

## BÀI GIẢNG LỚP 9L0 - Ca 2, ngày 30/07/2022

### MẠCH ĐIỆN CHỨA VÔN KẾ KHÔNG LÝ TƯỞNG

? Vôn kế?

- Vôn kế lí tưởng là vôn kế có điện trở vô cùng lớn. Mục đích để đo hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch nhất định bằng cách mắc song song với đoạn mạch đó. Số đo chính xác và không làm ảnh hưởng đến hoạt động của mạch điện và các thông số sẵn có của mạch đó. Không cần quan tâm đến giới hạn đo, độ chia nhỏ nhất,...

- Vôn kế thực tế:

+) Có điện trở lớn, cỡ hàng chục nghìn Ôm hoặc lớn hơn.

+) Có giới hạn đo và độ chia nhỏ nhất nhất định.

+) Việc đo có thể gặp sai lệch.

Vôn kế thực tế còn gọi là vôn kế không lí tưởng, tuy nhiên trong trường hợp điện trở của vôn kế rất lớn so với các điện trở trong mạch (lớn hơn từ hàng trăm lần trở lên) thì vôn kế đó được coi là có điện trở rất lớn (lí tưởng, với điều kiện đo được đúng vùng hiệu điện thế cần đo với số chỉ là chính xác).

**\*) Cách giải quyết bài toán khi vôn kế:**

- Là lí tưởng: thì gỡ bỏ vôn kế ra khỏi mạch điện và giải bài toán như bình thường. Còn số chỉ của vôn kế chính là hiệu điện thế giữa hai điểm mà vôn kế mắc vào.

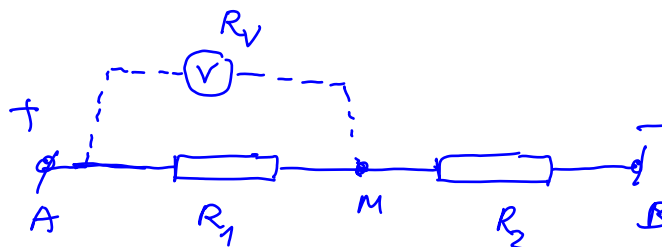
- Vôn kế không lí tưởng: coi nó như một điện trở bình thường có điện trở là  $R_V$ . Số chỉ của nó chính là hiệu điện thế giữa đầu của điện trở  $R_V$  đó.

### Bài tập.

**Bài 1:** Mạch điện gồm  $R_1$  nối tiếp với  $R_2$  và mắc vào một nguồn điện có hiệu điện thế  $U = 12V$ . Mắc một vôn kế có điện trở  $R_V = 6000 \Omega$  vào hai đầu của  $R_1$ . Tính số chỉ của vôn kế và độ sai lệch (tính theo %) về số đo của nó gây ra bởi sự không lí tưởng của vôn kế. Xét hai trường hợp:

a)  $R_1 = R_2 = 30 \Omega$ .

b)  $R_1 = R_2 = 3000 \Omega$ .



Khi không mắc vôn kế thì mạch gồm  $R_1$  nối  $R_2$   
 mà  $R_1 = R_2 \Rightarrow U_1 = U_2 = \frac{U}{2} = 6 (V)$

1 khi có mặt của ⑤ mắc vào 2 đầu của  $R_1$  thì mạch gồm:  
 $(R_V // R_1)$  nt  $R_2$

$$a) R_{1V} = \frac{R_1 R_V}{R_1 + R_V} = \frac{30 \cdot 6000}{30 + 6000} \approx 29,85 \Omega$$

số chỉ của ⑤ là:

$$U_V = U_{1V} = \frac{R_{1V}}{R_{1V} + R_2} \cdot U = \frac{29,85}{29,85 + 30} \cdot 12 = 5,985 (V) \approx 6 V$$

