

## Tuần Thứ Hai

|                | Buổi Sáng (lý thuyết)                                                                                                 | Buổi Chiều (thực hành)                                                                   |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Thứ Hai</b> | <b>Buổi học 7 :</b><br>Công suất – Năng lượng điện                                                                    | <b>Phần tiếp theo của buổi học 7:</b><br>Các đo lường công suất và năng lượng điện       |
| <b>Thứ Ba</b>  | <b>Buổi học 8 :</b><br>Các nguy hiểm của điện                                                                         | Buổi học 9<br><div> <div>Các phòng vệ</div> <div>Kiểm tra hệ thống dây điện</div> </div> |
| <b>Thứ Tư</b>  | Phần tiếp theo của buổi học 9<br><div> <div>Kiểm tra bản báo cáo</div> <div>Các thái độ và thói quen tốt</div> </div> | <b>Buổi học 10 :</b><br>Mắc nối phụ<br>(Sụt điện áp và các nguy cơ)                      |
| <b>Thứ Năm</b> | <b>Buổi học 11 :</b><br>Mắc nối của các phích điện<br>(nguyên tắc)                                                    | <b>Phần tiếp theo của buổi học 11 :</b><br>Thực hành                                     |
| <b>Thứ Sáu</b> | <b>Kiểm tra tuần thứ 2</b><br><br><b>Điều hành</b>                                                                    | <b>Điều hành (phần tiếp theo)</b>                                                        |

## Khái Niệm Công Suất

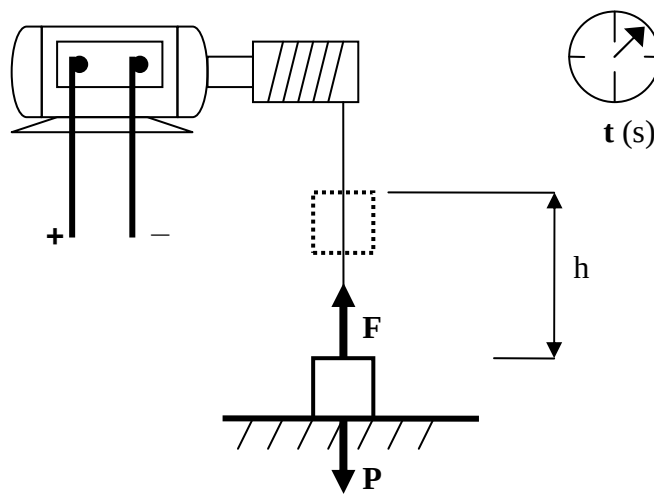
### Công Suất :

Ký hiệu : **P** Đơn vị : **Oát (W)**

**Định nghĩa của công : tính đồng dạng với cơ khí**

- o Công cho ra **W** (Jun) bằng lực được vận dụng **F** (Niuton) được nhân với **h** (mét)

$$W \text{ (Jun)} = F \text{ (Niuton)} \times h \text{ (m)}$$



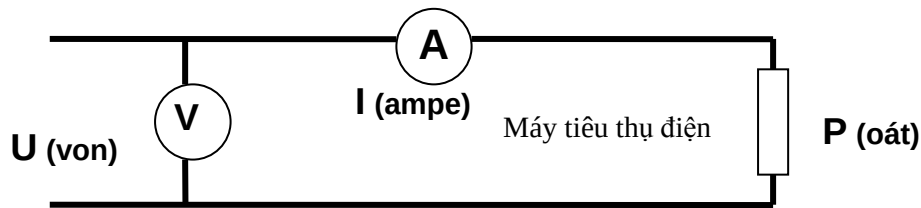
**Công suất điện : tính đồng dạng với cơ khí**

- o Công suất cơ khí của một máy là một công (hoặc năng lượng điện) được tạo ra bởi sự chuyển đổi của một lực trong một giây.
- o Công suất điện là một công (hoặc năng lượng điện) được tạo ra bởi sự chuyển dịch của các electron trong một máy tiêu thụ điện trong một giây.
- o Công suất điện càng lớn thì rủi ro càng lớn.

$$\text{Công suất (Oát)} = \frac{\text{Công (Jun)}}{\text{Thời gian (giây)}} = \frac{W \text{ (Jun)}}{t \text{ (giây)}} = \frac{F \times h}{t}$$

Khái Niệm Công Suất (phần tiếp theo)

Công suất điện



$$\text{Công suất điện} \Rightarrow P \text{ (Oát)} = U \text{ (Von)} \times I \text{ (Ampe)}$$

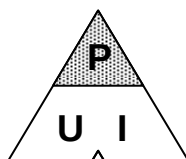
- o **Ghi chú :** 1 oát là công suất được hấp thụ bởi một máy tiêu thụ điện được đi qua bởi một dòng điện 1 ampère khi có một hiệu số thế điện 1 von tại các đầu kẹp dây.

Các bội số và ước số của đơn vị công suất

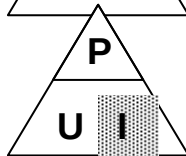
- o 1 milioat (mW) = 0,001 W hoặc  $10^{-3}$  W
- o 1 kilooat (kW) = 1000 W hoặc  $10^3$  W
- o 1 megaoat (MW) = 1000000 W hoặc  $10^6$  W

Cách tìm một trong các đại lượng điện cơ bản U, I và P khi hai trong ba đại lượng đã được biết đến

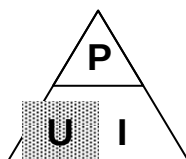
- o Với tam giác thần kỳ của người thợ điện chúng ta tìm ra mối quan hệ giữa P, U và I. Bằng cách che giá trị được tìm chúng ta tìm ra công thức được áp dụng



Ví dụ : nếu chúng ta tìm công suất, che P và phải nhân U bởi I



Ví dụ : nếu chúng ta tìm cường độ, che I và phải chia P bởi U

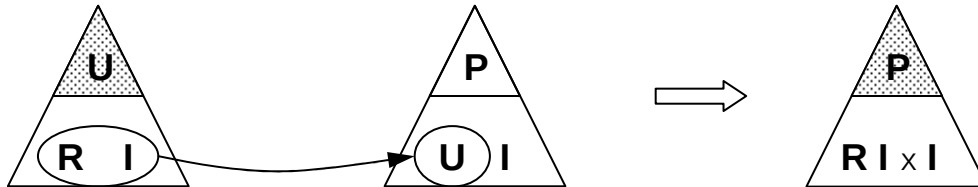


Ví dụ : nếu chúng ta tìm điện áp, che U và phải chia P bởi I

Khái Niệm Công Suất (phần tiếp theo)

o Các cách tính khác của P:

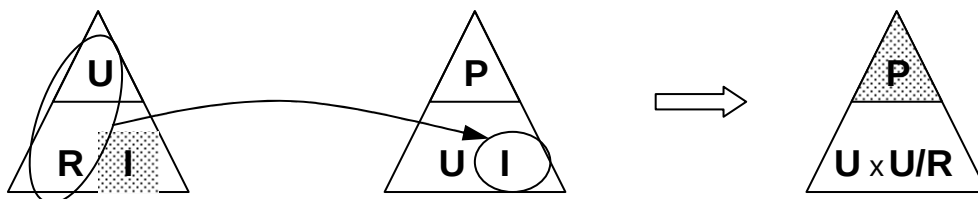
- Hãy tìm ra công suất điện từ đại lượng đo lường của điện trở và cường độ.  
Hãy sử dụng hai tam giác thần kỳ của người thợ điện.



Thay thế U bởi giá trị của nó và chúng ta có được  $P = R I \times I$  hoặc :

$$P \text{ (Oát)} = R \text{ (Ohm)} \times I^2 \text{ (Ampe)}$$

- Hãy tìm ra công suất điện từ đại lượng đo lường của điện trở và điện áp.  
Hãy sử dụng hai tam giác thần kỳ của người thợ điện.



Thay thế I bằng giá trị của nó và chúng ta có được  $P = U \times U/R$  hoặc :

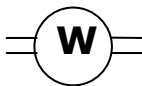
$$P \text{ (Oát)} = \frac{U^2 \text{ (Von)}}{R \text{ (Ohm)}}$$

## Đo Lường Công Suất

### Dụng cụ đo lường công suất

- o Để đo lường giá trị của công suất điện chúng ta sử dụng oát kế.

Oát kế, ký hiệu



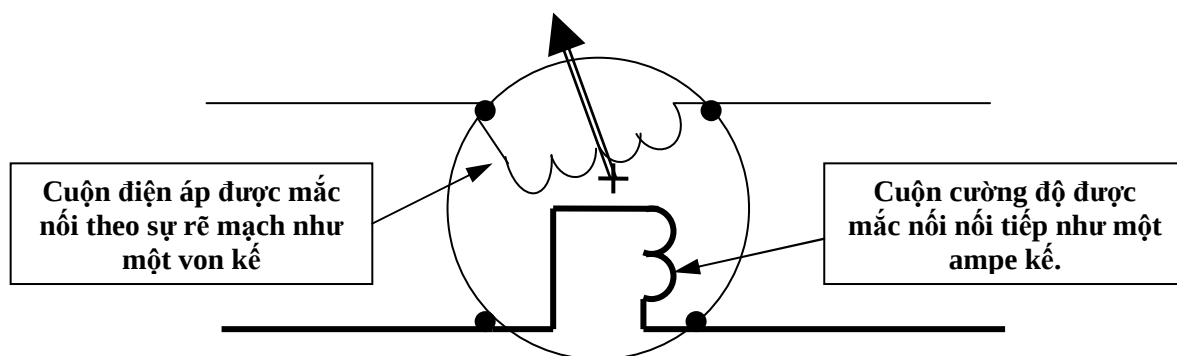
### Cấu thành của oát kế

- o Công suất được hấp thụ bởi một máy tiêu thụ điện được biểu thị bởi oát kế dựa trên công thức

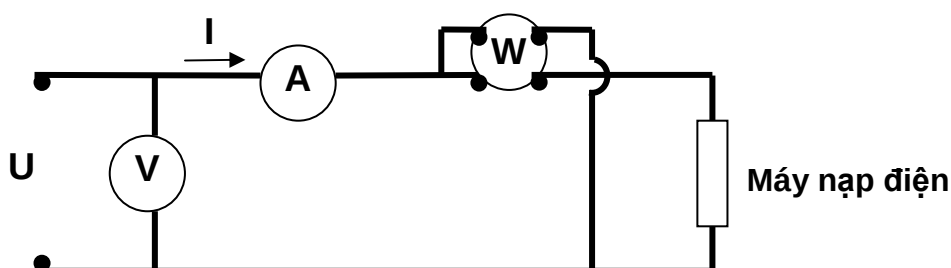
$$P = U \times I$$

Oát      Von    Ampe

- o Oát kế sẽ bao gồm một thành phần đo lường cường độ và một thành phần đo lường điện áp.



### Mắc nối đúng của oát kế

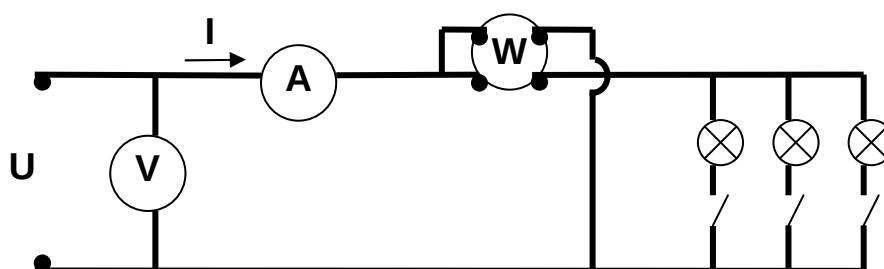


- o Trên sơ đồ bobin điện áp nằm ở phía dưới, nó được mắc nối theo sự rẽ nhánh trên một mạch điện.
- o Trên sơ đồ cuộn cường độ nằm ở phía dưới, nó được mắc nối nối tiếp trên một mạch điện.

o Nối kết của các bobin cường độ và điện áp nhờ vào máy kiểm tra và bộ chọn được đặt trên ohm kế.

- Cuộn điện áp có một điện trở mạnh như vôn kế.
- Cuộn cường độ có một điện trở yếu như một ampe kế.

