



TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÝ TỰ TRỌNG TP HỒ CHÍ MINH
KHOA ĐIỆN - ĐIỆN TỬ

MÔN HỌC

AN TOÀN ĐIỆN

Ths. CAO VĂN TUẤN
GIẢNG VIÊN KHOA ĐIỆN - ĐIỆN TỬ

ĐT, ZALO: 0907 907 093
EMAIL: CAOvantuan@LTTC.EDU.VN

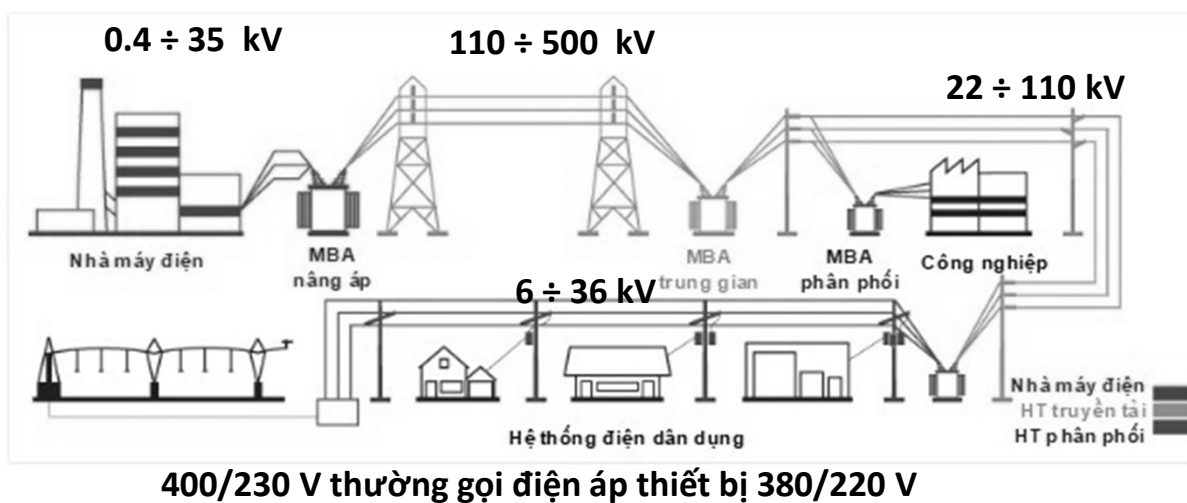


TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÝ TỰ TRỌNG TP HỒ CHÍ MINH
KHOA ĐIỆN - ĐIỆN TỬ

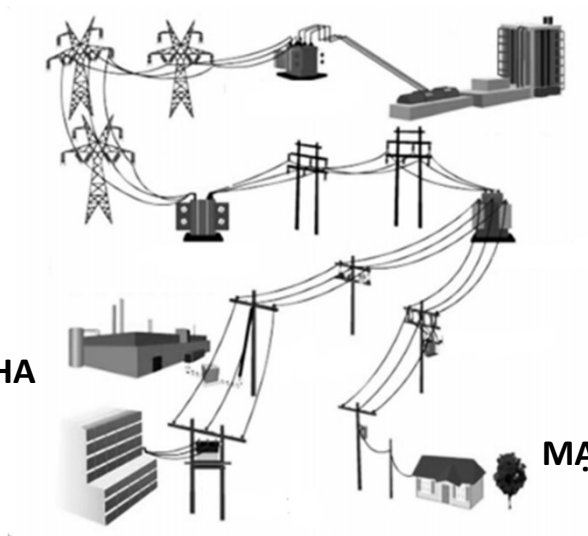
PHÂN TÍCH AN TOÀN **TRONG MẠNG ĐIỆN ĐƠN GIẢN**