Sai lệch của số đo và kết quả:

$$\Delta U = |U_{đo} - U_{LT}| = |5,985 - 6,000| = 0,015 (V)$$

Độ sai lệch tỷ lệ theo % (sai lệch tỉ đối)

$$\delta U = \left| \frac{\Delta U}{U_{LT}} \right| \cdot 100\% = \frac{0,015}{6} = 0,25 (\%)$$

b, khi  $R_1 = R_2 = 3000 \Omega$

$$R_{1V} = \frac{R_1 \cdot R_V}{R_1 + R_V} = \frac{3000 \cdot 6000}{3000 + 6000} = 2000 \Omega$$

$$\text{số chỉ: } U_V = \frac{R_{1V}}{R_{1V} + R_2} \cdot U = \frac{2000}{2000 + 3000} \cdot 12 = 4,8 (V)$$

$$\text{sai lệch: } \Delta U = |U_V - U_1| = |4,8 - 6| = 1,2 (V)$$

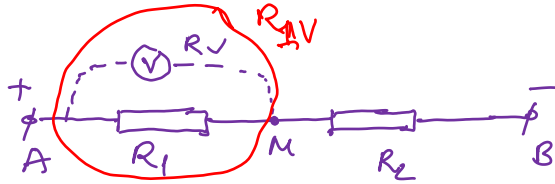
$$\delta U = \left| \frac{\Delta U}{U_1} \right| = \frac{1,2}{6} = 20 \%$$

Nhận xét khi  $R_V / R_{1,2}$  lớn thì sai lệch nhỏ

$R_V / R_{1,2}$  nhỏ thì sai lệch nhiều

→ ⑤ không thể có là lý tưởng

**Bài 2:**



$$R_1 = 30 \text{ k}\Omega; R_2 = 20 \text{ k}\Omega; U = 10 \text{ V}.$$

a)  $U_1$  và  $U_2$ .

b) Dùng ① có điện trở  $R_v = 60 \text{ k}\Omega$  mắc giữa A-M thì ① chỉ bao nhiêu? Tính sai số do  $U_{AM}$  do nội lý hằng của ① gây ra.

BG:

Khi không có ①:  $\Rightarrow U_1 = 6 \text{ V}; U_2 = 4 \text{ V}$

$$U_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot U = 6 \text{ V}$$

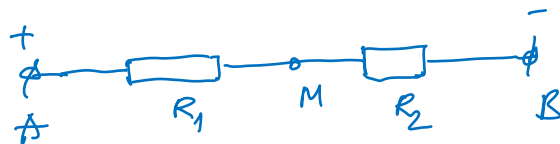
1 khi có ①:  $R_{1v} = 20 \text{ k}\Omega = R_2$

$$\Rightarrow U_{1v} = U_v = U_2 = \frac{U}{2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ V}$$

$$\text{Sai lệch: } \Delta U = |U_{đo} - U_{LT}| = |5 - 6| = 1 \text{ V}$$

$$\delta U = \frac{\Delta U}{U_1} = \frac{1}{6} = 16,7 \%$$

**Bài 3:**



$$U = 12 \text{ V}$$

$$R_1 = 4000 \Omega$$

$$R_2 = 6000 \Omega$$

Dùng 1 ① mắc giữa A-M thì ① chỉ 4V.

a) Tính sai số từ đó do nội lý hằng của ①

b) Tính  $R_v$

c) Nếu mắc ① giữa M-B thì số chỉ của ① lúc đó?

Tính sai số %.

BG:

a) Khi chốt mẫu (V):  $u_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot u = \frac{4000}{4000 + 6000} \cdot 12 = 4,8 (V)$

$$u_2 = u - u_1 = 12 - 4,8 = 7,2 (V)$$

sai số của phép đo  $u_1$  do nhệ dụng lý tưởng:

$$\delta u_1 = \frac{|u_v - u_1|}{u_1} = \left| \frac{4,8 - 4}{4,8} \right| = 16,7 \%$$

b) Khi chốt mẫu (V) //  $R_1$ :