### Thí nghiệm với 3 bóng đèn 100 W



o Thắp sáng 3 bóng đèn 100 W dưới điện áp 220 V

- Nêu lên các đại lượng đo lường:

| U     | 1 bóng đèn = 100 W     | 2 bóng đèn = 200 W    | 3 bóng đèn = 300 W     |
|-------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| 220 V | $I_1 = 0,45 \text{ A}$ | $I_2 = 0,9 \text{ A}$ | $I_3 = 1,35 \text{ A}$ |

- Công suất đối với mỗi thí nghiệm bằng công thức:  $P = U \times I$  :

| 1 bóng đèn                            | 2 bóng đèn                           | 3 bóng đèn                            |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| $P = 220 \times 0,45 = 100 \text{ W}$ | $P = 220 \times 0,9 = 200 \text{ W}$ | $P = 220 \times 1,35 = 300 \text{ W}$ |

## Khái Niệm Năng Lượng Điện

### Năng lượng điện :

Ký hiệu : **W** Đơn vị : **Jun (J)**

**Định nghĩa năng lượng điện: tính đồng dạng với cơ khí và thủy lực**

**Năng lượng điện là một điện dung của một hệ để cho ra một vài công**

- o Con người hoặc động cơ tiêu hao một ít năng lượng khi nâng lên một trọng tải.
- o Lượng nước bị cản lại bởi cái đập nước chiếm hữu một thế năng, lượng nước chuyển động trong ống dẫn nước chiếm hữu một điện năng.

### Năng lượng điện

**Áp dụng một điện áp tại các đầu kẹp dây của một máy nạp điện cho phép làm chuyển động các electron. Lúc bấy giờ chúng chiếm hữu một động năng mà động năng này cho ra một công.**

- o Một máy điện có công suất **P** hoặc động trong một khoảng thời gian **t** tạo ra một công hay một năng lượng điện **W**.

**Năng lượng điện (trường hợp tổng quát)  $\Rightarrow W \text{ (Jun)} = P \text{ (Oát)} \times t \text{ (giây)}$**

Đơn vị của năng lượng điện và công giống nhau: Đó là Jun.

### Đơn vị đo lường năng lượng điện

- o Đối với việc đo lường năng lượng điện, Jun là một đơn vị ít tiện lợi. Các thợ điện thường sử dụng Oát giờ (Wh).

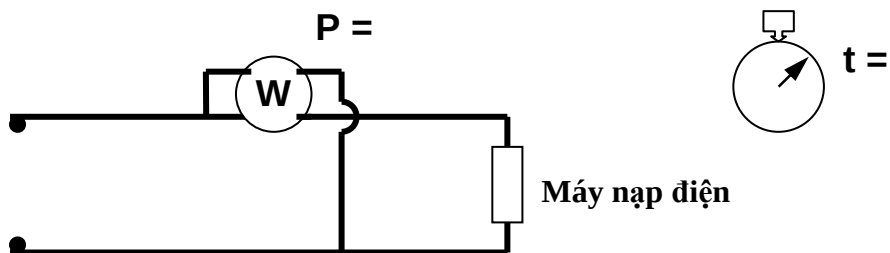
**Năng lượng điện  $\Rightarrow W \text{ (Oát giờ)} = P \text{ (Oát)} \times t \text{ (giờ)}$**

- o **1 Jun** là năng lượng tương đương với một công suất **1 Watt** được cho ra trong **1 giây**.
- o **1 Oát giờ** là năng lượng tương đương với một công suất **1 Oát** được cho ra trong **1 giờ**.
- o **1Wh (Oát giờ) = 3600 J**

Khái Niệm Năng Lượng Điện (phần tiếp theo)

Xác định năng lượng điện

- Năng lượng điện được tạo ra từ một máy nạp điện được xác định từ việc đo lường công suất và thời gian:  $W = P \times t$



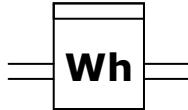


## Đo Lường Năng Lượng Điện

### Dụng cụ đo lường năng lượng điện

- Để đo lường giá trị năng lượng điện chúng ta sử dụng công tơ đo lường năng lượng điện.

Công tơ, ký hiệu

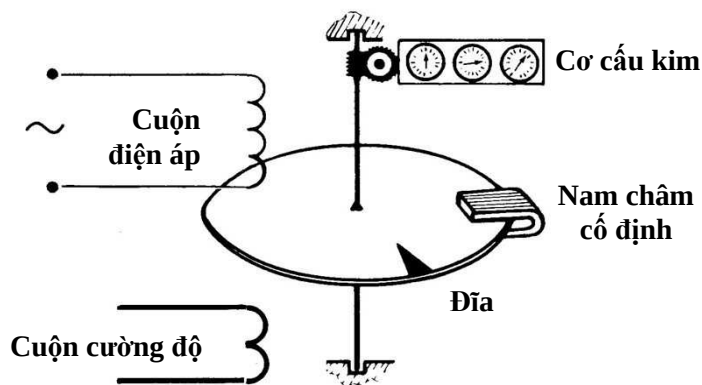


### Cấu thành của công tơ

- Năng lượng điện cung ứng cho một máy nạp điện biểu thị bằng công tơ dựa vào công thức

$$W = P \times t \quad \text{Với} \quad W = UI \times t$$

- Công tơ sẽ bao gồm một thành phần đo lường cường độ, một thành phần đo lường điện áp và một thành phần đo thời gian.



### Năng lượng điện được đóng vào bởi công tơ

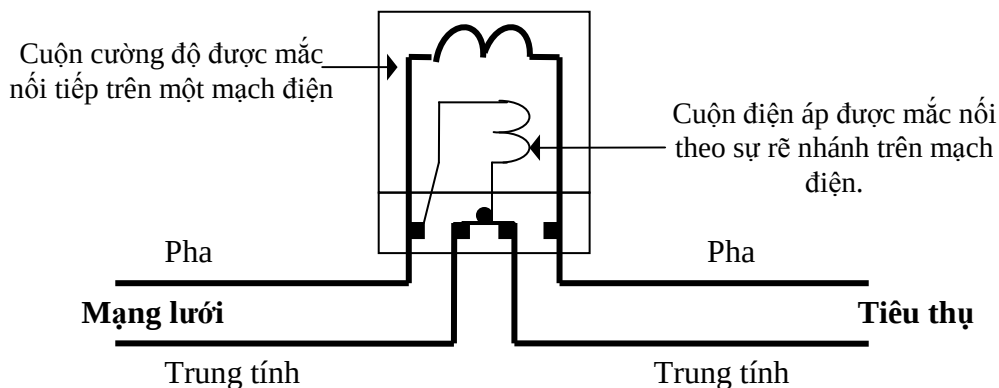
- Vận tốc quay của đĩa tỷ lệ với công suất được hấp thụ bởi các lắp đặt.
- Dù vận tốc quay này thế nào đi nữa thì **năng lượng điện được đóng vào bởi vòng đĩa luôn luôn giống nhau**: Năng lượng điện tương đương với một dòng đĩa được gọi là **hằng lượng của công tơ k được biểu đạt bằng óat giờ**.

Do đó năng lượng được đóng vào bởi công tơ ngang bằng với:

$$W_{(Wh)} = k_{(Wh/tr)} \times n_{(tr)}$$

Đo Lường Năng Lượng Điện (phần tiếp theo)

Mắc nối đúng của công tơ



- o **Chú ý:** nếu chúng ta mắc nối các dây đầu vào công tơ (đến từ mạng lưới điện) trên đầu ra của công tơ (gần tiêu thụ), và ngược lại các dây của đầu ra trên các dây đầu vào công tơ.



Đã công tơ quay ngược chiều.

o

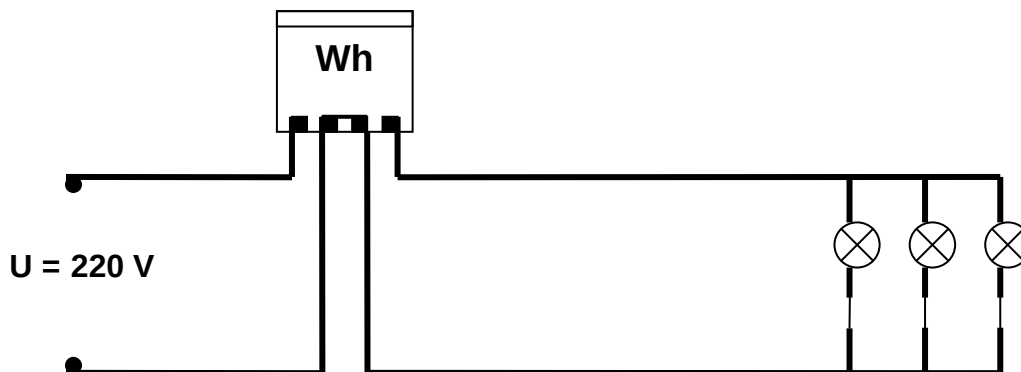
Xác định công suất được hấp thụ bởi một lắp đặt điện nhờ vào một công tơ đo lường năng lượng điện.

- o Để xác định công suất được hấp thụ bởi một lắp đặt, chúng ta cần thiết phải đếm **số vòng quay (n)** của đĩa trong một **thời gian (t)** được ghi nhận nhờ vào một thời kế và áp dụng công thức:

$$P = \frac{k \times n \times 3600}{t}$$

$k$  bằng Wh/tr  
 $n$  = số vòng đĩa  
 $t$  bằng giây  
 $P$  bằng Oát

Thí nghiệm với 3 bóng đèn 100 W



- o Thắp sáng 3 bóng đèn 100 W cùng dưới một điện áp 220 V : tính năng lượng điện được tiêu thụ

- Nêu lên các giá trị đã biết:

$$U = 220 \text{ V}$$

$$3 \text{ bóng đèn} \Rightarrow P = 300 \text{ W}$$

$$t = 1 \text{ giờ}$$

Tính năng lượng điện được tiêu thụ:

$$W \text{ (oát giờ)} = P \text{ (oát)} \times t \text{ (giờ)} \Rightarrow W = 300 \times 1 = 300 \text{ Wh}$$

- o Thắp sáng 3 bóng đèn 100 W cùng dưới một điện áp 220 V : Xác định công cho ra từ các chỉ dẫn của công tơ.

- Nêu lên giá trị của hằng lượng được sử dụng của công tơ:  $k = 1,8 \text{ Wh/tr}$
- Nêu lên thời gian bị mất của đĩa công tơ để thực hiện ít nhất hai vòng quay :  
 $n = 2 \text{ vòng} - t = 43 \text{ giây và } 2/10$
- Áp dụng công thức :

$$P = \frac{k \times n \times 3600}{t} = \frac{1,8 \times 2 \times 3600}{43,2} = 300 \text{ W}$$

### Rủi Ro Của Điện

#### Cách tiếp xúc của người với dụng cụ có điện

Có sự tiếp xúc khi dòng điện của một máy điện chạy (như máy phát điện, dây dẫn, máy nạp điện) đến cơ thể con người.

o **Tiếp xúc trực tiếp :**

Tiếp xúc với một bộ phận thường có điện được gọi là bộ phận hoạt tính.

Những ví dụ về các trường hợp bất thường dẫn đến sự tiếp xúc trực tiếp: dây đứt trần, bị hỏng, dây bị ngắt điện hay kéo ra, đầu kẹp dây nối của dây dẫn đều có thể tiếp xúc, hộp bảo vệ bị vỡ, v.v).

o **Tiếp xúc gián tiếp :**

Tiếp xúc với một khối kim loại tình cờ đang ở trong tình trạng có điện do không cách điện.

Các trường hợp khác thường dẫn đến tiếp xúc gián tiếp: dây đứt trần hay bị ngắt điện, chạm phải khung kim loại của một máy nạp điện, đầu kẹp dây nối bị chảy do quá tải, v.v).

#### Các phương tiện đơn giản để phát hiện các trường hợp khác thường

- o **Thị giác :** kiểm tra bằng mắt các cách điện của dây dẫn, cách bảo vệ, đầu kẹp dây của các máy điện.
- o **Khứu giác :** phát hiện mùi của các chất dẻo hay cao su « bị cháy », v.v.
- o **Thính giác :** phát hiện các tiếng ồn khác thường, tiếng « lách tách » chẳng hạn.
- o **Xúc giác :** phát hiện các cảm giác kim châm hay của những chấn động nhỏ do điện gây ra khi tiếp xúc với khung cửa bằng kim loại của tủ lạnh chẳng hạn.

#### Các dạng nhiễm điện khác nhau do từ các cách tiếp xúc

o **Khái niệm về nhiễm điện :**

- Việc nhiễm điện chủ yếu là để một dòng điện đi qua cơ thể nào đó.

