

ĐIỆN TỬ CƠ BẢN

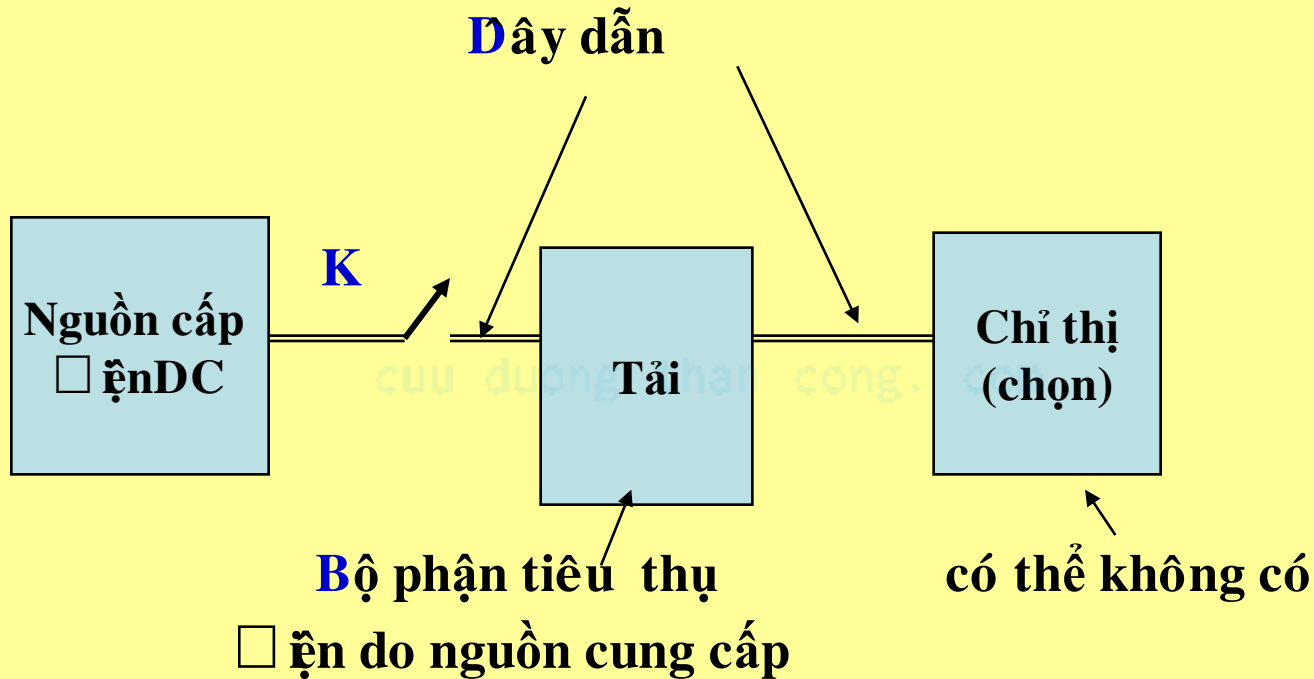
cuu duong than cong. com

Ch1. Cơ bản về mạch iện

cuu duong than cong. com

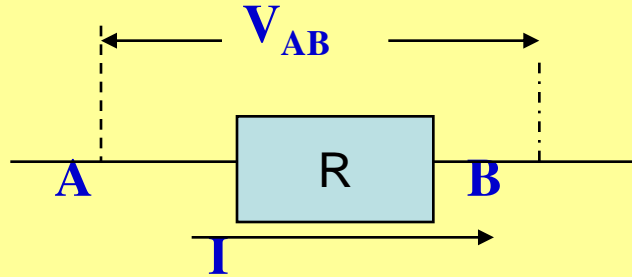
I. Những phần tử mạch điện

Sơ đồ mạch điện cơ bản:



II. Các định luật mạch điện

1. Định luật Ohm



$$V_{AB} = RI \iff I = V_{AB}/R \iff R = V_{AB}/I$$

Thí dụ 1: Cho $I = 2 \text{ A}$, $R = 10 \text{ } \Omega \rightarrow V_{AB} = 10(2) = 20 \text{ V}$