Ths. CAO VĂN TUẤN
GIẢNG VIÊN KHOA ĐIỆN - ĐIỆN TỬ

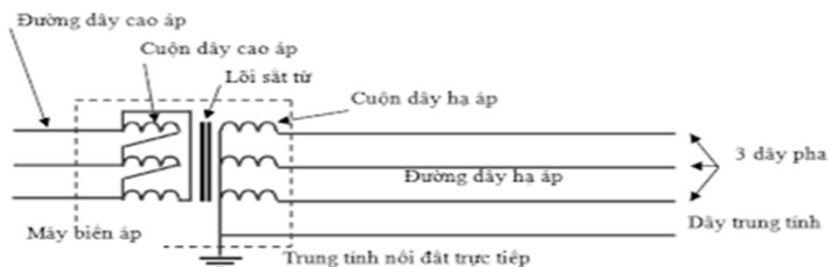
ĐT, ZALO: 0907 907 093
EMAIL: CAOvantuan@LTTC.EDU.VN



MẠNG ĐIỆN 3 PHA
380/220 V



MẠNG ĐIỆN 1 PHA
220 V



MẠNG ĐIỆN 3 PHA
380/220 V

MẠNG ĐIỆN 1 PHA
220 V

Người chạm trực tiếp vào 2 dây của mạng điện

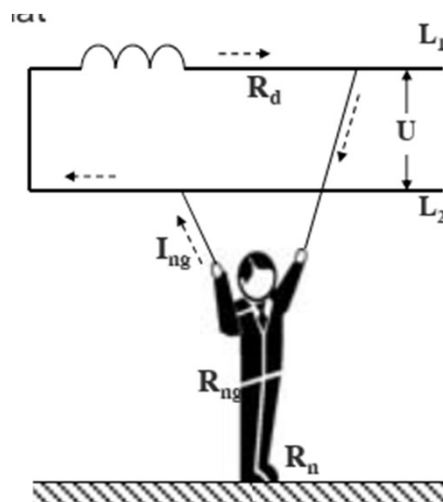
Dòng điện qua người có trị số lớn nhất:

$$I_{ng} = \frac{U}{R_{ng} + 2 \cdot R_d} = \frac{U}{R_{ng}}$$

- I_{ng} : Dòng điện qua người
- R_{ng} : Điện trở cơ thể người
- R_d : Điện trở dây dẫn (có thể bỏ qua)
- R_n : Điện trở nền
- U : Điện áp hai cực mạng điện

Là trường hợp nguy hiểm nhất

Ít xảy ra



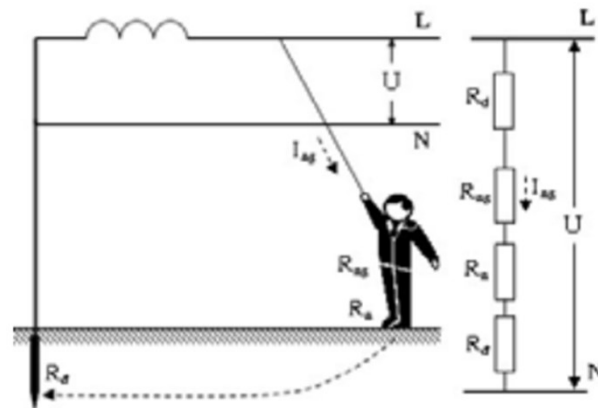
Người chạm trực tiếp vào dây pha của mạng điện

Toàn bộ điện áp sẽ đặt lên người. Dòng điện qua người có trị số là:

$$I_{ng} = \frac{U}{R_{ng} + R_n + R_d + R_d'}$$

Bỏ qua R_d và R_d' :

$$I_{ng} = \frac{U}{R_{ng} + R_n}$$



Dòng điện qua người phụ thuộc vào điện áp của mạng điện, điện trở người, điện trở nền (cách điện chân và nền đất)

Người chạm trực tiếp vào dây pha của mạng điện

✓ Bài tập ví dụ :

- Xác định điện áp tiếp xúc khi người đứng và không đứng trên thảm cách điện có $R_n = 10k\Omega$ và chạm vào dây nóng của mạng điện 240V. Với $R_{ng} = 1k\Omega$, $R_d = 0$?