### Rủ Ro Của Điện (phần tiếp theo)

#### o *Nhiễm điện do tiếp xúc trực tiếp :*

Tiếp xúc giữa hai phần hoạt tính đang có điện



Tiếp xúc giữa hai phần hoạt tính đang có điện và một phần dây dẫn điện nối liền với đất



#### o *Nhiễm điện do tiếp xúc gián tiếp :*

Tiếp xúc với một khối vật tình cờ đang có điện đi qua và một phần dây dẫn điện được nối liền với đất.



\* Tiếp xúc giữa hai khối vật tình cờ có điện đi qua là hiếm hơn nhiều.

### Chạm điện

- Sự đi qua cơ thể của một dòng điện quyết định các tác động trên cơ sở con người được gọi là « **chạm điện** », có thể biểu hiện từ một chấn động nhẹ đơn giản đến một tình trạng hung tợn gây tử vong.

Các Hệ Số Của Mức Độ Nghiêm Trọng Của Việc Điện Giật

Các tham số liên quan đến điện

- o *Giá trị điện áp của dòng điện*
  - Điện áp càng cao thì độ chạm điện càng quan trọng.
  - **Điện áp nguy hiểm : U lớn hơn 24 V.**
- o *Giá trị cường độ của dòng điện*
  - Cường độ càng cao thì độ chạm điện càng quan trọng.
  - **Cường độ nguy hiểm : I lớn hơn 24 mA.**
- o *Mức cản điện của cơ thể con người*
  - Mức cản điện càng yếu thì độ chạm điện càng quan trọng
  - **Mức cản : R lớn hơn 1000  $\Omega$ .**

Các tham số sinh lý tác động như các hệ số của mức độ nghiêm trọng trong một trường hợp bị điện giật.

- o *Mức cản điện của cơ thể con người*
  - Da là vật cản chính đối với dòng điện khi đi qua cơ thể con người. **Sức cản của da thay đổi theo:**
    - \* Bề dày của da (mịn hay chai),
    - \* **Có độ ẩm (như nước hay mồ hôi)**
    - \* Bề mặt tiếp xúc (bề mặt càng lớn thì sức cản càng giảm).
  - Sức cản của da được tăng lên nhờ vào việc mang găng hay giày.
- o *Việc dòng điện đi qua trong cơ thể con người*
  - Trong cơ thể dòng điện đi theo đường tốt nhất có ít sức cản nhất từ đầu vào đến đầu ra thường là ngắn nhất.
    - \* Tiếp xúc giữa hai ngón tay trong cùng một bàn tay: đường đi ngắn bị giới hạn.

### Các Hệ Số Của Mức Độ Nghiêm Trọng Của Việc Điện Giật

- \* Tiếp xúc giữa hai tay: đường đi trung bình nhưng lại liên quan đến lồng ngực (tim, phổi,).
- \* Tiếp xúc giữa một tay và chân: đường đi dài liên quan đến tất cả các cơ quan (tim, phổi, gan, thận, v.v).

#### o Thời gian dòng điện đi qua cơ thể con người.

- Trong cơ thể thời gian dòng điện đi qua càng quan trọng thì các hậu quả đối với người bị nạn càng tác hại.

## Các Tác Động Của Dòng Điện

### Các tác động vật lý của dòng điện

- o **Tác động nhiệt**
  - Tỏa nhiệt: lò sưởi, bóng đèn, v.v.
- o **Tác động hóa học**
  - Sự điện phân, pin, v.v.
- o **Tác động cơ học**
  - Các động cơ điện.
- o **Tác động từ tính**
  - Nam châm điện, các động cơ điện, v.v.

### Tác động của dòng điện trên cơ thể con người

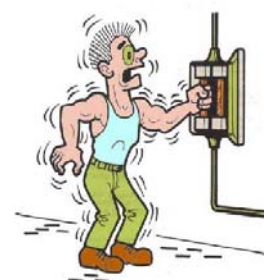
- o **Tác động nhiệt: các vết bỏng**
  - Các vết bỏng đều do năng lượng bị phân tán khi có một dòng điện đi qua cơ thể.
  - Các vết bỏng này được khu trú chủ yếu là ở tay và ở cơ bắp.

- o **Tác động liên quan đến cơ**

Các tác động này là do tác động trực tiếp của dòng điện trên các cơ hay các dây thần kinh (chấn động điện). Chúng dẫn đến hiện tượng co cơ hay co cứng cơ.

#### Sự co cơ có thể có hai tác động đối lập:

- \* Hoặc bắn ra xa dây dẫn :  
« người ta đã bị đâm »,
- \* Hoặc không có khả năng thả rời dây dẫn :  
« người ta đã bị dán vào ».



#### Sự làm co cứng các cơ hô hấp

- \* Tầm quan trọng của cường độ và thời gian dòng điện đi qua cơ thể con người có thể làm nghẹt đường hô hấp và kéo theo tình trạng ngạt thở hay ngất.





### Các Tác Động Của Dòng Điện (phần tiếp theo)

#### – Sự rung tim

- \* **Dòng điện xoay chiều trên đường từ «lồng ngực» làm co cứng các cơ tim và làm rối loạn sự tuần hoàn máu và khiến tim ngừng đập trong nhiều trường hợp gây tử vong.**

### Phân biệt giữa nhiễm điện và điện giật

#### o *Sự nhiễm điện*

Có thể là một dòng điện chạy qua một cơ thể nào đó.

- Tất cả các trường hợp có dòng điện đi qua cơ thể con người mà không gây ra nguy hiểm thì gọi là sự nhiễm điện. *Ví dụ: máy kích thích tim*
- Tất cả mọi tai nạn do điện gây ra thì gọi là điện giật

#### o *Sự điện giật*

**Đó là trường hợp bị điện giật chết**

Thường là do :

- Thiếu thận trọng
- Không cách điện
- Không có dây đất
- Đồ dùng bị hỏng

### Tác động của dòng điện trên vật dùng.

Sự làm nóng lên là biểu hiện chính của dòng điện trên đồ dùng.

**Nguy cơ nóng lên thường kèm theo nguy cơ hỏa hoạn được thấy trong trường hợp siêu cường độ.**

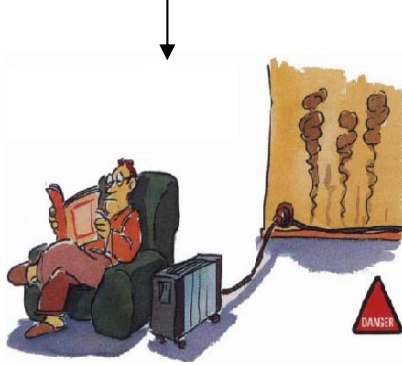
#### o *Sự quá tải*

Sự quá tải xảy ra là do cường độ quá cao không được người ta để ý đến do thiết bị bảo vệ mạch trong thời gian dài chẳng hạn.

- Các đầu kẹp dây nối bị tháo lỏng,
- Động cơ bị đứng,

### Các Tác động Của Dòng Điện (phần tiếp theo)

- Máy quá mạnh đối với một mạch nào đó.



- Nhiều máy nối trên cùng một phích hay trên một phích nhiều nhánh.



#### o *Mạch ngắn*

Các mạch ngắn do cường độ quá cao có hàm số lớn xảy ra trong một thời gian ngắn chẳng hạn.

- Hai dây dẫn để trần tình cờ chạm nhau do cách điện hỏng hay qua trung gian của một cái vụn vít.
- Sự nóng lên nhanh có khả năng khiến bộ phận cách điện nóng chảy.

## Các Phòng Vệ Của Con Người Và Thiết Bị

### Các phòng vệ của con người chống lại các tiếp xúc trực tiếp và gián tiếp

#### o Phòng vệ chống lại các tiếp xúc trực tiếp

- Người sử dụng **không được chạm vào các bộ phận có điện** của thiết bị :
  - \* Bảng lớp bọc ngoài hoặc cách điện của các thiết bị: vỏ dây dẫn, hộp, tủ, các đầu kẹp dây nối, v.v...
  - \* Nước không được thấm vào trong các thiết bị. nó có nguy cơ phát sinh ra điện áp tại các bộ phận bằng kim loại.

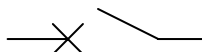
#### o Phòng vệ chống lại các tiếp xúc gián tiếp

- Các **hộp kim loại không được chạm vào các bộ phận có điện** của thiết bị: bằng sự cách điện hoặc tránh xa ra.
- Tất cả các lắp đặt phải bao gồm nối đất khối kim loại và nối kết của chúng với một mạch điện nối đất.

### Các phương tiện được dùng để bảo đảm sự phòng vệ các lắp đặt

#### o Máy tự động cắt điện của mắc nối

- Ký hiệu :



- Máy tự động cắt điện của mắc nối là biên giới giữa nhà cung ứng điện và lắp đặt điện bên trong của khách hàng. Nó điều chỉnh công suất được khách hàng thanh toán trả.
- Nó cho phép làm việc khi không có điện bằng việc cắt nguồn điện.
- Nó có vai trò bảo vệ lắp đặt điện khỏi sự quá tải và ngắn mạch.

#### o Cầu chì tại ống dây cầu chì

- Dây cầu chì, ký hiệu :

- Cầu chì tại ống dây cầu chì, ký hiệu :



- Được đặt tại đầu ra của một mạch điện, « cầu chì tại ống dây cầu chì » dùng để **cắt mạch điện bằng sự nóng chảy** một phần dây cầu chì được định cỡ vì mục đích ấy. Nó làm gián đoạn tính liên tục của mạch điện trong trường hợp siêu cường độ (quá tải, sự chập mạch).
- Kích cỡ của ống dây cầu chì phụ thuộc vào cỡ cầu chì mà nó lồng vào. Điều đó tránh sự quá cỡ.
- Cần thiết phải lưu trữ ít nhất 1 ống của mỗi cầu chì được lắp đặt.

### Các Phòng Vệ Của Con Người Và Thiết Bị (phần tiếp theo)

**Điều quan trọng:** Cấm sử dụng lại các cầu chì cũ cho các lần lắp đặt mới và thay thế chúng ngay khi có thể.

**Một lần bị nóng chảy, dây cầu chì phải luôn luôn được thay thế bằng một dây cầu chì khác cùng kích cỡ** nhằm bảo đảm vai trò bảo vệ của cầu chì và tránh đi các nguy cơ quá tải.

#### ○ *Máy tự động cắt điện phân chia*

- Được đặt tại đầu ra của một mạch điện, nó có chức năng **cắt mạch bằng sự hoạt động tự động của một bộ phận cắt điện** được định cỡ vì mục đích này. **Nó làm gián đoạn tính liên tục của mạch điện trong trường hợp siêu cường độ (ngắn mạch, quá tải).**
- \* Nó phản kháng nhanh hơn sự vượt siêu cường độ. Nó dễ sử dụng: vị trí tay gạt cho phép phát hiện nhanh các lỗi của mạch điện trên bảng để sau khi loại bỏ chúng nó có thể được nối lại.

#### ○ *Các dây dẫn*

- Mặt cắt của các dây dẫn phải được chọn lựa chủ yếu chuyển biến theo cường độ của dòng điện đi qua chúng.

#### ○ *Sự tiêu chuẩn hóa của Pháp*

| Mạch điện                                      | Mặt cắt của dây dẫn | Cỡ ống dây cầu chì | Cỡ máy tự động cắt điện phân chia |
|------------------------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Mạch cung cấp điện cho nguồn chiếu sáng        | 1,5 mm <sup>2</sup> | 10 A               | 10 A                              |
| Mạch cung cấp điện cho phích điện              | 2,5 mm <sup>2</sup> | 16A                | 16 A                              |
| Mạch cung cấp điện cho nguồn có công suất mạnh | 4 mm <sup>2</sup>   | 25 A               | 25 A                              |
|                                                | 6 mm <sup>2</sup>   | 32 A               | 32 A                              |

### Các Phòng Vệ Của Con Người Và Thiết Bị (phần tiếp theo)

#### o Tiếp đất

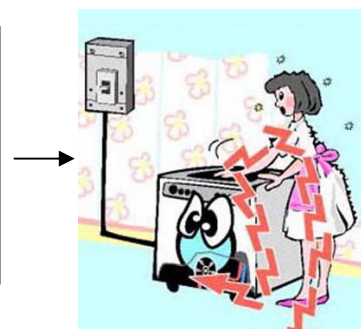
– Ký hiệu :



- Tiếp đất dựa vào việc nối với một mạch nối đất bằng một sợi dây dẫn và các khối kim loại các thiết bị điện (tủ lạnh, ống huỳnh quang, động cơ điện, v.v) có khả năng ngẫu nhiên có điện do một lỗi cách điện.
- Chức năng của mạch tiếp đất

#### \* Các thiết bị điện không mạch tiếp đất:

Trong trường hợp có lỗi cách điện trong một dây dẫn, một điện trở, một động cơ điện, thì có một «dòng điện rò rỉ» chảy từ một đường có ít điện trở nhất. Dòng điện rò rỉ này tiếp đất, qua thân thể con người và bằng mặt đất cả hai dây dẫn.



