

## CHỦ ĐỀ 6: BIẾN TRỞ

### I. CẤU TẠO CỦA BIẾN TRỞ

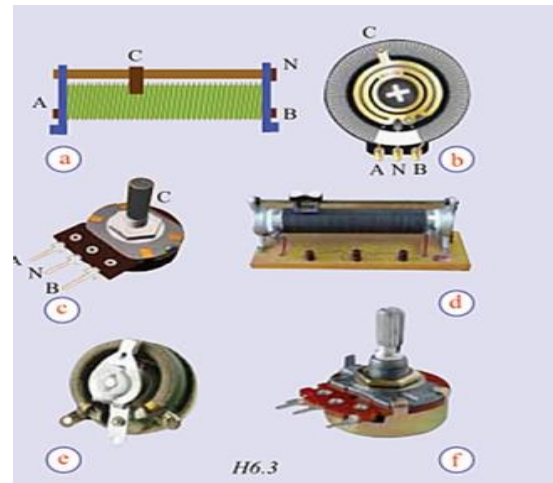
- Biến trở là điện trở mà trị số có thể thay đổi được.
- Biến trở có thể được sử dụng để điều chỉnh CĐDD trong mạch
- Phân loại biến trở theo chất liệu cấu tạo: biến trở dây quấn, biến trở than...
- Phân loại biến trở theo bộ phận điều chỉnh: biến trở con chạy, biến trở tay quay...

VD: Biến trở có ghi  $30\ \Omega - 3\ A$ :

+  $30\ \Omega$ : Trị số điện trở lớn nhất của biến trở.

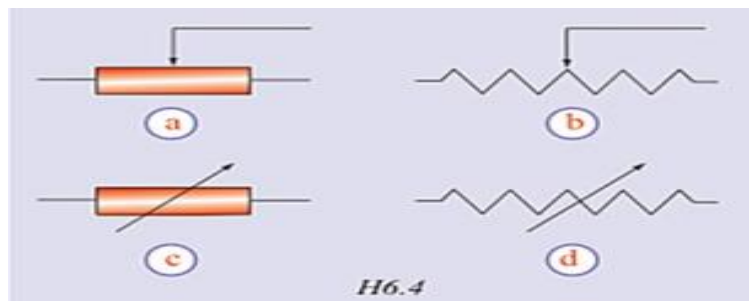
+  $3\ A$ : CĐDD lớn nhất được phép qua biến trở.

- Kí hiệu biến trở trong mạch:



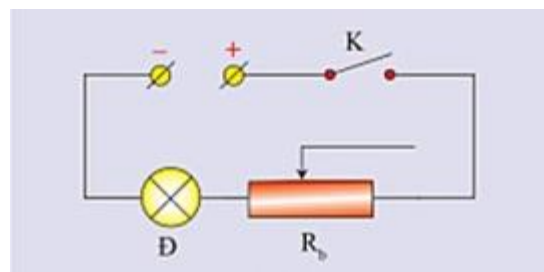
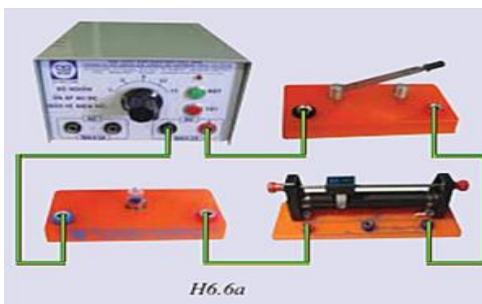
Biến trở dây quấn: a,b,d

Biến trở than: c,e,f



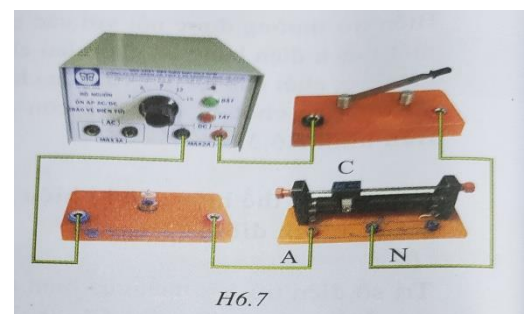
### II. HOẠT ĐỘNG CỦA BIẾN TRỞ

1. Khi mắc hai chốt nối với hai đầu biến trở vào mạch điện biến trở có tác dụng như một điện trở giá trị không đổi. Khi này trị số biến trở bằng trị số biến trở lớn nhất.



