an toàn điện, contactor, overload, timer, một số mạch điều khiển động cơ....
2. 2. Chương trình chi tiết

CHƯƠNG 1: SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG

- 1.1 Các nhà máy điện
- 1.2 Truyền tải và phân phối điện năng
- 1.3 Mạng điện phân phối và điện áp thấp

CHƯƠNG 2: AN TOÀN ĐIỆN

- 2.1 Tác dụng sinh lý dòng điện đối với cơ thể người
- 2.2 Các nguyên nhân cơ bản gây ra tai nạn về điện
- 2.3 Các biện pháp bảo vệ an toàn
- 2.4 Các phương tiện bảo vệ cấp cứu người bị điện giật

CHƯƠNG 3: KHÍ CỤ ĐIỆN

- 3.1 Phân loại khí cụ điện
- 3.2 Các yêu cầu đối với khí cụ điện
- 3.3 Sự phát nóng của khí cụ điện
- 3.4 Sự tiếp xúc điện
- 3.5 Sự phát sinh hồ quang điện trong khí cụ điện
- 3.6 Cầu dao - cầu chì
- 3.7 Cầu dao tự động
- 3.8 Nút bấm
- 3.9 Công tắc hành trình
- 3.10 Công tắc tơ
- 3.11 Rơ le bảo vệ quá tải
- 3.12 Rơ le thời gian
- 3.13 Cảm biến nhiệt độ
- 3.14 Lắp đặt và kiểm tra khí cụ điện trong bản điện
- 3.15 Một vài hiện tượng hư hỏng thông thường và cách sửa chữa

CHƯƠNG 4: MỘT SỐ MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ

- 4.1 Mạch khởi động cơ dùng khởi động từ
- 4.2 Mạch nhấp máy
- 4.3 Mở máy theo thứ tự
- 4.4 Đổi chiều quay và thắng động cơ
- 4.5 Khởi động sao - tam giác
- 4.6 Điều khiển mô hình mạch điện máy tiện
- 4.7 Điều khiển mô hình mạch điện máy phay

CHƯƠNG 5: KỸ THẬT CHIẾU SÁNG

- 5.1 Ánh sáng và phép đo
- 5.2 Phép đo và đơn vị
- 5.3 Định luật lambert
- 5.4 Dụng cụ chiếu sáng
- 5.5 Cách chọn cỡ dây phù hợp với dòng tải

5.6 Thiết kế chiếu sáng công nghiệp PHẦN THỰC HÀNH

3. Tài liệu tham khảo
 - 1- 1- Kỹ Thuật Điện (Đặng Văn Đào, Lê Văn Doanh- NXB Giáo Dục)
 - 2- 2- Kỹ Thuật Điện 1 (Nguyễn Chu Hùng, Tôn Thất Cảnh Hưng- NXB Đại Học Bách khoa TP. HCM)

Tailieu.vn

Đề Cương Môn Học
ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

I. I. GIỚI THIỆU MÔN HỌC

1. 1. Tên môn học: Điện Công Nghiệp – Industrial Electricity
2. 2. Mã số môn học: CK 367
3. 3. Cấu trúc môn học
 - a) a) Tổng số lý thuyết: 45
 - b) b) Số lý thuyết: 30
 - c) c) Số thực hành: 15
4. 4. Tóm tắt nội dung chính: trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về các lĩnh vực như lĩnh vực an toàn điện, contactor, overload, timer, một số mạch điều khiển động cơ....
5. 5. Đối tượng sử dụng: cơ khí, công thôn, công nghệ hoá

II. II. ĐỀ CƯƠNG MÔN HỌC

1. 1. Mô tả tóm tắt nội dung môn học
Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về các lĩnh vực như lĩnh vực an toàn điện, contactor, overload, timer, một số mạch điều khiển động cơ....
2. 2. Chương trình chi tiết

CHƯƠNG 1: SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG

- 1.1 Các nhà máy điện
- 1.2 Truyền tải và phân phối điện năng
- 1.3 Mạng điện phân phối và điện áp thấp

CHƯƠNG 2: AN TOÀN ĐIỆN

- 2.1 Tác dụng sinh lý dòng điện đối với cơ thể người
- 2.2 Các nguyên nhân cơ bản gây ra tai nạn về điện
- 2.3 Các biện pháp bảo vệ an toàn
- 2.4 Các phương tiện bảo vệ cấp cứu người bị điện giật

CHƯƠNG 3: KHÍ CỤ ĐIỆN

- 3.1 Phân loại khí cụ điện
- 3.2 Các yêu cầu đối với khí cụ điện
- 3.3 Sự phát nóng của khí cụ điện
- 3.4 Sự tiếp xúc điện
- 3.5 Sự phát sinh hồ quang điện trong khí cụ điện
- 3.6 Cầu dao - cầu chì
- 3.7 Cầu dao tự động
- 3.8 Nút bấm
- 3.9 Công tắc hành trình
- 3.10 Công tắc tơ
- 3.11 Rơ le bảo vệ quá tải
- 3.12 Rơ le thời gian
- 3.13 Cảm biến nhiệt độ
- 3.14 Lắp đặt và kiểm tra khí cụ điện trong bản điện
- 3.15 Một vài hiện tượng hư hỏng thông thường và cách sửa chữa

CHƯƠNG 4: MỘT SỐ MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ

- 4.1 Mạch khởi động cơ dùng khởi động từ
- 4.2 Mạch nháp máy
- 4.3 Mở máy theo thứ tự
- 4.4 Đổi chiều quay và thắng động cơ
- 4.5 Khởi động sao - tam giác
- 4.6 Điều khiển mô hình mạch điện máy tiện
- 4.7 Điều khiển mô hình mạch điện máy phay

CHƯƠNG 5: KỸ THẬT CHIẾU SÁNG

- 5.1 Ánh sáng và phép đo
- 5.2 Phép đo và đơn vị
- 5.3 Định luật Lambert
- 5.4 Dụng cụ chiếu sáng
- 5.5 Cách chọn cỡ dây phù hợp với dòng tải