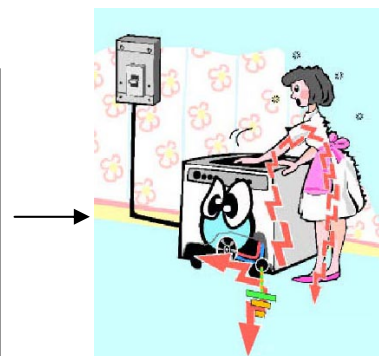
Hai trường hợp này có thể xảy ra:

- Hoặc dòng điện rò rỉ này lớn thì mạch điện được cách điện bởi các phòng vệ (máy tự động cắt điện, cầu chì).
- Hoặc dòng điện rò rỉ này yếu hơn thì các phòng vệ không được hoạt động. Mỗi nguy hiểm bị nhiễm điện thậm chí chết vì điện là rất lớn.

#### \* Các thiết bị điện với mạch tiếp đất:

Được thêm vào hai dây của một mạch điện thông thường dây phòng vệ thứ ba được nối trên khung bằng kim loại của các thiết bị điện được nối liền với mạch tiếp đất.

Trong trường hợp cách điện bị suy yếu gây ra một sự chập mạch, một phần lớn của «dòng điện rò rỉ» sẽ chọn lựa đường đi của dây dẫn tiếp đất và một phần yếu hơn sẽ đi qua thân người.



Trong trường hợp này, sự phòng vệ « xem xét » đi qua dòng điện rò rỉ lớn và sẽ cắt mạch.

**Chú ý:** Nếu chạm vào khung kim loại của thiết bị điện thì gây ra nguy cơ bị nhiễm điện thậm chí chết vì điện giật nếu mạch điện tiếp đất không tốt.

### Các Phòng Vệ Của Con Người Và Thiết Bị (phần tiếp theo)

#### o Mặt cắt của dây dẫn tiếp đất :

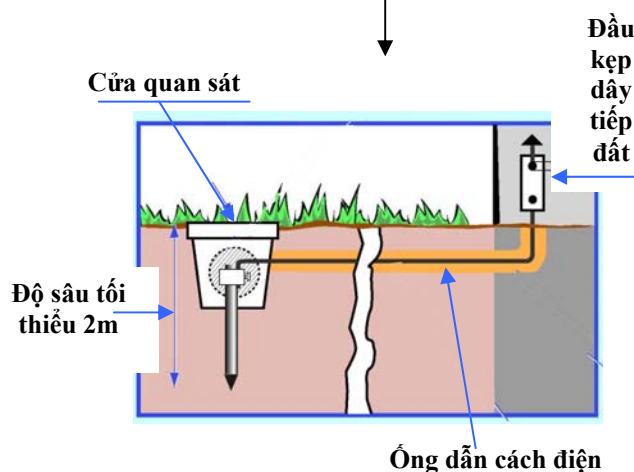
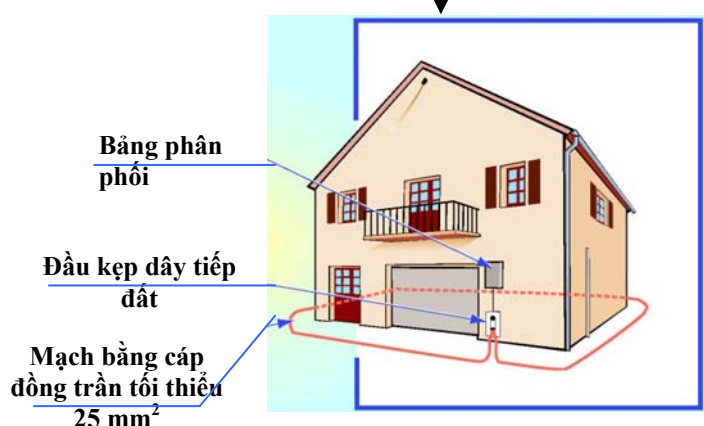
- o Mặt cắt của dây dẫn tiếp đất phải được giống như mặt cắt của các dây dẫn khác của mạch điện:  $1,5 \text{ mm}^2$  đối với một mạch điện chiếu sáng,  $2,5 \text{ mm}^2$  đối với một mạch điện dẫn đến các phích điện, v.v.

#### – Cấu tạo của dây đất:

- Bằng một điện cực bằng kim loại của điện trở, sự tiếp đất của các thiết bị điện được thực hiện bằng cách tiếp xúc với mặt đất và được nối với đầu kẹp dây hoặc kẹp chính của đất.

Hoặc dây dẫn được chôn nằm ngang: đoạn cáp đồng được bóc trần ít nhất là  $25 \text{ mm}^2$  và được chôn thành từng vòng tại đáy hố hoặc thành từng đoạn ở độ sâu 1 mét.

Hoặc cọc kim loại được chôn thẳng đứng ít nhất 2 mét nối với một dây dẫn nối đất bằng đồng được bóc trần  $25 \text{ mm}^2$ .



\* **Chú ý:** Đầu kẹp dây hoặc kẹp chính của đất gắn liền với đơn vị đo lường của điện trở đất mà phải tối đa trong vòng  $40 \Omega$ .

#### o Đo lường dây tiếp đất :

Nối đất cần phải có một dây tiếp đất tốt ( $R$  tối đa  $\sim 40 \Omega$ ). Do đó, việc đo lường điện trở của dây tiếp đất phải được thực hiện sau khi được đặt tại vị trí.

Các Thói Quen Tốt

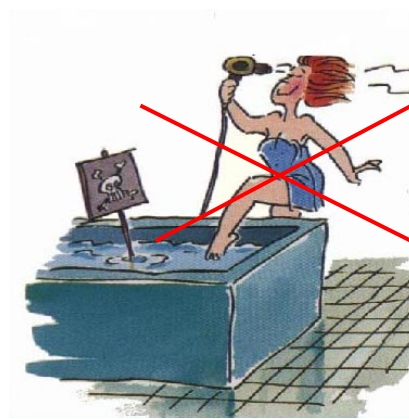
Các thói quen tốt cần có để tránh những tai nạn có nguồn gốc từ điện

- **Cắt dòng điện trước khi có sự can thiệp nào trên các thiết bị hay những cơ sở lắp đặt điện ngay cả khi để lau chùi hay thay đổi một bóng đèn.**

- **Không sử dụng các dụng cụ điện xách tay ngay cả điện thoại khi tay ướt hay đang đứng trong nước.**

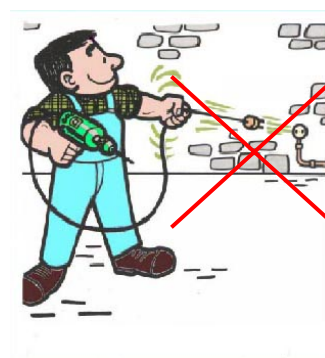
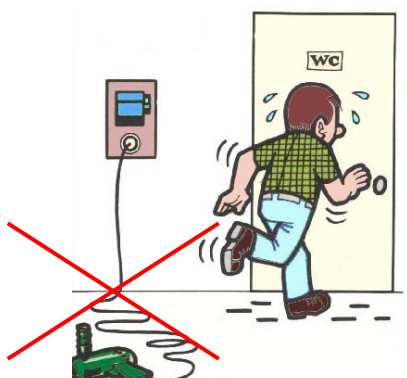
**Tránh để tạm các dụng cụ điện xách tay ở nơi ẩm ướt.**

**Tránh sự bắn nước ra gần các nguồn hoặc thiết bị điện.**



- **Luôn luôn ngắt phích điện của một dụng cụ điện xách tay khi không sử dụng.**

- **Không kéo dây để cắt điện ở máy hay di chuyển hay kéo lên.**





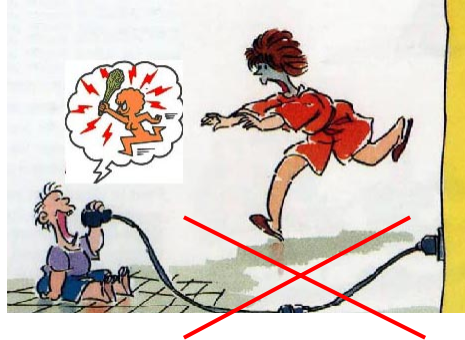
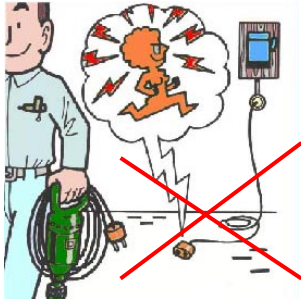
### Các Thói Quen Tốt (phần tiếp theo)

#### ➤ Sử dụng dây nối thêm một cách thận trọng :

Các dây nối thêm có thể là nguồn gốc gây ra tai nạn:

- Đoạn dây quá yếu (không thích ứng với công suất mà thiết bị yêu cầu).
- Nối phần nối thêm vào phích trước khi nối vào máy.

**Phần dây nối thêm phải được cắt điện ở phần phích cắm ở tường khi không sử dụng.**



**Trường hợp đặc biệt: các cuộn dây :** Các cuộn dây phải được mở ra. Nếu không trước khi sử dụng phải đảm bảo về số công suất có thể thu được.  
(Ví dụ: cuộn lại 1000 W, mở ra 2000 W).

#### ➤ Dù cách nào đi nữa cũng không hý hoáy chữa các dây nối thêm

*Một đoạn dây nối thêm phải được luôn luôn trang bị bằng một phích dương để nối vào phích và một phích âm ở đầu kia.*

#### ➤ Thay thế một dây cầu chì bị cháy bằng một dây cầu chì cùng cỡ. Không được thay thế nó bằng cách "hý hoáy chữa" dây cầu chì có cỡ "mạnh hơn", một cái kẹp tóc, một sợi dây bằng sắt, v.v.

*Có nguy cơ nóng lên hay hỏa hoạn nếu cỡ các dây cầu chì "quá mạnh" chúng sẽ không chảy nữa và vấn đề bảo vệ không được bảo đảm.*

#### ➤ Đừng để các phích đa nhánh quá tải và đừng mắc nối dù bằng cách nào đi nữa vào bất cứ thiết bị nào trên bất kỳ mạch điện nào. Kiểm tra công suất thu được.

*Có nguy cơ quá tải hay hỏa hoạn*

#### ➤ Tránh sử dụng các lỗ cắm chuôi bằng kim loại ở những nơi ẩm ướt hay ở dưới đất (lớp lát gạch vuông, bê tông ...)

*Đó là một sự an toàn chủ yếu trong trường hợp thay bóng đèn trong nhà bếp, phòng tắm ...*



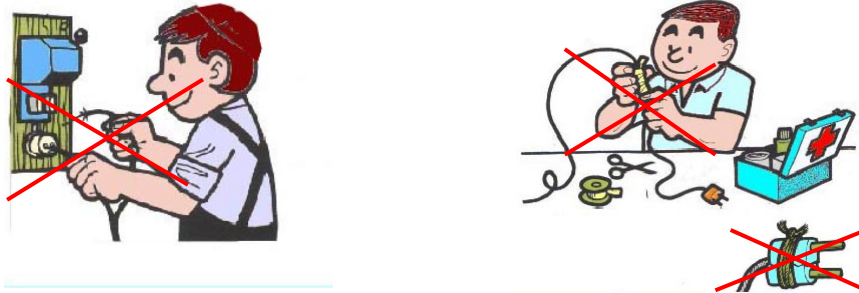
### Các Thói Quen Tốt (phần tiếp theo)

- **Tiến hành sửa chữa, tôn trọng một số «quy tắc của nghề».**

Cắm xoắn chặt hai đầu dây ngay khi được «băng dính trong dùng cho điện» bảo vệ.

- **Không tiến hành mắc nối tạm thời thô bạo**

*Có quan hệ đến sự an toàn của bạn và sự an toàn của những người khác.*



- **Không di chuyển miếng kim loại đến gần dây điện trên không**

*Ví dụ: thang, anten, vô tuyến, điều ...*

- **Đừng làm hỏng dây cáp điện ở dưới đất.**

*Có trọng tải lớn đi qua, các đồ vật sắc.*



- **Tránh để một dây dẫn điện đi qua gần một bộ phận kim loại.**

Sự cọ xát trên những cạnh sắc làm hỏng các dây cách điện của dây cáp.

