

Chương 4:
KỸ THUẬT
AN TOÀN ĐIỆN

TÁC DỤNG CỦA DÒNG ĐIỆN ĐỐI VỚI
CƠ THỂ NGƯỜI

- Tác dụng nhiệt: làm cháy bỏng thân thể, thần kinh, tim, não và các cơ quan nội tạng khác.
 - Tác dụng điện phân: phân ly máu và các chất lỏng hữu cơ dẫn đến phá hủy thành phần hóa lý của máu và tế bào.
 - Tác dụng sinh lý: gây kích thích các tổ chức sống dẫn đến co rút bắp thịt, tim, phổi, làm ngừng hô hấp và tuần hoàn.
- Nguyên nhân chết người chủ yếu là ngưng tim, ngưng thở và sốc điện.

CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG MỨC ĐỘ
ĐIỆN GIẬT

1. Cường độ dòng điện:

$$I = \frac{U}{R}$$

→ Điện trở người càng lớn càng ít bị điện giật.

- Cường độ an toàn:
 - xoay chiều: < 8 mA
 - 1 chiều: < 70 mA

Dòng điện (mA)	Tác dụng của dòng điện xoay chiều 50-60 Hz	Dòng điện một chiều
0,6+1,5	Bắt đầu thấy tê ngón tay	Không có cảm giác gì
2+3	Ngón tay tê rất mạnh	Không có cảm giác gì
5+7	Bấp thịt co lại và rung	Đau như kim châm, cảm giác thấy nóng
8+10	Tay đã khó rời khỏi vật có điện nhưng vẫn rời được	Nóng tăng lên
20+25	Tay không rời được vật có điện, đau, khó thở	Nóng càng tăng lên, thịt co quắp lại nhưng chưa mất
50+80	Thở bị tê liệt. Tim bắt đầu đập mạnh	Cảm giác nóng mạnh. Bấp thịt ở tay co rút. Khó thở
90+100	Thở bị tê liệt. Kéo dài 3 giây hoặc dài hơn, tim bị tê liệt đi đến ngừng đập	Thở bị tê liệt

CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG MỨC ĐỘ ĐIỆN GIẬT

2. Thời gian tác dụng:

- Thời gian dòng điện qua cơ thể càng lâu, điện trở người càng nhỏ dần, càng nguy hiểm. (lốp da sừng bị nung nóng và chọc thủng)
- Thời gian an toàn: < 0,1 – 0,2 giây

Điện áp tiếp xúc (V)		Thời gian tiếp xúc (s)
Dòng điện xoay chiều	Dòng điện một chiều	
< 50	<120	>5
50	120	5
75	140	1
90	160	0,5
110	175	0,2
150	200	0,1
220	250	0,05
280	310	0,03

**CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG MỨC ĐỘ
ĐIÊN GIẬT**

3. Đường đi của dòng điện qua người:

- Chân qua chân: 0,4% qua tim
- Tay qua tay: 3,3% qua tim
- Tay trái qua chân: 3,7% qua tim
- Tay phải qua chân: 6,7% qua tim
- Đầu qua chân: 6,8% qua tim
- Đầu qua tay: 7% qua tim

**CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG MỨC ĐỘ
ĐIÊN GIẬT**

4. Tần số dòng điện:

- Nguy hiểm nhất: 50 – 60 Hz
- Ngoài khoảng này thì càng ít bị giật.
- Tần số càng cao càng ít bị giật nhưng có thể bị bỏng.

* Điện áp cho phép:

- Tùy mỗi nước mà mức cho phép khác nhau
- Ở VN, điện áp cho phép là 42V (xoay chiều) và 50V (1 chiều)

**CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG MỨC ĐỘ
ĐIÊN GIẬT**

5. Điện trở người:

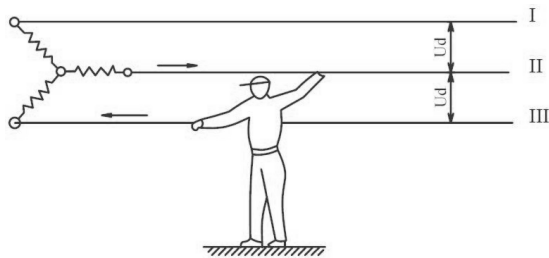
- Khi có dòng điện chạy qua, điện trở người biến thiên từ 400 – 500 Ω , hoặc cao hơn.
- Khi da khô & sạch: $8 \cdot 10^4 - 40 \cdot 10^4 \Omega/\text{cm}^2$
- Khi da ướt & mồ hôi: $\leq 1.000 \Omega/\text{cm}^2$
- Cơ thể mệt mỏi, bệnh thì điện trở cũng giảm, nguy hiểm hơn.