5.6 Thiết kế chiếu sáng công nghiệp PHẦN THỰC HÀNH

3. Tài liệu tham khảo
 - 1- 1- Kỹ Thuật Điện (Đặng Văn Đào, Lê Văn Doanh- NXB Giáo Dục)
 - 2- 2- Kỹ Thuật Điện 1 (Nguyễn Chu Hùng, Tôn Thất Cảnh Hưng- NXB Đại Học Bách khoa TP. HCM)

TaiLieu.vn

ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

CHƯƠNG 1:

KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN

1.1. NGUỒN NĂNG LƯỢNG TỰ NHIÊN VÀ ĐẶC ĐIỂM CỦA NĂNG LƯỢNG ĐIỆN

- Nguồn năng lượng xung quanh chúng ta rất phong phú và dồi dào.
- Điện năng trong quá trình sản xuất và phân phối có ba đặc điểm chủ yếu sau đây:

- ❖ Điện năng sản xuất ra không tích trữ được.
- ❖ Quá trình về điện xảy ra rất nhanh.
- ❖ Công nghiệp điện lực có liên quan chặt chẽ đến nhiều ngành kinh tế quốc dân.

1.2. CÁC DẠNG NGUỒN ĐIỆN

1.2.1. Nhà máy nhiệt điện

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

Nhiệt năng —————> Cơ năng —————> Điện năng

- Nhiên liệu dùng để đốt lò là than đá, than bùn, khí đốt, các loại dầu nặng, tre, v.v...

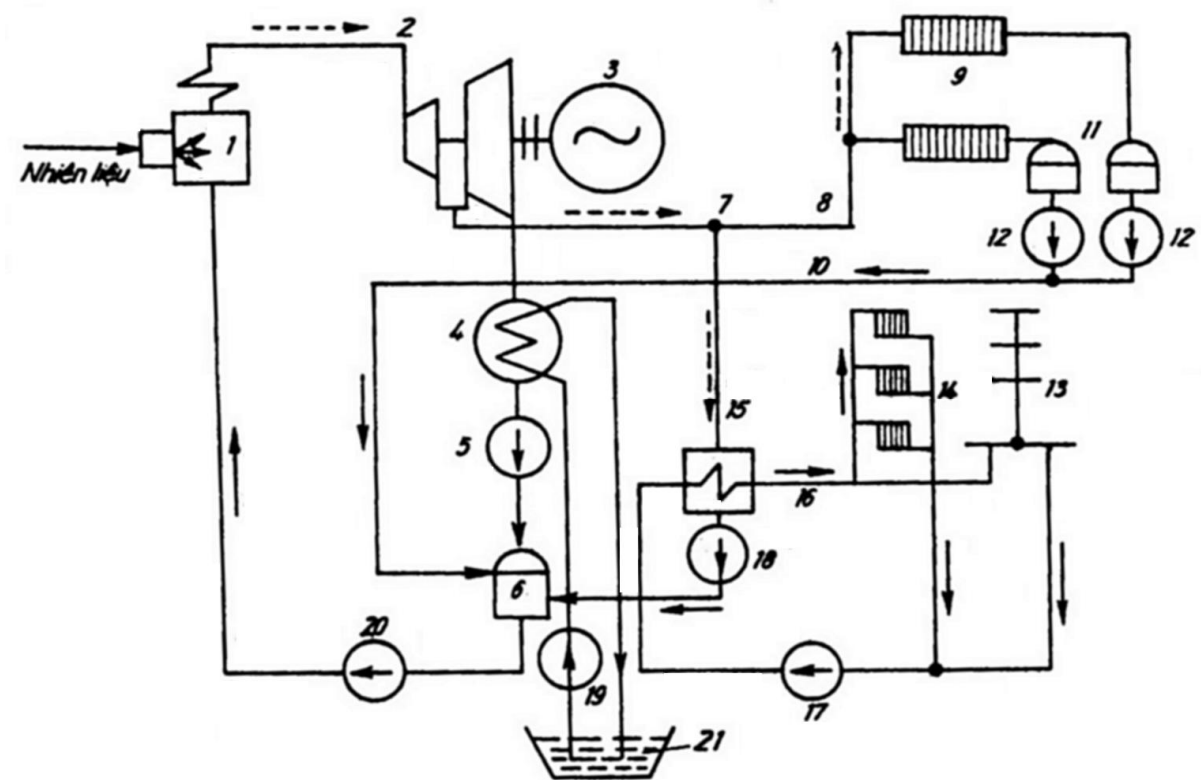
- Hơi nước có nhiệt độ và áp suất cao (khoảng 550°C , 250at/cm^2).

- Nhà máy nhiệt điện có hai loại là nhà máy nhiệt điện trích hơi và nhà máy nhiệt điện ngưng hơi.

- 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%.

Nguyên lý hoạt động của nhà máy nhiệt điện trích hơi. Hình 1.1.