2. Định luật Joule

Khi có dòng điện chạy qua vật dẫn có điện trở R thì công suất tiêu tán nhiệt của R được cho bởi:

$$P = I^2 R = VI = V^2/R \text{ (W)}$$

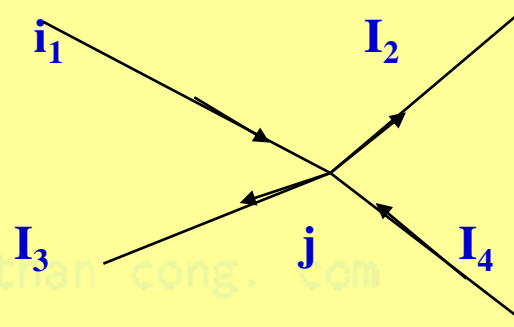
Thí dụ: Cho $I = 3 \text{ A}$, $R = 2 \text{ } \Omega \rightarrow P = 2(3^2) = 18 \text{ W}$

2. Định luật Kirchhoff

1). Định luật Kirchhoff về dòng điện (KCL)

Dòng điện tổng cộng
tại một nút (nútj) là
bằng không (zero)

$$\sum_{j=1}^n i_j = 0$$



H. 2

với qui ước:

- Dòng điện đi vào nút có dấu -
- Dòng điện đi ra khỏi nút mang dấu +

Thí dụ trên h.2 cho:

$$- I_1 + I_2 + I_3 - I_4 = 0 \quad \text{hay} \quad I_1 + I_4 = I_2 + I_3$$

Tổng quát: Tổng số dòng điện đi vào = tổng số dòng điện đi ra khỏi nút.

b). Định luật Kirchhoff về điện thế (KVL)

Tổng cộng điện thế của một vòng mạch điện là bằng không: $\sum_{k=1}^n V_k = 0$,

với qui ước: khi ta chọn chiều dòng điện bất kỳ,

- Điện thế có dấu – khi dòng điện đi vào cực – của nguồn điện,
- Khi giải xong, nếu $I > 0$ chiều dòng điện được chọn là đúng
nếu $I < 0$ chiều dòng điện chọn sai, phải đổi chiều ngược lại.

Thí dụ1: Cho mạch điện theo h.3:

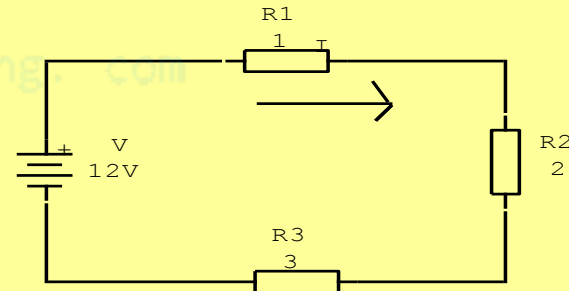
Chọn chiều dòng điện theo H.3, cho:

$$-V + V_1 + V_2 + V_3 = 0$$

$$-V + R_1 I + R_2 I + R_3 I = 0$$

Suy ra:

$$I = \frac{V}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{12V}{1 + 2 + 3 \Omega} = \frac{12}{6} = 2A > 0$$



Vậy chiều dòng điện được chọn là đúng.

Ta có thể viết:

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

Hoặc theo phát biểu sau: Điện thế của mạch chính bằng tổng cộng điện thế của các nhánh phụ mắc nối tiếp tạo thành mạch chính đó.

Thí dụ 2: Tính dòng điện qua điện trở tải R_L theo mạch ở H.4 :

Giải:

Ta chọn chiều dòng I_1, I_2
chạy trong vòng thứ 1 và
vòng thứ 2 như ở H.4.

**Áp dụng định luật Kirchhoff
cho:**

$$-V + R_1 I_1 + R_2 I_1 - I_2 = 0 \quad (1)$$

$$R_2 I_2 - I_1 + R_3 I_2 + R_L I_2 = 0 \quad (2)$$

$$(1) \Rightarrow V = R_1 I_1 + R_2 I_1 - R_2 I_2 \quad (3)$$

$$(2) \Rightarrow R_2 + R_3 + R_L I_2 = R_1 I_1 \quad (4)$$

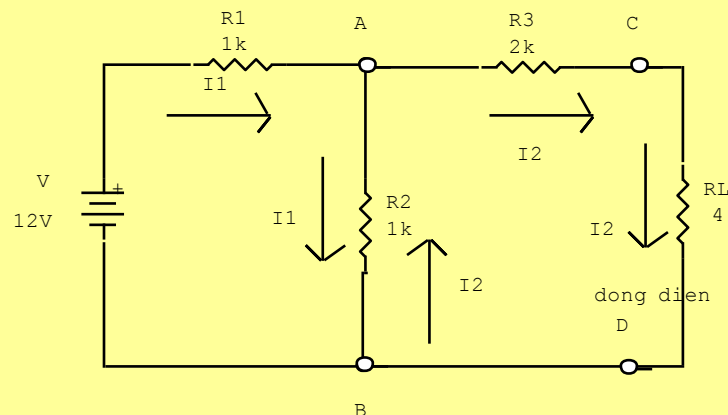
Thay trị số các điện trở vào được:

$$(4) \Rightarrow (1+2+4) \text{ K } \Omega I_2 = 1 \text{ k } \Omega I_1 \Rightarrow 7 I_2 = 1 I_1 \quad (5)$$

$$(3) \Rightarrow V = (1 + 1 \text{ k } \Omega) I_1 - 1 \text{ k } \Omega I_2 \Rightarrow 12 \text{ V} = 2 \text{ k } \Omega 7 I_2 - 1 \text{ k } \Omega I_2 = 13 \text{ k } \Omega I_2$$

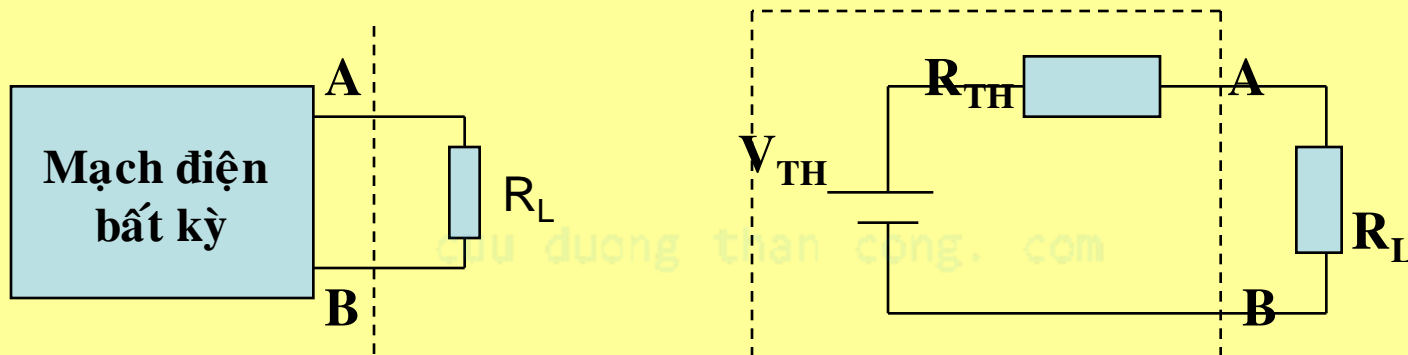
Kết quả:

$$I_2 = 12 \text{ V} / 13 \text{ k } \Omega = 0,923 \text{ mA}$$



3. Định lý Thevenin

Với mạch điện bất kỳ (H.a), ta có thể biểu diễn thành mạch điện đơn giản (H.b) như sau, với định nghĩa sau:



Điện thế Thevenin V_{TH} : tính được khi cho hở tải R_L

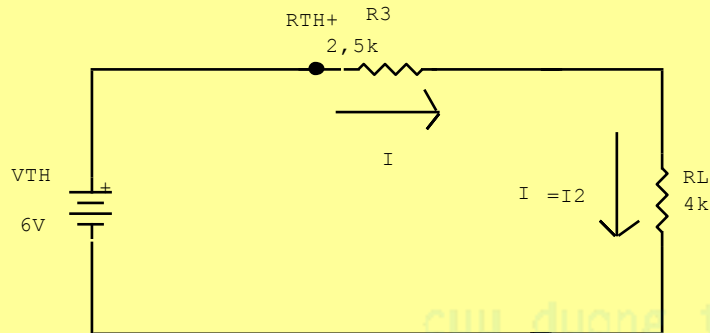
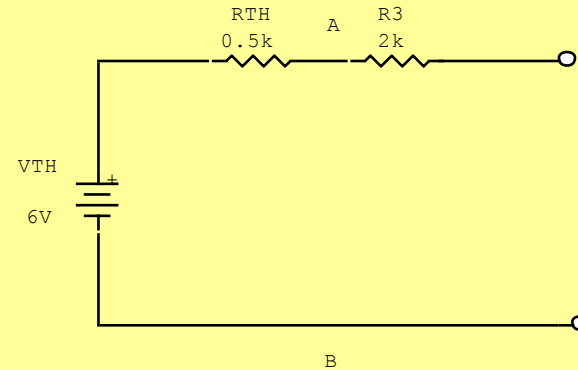
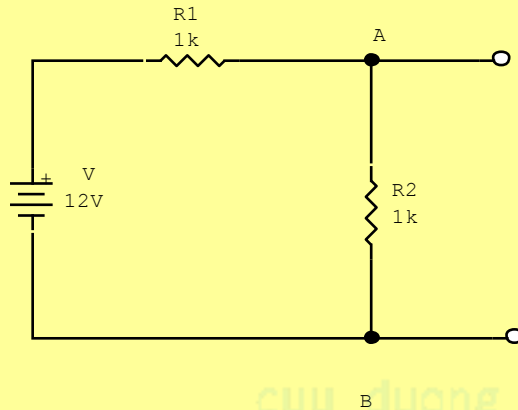
Điện trở Thevenin R_{TH} : tính được khi cho hở tải và nối tắt các nguồn điện thế có trong mạch

