

BÀI 3: SỰ PHỤ THUỘC CỦA ĐIỆN TRỞ VÀO CẤU TẠO DÂY DẪN – BIẾN TRỞ

I. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

1. Các yếu tố ảnh hưởng đến điện trở của dây

Điện trở của một dây dẫn phụ thuộc vào:

1. Chiều dài dây dẫn
2. Tiết diện dây dẫn
3. Vật liệu làm dây dẫn

Điện trở R của dây dẫn được tính bằng công thức:

$$R = \frac{\rho \cdot \ell}{S}$$

Trong đó: ℓ là chiều dài dây dẫn (m)

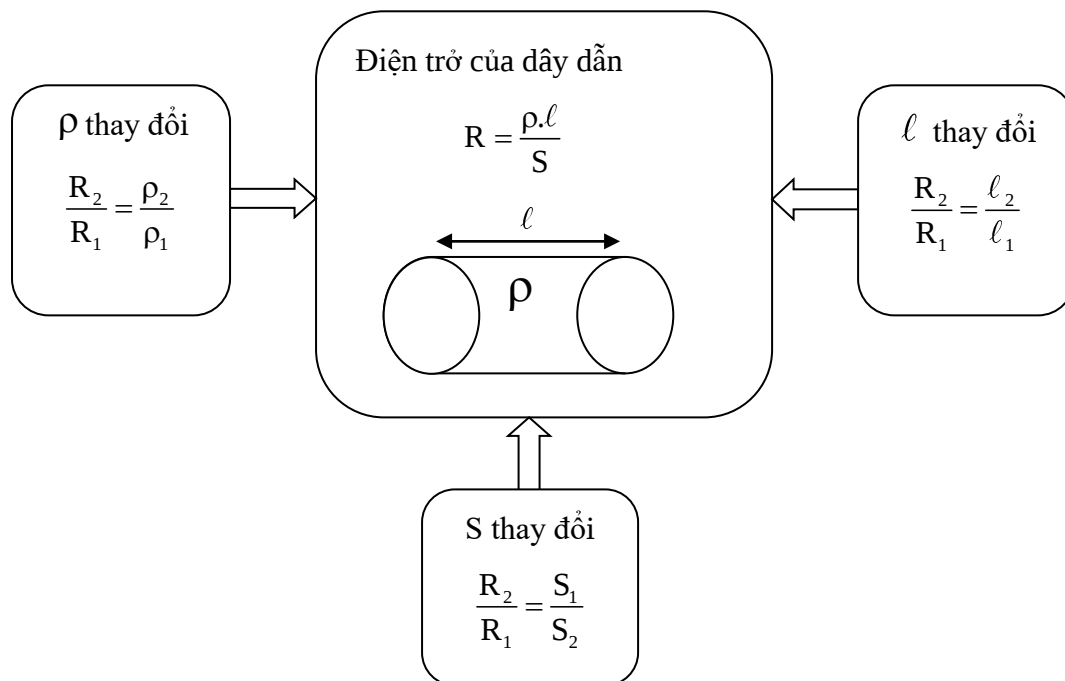
S là tiết diện dây dẫn (m^2)

ρ là điện trở suất ($\Omega \cdot \text{m}$)

Nhận xét: Điện trở của dây dẫn tỉ lệ thuận với chiều dài ℓ của dây dẫn, tỉ lệ nghịch với tiết diện S của dây dẫn và phụ thuộc vào vật liệu làm dây dẫn.

Các vật liệu có điện trở suất càng nhỏ thì khả năng dẫn điện càng tốt.

SƠ ĐỒ HỆ THỐNG HÓA



II. CÁC DẠNG BÀI TẬP

Dạng 1: Tính điện trở của dây dẫn

Bài toán 1: Tính các giá trị R, ρ, ℓ

Phương pháp giải

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ví dụ: Một dây dẫn bằng đồng dài 1 m có tiết diện là 10 mm^2 . Biết điện trở suất của đồng là $\rho_1 = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$. Tính điện trở của dây dẫn?

.....

.....

.....

.....

.....

Ví dụ mẫu

Ví dụ 1: Một bóng đèn dây tóc ở nhiệt độ 20°C có điện trở 11Ω . Tính chiều dài dây tóc biết tiết diện tròn của dây có bán kính $0,02 \text{ mm}$ và dây làm bằng vonfram có điện trở suất $5,5 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ví dụ 2: Người ta dùng dây đồng tiết diện tròn bán kính $0,4 \text{ mm}$ để cuộn thành một cuộn dây. Khi mắc cuộn dây vào hiệu điện thế 12 V thì cường độ dòng điện chạy qua cuộn dây là 2 A . Biết điện trở suất của đồng là $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$. Tính chiều dài đoạn dây đã sử dụng để quấn cuộn dây?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bài toán 2: So sánh điện trở của hai dây dẫn

Phương pháp giải

Ví dụ: Hai dây dẫn bằng đồng có cùng tiết diện. Dây thứ nhất dài 2m có điện trở 10Ω . Dây thứ hai dài 4m có điện trở bằng bao nhiêu?

Ví dụ mẫu

Ví dụ 1: Hai dây dẫn bằng nhôm có cùng chiều dài. Dây thứ nhất có tiết diện S có điện trở bằng 3Ω . Dây thứ hai có tiết diện 2S thì có điện trở bằng bao nhiêu?

Ví dụ 2: Hai dây dẫn có hình dạng giống hệt nhau. Dây thứ nhất làm bằng đồng có điện trở suất $\rho_1 = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ có điện trở R_1 . Dây thứ hai bằng nhôm có điện trở suất $\rho_2 = 2,8 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ có điện trở R_2 . Tính tỉ số $\frac{R_1}{R_2}$?

Ví dụ 3: Có hai dây dẫn có cùng điện trở. Dây thứ nhất bằng thép dài 1 m, tiết diện bằng $0,2\text{mm}^2$ và có điện trở suất là $12 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$. Dây thứ hai bằng đồng có tiết diện $0,3\text{mm}^2$ và có điện trở suất là $1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$. Tính chiều dài dây thứ hai?

Ví dụ 4: Một dây dẫn có điện trở R. Khi cắt dây thành hai đoạn thẳng bằng nhau rồi mắc song song chúng với nhau thì điện trở của bộ dây là bao nhiêu?

Bài toán 3: Quấn dây dẫn thành cuộn dây

Phương pháp giải

Ví dụ: Một sợi dây làm bằng nhôm có điện trở suất $\rho = 2,8 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, đường kính tiết diện bằng 0,2mm quấn thành một lớp kín trên một lõi hình trụ dài 20 cm, đường kính tiết diện 4 cm. Các vòng dây quấn sát nhau. Tính điện trở của cuộn dây?

Ví dụ mẫu

Ví dụ 1: Một sợi dây làm bằng vật liệu có điện trở suất $\rho = 12 \cdot 10^{-8} \Omega \text{m}$, đường kính tiết diện bằng 0,2 mm quấn thành một lớp kín trên một lõi hình trụ dài 10 cm, đường kính tiết diện d_0 cm. Các vòng dây quấn sát nhau. Khi mắc cuộn dây vào hiệu điện thế $U = 45\text{V}$ thì cường độ dòng điện chạy qua cuộn dây là 2 A.

a. Tính điện trở của cuộn dây?

b. Tính đường kính tiết diện d_0 của cuộn dây?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....