Hình 1.1: Quá trình sản xuất điện năng trong nhà máy nhiệt điện trích hơi

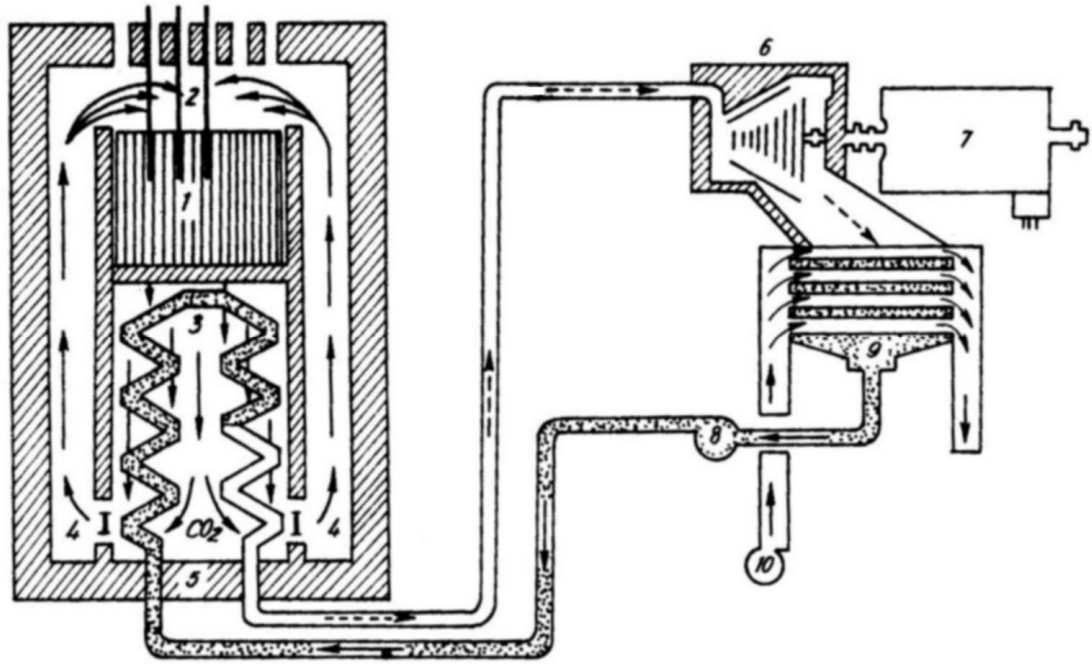
1.2.2. Nhà máy điện nguyên tử

- Dùng các lò phản ứng hạt nhân để cung cấp nhiệt cho nhà máy.
- Phân hủy 1kg U235 tạo ra nhiệt năng tương đương với đốt 2900 tấn than đá.

- 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.

- Nguyên lý hoạt động của nhà máy điện nguyên tử. Hình 1.2.



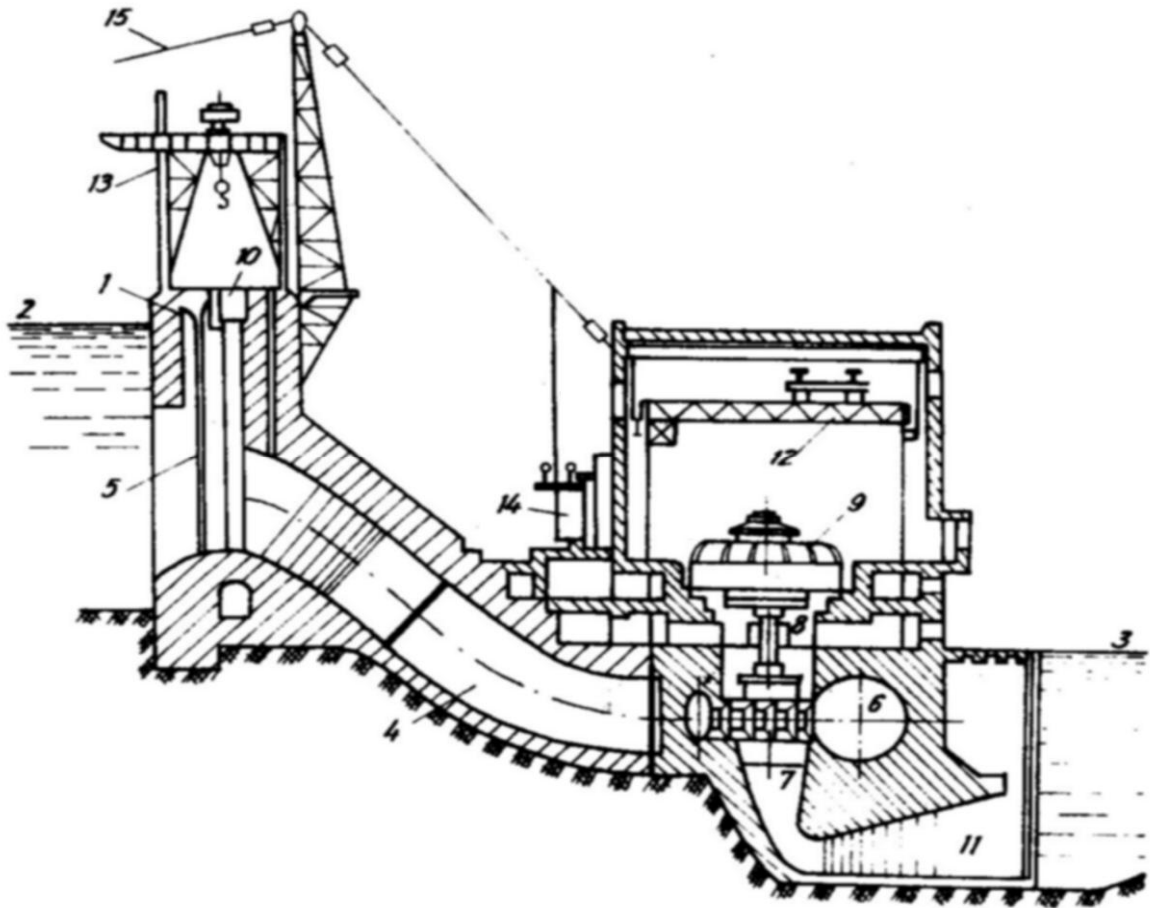
Hình 1.2: Lò phản ứng hạt nhân trong nhà máy điện nguyên tử

1.2.3. Nhà máy thủy điện

- Ở nhà máy thủy điện, thủy năng được biến thành điện năng.
- 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.

- Ngoài kiểu nhà máy thủy điện thông thường còn có nhà máy thủy điện tích năng.

- Nguyên lý hoạt động của nhà máy thủy điện. Hình 1.3.



Hình 1.3: Quá trình sản xuất điện năng của nhà máy thủy điện

- Ngoài ra còn có các nhà máy điện khác như: điện mặt trời, điện gió, địa nhiệt, từ thủy động, tua bin khí, ...

