



WELCOME MESSAGES

Insert your subtitle here

# Chương 1: Khái niệm cơ bản về mạch điện

# MỤC TIÊU



Nêu được khái niệm về mạch điện



Nhận dạng được kí hiệu các phần tử trên sơ đồ mạch điện



Nêu và tính toán được các đại lượng đặc trưng cho quá trình năng lượng trong mạch điện:  $I$ ,  $U$ ,  $P$



Phát biểu và vận dụng được định luật Kirchhoff 1, 2

# NỘI DUNG

## 1 Khái niệm mạch điện

Các đại lượng đặc trưng cho quá trình biến đổi năng lượng của mạch điện

## 2

- Dòng điện
- Điện áp
- Công suất

Các phần tử cơ bản của mạch điện:

## 3 nguồn, R, L, C

## 4

Định luật Kirchhoff 1, 2



# Tài liệu tham khảo



- [1]. Giáo trình kỹ thuật, Ths Lê trọng Thắng, NXB ĐH Quốc gia 2008.
- [2]. Power Point Bài giảng, ThS Nguyễn Xuân Hổ, ĐH SPKT
- [3]. Power Point Bài giảng, ThS Đỗ Đức Trí, ĐH SPKT
- [4]. Power Point Bài giảng, ThS Nguyễn Hữu Thái, ĐH SPKT

# Chúc các bạn học tập tốt!



Khoa Điện - Điện tử  
Số 1, Võ Văn Ngân, Thủ Đức, TPHCM



[hieuptn@hcmute.edu.vn](mailto:hieuptn@hcmute.edu.vn)



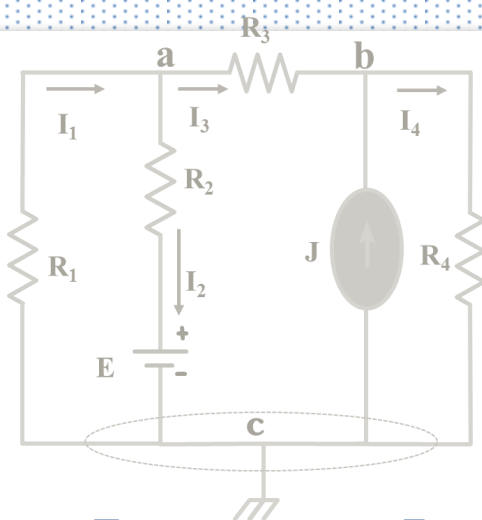
0907923963



Solutions

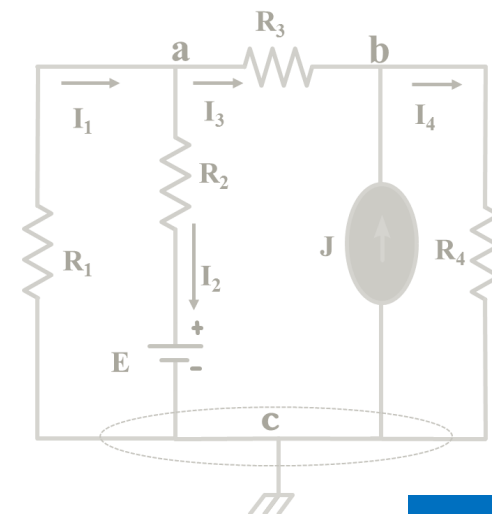
Ideas

**Bắt đầu vào bài học thôi!**



# Chương 1: Khái niệm cơ bản về mạch điện

## Nội dung 1: Khái niệm mạch điện

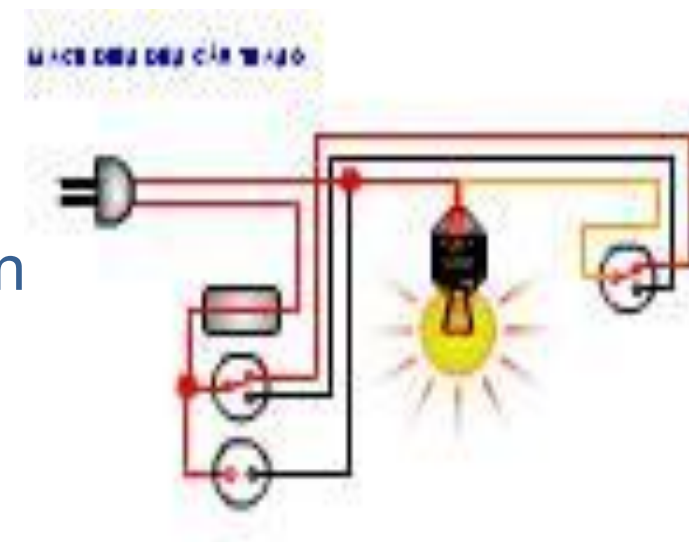




# 1. Định nghĩa mạch điện

Một hệ thống có :

- Thiết bị điện, thiết bị điện tử.
- Quá trình truyền đạt, biến đổi năng lượng, tín hiệu điện
- Có thể đo bởi các đại lượng dòng điện, điện áp.
- Nguồn điện, phụ tải (tải), dây dẫn.