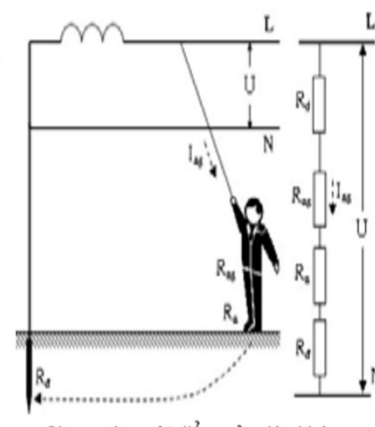
Giải

- Trường hợp đứng trên thảm cách điện :

$$\begin{cases} I_{ng} = \frac{U}{R_{ng} + R_n} = 21,8(\text{mA}) \\ U_{ng} = I_{ng} \cdot R_{ng} = 21,8(\text{V}) \end{cases} \rightarrow \text{An toàn}$$

- Trường hợp không đứng trên thảm cách điện :

$$\begin{cases} I_{ng} = \frac{U}{R_{ng}} = 240(\text{mA}) \\ U_{ng} = I_{ng} \cdot R_{ng} = 240(\text{V}) \end{cases} \rightarrow \text{Nguy hiểm}$$



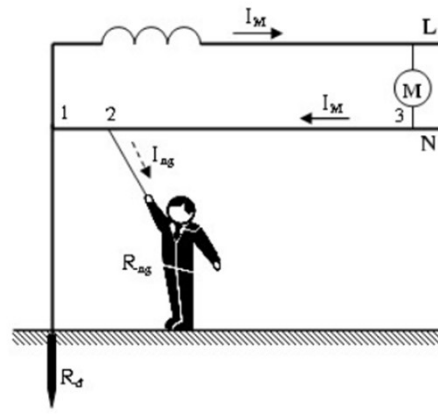
Người chạm trực tiếp vào dây trung tính của mạng điện

Điện áp sẽ đặt lên người bé. Tùy vào vị trí chạm gần hay xa nguồn:

- Trường hợp bình thường :

$$U_{ng} = U_2 = \frac{R_{12}}{R_{13}} U_{max} = \frac{L_{12}}{L_{13}} U_{max}$$

- Giá trị điện áp đặt lên người lớn nhất chỉ bằng 2,5%U giá trị này không gây nguy hiểm cho người



Người chạm trực tiếp vào dây trung tính của mạng điện

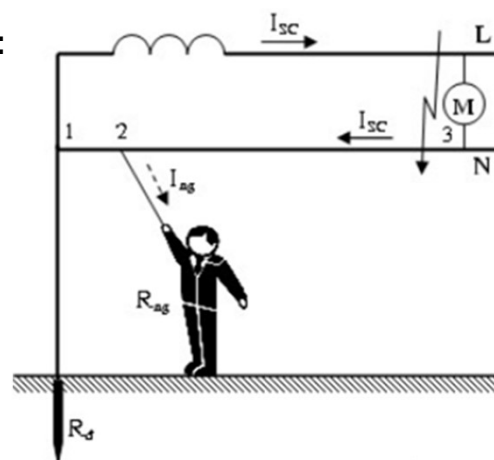
Điện áp sẽ đặt lên người có thể gây nguy hiểm:

- Trường hợp ngắn mạch :