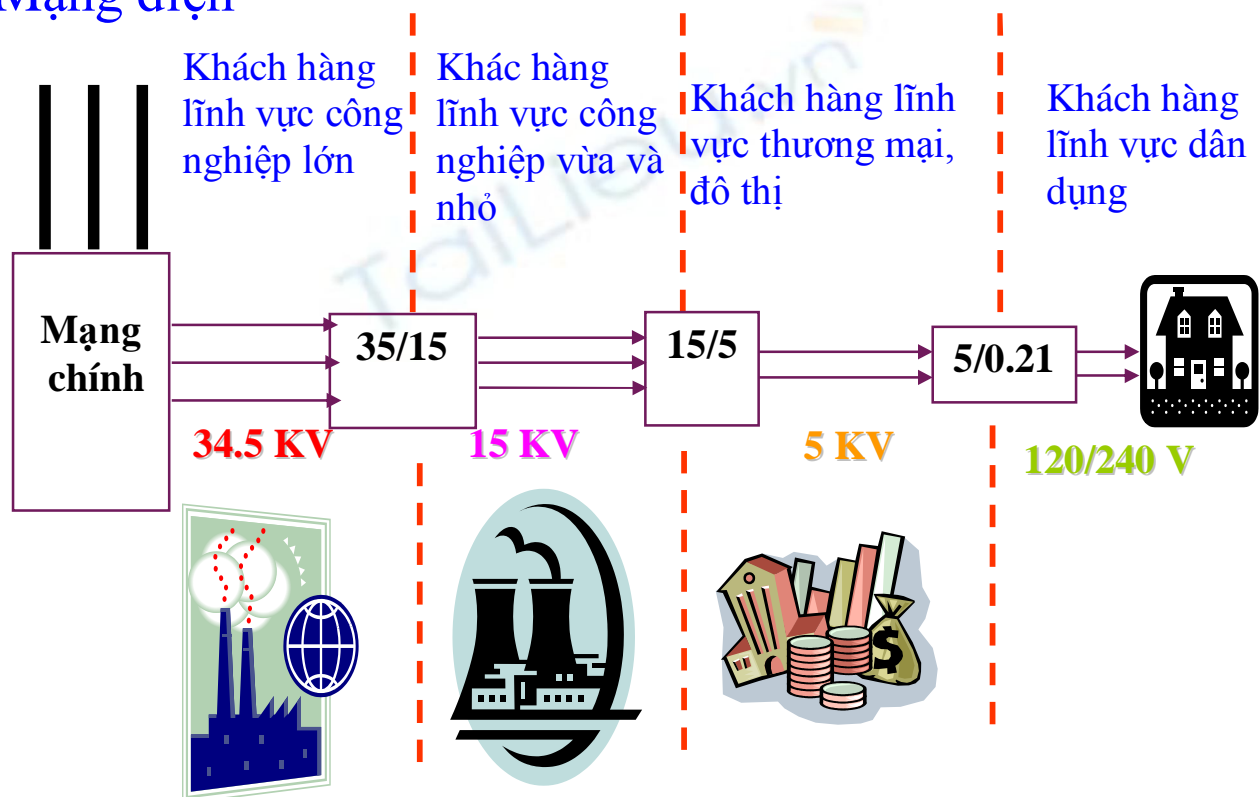
1.3. TRUYỀN TẢI VÀ PHÂN PHỐI

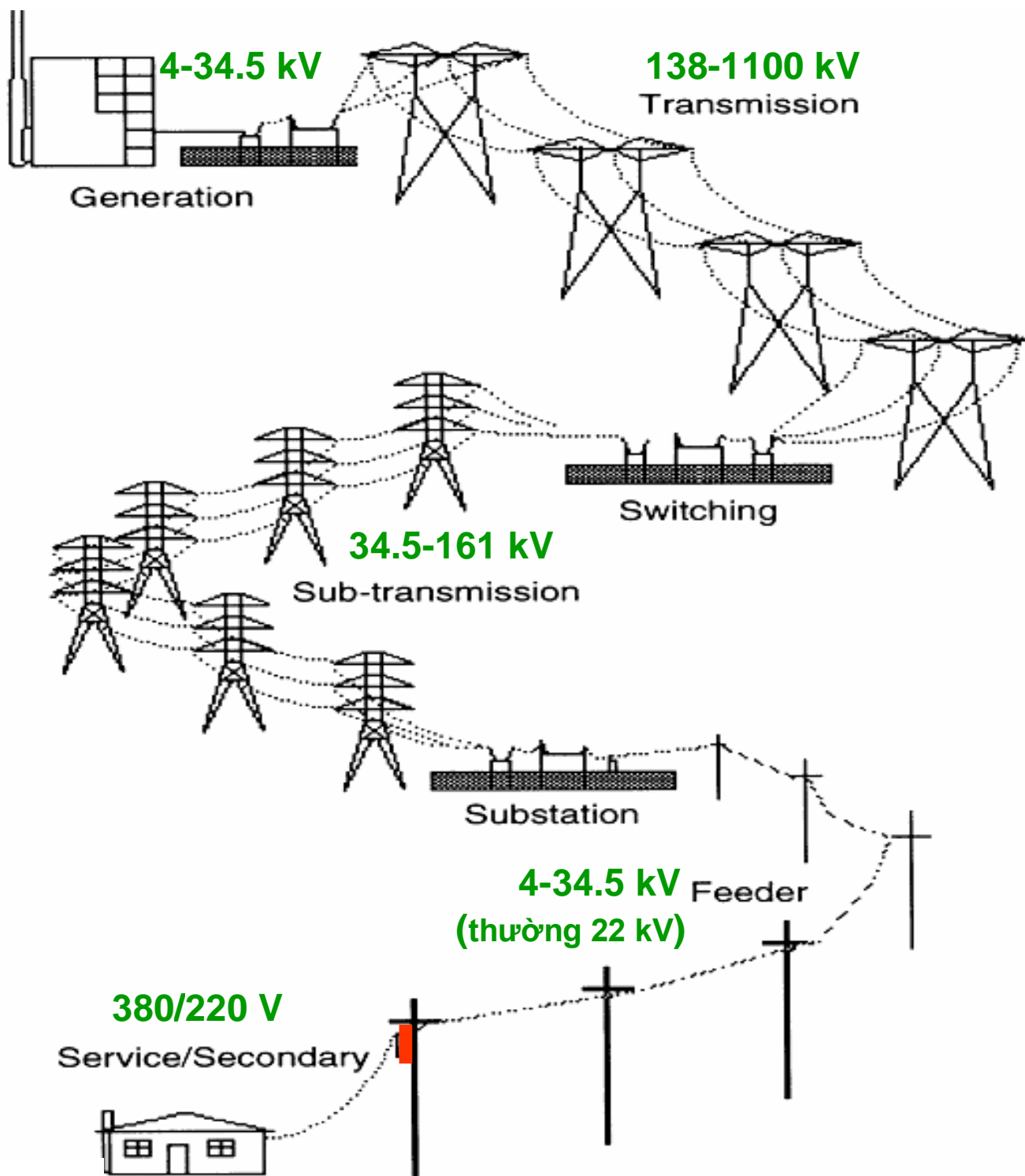
- Điện năng sau khi được sản xuất ở các nhà máy điện sẽ được truyền tải, phân phối đến các hộ tiêu thụ điện nhờ mạng lưới điện.