Nhờ vào bản vẽ và sơ đồ xác định vị trí các dây cáp điện được chôn trước các nơi có đào đắp đất và sử dụng dụng cụ bằng tay.

**CÁC THÁI ĐỘ CẦN CÓ ĐỂ DỰ PHÒNG TAI NẠN CÓ NGUỒN GỐC TỪ ĐIỆN**

○ **Ba cách đỡ trước mắt không thể lẫn tránh**

- ◇ Tránh xa
- ◇ Cách điện
- ◇ Cắt dòng

■ ***Tránh xa:***

- Không chạm vào bất cứ dây dẫn điện nào có cách điện trông có vẻ đáng nghi ngờ hay hoàn toàn bị hỏng.

■ ***Cách điện:***

- Tránh tất cả mọi hình thức can thiệp để cứu nguy trên những mạch điện hay dụng cụ điện đang có điện

■ ***Cắt điện:***

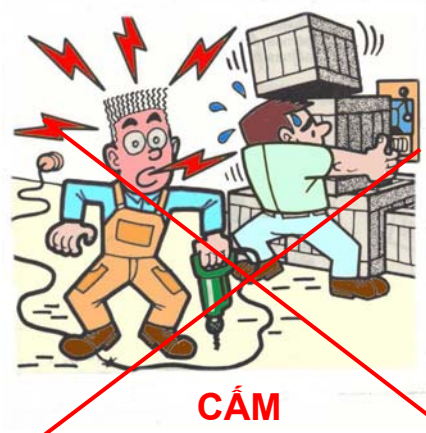
◇ **Lời mở đầu:**

Định vị cái ngắt điện tự động và đảm bảo là nó có thể tiếp cận được.

◇ **Dù sự can thiệp có tầm thường đến đâu đi nữa**

thì cũng phải:

Ngắt điện hay cắt dòng điện ở cái ngắt điện tự động.



### Các Thái Độ Cần Có (phần tiếp theo)

#### ○ Hành động phòng ngừa

##### ◇ *Báo động*

**Báo động** cho những người có trách nhiệm (chủ nhà, gia đình, người hay công ty, v.v).

##### \* Về những rủi ro liên quan đến thể điện được ghi nhận

Các phích bị kéo ra, dây để trần hay bị sạm đi, sự nhả ra không đúng lúc của máy tự động cắt điện, cảm giác nhoi nhoi, v.v

##### \* Để thực hiện kiểm tra các mạch và máy

Mạch các phích, mạch đặt dưới đất, v.v.

##### \* Để thực hiện việc sửa chữa cần thiết

### CÁC THÁI ĐỘ CẦN CÓ KHI GẶP MỘT TAI NẠN CÓ NGUỒN GỐC TỪ ĐIỆN

#### ○ Ba hành động trước mắt không thể lẫn tránh khi có người bị điện giật

- ◇ Không chạm vào người đó, không chạm vào dây dẫn,
- ◇ Cắt ngay dòng điện,
- ◇ Báo xin cấp cứu



### Điện Trở Của Một Đường Dây Điện

#### Trong một đường dây điện ngắn và với một điện trở không đáng kể

- Điện áp ban đầu tại các đầu kẹp dây của máy phát điện ngang bằng với điện áp đặt được tại các đầu kẹp dây của máy nạp điện.

#### Trong một đường dây điện ngắn và với một điện trở đáng kể

- Điện áp tại các đầu kẹp dây của đường dây điện phụ thuộc vào công suất được tiêu thụ và do đó cũng phụ thuộc vào cường độ chạy trong mạch điện:

o Cường độ ngang với: 
$$I \text{ (A)} = \frac{P \text{ (W)}}{U \text{ (V)}}$$

o Mức sụt điện áp ngang với:  $U \text{ (V)} = R \text{ (}\Omega\text{)} \times I \text{ (A)}$ , với  $R$  = Điện trở của đường dây.

- Điện áp tại các đầu kẹp dây của đường dây điện phụ thuộc vào bản chất dây dẫn được sử dụng.

o Bản chất của một dây dẫn được đặc tính hóa bởi điện trở chuyên biệt và suất điện trở của nó  $\rho$ .

\* Đơn vị hợp pháp của suất điện trở là:  $\rho = \Omega \times m$ .

\* Đơn vị thực của suất điện trở:

$$\rho = \frac{\Omega \times \text{mm}^2}{\text{km}}$$

\* Ví dụ đối với đồng :  $\rho = 16 \Omega \times \text{mm}^2 / \text{km}$ .

- Điện áp tại các đầu kẹp dây của đường dây điện phụ thuộc vào độ dài của dây dẫn được sử dụng.

o Mức sụt điện áp tỷ lệ với độ dài của đường dây.

- Điện áp tại các đầu kẹp dây của đường dây điện phụ thuộc vào mặt cắt của dây dẫn được sử dụng.

o Mức sụt điện áp tỷ lệ nghịch với mặt cắt của đường dây.

## Điện Trở Của Một Đường Dây Điện (phần tiếp theo)

## Phương trình tổng thể để tính điện trở của một đường dây điện

$$R (\Omega) = \frac{\rho (\Omega \times \text{mm}^2 / \text{km}) \times l (\text{km})}{S (\text{mm}^2)}$$

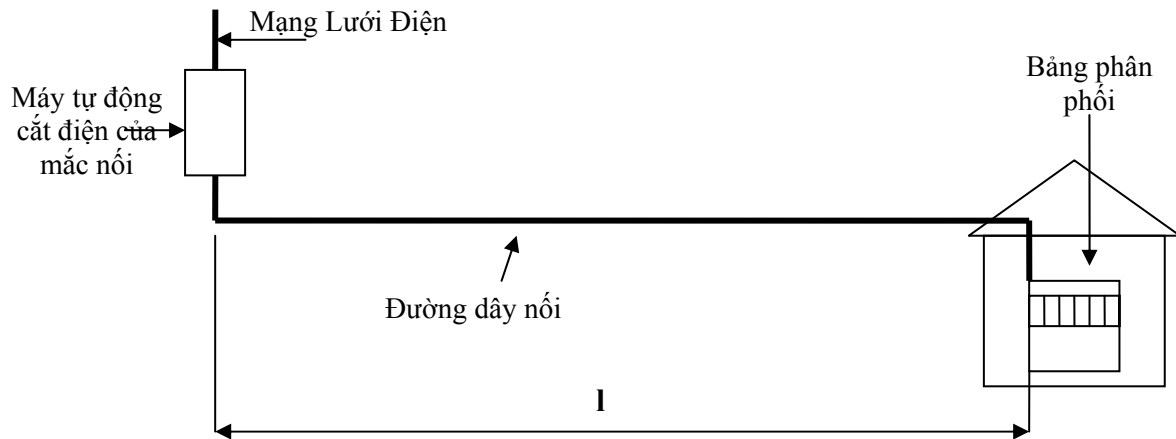
Mặt cắt

## KẾT LUẬN

**Đối với một dây dẫn của suất điện trở nào đó, để giới hạn mức sụt điện áp: hãy giảm bớt độ dài hoặc tăng phần mặt cắt.**

## Sụt Điện Áp – Các Mắc Nối

## Tính mức sụt điện áp tại dây điện

➤ Ví dụ:

- Hoặc một hộ gia đình được cung cấp điện bởi một đường dây có độ dài  $l = 100$  mét (khoảng cách giữa công tơ của máy tự động cắt điện và bảng phân phối).
  - \* Đường dây bằng cáp đồng với mặt cắt  $1,5 \text{ mm}^2$  và với suất điện trở  $\rho = 16 \Omega \times \text{mm}^2 / \text{km}$ .
  - \* Công suất được tiêu thụ bởi khách hàng là  $2200 \text{ W}$  dưới điện áp  $220 \text{ V}$ .
- **Tính** mức sụt điện áp tại dây.
- **Xác định** điện áp xuất phát  $U_D$ .

➤ Lời giải:

- Chiều dài của đường dây: **200 m** (đi và về).

**1. Xác định điện trở của đường dây :**

$$R (\Omega) = \frac{\rho (\Omega \times \text{mm}^2 / \text{km}) \times l (\text{km})}{S (\text{mm}^2)} = \frac{16 \times 0,2}{1,5} = 2,1 \Omega$$

**Sụt Điện Áp – Các Mắc Nối (phần tiếp theo)**

**2. Tính mức sụt điện áp tại các đầu kẹp dây của đường dây :**

**Phải áp dụng công thức:  $U = R \times I$**

**Tìm cường độ đi trong một mạch điện :  $I = P/U$**

$$I = 2200 \text{ (W)} / 220 \text{ (V)} = 10 \text{ A}$$

**Mức sụt điện áp tại áp tại các đầu kẹp của đường dây là:  $\Delta U$**

$$\Delta U = R \text{ (}\Omega\text{)} \times I \text{ (A)} = 2,1 \times 10 = 21 \text{ V.}$$

**3. Xác định điện áp xuất phát của  $U_D$  :**

$$U_D = U \text{ người sử dụng} + \text{Mức sụt điện áp} = 220 + \Delta U = 220 + 21 = 241 \text{ V}$$

**KẾT LUẬN**

**Đối với một sự sụt điện áp cao, các thiết bị được cung cấp điện với một điện áp quá yếu.**

**Điều này kếp theo sự vận hành kém của các thiết bị điện:**

- Các bóng đèn chiếu sáng yếu.

**Các động cơ điện cho ra các siêu cường độ và nóng lên bất thường dẫn đến sự mòn sớm.**

**QUY ĐỊNH CỦA PHÁP**

**Các mức sụt điện áp theo như công tơ được giới hạn ở:**

- **3%** điện áp của nguồn 220/230 V để thấp sáng, là 7 V,
- **5%** điện áp của nguồn 220/230 V cho các sử dụng khác, là 12 V.

**Ghi chú:** Mức sụt điện áp này có thể bị tăng lên bởi mức sụt điện áp đã tồn tại trên mạng lưới điện mà tối đa là 10% điện áp thông thường, là 23 V.

**PHƯƠNG CHUYỂN GIẢI:**

**Đối với một mức sụt điện áp cao, nếu các tham số khác cũng được áp đặt (chiều dài của đường dây và suất điện trở) chúng ta cần phải tăng mặt cắt của dây dẫn.**

Sụt Điện Áp – Các Mắc Nối (phần tiếp theo)

Công thức thực để tính chiều dài tối đa của cáp

$$L = \Delta_U \times U \times \frac{10}{2\rho} \times \frac{S}{I}$$

$L$  = chiều dài cáp bằng mét

$\Delta_U$  = mức sụt điện áp bằng %

$U$  = điện áp danh nghĩa bằng V

$\rho$  = suất điện trở của dây dẫn bằng  $\Omega \times \text{mm}^2 / \text{km}$

$S$  = mặt cắt dây dẫn bằng  $\text{mm}^2$

$I$  = cường độ bằng A

➤ **Ví dụ:**

Tính chiều dài tối đa của một dây cáp cung cấp điện cho một ngôi nhà từ máy tự động cắt điện của mắc nối với:

$$\Delta_U = 3\%$$

$$U = 220 \text{ V}$$

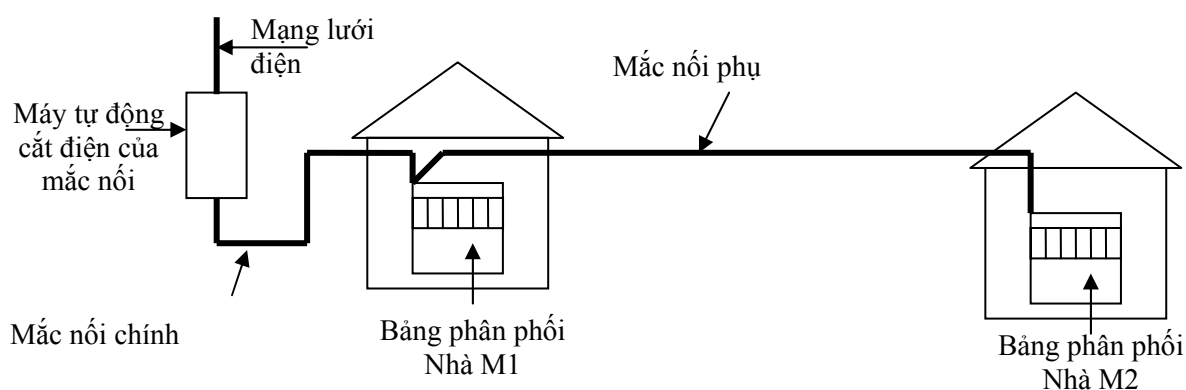
$$\rho = 16 \Omega \times \text{mm}^2 / \text{km}$$

$$S = 6 \text{ mm}^2$$

$$I = 20 \text{ A}$$

$$L = 3 \times 220 \times \frac{10}{2 \times 16} \times \frac{6}{20} = 62 \text{ m}$$

Mắc nối phụ





### Sụt Điện Áp – Các Mắc Nối (phần tiếp theo)

#### ➤ Các rủi ro do mắc nối phụ gây ra:

##### ■ Mức sụt điện áp tại đường dây:

Khoảng cách giữa hai nhà M1 và M2 càng lớn thì mức sụt điện áp tại các đầu kẹp dây của nhà M2 càng cao.