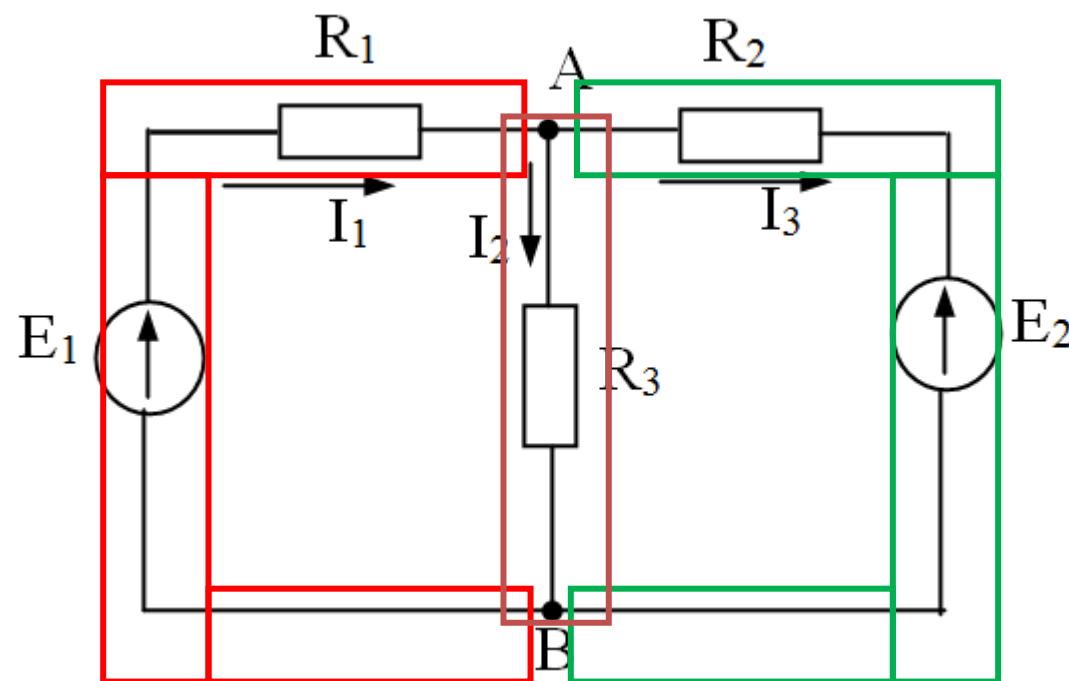






## 2. kết cấu hình học của mạch điện

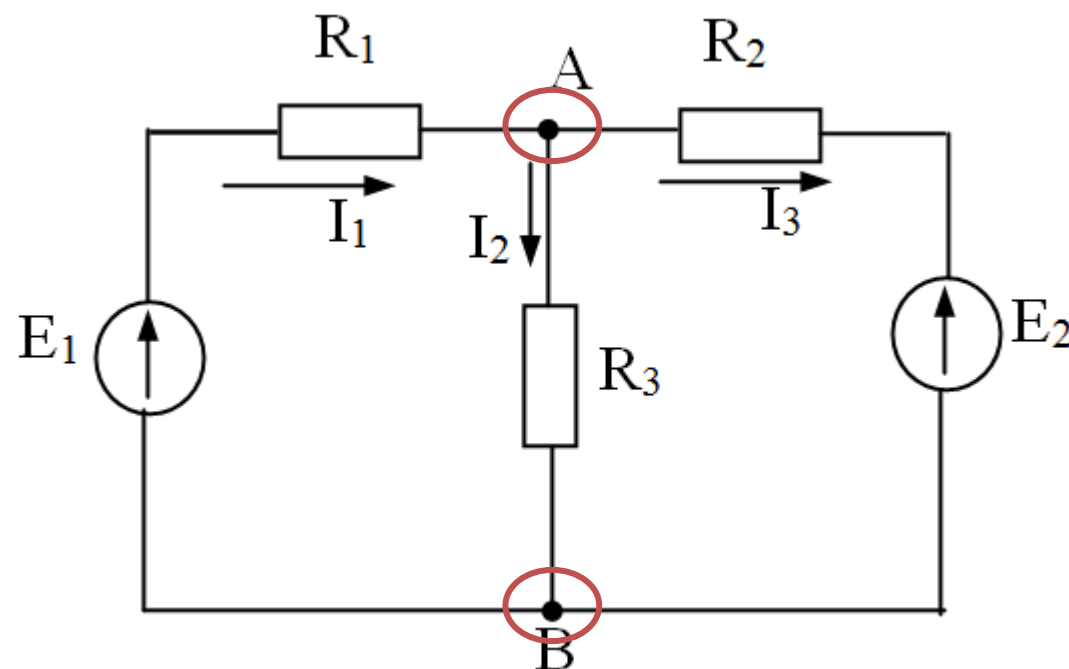
- **Nhánh:** là 1 đoạn mạch gồm những phần tử ghép nối tiếp nhau có cùng dòng điện.





## 2. kết cấu hình học của mạch điện

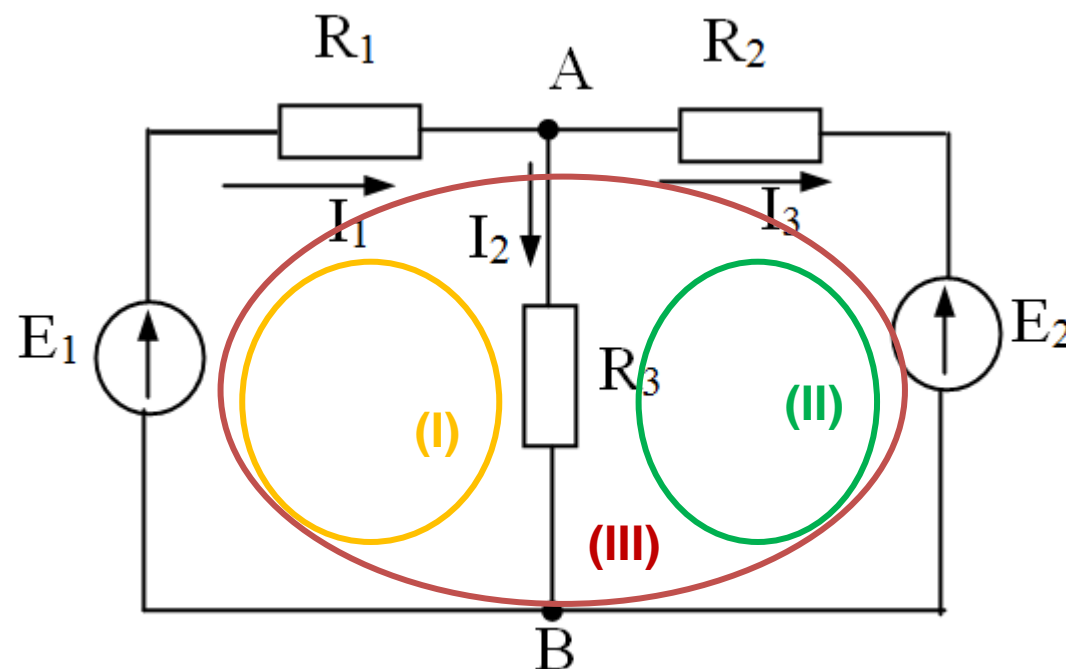
- **Nút:** - là giao điểm gặp nhau của 3 nhánh trở lên.  
- đặt tên theo thứ tự chữ cái