- I_{sc} lớn $\rightarrow$ U_{ng} lớn

$$U_{ng} = U_3 = I_{sc} R_{13} \approx \frac{U}{2}$$

- Giá trị điện áp đặt lên người lớn, thiết bị bảo vệ cần cắt nhanh

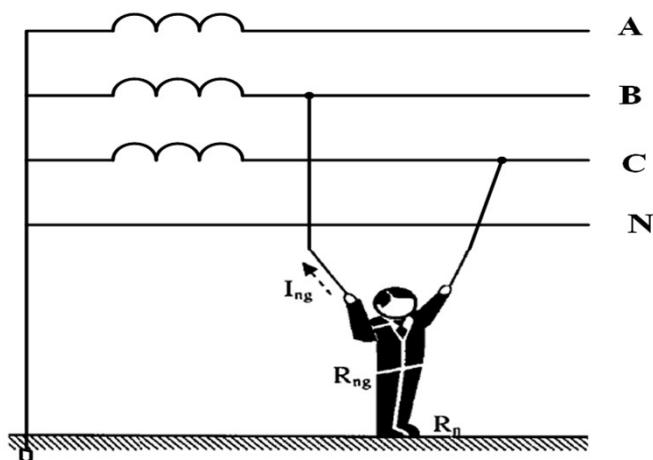


Mạng điện bị sự cố

Người chạm trực tiếp vào 2 dây pha của mạng điện

$$I_{ng} = \frac{U}{R_{ng}}$$

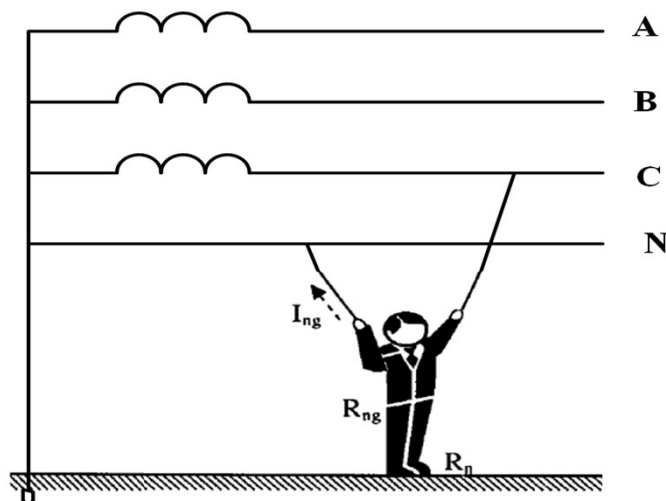
Là trường hợp nguy hiểm nhất vì U là điện áp dây của mạng điện có giá trị lớn



Người chạm trực tiếp vào 1 dây pha và dây trung tính

$$I_{ng} = \frac{U}{R_{ng}}$$

Là trường hợp nguy hiểm vì U là điện áp pha có thể gây chết người

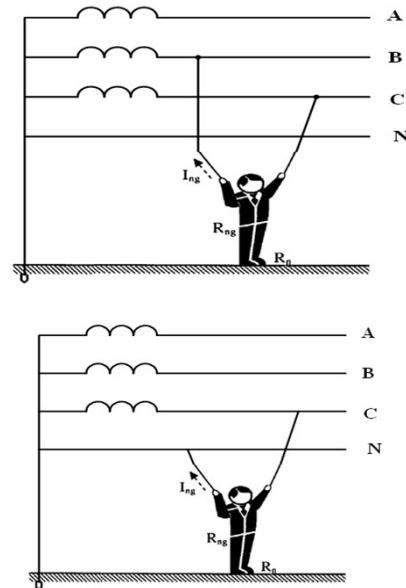


BÀI GIẢNG AN TOÀN ĐIỆN

VÍ DỤ



Phân tích sự an toàn khi chạm trực tiếp trong hình vẽ. Biết nguồn điện có điện áp hiệu dụng 220V/380V (127V/220V, 230V/400V, 380V/660V); $R_{ng} = 1500\Omega$ (1000 – 10000 Ω).