Điều này dẫn đến việc các thiết bị điện của nhà M2 hoạt động kém.

##### ■ Cường độ trong các dây dẫn :

Công suất được tiêu thụ bởi nhà M1 làm tăng thêm công suất điện của nhà M2.

**Cường độ trong dây dẫn của mắc nối chính sẽ cao hơn nhiều so với cường độ được dự kiến ban đầu.** (gấp đôi nếu hai nhà tiêu thụ cùng công suất).

Điều này có thể dẫn đến:

- \* Sự nóng chảy không đúng lúc của các hộp cầu chì của máy tự động cắt điện của mắc nối.
- \* Sự quá tải, sự nóng lên của các dây dẫn và do đó dễ có nguy cơ cháy.

#### ➤ Phương chuyển giải :

- Đo kích thước mặt cắt dây dẫn cung cấp điện cho nhà M1 tính đến công suất được tiêu thụ bởi nhà M1 và M2.
- Các dây cầu chì của máy tự động cắt điện của mắc nối tại nhà M1 thuộc quyền sở của hội nhà phân phối năng lượng điện. Do đó cấm thay đổi chúng.

### Kết luận

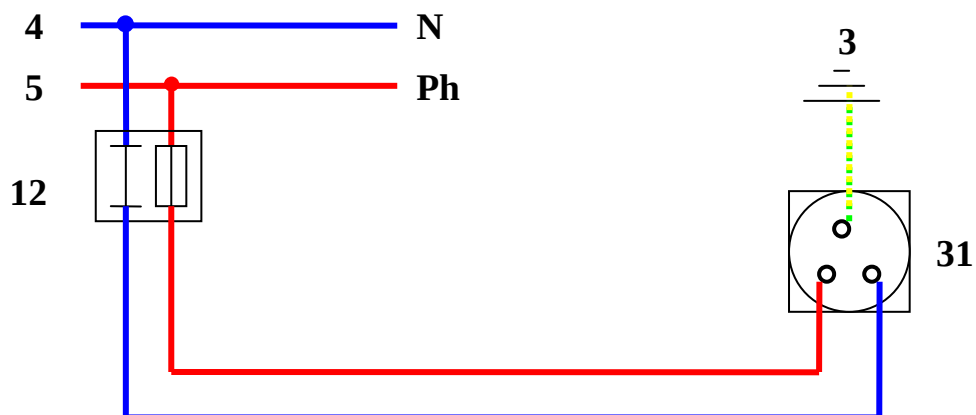
**Tránh các mắc nối phụ**

## DANH MỤC CÁC THIẾT BỊ DÀNH CHO MỘT MAKET

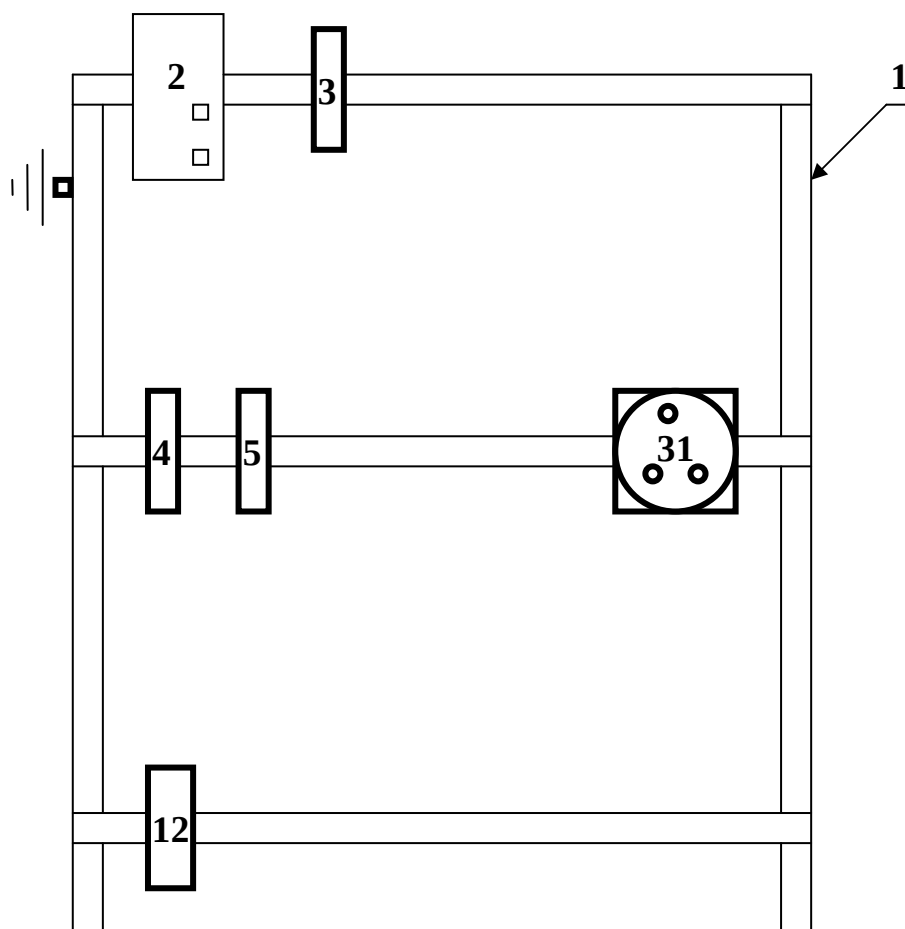
|                              | Mốc       | Tên Gọi                             | Số Lượng |
|------------------------------|-----------|-------------------------------------|----------|
| <b>Khung và các phụ kiện</b> | <b>1</b>  | Khung                               | 1        |
|                              | <b>2</b>  | Máy tự động cắt điện                | 1        |
|                              | <b>3</b>  | Đầu kẹp dây phân phối nối đất       | 1        |
|                              | <b>4</b>  | Đầu kẹp dây phân phối trung tính    | 1        |
|                              | <b>5</b>  | Đầu kẹp dây phân phối pha           | 1        |
| <b>Các phòng vệ</b>          | <b>11</b> | Cầu chì lưỡng cực 10 A              | 1        |
|                              | <b>12</b> | Cầu chì lưỡng cực 16 A              | 1        |
|                              | <b>13</b> | Máy tự động cắt điện lưỡng cực 16 A | 1        |
| <b>Các bộ phận cắt điện</b>  | <b>21</b> | Cắt điện đơn                        | 1        |
|                              | <b>22</b> | Cắt điện đôi                        | 1        |
|                              | <b>23</b> | Cắt điện hai chiều                  | 2        |
| <b>Các thiết bị khác</b>     | <b>31</b> | Phích điện 16 A + Nối đất           | 1        |
|                              | <b>32</b> | Cái đỡ đui đèn B 22 – Bóng đèn 40 W | 2        |