- Điện áp ra ở các nhà máy điện thông thường khoảng 6 đến 10,5 kV.

- Về mặt nguyên cứu , tính toán, hệ thống điện được phân chia thành:
 - ❖ Lưới hệ thống (110kV, 220kV, 500kV).
 - ❖ Lưới truyền tải (35kV, 110kV, 220kV).
 - ❖ Lưới phân phối trung áp (6, 10, 15, 22, 35kV).
 - ❖ Lưới phân phối hạ áp (0,4/0,22kV).

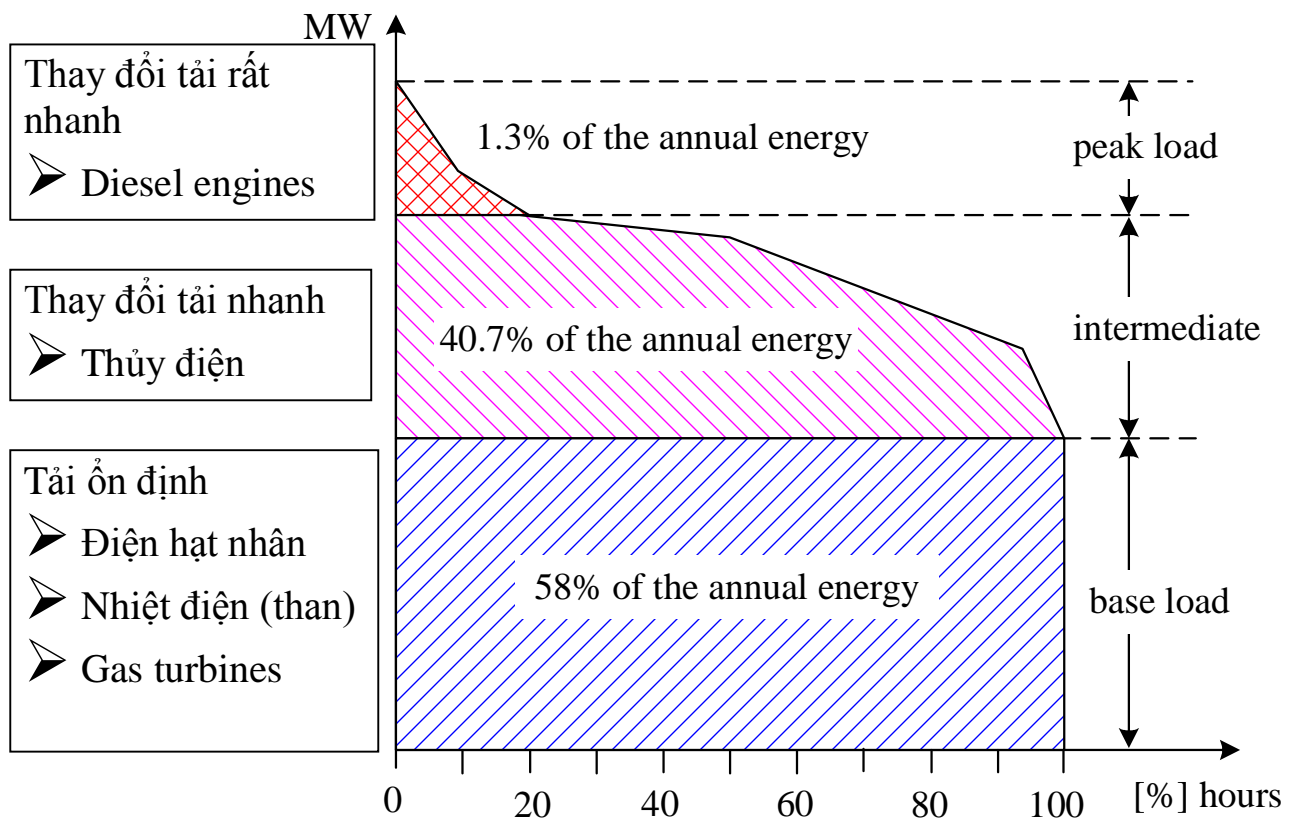
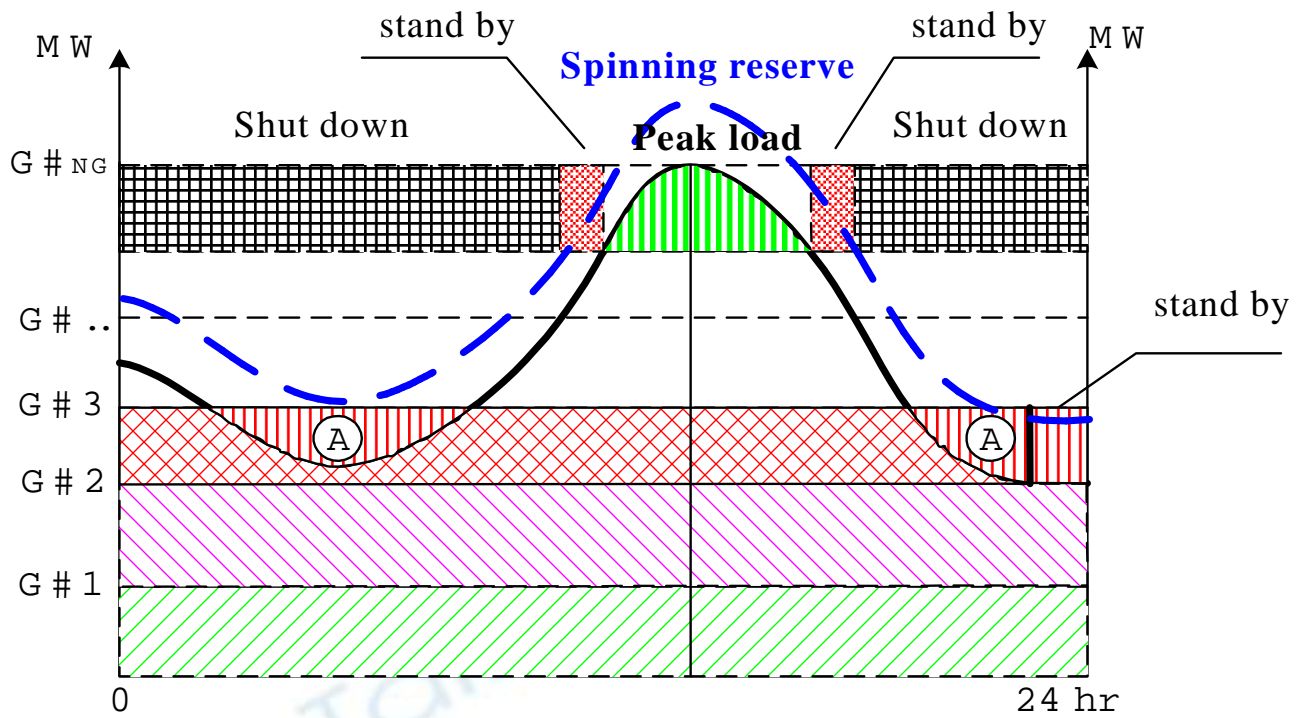
Mạng điện