## 2. kết cấu hình học của mạch điện

- Vòng (mạch vòng): - là một lối đi khép kín qua các nhánh.
  - đặt tên theo thứ tự số la mã

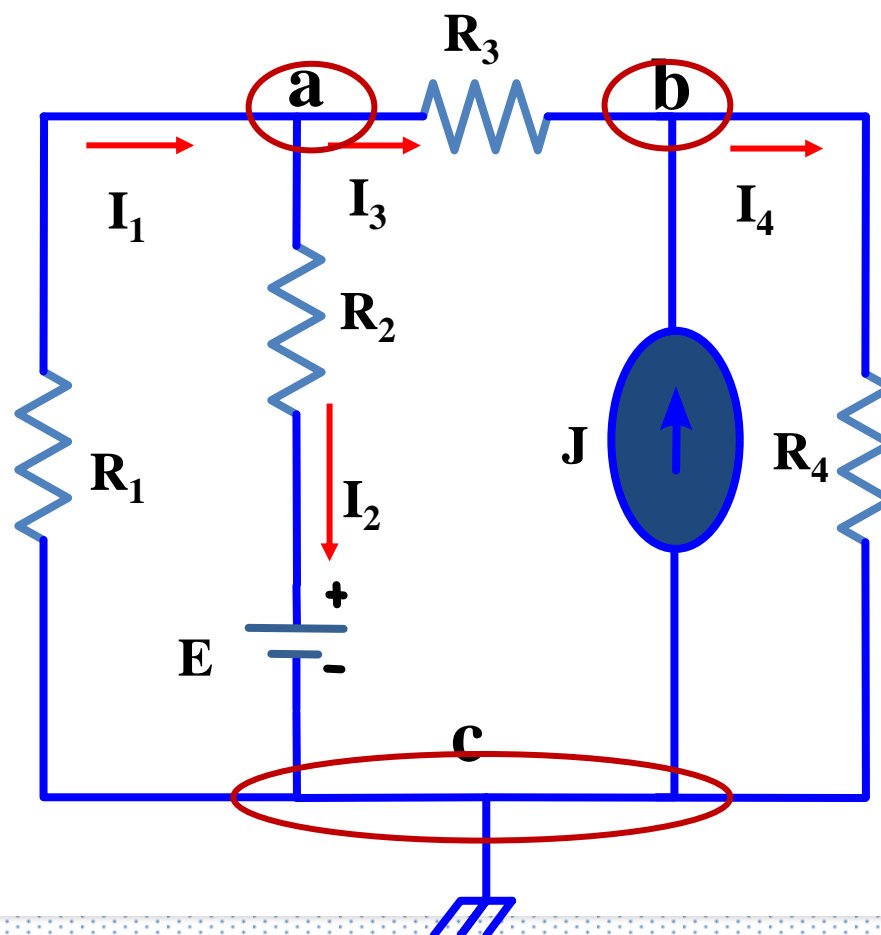


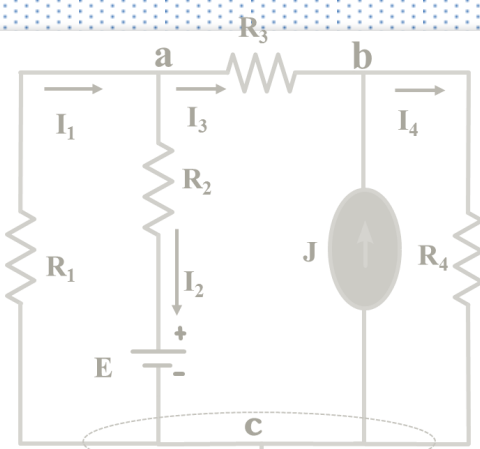


## 2. kết cấu hình học của mạch điện

- Vd - mạch điện sau gồm mấy nhánh, nút, vòng kín.