Ta có:  $u'_1 = u_v = 4V$

$$\Rightarrow u'_2 = u - u_v = 12 - 4 = 8 V.$$

c) dòng điện:

$$I' = I_2' = I_v + I_1'$$

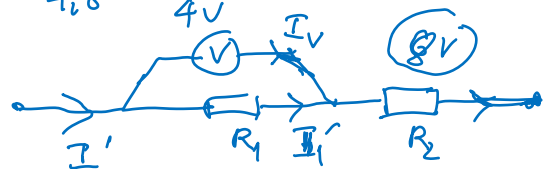
$$\Rightarrow \frac{8}{6000} = \frac{4}{R_v} + \frac{4}{4000} \Rightarrow R_v = 12000 \Omega.$$

c) Nếu chốt mẫu (V) vào M-B:  $(R_2 // R_v)$  nt  $R_1$ .

$$R_{2v} = \frac{R_2 \cdot R_v}{R_2 + R_v} = \frac{6000 \cdot 12000}{6000 + 12000} = 4000 \Omega = R_1.$$

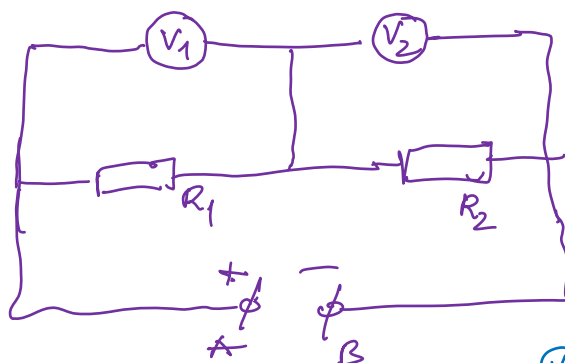
$$\Rightarrow u_{2v} = u_2 = u_v = u_1 = \frac{u}{2} = \frac{12}{2} = 6 (V).$$

$$\Rightarrow \delta u_2 = \left| \frac{u_2 - u_{2v}}{u_2} \right| = \left| \frac{7,2 - 6}{7,2} \right| = 16,7 \%.$$



## BÀI TẬP VỀ NHÀ NGÀY 30/07/2022

### Bài 1.

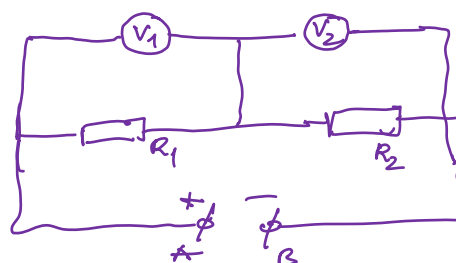


cho mạch như hình  
 Trng 2 vôn kế  
 giống hệt nhau  
 $R_1 = 3000\Omega$   
 $R_2 = 6000\Omega$

$V_1$  và  $V_2$  chỉ 6V và 9V.

a) Tính  $R_V$   
 b) Gỡ  $V_2$ , tìm số chỉ của  $V_1$

**Bài 2.** Mạch điện như hình vẽ. Trong đó hai vôn kế giống nhau. Cho  $R_2 = 2R_1$  và số chỉ các vôn kế tương ứng là 2V và 3V. Tính tỉ số  $R_V/R$ .



**Bài 3.** Cho mạch điện như hình vẽ. Các vôn kế giống hệt nhau và có điện trở là  $R_V$ . Số chỉ của vôn kế  $V_1$  là 2V và  $V_2$  là 5V. Tính tỉ số  $R_V/R$ .

**Bài 4.** Một mạch điện gồm ba điện trở  $R_1 = R$ ,  $R_2 = 2R$ ,  $R_3 = 3R$  mắc nối tiếp vào nguồn có hiệu điện thế  $U$  không đổi. Dùng một vôn kế có điện trở  $R_V$  mắc song song với  $R_1$  thì vôn kế chỉ 3V. Hỏi nếu vôn kế mắc vào giữa:

- Hai cực của nguồn thì số chỉ của vôn kế lớn hơn hay nhỏ hơn 18V? Tại sao?
- Hai đầu đoạn mạch gồm  $R_1$  nối tiếp với  $R_2$  thì số chỉ của vôn kế bằng 6V. Tính hiệu điện thế hai đầu mạch điện?