1.4. HỘ TIÊU THỤ ĐIỆN

- Hộ tiêu thụ điện loại 1.
- Hộ tiêu thụ điện loại 2.
- Hộ tiêu thụ điện loại 3.



1.5. MỘT VÀI NÉT VỀ TÌNH HÌNH ĐIỆN NĂNG Ở NƯỚC TA

- Tình hình sản xuất điện năng ở nước ta hiện nay rất phát triển.
- Năm 2020 Việt Nam sẽ có nhà máy điện nguyên tử đầu tiên.
- Năm 2015 Việt Nam sẽ có nhà máy thủy điện lớn nhất Đông Nam Á (Sơn La – 2400MW).

Bảng 1. Công suất thiết kế các nhà máy điện tính tới 31/12/2004

| Tên nhà máy | Công suất thiết kế (MW) | |
|--|-------------------------|-------------|
| | Năm 2003 | Năm 2004 |
| Tổng công suất phát của toàn bộ hệ thống điện Việt Nam | 9896 | 11340 |
| Công suất lắp đặt của các nhà máy điện thuộc EVN | 8375 | 8822 |
| Nhà máy thủy điện | 4155 | 4155 |
| Hoà Bình | 1920 | 1920 |
| Thác Bà | 120 | 120 |
| Trị An | 420 | 420 |
| Đa Nhim - Sông Pha | 167 | 167 |
| Thác Mơ | 150 | 150 |
| Vĩnh Sơn | 66 | 66 |
| Ialy | 720 | 720 |
| Sông Hinh | 70 | 70 |
| Hàm Thuận - Đa Mi | 476 | 476 |
| Thủy điện nhỏ | 46 | 46 |

| | | |
|--------------------------------------|-------------|-------------|
| Nhà máy nhiệt điện than | 1245 | 1245 |
| Phả Lại 1 | 440 | 440 |
| Phả Lại 2 | 600 | 600 |
| Uông Bí | 105 | 105 |
| Ninh Bình | 100 | 100 |
| Nhà máy nhiệt điện dầu (FO) | 198 | 198 |
| Thủ Đức | 165 | 165 |
| Cần Thơ | 33 | 33 |
| Tua bin khí (khí + dầu) | 2489 | 2939 |
| Bà Rịa | 389 | 389 |
| Phú Mỹ 2-1 | 732 | 732 |
| Phú Mỹ 1 | 1090 | 1090 |
| Phú Mỹ 4 | | 450 |
| Thủ Đức | 128 | 128 |
| Cần Thơ | 150 | 150 |
| Diezen | 288 | 285 |
| Công suất lắp đặt của các IPP | 1521 | 2518 |