- 5 nhánh
- 6 vòng kín
- 3 nút



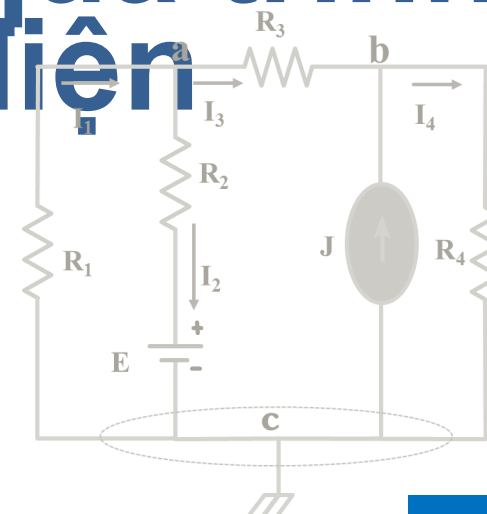


## Chương 1:

# Khái niệm cơ bản về mạch điện

## Nội dung 2:

# Các đại lượng đặc trưng cho quá trình năng lượng trong mạch điện



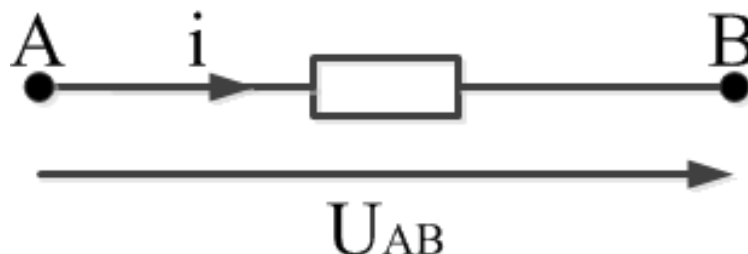


### 3. Các đại lượng đặc trưng cho quá trình năng lượng

#### Dòng điện

- Dòng điện tích chuyển dời có hướng dưới tác dụng của điện trường.
- Chiều qui ước từ nơi có điện áp cao đến nơi có điện áp thấp.
- Cường độ dòng điện
- Đơn vị: A (Ampere)

$$I = \frac{dq}{dt}$$





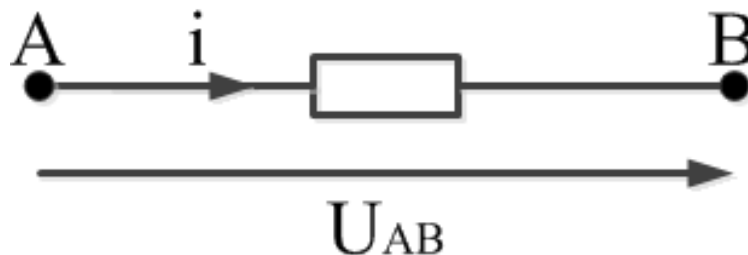
### 3. Các đại lượng đặc trưng cho quá trình năng lượng

#### Điện áp

- Đặc trưng cho khả năng tích lũy năng lượng của dòng điện.
- Chiều qui ước từ nơi có điện thế cao đến nơi có điện thế thấp

$$U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B$$

- Đơn vị: V (Volt)





### 3. Các đại lượng đặc trưng cho quá trình năng lượng

#### Công suất

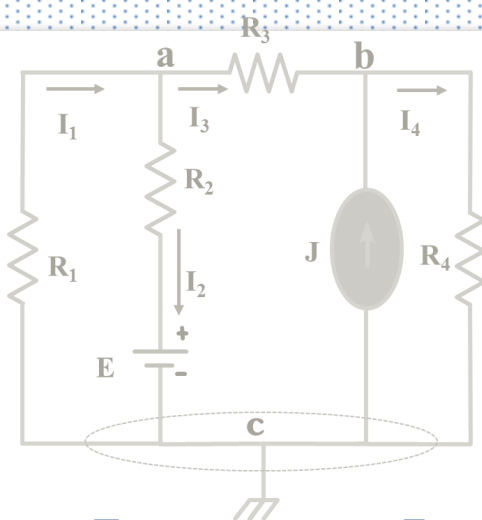
- Đặc trưng cho khả năng thu và phát năng lượng điện trường của dòng điện.

$$P = UI$$

$$P = UI \cos \varphi$$

- Nếu dòng điện và điện áp cùng chiều thì phần tử hấp thu năng lượng
  - Nếu dòng điện và điện áp ngược chiều thì phần tử đó phát năng lượng
- Đơn vị: W (Watt)



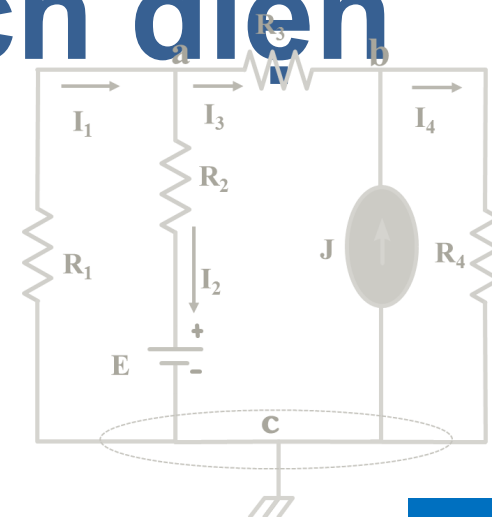


Chương 1:

# Khái niệm cơ bản về mạch điện

Nội dung 3:


## Các phần tử cơ bản của mạch điện

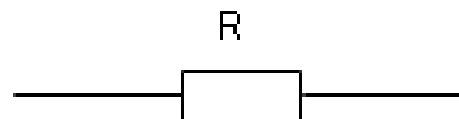




## 4. Các phần tử cơ bản của mạch điện.

### Điện trở R

- Đặc trưng cho hiện tượng tiêu tán năng lượng.
- Kí hiệu 
- Đơn vị:  $\Omega$  (Ohm)

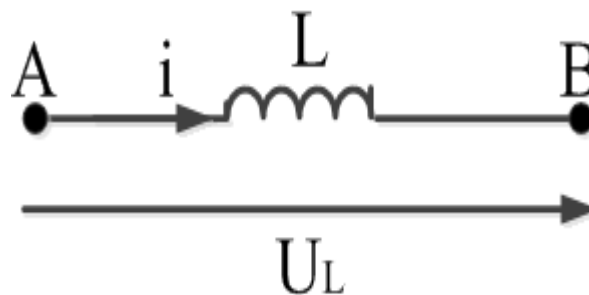




## 4. Các phần tử cơ bản của mạch điện.

### Cuộn dây

- Điện cảm L đặc trưng cho khả năng tạo từ trường của phần tử mạch điện.
- Kí hiệu
- Đơn vị của L: H (Henry)
- Điện áp 2 đầu cuộn dây