Và cho hở các nguồn dòng có trong mạch điện.

$$V_{TH} = V_{OC}$$

$$R_{TH} = R_{OC}$$

Thí dụ: Cho lại mạch điện ở H. 4
Tính được lần lượt sau:

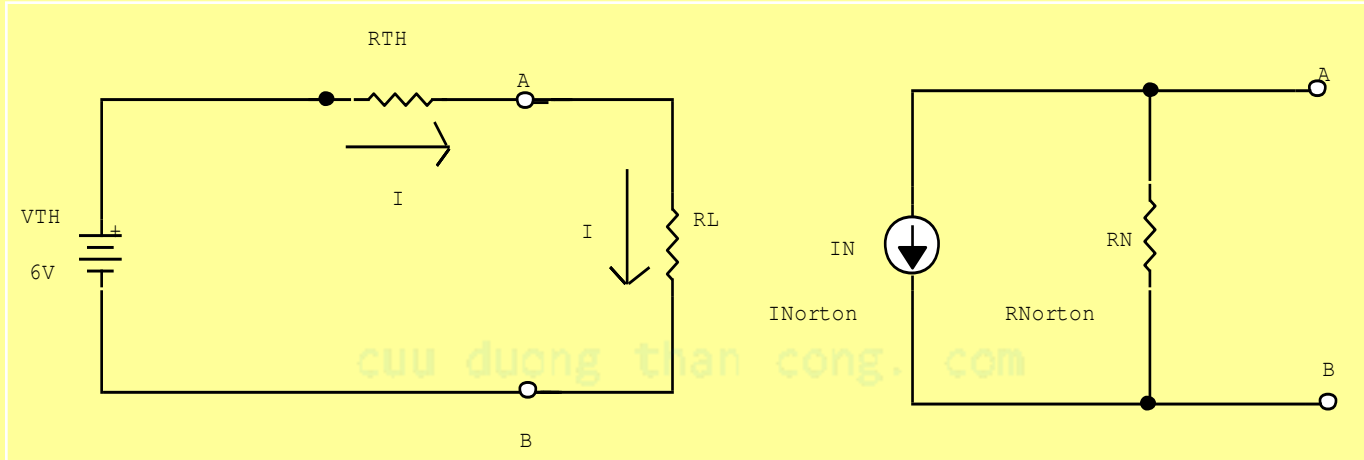


$$I = \frac{V_{TH}}{R_{TH} + R_3 + R_L} = \frac{6V}{2,5 + 4 \text{ k}} = 0,923 \text{ mA}$$

Ta có cùng kết quả như khi giải bằng định luật Kirchhoff, nhưng nhanh và tiện lợi hơn, nên thường được áp dụng trong giải mạch điện tử.

IV Định lý Norton

Là định lý tương đối tính của định lý Thevenin, được biểu diễn như sau:



Với định nghĩa:

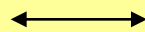
$$I_N = I_{SC}$$

$$R_N = R_{OC} = R_{TH}$$

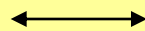
Do đó:

$$V_{TH} = I_N R_N$$

$$R_{TH} = R_N$$



$$I_N = V_{TH} / R_{TH}$$



$$R_N = R_{TH}$$

Điện thế \longleftrightarrow Dòng điện
Nguồn thế \longleftrightarrow Nguồn dòng
Nối tiếp \longleftrightarrow Song song
Điện trở nối tiếp \longleftrightarrow Điện trở song song