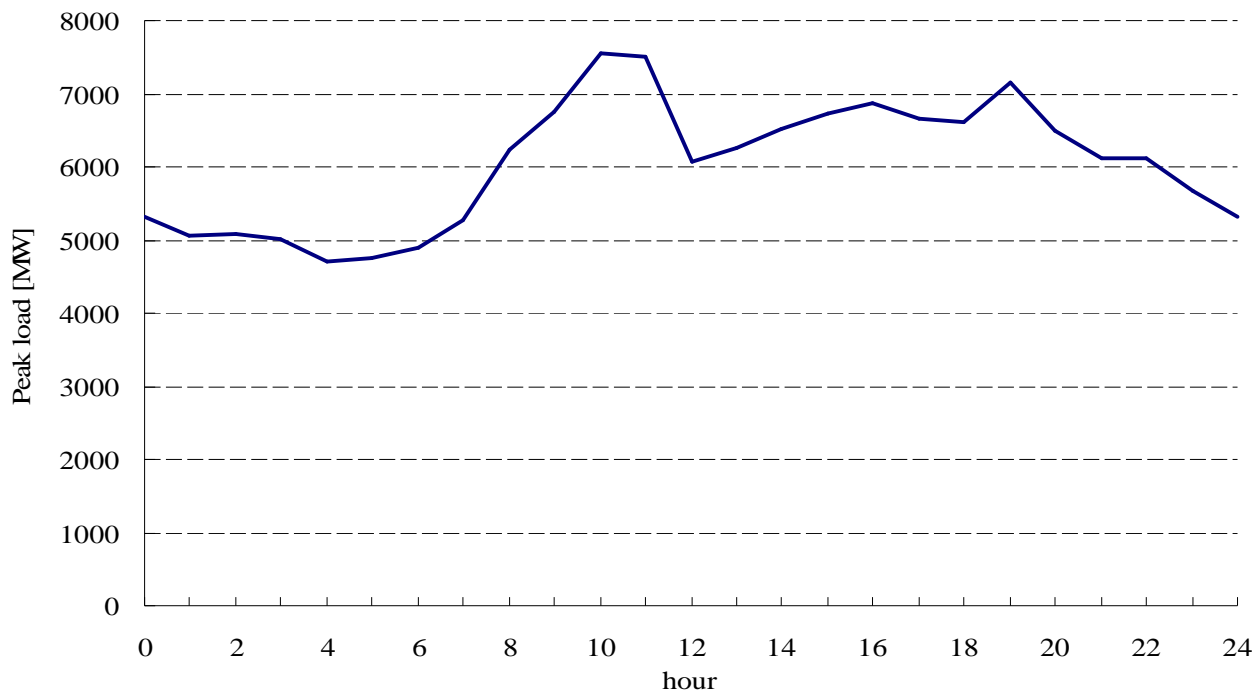
- Hiện nay, hệ thống truyền tải Việt Nam bao gồm ba cấp điện áp: 500kV, 220kV và 110kV.

- Hệ thống phân phối trung áp 35kV, 22kV và 15kV.

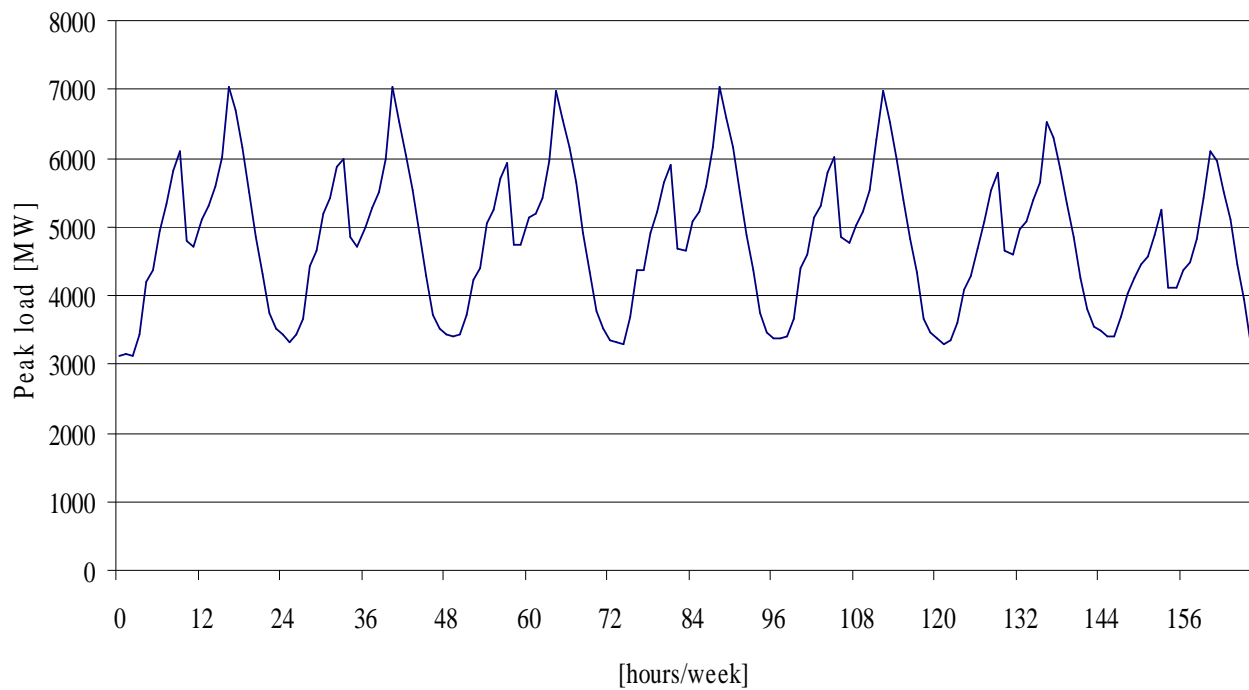
Bảng 3: Sự phát triển của hệ thống truyền tải năm 2004

| TT | Khối lượng | 2002 | 2003 | 2004 |
|-----------|--|-------------|-------------|-------------|
| 1 | Tổng chiều dài đường dây 500 kV (km) | 1.530 | 1.530 | 2.469 |
| 2 | Tổng chiều dài đường dây 220 kV (km) | 4.188 | 4.649 | 4.794 |
| 3 | Tổng chiều dài đường dây 110 kV (km) | 8.411 | 8.965 | 9.820 |
| 5 | Tổng dung lượng lắp đặt TBA 500 kV (MVA) | 2.250 | 3.150 | 4.050 |
| 6 | Tổng dung lượng lắp đặt TBA 220 kV (MVA) | 8.949 | 9.077 | 11.190 |
| 7 | Tổng dung lượng lắp đặt TBA 110 kV (MVA) | 10.806 | 11.369 | 14.998 |

- Đồ thị phụ tải ngày 1 tháng 6 năm 2004 của Việt Nam.