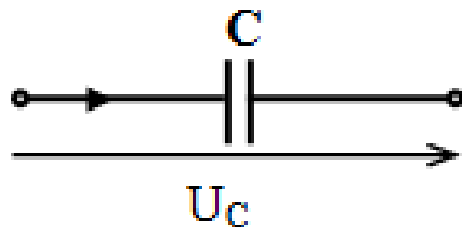
$$u_L = L \frac{di}{dt}$$



## 4. Các phần tử cơ bản của mạch điện.

### Tụ điện

- Điện dung C đặc trưng cho hiện tượng tích phóng năng lượng của điện trường.
- Kí hiệu
- Đơn vị của C: F (Fara)
- Dòng điện qua tụ điện



$$i_C = C \frac{du_C}{dt}$$

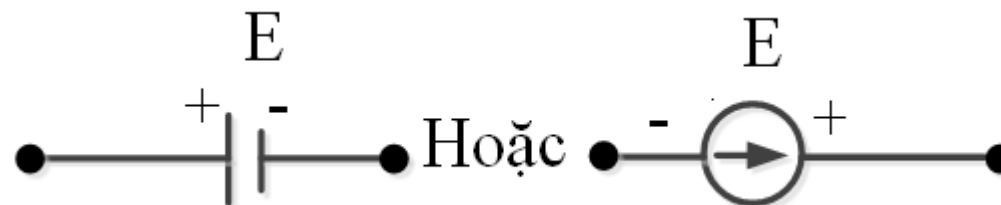


## 4. Các phần tử cơ bản của mạch điện.

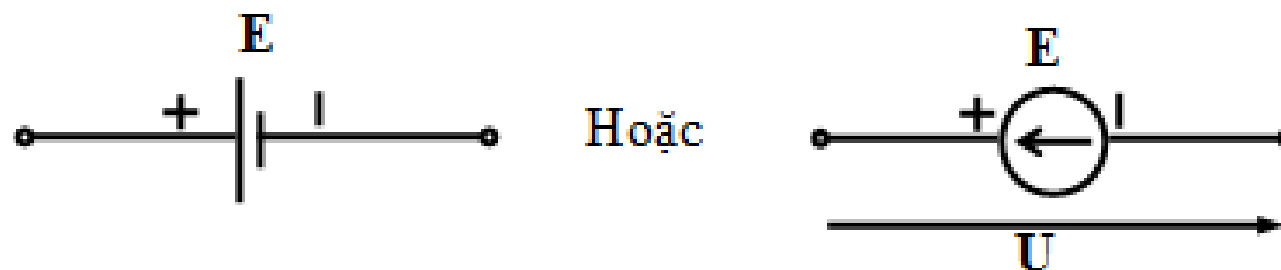
### Nguồn độc lập

- Giá trị của nguồn không phụ thuộc vào bất kì phần tử nào trong mạch.

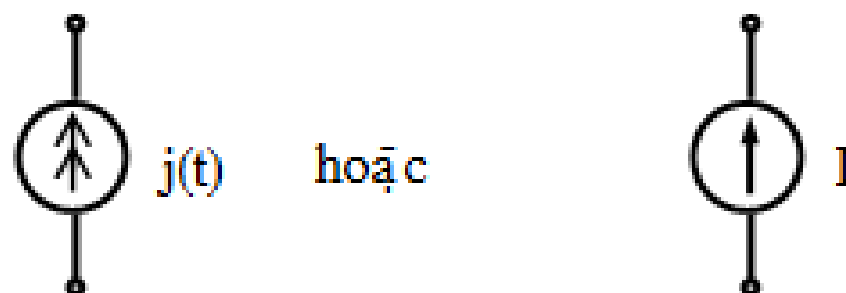
- Nguồn áp một chiều



- Nguồn áp xoay chiều



- Nguồn dòng

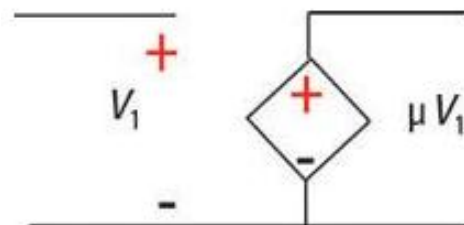




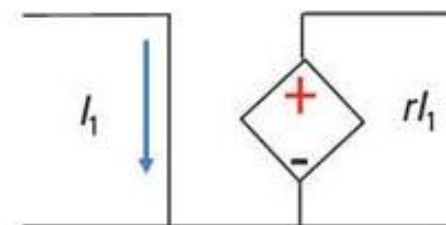
## 4. Các phần tử cơ bản của mạch điện.

### Nguồn phụ thuộc

- Nguồn áp phụ thuộc

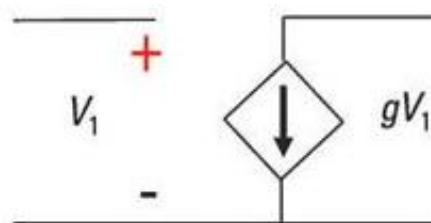


Voltage-controlled  
voltage source (VCVS)

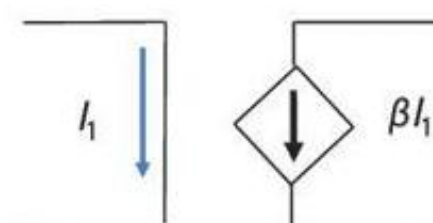


Current-controlled  
voltage source (CCVS)