### Sơ Đồ Nguyên Lý

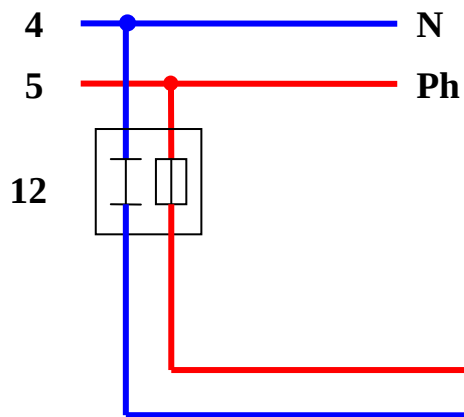
### Một mạch điện – Một phích điện



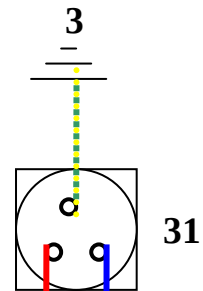
### Lắp đặt trên maket – Sơ đồ mắc nối



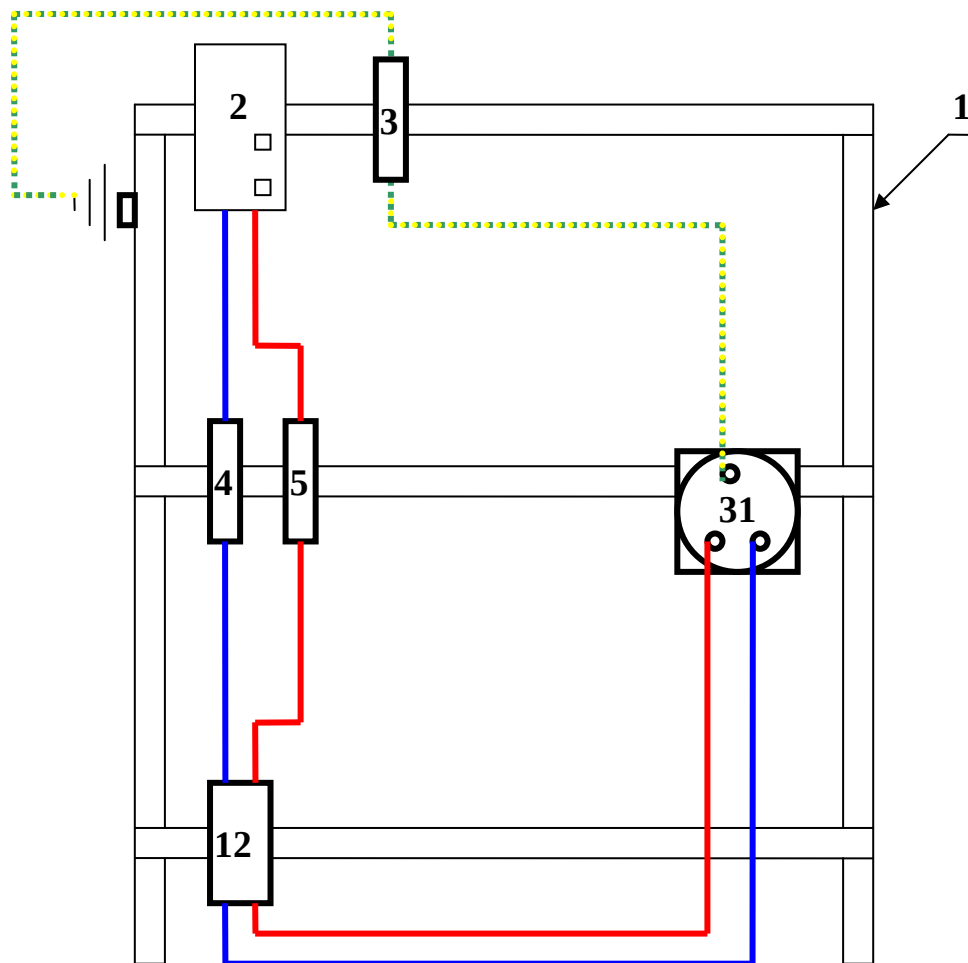
Sơ đồ nguyên lý



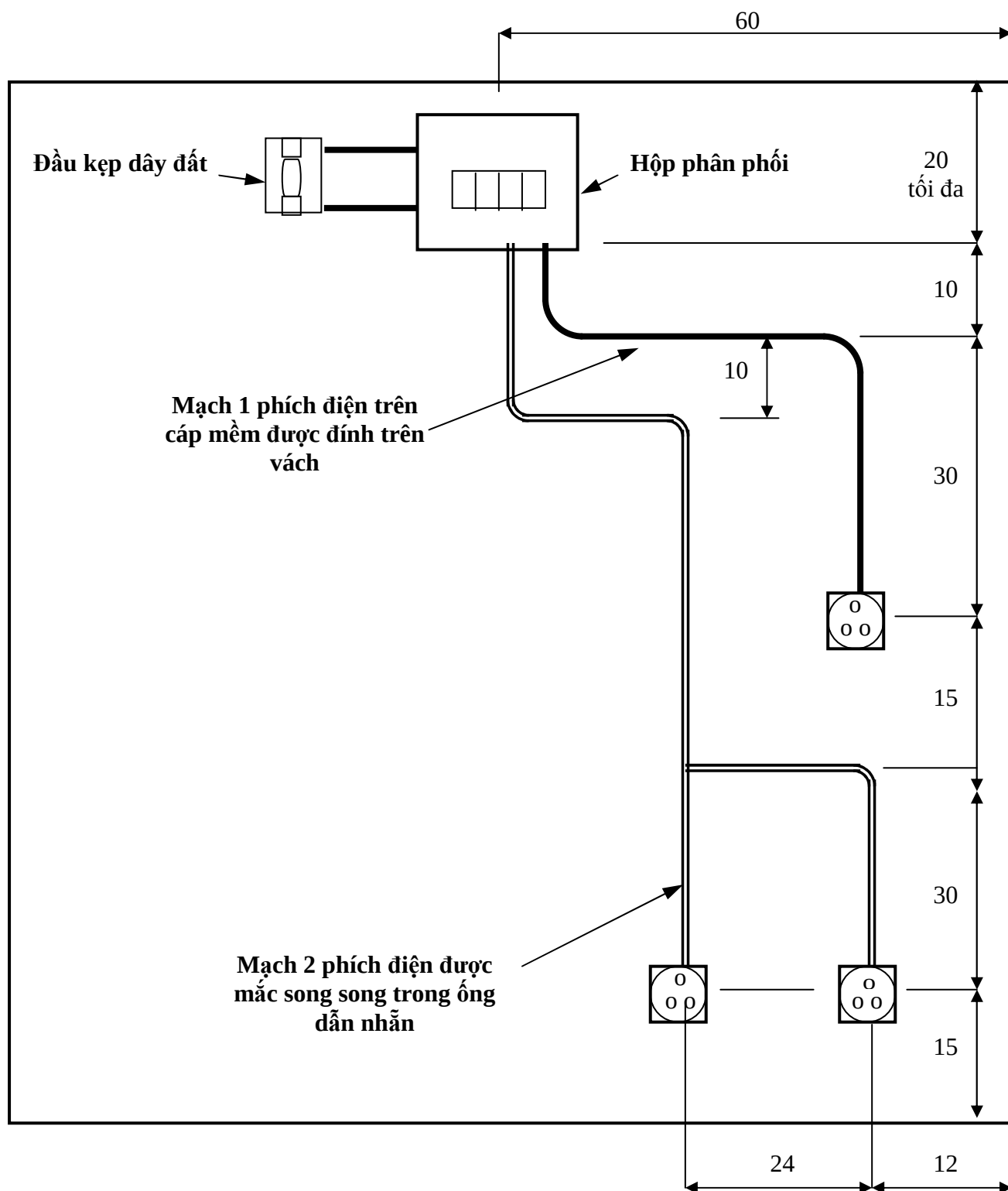
Một mạch điện – Một phích điện



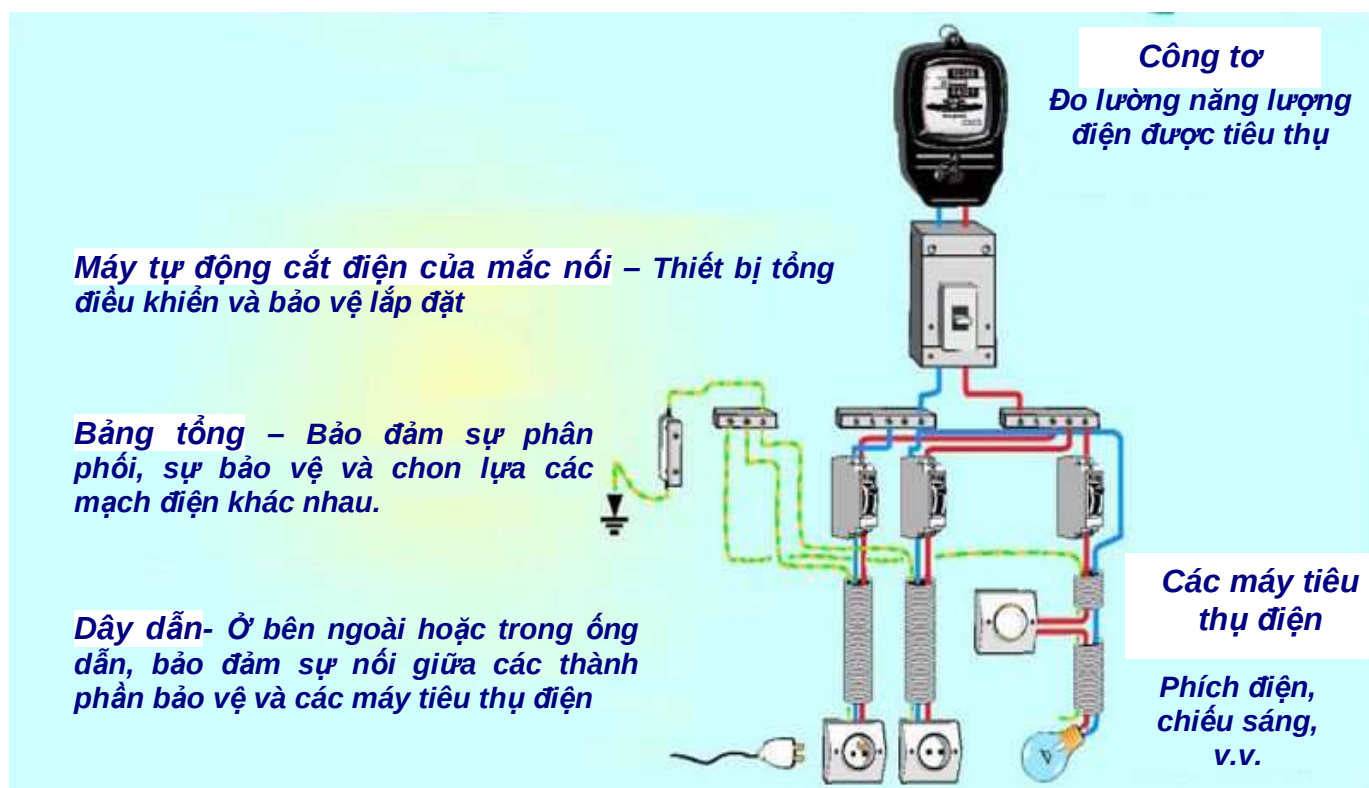
Lắp đặt trên maket – Sơ đồ mắc nối



**Sơ đồ mắc nối trên biên gỗ**  
(Kích thước được biểu thị bằng xentimet)



### Lắp đặt điện trong nhà: Nguyên tắc



### Lắp đặt điện một pha trong nhà

Một lắp đặt được gọi là «một pha» khi nó bao gồm hai dây dẫn hoạt tính: một dây dẫn pha và một dây dẫn trung tính.

### Dây pha, dây trung tính và dây nối đất

- **Dò tìm dây pha và trung tính theo mức độ «hiệu suất» của máy tự động cắt điện:**
  - Với máy kiểm tra đa năng, bộ chọn lọc được đặt trên điện áp xoay chiều: giữa dây pha và nối đất 220 V và giữa dây trung tính và nối đất 0 V.
  - Với bút thử.
- **Màu sắc được chuẩn hóa của các cách điện ở Pháp:**
  - **Dây pha** thích hợp với màu đỏ. Tùy theo tình huống mà nó có thể là màu đen, nâu, cam, v.v., nhưng không bao giờ màu xanh, màu xanh lục, màu vàng/xanh lục.

- Dây trung tính luôn luôn màu xanh
- Dây nối đất luôn luôn màu xanh lục/vàng

#### Bảng tổng hoặc phân phối điện

- Nó phải được đặt bên trong nhà và cách đất giữa 1 m và 1,80 m.
- Quy phạm Pháp cấm đặt bảng phân phối trong tủ, ở trên hoặc ở dưới một điểm có nước (bồn rửa bát, bồn rửa tay, vòi nước mức), trên các vật dụng nấu hoặc sưởi, trong thể tích phòng vệ của các buồng tắm.
- Nó bao gồm:
  - Một phân phối pha,
  - Một phân phối trung tính,
  - Một phân phối nối đất,
  - Các thanh xà ngang (kẹp cách điện) của dây pha và trung tính.
  - Các thiết bị phòng vệ chống lại siêu cường độ (cầu chì, máy tự động cắt điện phân chia).

#### Điều quan trọng:

- \* Nó chỉ được nối với một dây dẫn giữa các đầu kẹp dây đi ra của máy tự động cắt điện của mạch nối (dây pha và trung tính) và các phân phối (pha và trung tính) của bảng phân phối.
- \* Quy phạm Pháp xác định rằng việc cung cấp điện cho các thiết bị được đặt trên cùng một đường ray có thể được thực hiện riêng bằng các dây dẫn có mặt cắt 10 mm<sup>2</sup> đi ra từ các cơ cấu phân phối pha và trung tính thay cho thanh xà ngang.
- Các thiết bị bảo vệ
  - Các thiết bị bảo vệ được đặt trên một mạch điện giữa các đầu kẹp dây pha và trung tính và phích điện.
    - \* Nếu đó là một cầu chì «**đơn cực**», nó chỉ cắt dòng điện đi qua trong một dây dẫn. **Nó bắt buộc phải được mắc nối trên dây pha.**
    - \* Nếu đó là một cầu chì «**lưỡng cực**», nó cắt dòng điện đi qua trong cả hai dây dẫn: dây pha (được đánh dấu bằng chữ P) và dây trung tính (được đánh dấu bằng chữ N).
- Nối các thiết bị phòng vệ trong lắp đặt bên trong
  - Các thiết bị bảo vệ luôn luôn được cung cấp điện ở phía trên.
  - Đầu ra gần lắp đặt luôn luôn ở phía dưới.

- **Vị trí dây dẫn trên các thiết bị (máy tự động cắt điện và cầu chì lưỡng cực)**
  - Dây trung tính nằm ở phía trái (được đánh dấu bằng chữ N).
  - Dây pha nằm ở phía phải (được đánh dấu bằng chữ P).

#### Các mạch điện

- **Các mạch điện được định rõ theo chức năng:** chiếu sáng hoặc phích điện.

#### Lắp đặt điện « lắp ráp có thể thấy được »

- **Một lắp đặt điện được gọi là « lắp ráp có thể thấy được »** có thể được thực hiện nhờ vào cách thức đặt khác nhau như sau:
  - Với các cáp cứng hoặc mềm cách điện được cố định trực tiếp trên vách.
  - Với các dây dẫn cứng hoặc mềm cách điện trong ống dẫn.
  - Với các dây dẫn cứng hoặc mềm trên các đường chỉ hoặc máng nghiêng bằng nhựa.

**Sự khác nhau giữa cáp và dây dẫn:** Cáp điện gồm nhiều dây dẫn và có hai mức cách điện trong khi dây dẫn gồm một dây duy nhất và có chỉ một mức cách điện.

- **Dây dẫn và cáp điện được chế tạo** theo các chuẩn mực quốc gia Pháp «NF» hoặc châu Âu «HAR». Chúng cũng được chế tạo theo các chuẩn mực quốc tế «CEI» tương ứng hoặc các tài liệu được chuẩn hóa của châu Âu (H, D hoặc EN).

#### **LẮP RÁP BỀ NGOÀI BẰNG SỰ CỐ ĐỊNH CÁP TRỰC TIẾP TRÊN VÁCH**

##### **Cáp đa dây dẫn cứng hoặc mềm cách điện, dành cho lắp ráp trực tiếp trên vách**

- **Quy phạm Pháp đưa ra các loại cáp sau:**
  - **Cáp đa dây dẫn cứng :** FRN 05 VV-U hoặc FRN 05 VV-R,
  - **Cáp đa dây dẫn mềm :** H 05 VV-F hoặc H 07 RN-F hoặc U 1000 R2V.
- \* **Thí dụ tên gọi được chuẩn hóa FRN 05 VV-U :**
  - FRN :** quy phạm Pháp được châu Âu thừa nhận **05:** điện áp danh nghĩa 300V – tối đa 500 V
  - VV :** thiết bị cách điện và vỏ bọc PVC    **U :** lõi bằng đồng cứng, tròn, thô.