- Đồ thị phụ tải tuần thứ nhất tháng 6 năm 2004 của Việt Nam.



CHƯƠNG 2: **AN TOÀN ĐIỆN**

2.1. KHÁI NIỆM CHUNG

- Khi có dòng điện chạy qua người sẽ gây ra hiện tượng điện giật.

2.2. CÁC TÁC HẠI KHI CÓ DÒNG ĐIỆN ĐI QUA NGƯỜI

- Khi dòng điện đi qua cơ thể người sẽ gây nên những phản ứng sinh học phức tạp.

- Mức độ nguy hiểm đối với nạn nhân bị tai nạn điện phụ thuộc nhiều yếu tố như:

- ❖ Biên độ dòng điện.
- ❖ Đường đi của dòng điện.
- ❖ Thời gian tồn tại.
- ❖ Tần số dòng điện.
- ❖ Trình trạng sức khỏe.



Bảng 1: Ngưỡng giá trị I_{ng} giới hạn gây tác hại lên cơ thể người

| I_{ng} (mA) | Tác hại đối với người | |
|---------------|--|--|
| | Điện AC ($f = 50 - 60$ (Hz)) | Điện DC |
| 0,6 - 1,5 | Bắt đầu thấy tê | Chưa có cảm giác |
| 2 - 3 | Tê tăng mạnh | Chưa có cảm giác |
| 5 - 7 | Bắp thịt bắt đầu co | Đau như bị kim đâm |
| 8 - 10 | Tay không rời vật có điện | Nóng tăng dần |
| 20 - 25 | Tay không rời vật có điện, bắt đầu khó thở | Bắp thịt co và rung |
| 50 - 80 | Tê liệt hô hấp, tim bắt đầu đập mạnh | Tay khó rời vật có điện, bắt đầu khó thở |
| 90 - 100 | Nếu kéo dài với $t \geq 3$ s tim ngừng đập | Hô hấp tê liệt |

- Các giới hạn dòng điện nguy hiểm đối với người như sau:

❖ $I_{\text{giới hạn nguy hiểm AC}} \leq 10 \text{ mA}$

❖ $I_{\text{giới hạn nguy hiểm DC}} \leq 50 \text{ mA}$

2.3. NGUYÊN NHÂN XẢY RA TAY NẠN VỀ ĐIỆN

- Do trình độ tổ chức, quản lý công tác lắp đặt, xây dựng, sửa chữa công trình điện chưa tốt.

- Do vi phạm quy trình kỹ thuật an toàn, đóng điện khi có người đang sửa chữa, tác vận hành thiết bị điện không đúng qui trình.

- Tai nạn về điện thường xảy ra ở cấp điện áp $U \leq 1000 \text{ V}$.

❖ Chạm gián tiếp.

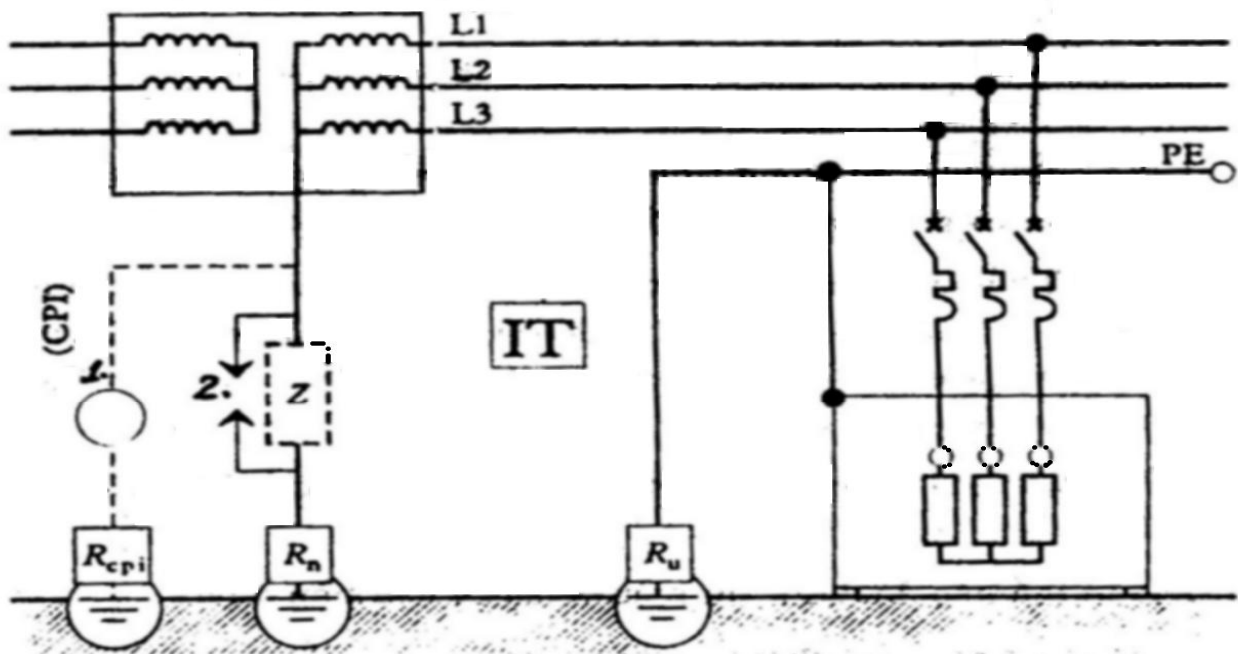
❖ Chạm trực tiếp.

- Tai nạn do sự phóng điện hồ quang.
- Tai nạn xảy ra do “điện áp bước”.

2.4. CÁC BIỆN PHÁP BẢO VỆ AN TOÀN

2.4.1. Tiếp đất bảo vệ

- Sơ đồ tiếp đất bảo vệ kiểu IT



1. Bộ phận kiểm tra thường xuyên cách điện
2. Thiết bị giới hạn quá điện áp (chống sét)

2.4.2. Nối dây trung tính