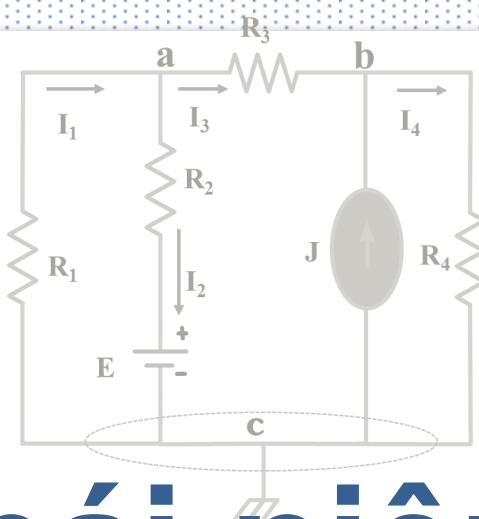
- Nguồn dòng phụ thuộc



Voltage-controlled  
current source (VCCS)



Current-controlled  
current source (CCCS)

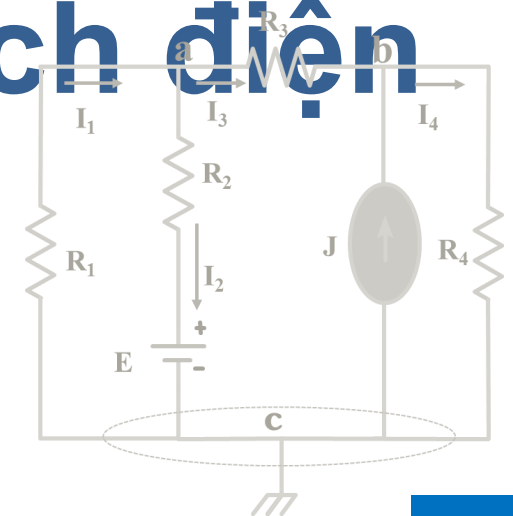


## Chương 1:

# Khái niệm cơ bản về mạch điện

## Nội dung 4:

# Các định luật cơ bản của mạch điện



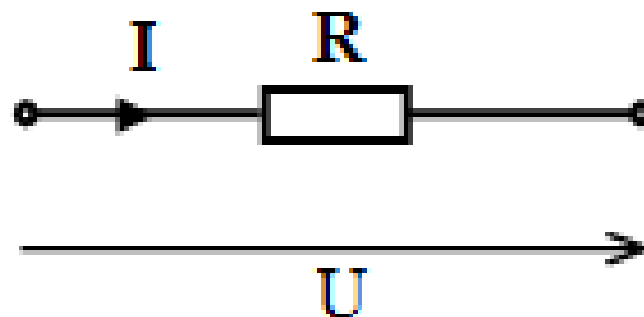


## 5. Các định luật cơ bản của mạch điện.

### Định luật Ohm

- Khi cho dòng điện  $I$  đi qua điện trở  $R$ ,  $U$  là điện áp 2 đầu  $R$ , ta có

$$U = I \cdot R$$







# 5. Các định luật cơ bản của mạch điện.

## Định Kirchhoff 1 (định luật nút)

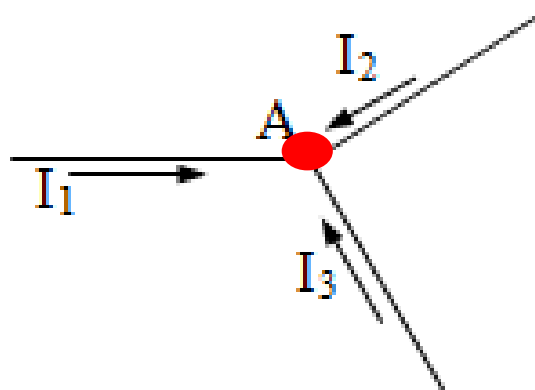
- Tổng đại số dòng điện tại một nút bằng 0

$$\sum \pm i = 0$$

- Quy ước: - dòng vào nút mang dấu +  
- dòng vào nút mang dấu -

- Ví dụ 1:

$$I_1 + I_2 + I_3 = 0$$





# 5. Các định luật cơ bản của mạch điện.

## Định Kirchhoff 1 (định luật nút)

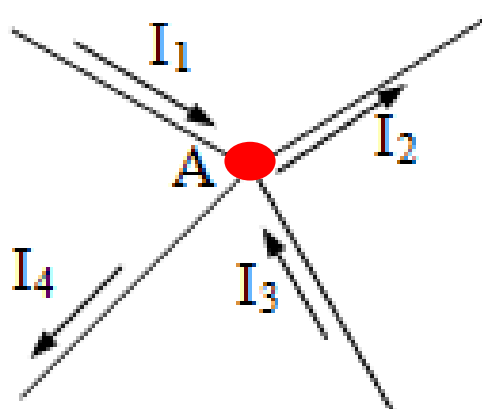
- Tổng đại số dòng điện tại một nút bằng 0

$$\sum \pm i = 0$$

- Qui ước: - dòng vào nút mang dấu +  
- dòng vào nút mang dấu -

- Ví dụ 2:

$$I_1 - I_2 + I_3 - I_4 = 0$$





## 5. Các định luật cơ bản của mạch điện.

### Định Kirchhoff 2

$$\sum \pm u = 0$$

- Tổng đại số điện áp của các phần tử trong một vòng kín bất kì bằng 0
- Qui ước:
  - chiều vòng kín có thể **chọn cùng** hay **ngược** chiều kim đồng hồ
  - chiều vòng **cùng chiều với dòng điện**, điện áp trên phần tử đó lấy **dấu +** và ngược lại.
  - chiều vòng đi **từ - sang +** của nguồn áp thì điện áp nguồn đó lấy **dấu trừ** và ngược lại