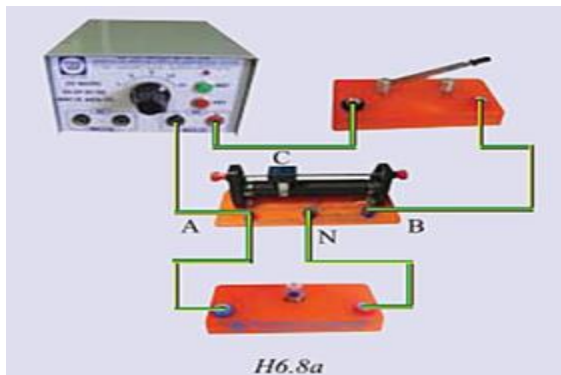
2. Khi mắc chốt nối với một đầu biến trở và chốt nối với con chạy của biến trở vào mạch điện, biến trở có tác dụng như một điện trở có giá trị thay đổi được.

→ Biến trở có thể được sử dụng để điều chỉnh cường độ dòng điện trong mạch.

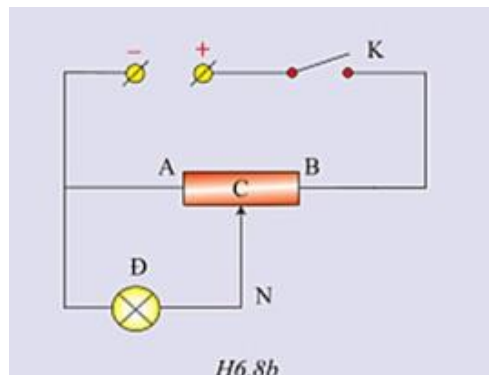


3. Khi mắc cả 3 chốt nối của biến trở vào các bộ phận khác trong mạch điện, biến trở được gọi là chiết áp.

→ Biến trở được sử dụng để điều chỉnh hiệu điện thế của bộ phận trong mạch điện nối với đầu biến trở và con chạy của biến trở.



H6.8a



H6.8b

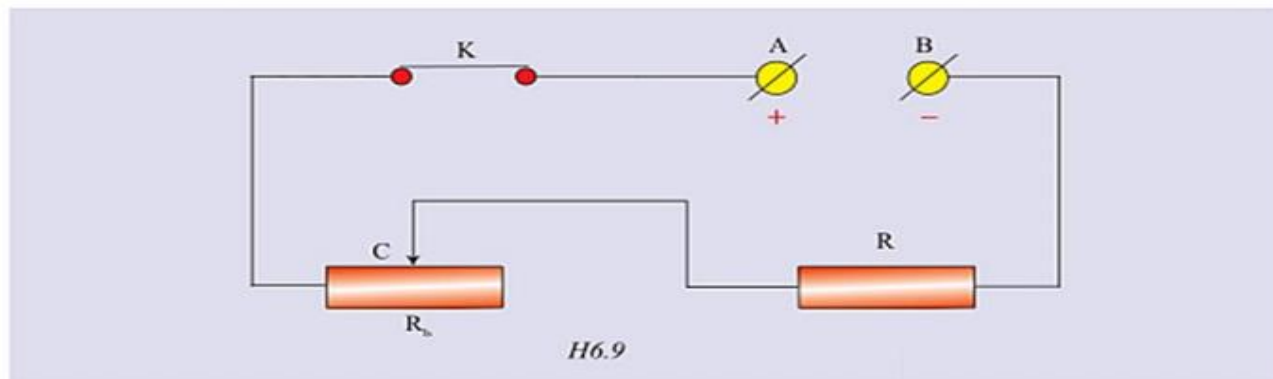
### III. VẬN DỤNG

#### Hoạt động 5:

Dây điện trở của một biến trở con chạy được làm bằng hợp kim nikêlin có điện trở suất  $0,4 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$ , tiết diện  $0,5 \text{ mm}^2$  và gồm 398 vòng, quấn quanh một lõi sứ hình trụ đường kính 2 cm.

a) Tính điện trở lớn nhất của biến trở này.

b) Dây điện trở chịu được cường độ dòng điện lớn nhất là 2 A. Hiệu điện thế đặt vào hai đầu cuộn dây của biến trở có thể có giá trị lớn nhất là bao nhiêu để biến trở không bị hỏng?