BÀI GIẢNG AN TOÀN ĐIỆN

PHÂN TÍCH AN TOÀN TRONG MẠNG ĐIỆN 3 PHA



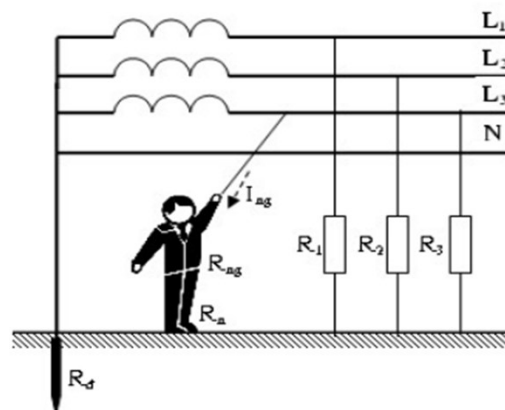
Người chạm trực tiếp vào dây pha của mạng điện

- Dòng điện qua người:

$$I_{ng} = \frac{U}{\sqrt{3}(R_{ng} + R_n + R_d)}$$

- Nếu $R_d = R_n = 0$ hoặc người chạm vào dây pha và dây trung tính:

$$I_{ng} = \frac{U}{\sqrt{3}R_{ng}}$$



Là trường hợp thường xảy ra. U là điện áp dây nên tương tự như trong mạng 1 pha

BÀI GIẢNG AN TOÀN ĐIỆN

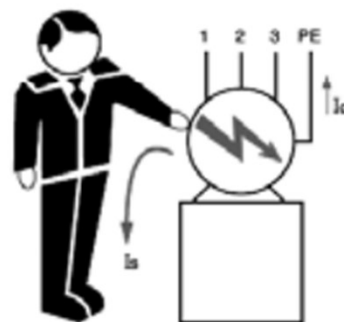
PHÂN TÍCH AN TOÀN TRONG MẠNG ĐIỆN ĐƠN GIẢN



- ✓ Chạm trực tiếp
Chạm vào các phần tử bình thường có điện áp

I_a: Dòng điện qua người

- ✓ Chạm gián tiếp
Chạm vào các phần tử bình thường không có điện áp

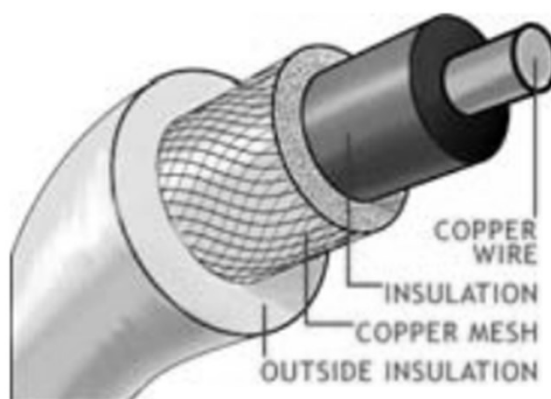
I_a: Dòng điện chạm vỏ
I_a: Dòng điện qua người