CÁC DẠNG TAI NẠN ĐIỆN

- Chấn thương do điện:
 - Bỏng điện
 - Dấu vết điện
 - Kim loại hóa bề mặt da
 - Co giật cơ
 - Viêm mắt
- Điện giật

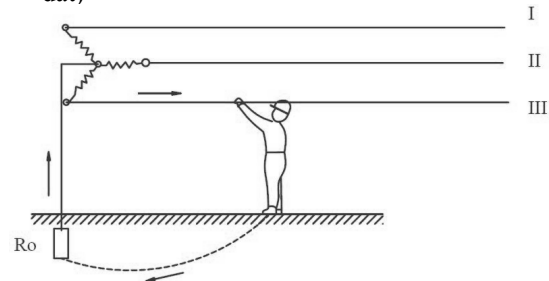
CÁC TRƯỜNG HỢP TIẾP XÚC VỚI MẠNG ĐIỆN

- Chạm 2 pha của mạng điện:



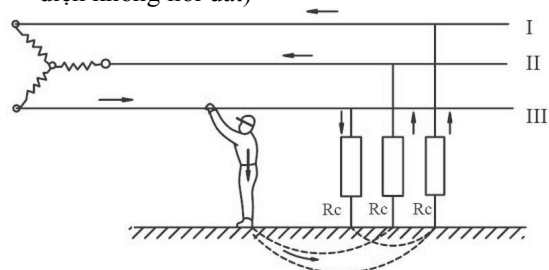
CÁC TRƯỜNG HỢP TIẾP XÚC VỚI MẠNG ĐIỆN

- Chạm 1 pha của mạng điện: (trung tính nối đất)



CÁC TRƯỜNG HỢP TIẾP XÚC VỚI MẠNG ĐIỆN

- Chạm 1 pha của mạng điện: (trung tính cách điện không nối đất)



NGUYÊN NHÂN GÂY TAI NẠN ĐIỆN

- Tai nạn điện có thể chia thành 3 hình thức:
 - Tiếp xúc trực tiếp với dây dẫn hoặc thiết bị có dòng điện đi qua.
 - Tiếp xúc bộ phận kim loại của thiết bị điện hoặc thân máy mà bộ phận cách điện bị hỏng.
 - Tai nạn do điện áp của dòng rò trong đất.

NGUYÊN NHÂN GÂY TAI NẠN ĐIỆN

- Các nguyên nhân:
 - Hư hỏng thiết bị, dây dẫn điện.
 - Sử dụng không đúng các dụng cụ nối điện thế trong các phòng bị ẩm ướt.
 - Thiếu các thiết bị, cầu chì bảo vệ hoặc có nhưng không đáp ứng yêu cầu.
 - Tiếp xúc các vật dẫn điện không có nối đất.
 - Thiếu hoặc sử dụng không đúng các dụng cụ bảo vệ cá nhân.

**PHÂN LOẠI NƠI LÀM VIỆC THEO MỨC
ĐỘ NGUY HIỂM VỀ ĐIỆN**

- Ít nguy hiểm:

Là các phòng khô ráo với quy định:

- Độ ẩm tương đối của không khí: $\leq 75\%$
- Nhiệt độ: $5 - 25^{\circ}\text{C}$ (không quá 30°C)
- Điện trở sàn lớn (làm bằng vật liệu không dẫn điện như gỗ, nhựa,...)
- Không có bụi dẫn điện
- Con người không phải đồng thời tiếp xúc cơ cấu kim loại có nối đất và vỏ kim loại của thiết bị điện.

**PHÂN LOẠI NƠI LÀM VIỆC THEO MỨC
ĐỘ NGUY HIỂM VỀ ĐIỆN**

- Nguy hiểm nhiều:

Là các phòng ẩm với:

- Độ ẩm tương đối $> 75\%$
- Nhiệt độ: $> 25^{\circ}\text{C}$

Phòng khô, nhưng:

- Có bụi dẫn điện
- Sàn làm bằng vật liệu dẫn điện như kim loại, đất, bê tông, gỗ ẩm, gạch...)
- Con người thường đồng thời tiếp xúc cơ cấu kim loại có nối đất và vỏ kim loại của thiết bị điện.