# 5. Các định luật cơ bản của mạch điện.

## Định Kirchhoff 2

$$\sum \pm u = 0$$

- Tổng đại số điện áp của các phần tử trong một vòng kín bất kì bằng 0
- Ví dụ 1: - dùng Kirchhoff 2 cho vòng kín 1:

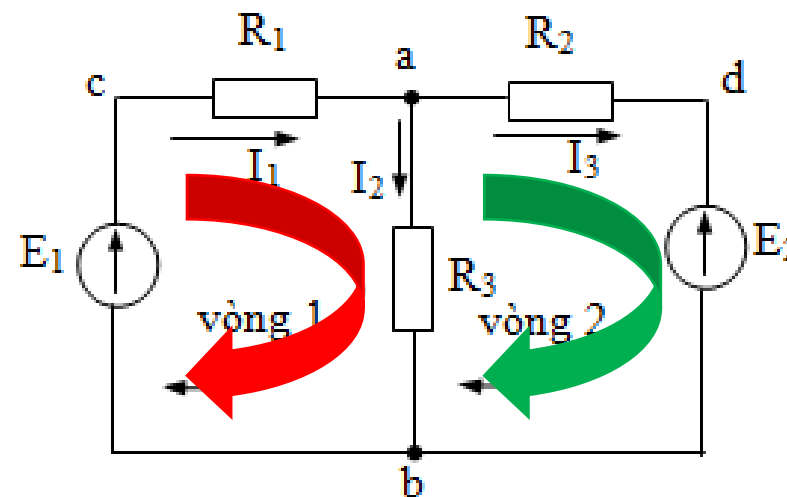
$$U_{bc} + U_{ca} + U_{ab} = 0$$

$$\text{Hay } -E_1 + I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_3 = 0$$

- dùng Kirchhoff 2 cho vòng kín 2:

$$U_{ba} + U_{ad} + U_{db} = 0$$

$$\text{Hay } -I_2 \cdot R_3 + I_3 \cdot R_2 + E_2 = 0$$





# 5. Các định luật cơ bản của mạch điện.

## Định Kirchhoff 2

$$\sum \pm u = 0$$

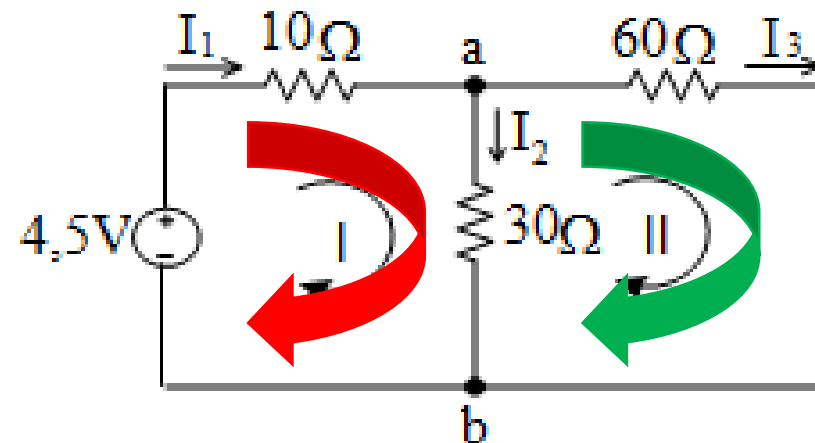
- Tổng đại số điện áp của các phần tử trong một vòng kín bất kì bằng 0

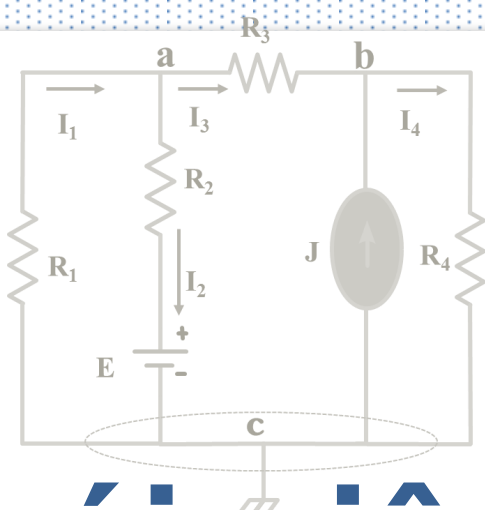
- Ví dụ 2: - dùng Kirchhoff 2 cho vòng kín (I):

$$-4.5 + 10I_1 + 30I_2 = 0$$

- dùng Kirchhoff 2 cho vòng kín (II):