BÀI GIẢNG AN TOÀN ĐIỆN

CHỐNG CHẠM ĐIỆN TRỰC TIẾP

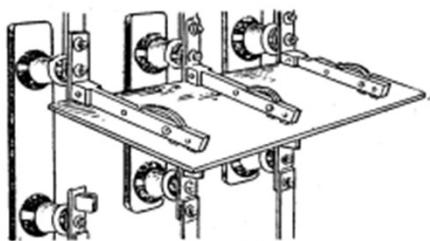


Cách điện phần tử mang điện bằng vật liệu cách điện

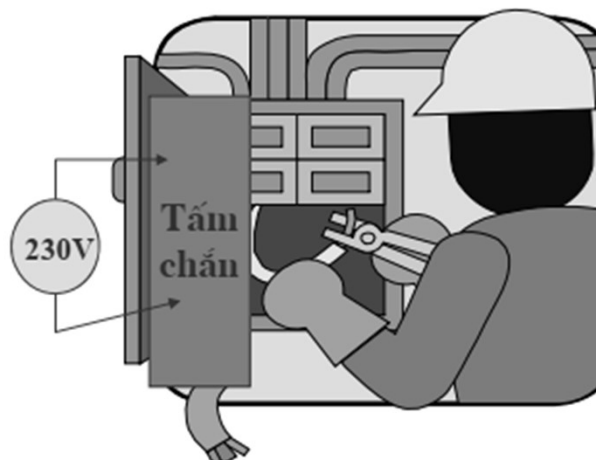


CHỐNG CHẠM ĐIỆN TRỰC TIẾP

Che chắn hay bao bọc các phần tử mang điện



Chắn lưới DCL

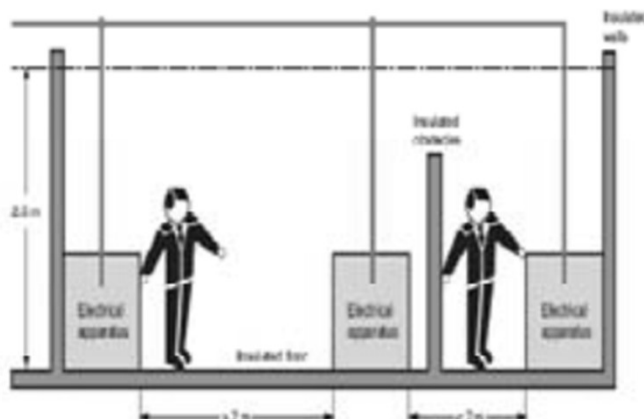
**CHỐNG CHẠM ĐIỆN TRỰC TIẾP**

Rào chắn các phần tử mang điện

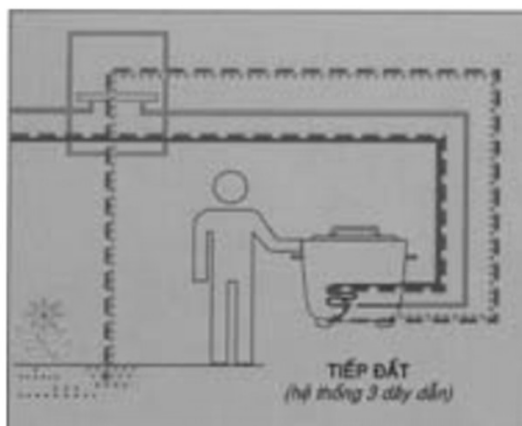


CHỐNG CHẠM ĐIỆN TRỰC TIẾP

Đặt ra khỏi tầm với các phần tử mang điện

**CHỐNG CHẠM ĐIỆN GIÁN TIẾP**

Nối đất vỏ thiết bị



Sử dụng phương pháp tự động cắt nguồn

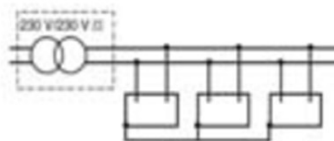
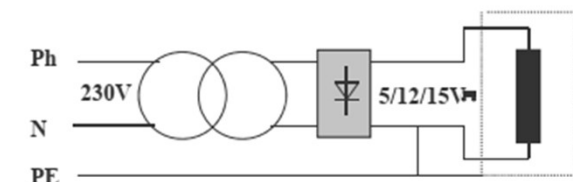
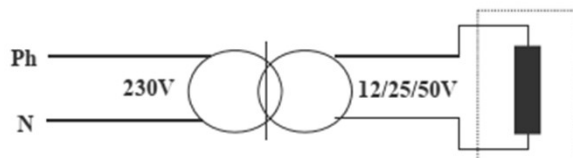
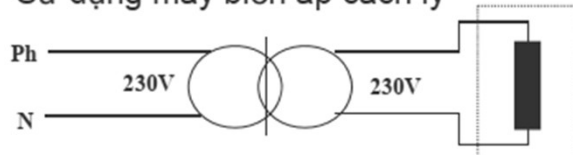


Sử dụng cách điện bổ sung hay cưỡng bức



CHỐNG CHẠM ĐIỆN GIÁN TIẾP

Sử dụng máy biến áp cách ly

**ÔN TẬP****NỘI DUNG ÔN TẬP**

Câu 1. Tính toán dòng điện qua người trong các trường hợp cụ thể?

Câu 2. Trình bày một số biện pháp phòng tránh chạm điện trực tiếp?

Câu 3. Trình bày một số biện pháp phòng tránh chạm điện gián tiếp?