H6.9

Tóm tắt:

$$\rho = 0,4 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$$

$$S = 0,5 \text{ mm}^2 = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$n = 398 \text{ vòng}$$

$$d = 2 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$$

a/  $R_{\max} = ? (\Omega)$

b/  $I_{\max} = 2 \text{ A}$

$U_{\max} = ? (\text{V})$

Giải

a) Chiều dài dây dẫn:

$$l = n \cdot l_1 \Leftrightarrow l = n \cdot 3,14 \cdot d \Leftrightarrow l = 3983,14 \cdot 2 \cdot 10^{-2} \approx 25 (\text{m})$$

Điện trở lớn nhất của biến trở:

$$R_{\max} = \rho \frac{l}{S} \Leftrightarrow R_{\max} = 0,4 \cdot 10^{-6} \frac{25}{0,5 \cdot 10^{-6}} = 20 (\Omega)$$

b) Giá trị lớn nhất của HĐT:

$$I_{\max} = \frac{U_{\max}}{R_{\max}} \Leftrightarrow U_{\max} = I_{\max} \cdot R_{\max} \Leftrightarrow U_{\max} = 2 \cdot 20 = 40 (\text{V})$$

- **Hoạt động 6:**

Đoạn mạch điện có sơ đồ như hình H6.9, trong đó  $U_{AB} = 12 \text{ V}$ ,  $R = 100 \Omega$ , biến trở  $R_b$  có giá trị lớn nhất là  $R_{\max} = 50 \Omega$ .

a) Khi di chuyển con chạy C của biến trở, cường độ dòng điện qua R và hiệu điện thế giữa hai đầu R có giá trị nhỏ nhất, giá trị lớn nhất là bao nhiêu?

b) Khi di chuyển con chạy C qua trái, cường độ dòng điện qua R và hiệu điện thế giữa hai đầu R tăng hay giảm, vì sao?

Tóm tắt:

$$U_{AB} = 12 \text{ V}$$

$$R = 100 \Omega$$

$$R_{\max} = 50 \Omega$$

$$a/ I_{\min, \max} = ? \text{ (A)}$$

$$U_{\min, \max} = ? \text{ (V)}$$

b/ Di chuyển C qua trái.

I, U tăng hay giảm? Vì sao?

Giải

a) Điện trở tương đương lớn nhất:

$$R_{td} = R + R_{\max} = 100 + 50 = 150 \text{ (}\Omega\text{)}$$

CĐDD nhỏ nhất qua đoạn mạch:

$$I_{ch} = \frac{U_{AB}}{R_{td}} = \frac{12}{150} = 0,08 \text{ (A)}$$

$$\text{Vì } R \text{ nt } R_b \Rightarrow I_{ch} = I_{\min} = I_b = 0,08 \text{ A.}$$

HĐT giữa 2 đầu R có giá trị min:

$$I_{\min} = \frac{U_{\min}}{R} \Leftrightarrow U_{\min} = I_{\min} \cdot R = 0,08 \cdot 100 = 8 \text{ (V)}$$

CĐDD lớn nhất qua điện trở:

$$I_{\max} = \frac{U_{AB}}{R} = \frac{12}{100} = 0,12 \text{ (A)}$$

- HĐT giữa 2 đầu R có giá trị max:  $U_{\max} = U_{AB} = 12 \text{ V}$ .

b) Di chuyển con chạy C về bên trái

$$\Rightarrow R_b \text{ giảm} \Rightarrow R_{td} \text{ giảm} \Rightarrow I_{ch} \text{ tăng} \Rightarrow I \text{ tăng} \Rightarrow U \text{ tăng.}$$