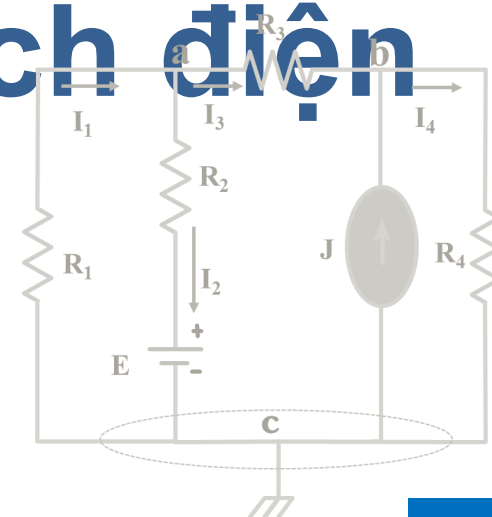
$$-30 I_2 + 60I_3 = 0$$





# Chương 1: Khái niệm cơ bản về mạch điện

## Nội dung 4 (tt): Các định luật cơ bản của mạch điện





# 5. Các định luật cơ bản của mạch điện.

$$\sum \pm i = 0$$

$$\sum \pm u = 0$$

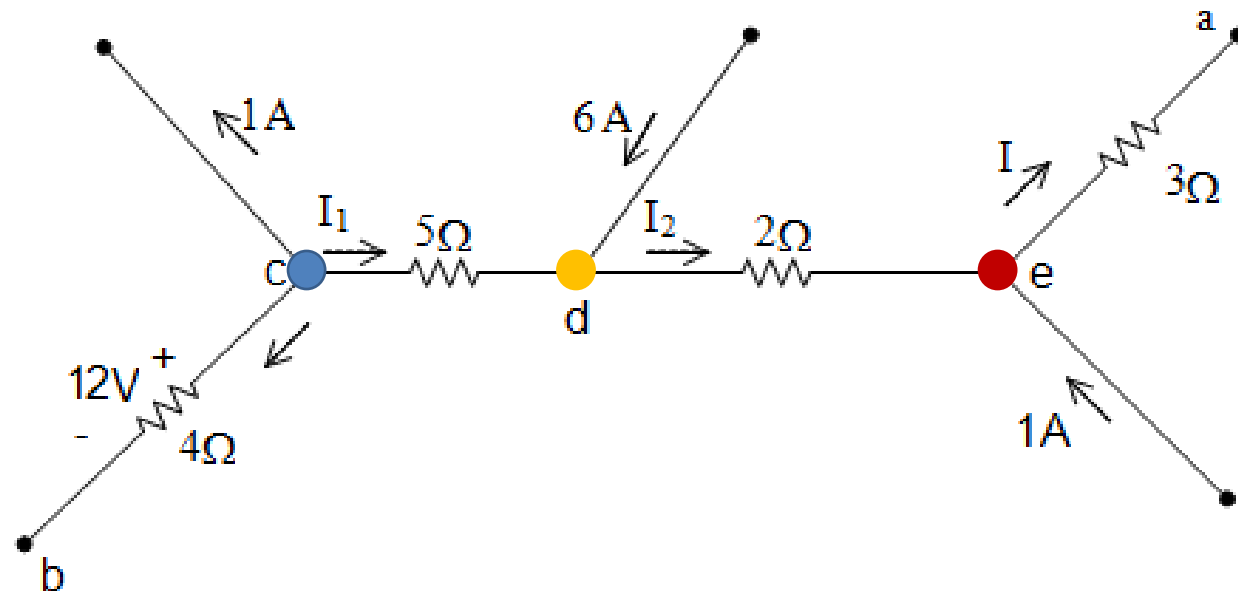
## Vận dụng K1, K2

- Vd1: Tìm I

K1 cho nút c:  $I_1 + 1 + \frac{12}{4} = 0$   
 $\rightarrow I_1 = -1 - 3 = -4 \text{ (A)}$

K1 cho nút d:  $I_1 + 6 - I_2 = 0$   
 $\rightarrow I_2 = -4 + 6 = 2 \text{ (A)}$

K1 cho nút e:  $I_2 + 1 - I = 0$   
 $\rightarrow I = 2 + 1 = 3 \text{ (A)}$





# 5. Các định luật cơ bản của mạch điện.

## Vận dụng K1, K2

$$\sum \pm i = 0$$

$$\sum \pm u = 0$$

$N \rightarrow N-1$  phương trình K1,  $M$  vòng kín  $\rightarrow M-1$  phương trình K2

- Vd2: Tìm dòng điện chạy trong các nhánh  $I_1, I_2, I_3$ .

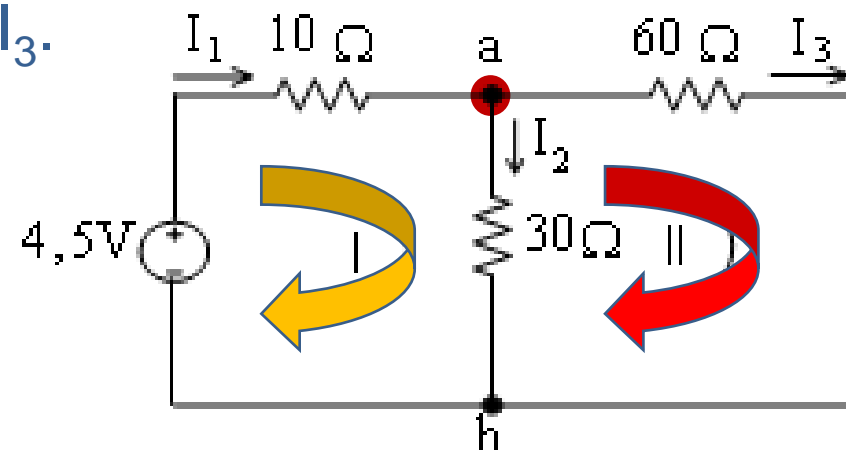
K1 cho nút a:  $I_1 - I_2 - I_3 = 0$  (1)

K2 cho vòng 1:  $-4.5 + 10I_1 + 30I_2 = 0$  (2)

K2 cho vòng 2:  $-30I_2 + 60I_3 = 0$  (3)

Giải (1), (2), (3) ta được

$$I_1 = 0.15A \quad I_2 = 0.1A \quad I_3 = 0.05A$$







# 5. Các định luật cơ bản của mạch điện.

$$\sum \pm i = 0$$

$$\sum \pm u = 0$$

## Vận dụng K1, K2

**N  $\rightarrow$  N-1 phương trình K1, M vòng kín  $\rightarrow$  M-1 phương trình K2**

- Vd3: Tìm dòng điện chạy trong các nhánh  $I_1, I_2, I_3$ .

K1 cho nút a:  $5 - I_1 - I_2 + I_3 = 0$  (1)

K2 cho vòng 1:  $-3I_1 + 6I_2 = 0$  (2)

K2 cho vòng 2:  $-6I_2 - 12I_3 + 24 = 0$  (3)

Giải (1), (2), (3) ta được

$$I_1 = 4A \quad I_2 = 2A \quad I_3 = 1A$$