**PHÂN LOẠI NƠI LÀM VIỆC THEO MỨC
ĐỘ NGUY HIỂM VỀ ĐIỆN**

- Đặc biệt nguy hiểm:

- Rất ẩm ướt với độ ẩm tương đối $\sim 100\%$ (có đọng hạt nước trên trần, tường, sàn, đồ đạc trong phòng)
- Có ít nhất 02 trong những dấu hiệu của nơi nguy hiểm nhiều.

CÁC BIỆN PHÁP AN TOÀN VỀ ĐIỆN

- Sử dụng điện thế an toàn:

Một số quy định:

- Đối với những nơi không nguy hiểm: sử dụng điện áp $\leq 220V$
- Đối với những nơi nguy hiểm nhiều và đặc biệt nguy hiểm: sử dụng điện áp $\leq 36V$
- Đối với đèn chiếu cầm tay và dụng cụ điện khí hóa: $\leq 12V$ (phòng đặc biệt ẩm) và $\leq 36V$ (phòng ẩm)
- Đối với hàn điện: điện thế $\leq 70V$ (điện thế của hồ quang điện $\leq 12 - 24V$)

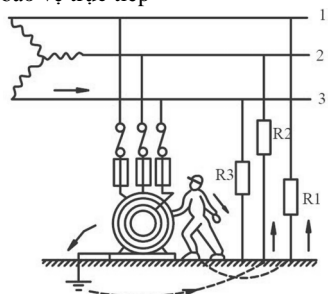
CÁC BIỆN PHÁP AN TOÀN VỀ ĐIỆN

- Làm bộ phận che chắn và cách điện dây dẫn:

- Các loại che chắn đặc, lưới, có lỗ được dùng
 - ✓ Trong các phòng khô khi điện thế $> 65V$
 - ✓ Trong các phòng ẩm khi điện thế $> 36V$
 - ✓ Trong phòng đặc biệt ẩm khi điện thế $> 12V$
- Các loại che chắn đặc được dùng ở nơi có các thiết bị làm việc với điện thế 1 kV
- Có thể không cần cách điện nếu dây dẫn treo cao 3,5m so với nền. Bắt buộc phải bọc cách điện nếu khi làm việc có thể đụng chạm vào dây.

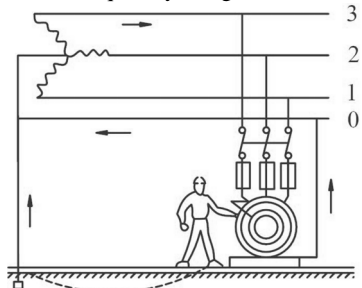
CÁC BIỆN PHÁP AN TOÀN VỀ ĐIỆN

- Nối đất bảo vệ:
- Nối đất bảo vệ trực tiếp



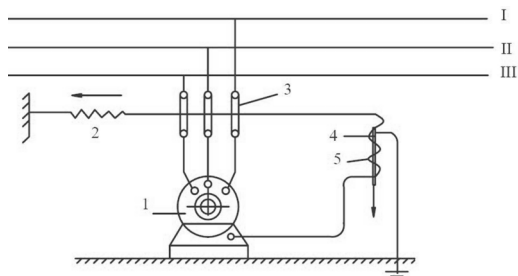
CÁC BIỆN PHÁP AN TOÀN VỀ ĐIỆN

- Nối đất bảo vệ:
- Nối đất bảo vệ qua dây trung hòa



CÁC BIỆN PHÁP AN TOÀN VỀ ĐIỆN

- Nối đất bảo vệ:
- Cắt điện bảo vệ tự động



CÁC BIỆN PHÁP AN TOÀN VỀ ĐIỆN

- Sử dụng dụng cụ phòng hộ:
- Bọc, thảm, găng tay và ủng cách điện.
- Sào cách điện, kim cách điện.
- Các biển báo phòng ngừa

CẤP CỨU

- Cứu người bị nạn ra khỏi nguồn điện:
 - Lập tức ngắt công tắc, cầu dao.
 - Nếu không ngắt được điện thì cắt điện.
 - Hoặc làm ngắn mạch để cháy cầu chì.
 - Hoặc cầm vào quần áo khô của nạn nhân để kéo ra.
 - Đưa nạn nhân ra nơi thoáng khí, đắp quần áo ấm và gọi bác sĩ (hoặc cấp cứu)
 - Nếu chưa có bác sĩ thì phải làm hô hấp nhân tạo.
