



PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG ĐI XA

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Đối với bài tập lý thuyết

- Giải thích sự hao phí điện năng trên đường dây truyền tải điện
- Dựa vào tác dụng nhiệt của dòng điện: Khi dòng điện chạy trong dây dẫn, nó sẽ làm cho dây dẫn nóng lên, một phần điện năng đã bị hao phí do chuyển hóa thành nhiệt năng tỏa ra môi trường xung quanh.

2. Đối với bài tập tính toán

Áp dụng công thức:

+ Công suất điện cần truyền đi: $P = U \cdot I$

+ Công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây dẫn:

$$P_{hp} = I^2 R$$
$$\Rightarrow P_{hp} = \frac{RP^2}{U^2}$$

Trong đó:

P là công suất điện cần truyền đi.

U là hiệu điện thế hai đầu đường dây truyền tải điện.

I là cường độ dòng điện trên đường dây tải điện.

R là điện trở của đường dây tải điện.

II. BÀI TẬP THAM KHẢO

Bài 1 : Dựa vào công thức tính công suất hao phí do tỏa nhiệt trong quá trình truyền tải điện năng, em hãy nêu 2 biện pháp có thể áp dụng để giảm công suất hao phí khi truyền tải một công suất điện xác định?

Giải

Biện pháp thứ nhất: Tăng hiệu điện thế truyền tải

Biện pháp thứ hai: giảm điện trở dây dẫn (tăng tiết diện dây dẫn, giảm chiều dài, dùng vật liệu dẫn điện tốt)



Bài 2 : Đường dây tải điện từ nhà máy thủy điện đến nơi tiêu thụ dài 120km. Dây dẫn được làm bằng đồng, cứ 1km có $R = 0,4\Omega$. Người ta đo được cường độ dòng điện trên dây dẫn là 200A. Tính công suất hao phí trên đường dây?

Giải

Điện trở dây dẫn là:

$$120 \cdot 0,4 = 48 (\Omega)$$

Công suất hao phí trên đường dây là:

$$P_{hp} = R \cdot I^2 = 48 \cdot 200^2 = 1920000 (W)$$

Đs: 1920000W

Bài 3 : Người ta truyền tải dòng điện xoay chiều từ trạm phát điện cách nơi tiêu thụ 15km bằng dây dẫn kim loại có điện trở suất $p = 4 \cdot 10^{-7} \Omega m$, tiết diện $0,5 cm^2$. Điện áp và công suất ở trạm là 10kV và 600kW. Tính công suất tỏa nhiệt trên đường dây trong quá trình truyền tải điện năng.

Giải

$$\text{Đổi } 15km = 15000m; 10kV = 10000V; 600kW = 600000W; 0,5cm^2 = 0,5 \cdot 10^{-4}m^2$$

Điện trở toàn dây dẫn là:

$$R = \frac{\rho l}{S} = \frac{4 \cdot 10^{-7} \cdot 15000}{0,5 \cdot 10^{-4}} = 120 (\Omega)$$

Công suất tỏa nhiệt trên đường dây là:

$$P_{hp} = \frac{P^2 \cdot R}{U^2} = \frac{600000^2 \cdot 120}{10000^2} = 432000 (W)$$

Đs: 432000W

Bài 4 : Người ta cần truyền một công suất 5MW từ nhà máy điện đến nơi tiêu thụ cách nhau 40km. Hiệu điện thế hiệu tại nhà máy điện là $U = 100kV$. Tính công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây và công suất điện tại nơi tiêu thụ? Biết điện trở suất của dây tải điện là $1 \cdot 10^{-8} \Omega m$, dây có tiết diện là $0,5 cm^2$

Giải

$$\text{Đổi } 5MW = 5000000W; 40km = 40000m; 100kV = 100000V; 0,5cm^2 = 0,5 \cdot 10^{-4}m^2$$

Điện trở toàn dây dẫn là:

$$R = \frac{\rho l}{S} = \frac{1 \cdot 10^{-8} \cdot 40000}{0,5 \cdot 10^{-4}} = 32 (\Omega)$$

Công suất tỏa nhiệt trên đường dây là:



$$P_{hp} = \frac{P^2 \cdot R}{U^2} = \frac{5000000^2 \cdot 32}{100000^2} = 80000 \text{ (W)}$$

Công suất điện tại nơi tiêu thụ là

$$P_{ci} = P - P_{hp} = 5000000 - 80000 = 4920000 \text{ (W)}$$

Đs: 80000W; 4920000W

Bài 5: Có hai đường dây tải điện tải đi cùng một công suất điện với dây dẫn cùng tiết diện, làm cùng bằng một chất. Đường dây thứ nhất có chiều dài 100 km và hiệu điện thế ở hai đầu dây là 100 000kV. Đường dây thứ hai có chiều dài 200 km và hiệu điện thế 200000 kV. So sánh công suất hao phí vì tỏa nhiệt P_{hp1} và P_{hp2} của hai đường dây?

Giải

Do hai dây dẫn cùng làm bằng một chất liệu, cùng một công suất truyền tải và cùng một tiết diện nên ρ, P, S của hai dây bằng nhau.