Trang 3/7



### Lắp Đặt Điện Trong Nhà (phần tiếp theo)

\* **Thí dụ tên gọi được chuẩn hóa H 07 RN-F :**

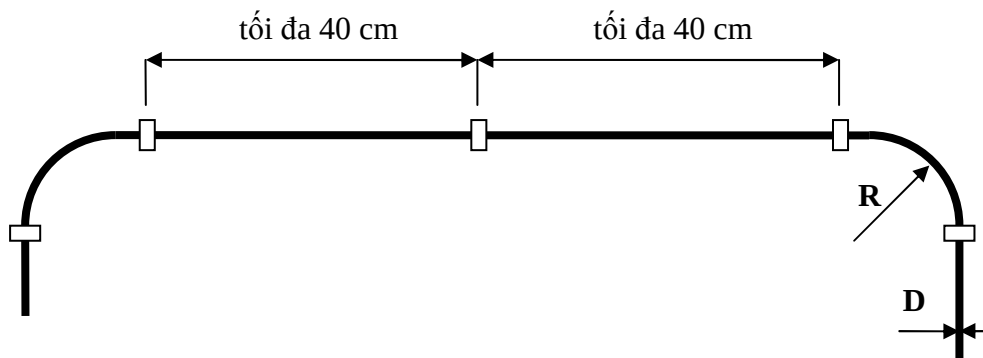
**H** : cân đối            **07** : điện áp danh nghĩa 450 V – tối đa 750 V

**RN** : thiết bị cách điện bằng cao su hoặc vỏ bọc bằng polychloroprène

**F** : lõi bằng đồng mềm.

○ **Cố định cáp trực tiếp trên vách**

- Cáp được cố định trên vách bằng các kẹp hoặc các má kẹp đặc thù không làm hư cáp và khoảng cách giữa chúng tối đa là 40 cm.
- **Bán kính phần cong (R) của cáp phải ít ra cũng lớn hơn sáu lần đường kính bên ngoài (D).**
- Cần thiết phải cố định cả hai bên của mọi sự thay đổi chiều hướng.



○ **Mắc nối các thiết bị**

- Để bảo đảm sự phòng vệ về cơ khí của các dây dẫn, các vỏ cáp phải nằm xuyên vào trong các hộp (thiết bị, sự rẽ mạch, v.v.).
- **Cấm có các chỗ xoắn chập hai đầu dây:** sử dụng các đầu kẹp dây nối cách điện bên trong hộp nối.
- Dây cách điện của các dây dẫn phải sát với các đầu kẹp dây nối (không để lộ lõi bằng đồng).
- Lõi đồng của các dây dẫn trong các đầu kẹp dây nối phải được siết chặt vừa đủ để tránh sự tháo lỏng về sau nhưng «không quá chặt» vì dễ có nguy cơ làm đứt dây.
- Nên để lại một độ dài vừa đủ khoảng từ 5 đến 7 cm (nhưng không quá nhiều) cho dây dẫn trong hộp các thiết bị để có thể cho phép chúng tiếp xúc với các đầu kẹp dây và để tránh lõi đồng bị đứt.

#### o Để bóc cáp

- Sử dụng dao của người thợ điện để tước bỏ một đoạn dài vừa đủ của vỏ: **Chú ý** không làm tổn hại đến các dây cách điện của các dây dẫn.

#### o Để bóc dây dẫn

- Sử dụng kìm bóc để tước bỏ khoảng 8 mm cách điện: **Chú ý** không làm tổn hại đến các lõi bằng đồng của các dây dẫn (điều chỉnh độ mở của kìm phù hợp vào đường kính của dây dẫn nhờ vào vít).

### LẮP RÁP BÊN NGOÀI BỞI CÁC DÂY DẪN TRONG ỐNG DẪN

#### Các dây dẫn cứng hoặc mềm cho các lắp ráp trong ống dẫn

##### o Quy phạm Pháp áp đặt các loại dây dẫn sau:

- Dây dẫn cứng : H07 V-U hoặc H07 V-R,
- Dây dẫn mềm : H07 V-K.

#### Ống dẫn dành cho các dây dẫn cứng hoặc mềm, lắp ráp bên ngoài

##### o Quy phạm Pháp áp đặt các loại ống dẫn chuyên biệt sau:

- Loại ống dẫn dành cho lắp ráp ngoài :
  - \* Cách điện – Cứng – Nhấn : IRL-3321 gris,
  - \* Cách điện – Có thể uốn vòng cung – có đốt: ICA-3321 màu xám.
  - \* **Cấm sử dụng các ống dẫn màu cam** vì chúng làm lan truyền ngọn lửa trong trường hợp có hỏa hoạn.

##### o Mắc nối các ống dẫn

- Sự mắc nối các ống dẫn phải được thực hiện liên tục (bảo vệ sự phòng vệ về cơ khí của các dây dẫn) và nhờ vào các phụ kiện mắc nối (ống bọc ngoài, khuỷu, thước chữ T).

○ **Cố định các ống dẫn trên vách.**

- Các ống dẫn phải được cố định trên vách nhờ vào các kẹp chuyên biệt không làm biến dạng các ống dẫn.
  - \* Sự cố định cho cả hai bên của tất cả các phụ kiện mắc nối và sự thay đổi chiều hướng là cần thiết.
  - \* Khoảng cách tối đa giữa các kẹp là:
    - **80 cm** đối với ống dẫn cứng **IRL**
    - **60 cm** đối với ống dẫn có thể uốn vòng cung **ICA**.
- **Bán kính độ cong tối thiểu của các ống dẫn IRL và ICA là:**

| Đường kính bên ngoài (mm) | Ống dẫn IRL và ICA bán kính độ cong (mm) |
|---------------------------|------------------------------------------|
| 16                        | 48                                       |
| 20                        | 60                                       |
| 25                        | 75                                       |

**Ghi chú:** sử dụng các khuỷu gồm cấu kiện đúc sẵn dành cho các ống dẫn tròn IRL vì khả năng uốn vòng cung của chúng cần thiết phải có một thiết bị đặc chủng (khí nóng và tính đàn hồi của không khí bên trong).

○ **Số lượng các dây dẫn trong các ống dẫn**

- **Phần chiếm đóng của các ống dẫn (bao gồm cách điện) trong các ống dẫn nhiều nhất phải được ngang bằng với 1/3 phần ống dẫn.**
  - \* Điều này cho phép có thể dễ dàng kéo ra và rút ra các dây dẫn sau khi các ống dẫn và các thiết bị phụ của chúng được đặt.
  - \* **Mặt cắt được sử dụng : 1/3 mặt cắt thực bên trong của các ống dẫn :**

| Đường kính bên ngoài (mm) | Mặt cắt được sử dụng (mm <sup>2</sup> ) |             |
|---------------------------|-----------------------------------------|-------------|
|                           | Ống dẫn IRL                             | Ống dẫn ICA |
| 16                        | 44                                      | 30          |
| 20                        | 75                                      | 52          |
| 25                        | 120                                     | 88          |

- \* Mặt cắt của các dây dẫn cứng H07V-U hoặc R, cách điện bao gồm:

| Mặt cắt lõi đồng của các dây dẫn (mm <sup>2</sup> ) |                    | 1,5  | 2,5   | 4    | 6    |
|-----------------------------------------------------|--------------------|------|-------|------|------|
| Tổng mặt cắt bao gồm cách điện (mm <sup>2</sup> )   | Cứng H07V-U hoặc R | 8,55 | 11,9  | 15,2 | 22,9 |
|                                                     | Mềm H07V-K         | 9,6  | 13,85 | 18,1 | 31,2 |

- \* **Thí dụ phép tính:** đi qua trong một ống dẫn, của 2 mạch với mỗi 3 dây dẫn.

1 mạch của 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>, H07V-U, vậy tổng mặt cắt của 3 x 8,55 = 25,65 mm<sup>2</sup>

1 mạch của 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>, H07V-U, vậy tổng mặt cắt của 3 x 11,90 = 35,70 mm<sup>2</sup>

Vậy tổng là: 61,35 mm<sup>2</sup> → Các ống dẫn được sử dụng là: IRL 20 hoặc ICA 25.

○ **Mắc nối các thiết bị**

- Để bảo đảm sự bảo vệ về cơ khí của các dây dẫn các ống dẫn được luồn vào một cách hết sức nhẹ nhàng trong các hộp thiết bị hoặc mắc nối.
- Các đầu ống dẫn bị cắt phải được gọt rìa.
- Các chỉ dẫn mắc nối được trình bày cũng được áp dụng đối với các cáp đa dây dẫn.

### CÁC PHÍCH ĐIỆN – LẮP ĐẶT TRONG NHÀ

#### Các mạch của phích điện

Các mạch cung cấp điện cho các phích điện phải được tách rời với các mạch cung cấp điện chiếu sáng.

#### Mặt cắt các dây cung cấp điện

Các phích điện «chuẩn» được cung cấp điện bởi các dây dẫn có mặt cắt 2,5 mm<sup>2</sup>.

#### Cỡ của các thiết bị phòng vệ

Các mạch của phích điện được bảo vệ:

- Bằng các cầu chì tại hộp cầu chì với 16 hoặc 20 A,
- Bằng các máy tự động cắt điện phụ với 20 hoặc 25 A.

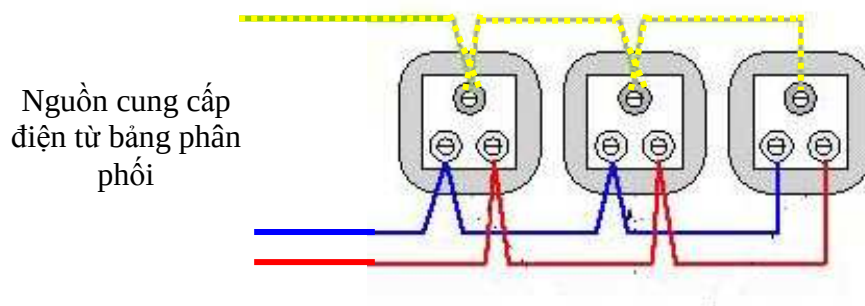
#### Số lượng tối đa các phích điện được mắc song song trên một mạch điện.

- Chuẩn mực của Pháp giới hạn 8 phích điện được mắc song song trên cùng một mạch điện.

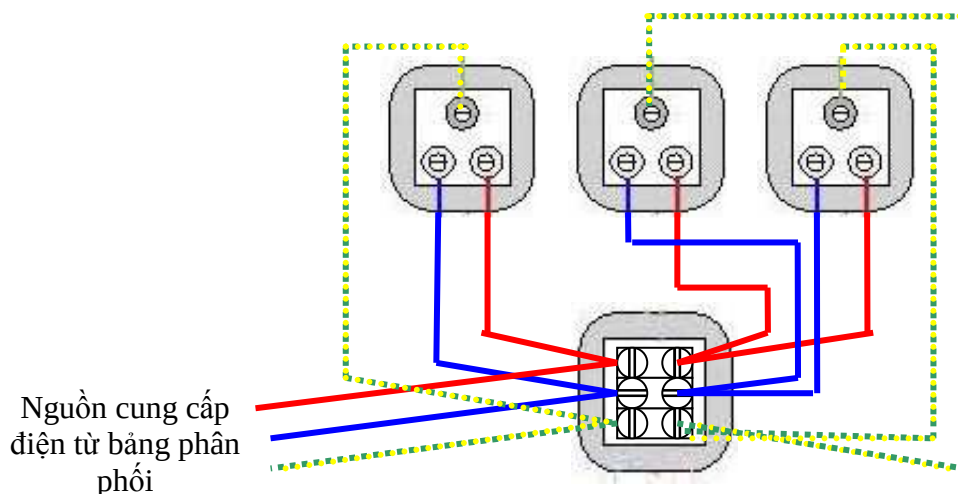
**Ghi chú:** Đối với dòng điện thực, nó được nối với 5 phích điện và giữ lại khả năng giới hạn thêm 3 về sau.

#### Nối song song nhiều phích điện

- Nối bằng việc nối kết :



- Nối các phích điện nhờ vào các hộp nối và các đầu kẹp dây cách điện:



#### Độ cao các hộp phích điện so với mặt đất bên trong

Các hộp phích điện được đặt ít nhất ở độ cao 12 cm so với mặt đất.

#### Các vị trí cấm

Cấm đặt các hộp phích điện trên một địa điểm có nước (bồn rửa bát, bồn rửa tay, bồn tắm, vòi sen) hoặc trên một tấm nung.

#### Lắp đặt các phích điện ở bên ngoài

Ở bên ngoài, để tránh bị nước đi vào các hộp phích điện (ẩm ướt, mưa, bị bắn nước vào), người ta đòi hỏi phải sử dụng các chất liệu không rò. Miếng đệm của hộp phích điện phải được cắt đúng với kích thước của cáp hoặc của dây dẫn.