Công suất hao phí ở đường dây 1:

$$P_{hp1} = \frac{RP^2}{U_1^2} = \frac{\rho \frac{\ell_1}{S} P^2}{U_1^2} = \frac{\rho \frac{100}{S} P^2}{100000^2} \quad (1)$$

Công suất hao phí ở đường dây 2:

$$P_{hp2} = \frac{RP^2}{U_2^2} = \frac{\rho \frac{\ell_2}{S} P^2}{U_2^2} = \frac{\rho \frac{200}{S} P^2}{200000^2} \quad (2)$$

Lấy (2) chia cho (1) ta được:

$$\frac{P_{hp2}}{P_{hp1}} = \frac{\rho \frac{200}{S} P^2}{200000^2} \cdot \frac{100000^2}{\rho \frac{100}{S} P^2} = \frac{1}{2} \Rightarrow P_{hp1} = 2P_{hp2}$$

Bài 6:

a) Tính công suất hao phí vì tỏa nhiệt trên đường dây tải trong hai trường hợp:

- Hiệu điện thế hai đầu đường dây tải điện là 500V.

- Hiệu điện thế giữa hai đầu dây tải điện là 50kV

b) Hãy nhận xét kết quả 2 trường hợp trên

Biết công suất điện của nhà máy là 55 kW, khoảng cách từ nơi sản xuất đến nơi tiêu thụ là 100 km, dây dẫn có điện trở tổng cộng là 60 Ω

Giải



a) - Cường độ dòng điện:

$$I = \frac{P}{U} = \frac{55000}{500} = 110A$$

Công suất hao phí:

$$P_{hp} = I^2 R = 110^2 \cdot 60 = 726000W$$

- Cường độ dòng điện trên đường dây:

$$I' = \frac{P}{U'} = \frac{55000}{50000} = 1,1A$$

Công suất hao phí:

$$P'_{hp} = I'^2 R = 1,1^2 \cdot 60 = 72,6W$$

b) Ta thấy

$$\frac{U'}{U} = \frac{50000}{500} = 100$$

$$\frac{P}{P'} = \frac{726000}{72,6} = 10000$$

Nhận xét: Hiệu điện thế trước lúc truyền đi xa tăng lên 100 lần thì công suất hao phí giảm đi 10000 lần.

Bài 7: Người ta cần truyền một công suất điện 200 kW từ nguồn điện có hiệu điện thế 5000V trên đường dây có điện trở tổng cộng là 20Ω . Độ giảm thế trên đường dây truyền tải là bao nhiêu?

Giải

$$I = \frac{P}{U} = \frac{200000}{5000} = 40A$$

Độ giảm thế trên đường dây truyền tải:

$$U' = I \cdot R = 40 \cdot 20 = 800V$$



Vững vàng nền tảng, Khai sáng tương lai

Website **HOC247** cung cấp một môi trường **học trực tuyến** sinh động, nhiều **tiện ích thông minh**, nội dung bài giảng được biên soạn công phu và giảng dạy bởi những **giáo viên nhiều năm kinh nghiệm, giỏi về kiến thức chuyên môn lẫn kỹ năng sư phạm** đến từ các trường Đại học và các trường chuyên danh tiếng.

I. Luyện Thi Online

Học mọi lúc, mọi nơi, mọi thiết bị – Tiết kiệm 90%

- **Luyện thi ĐH, THPT QG:** Đội ngũ **GV Giỏi, Kinh nghiệm** từ các Trường ĐH và THPT danh tiếng xây dựng các khóa **luyện thi THPTQG** các môn: Toán, Ngữ Văn, Tiếng Anh, Vật Lý, Hóa Học và Sinh Học.
- **Luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán:** Ôn thi **HSG lớp 9** và **luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán** các trường *PTNK, Chuyên HCM (LHP-TĐN-NTH-GĐ), Chuyên Phan Bội Châu Nghệ An* và các trường Chuyên khác cùng *TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Trịnh Thanh Đèo và Thầy Nguyễn Đức Tấn*.

II. Khoá Học Nâng Cao và HSG

Học Toán Online cùng Chuyên Gia

- **Toán Nâng Cao THCS:** Cung cấp chương trình Toán Nâng Cao, Toán Chuyên dành cho các em HS THCS lớp 6, 7, 8, 9 yêu thích môn Toán phát triển tư duy, nâng cao thành tích học tập ở trường và đạt điểm tốt ở các kỳ thi HSG.
- **Bồi dưỡng HSG Toán:** Bồi dưỡng 5 phân môn **Đại Số, Số Học, Giải Tích, Hình Học** và **Tổ Hợp** dành cho học sinh các khối lớp 10, 11, 12. Đội ngũ Giảng Viên giàu kinh nghiệm: *TS. Lê Bá Khánh Trình, TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Lưu Bá Thắng, Thầy Lê Phúc Lữ, Thầy Võ Quốc Bá Cẩn* cùng đội HLV đạt thành tích cao HSG Quốc Gia.

III. Kênh học tập miễn phí

HOC247 NET cộng đồng học tập miễn phí
HOC247 TV kênh Video bài giảng miễn phí

- **HOC247 NET:** Website học miễn phí các bài học theo **chương trình SGK** từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn học với nội dung bài giảng chi tiết, sửa bài tập SGK, luyện tập trắc nghiệm miễn phí, kho tư liệu tham khảo phong phú và cộng đồng hỏi đáp sôi động nhất.
- **HOC247 TV:** Kênh **Youtube** cung cấp các Video bài giảng, chuyên đề, ôn tập, sửa bài tập, sửa đề thi miễn phí từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn Toán- Lý - Hoá, Sinh- Sử - Địa, Ngữ Văn, Tin Học và Tiếng Anh.