

U6 그림은 변전소 A, B를 거쳐 전력이 수송되는 과정을 나타낸 것이다. B에서 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각 $10N$, N 이다. A, B의 송전 전압은 각각 V_A , V_B 이다. 표는 A에서 공급하는 전력이 P 일 때, 송전선 a, b의 저항값과 손실 전력을 나타낸 것이다.



$R_a : R_b$ 와 $V_A : V_B$ 를 옳게 짝지은 것은? (단, 변전소 A, B에서의 에너지 손실은 무시한다.)

- $\frac{R_a : R_b}{V_A : V_B}$ $\frac{R_a : R_b}{V_A : V_B}$
 ① $100 : 1$ $11 : 1$ ② $100 : 1$ $12 : 1$
 ③ $200 : 1$ $11 : 1$ ④ $200 : 1$ $12 : 1$
 ⑤ $400 : 1$ $12 : 1$

변전소 A, B에서의 송전전류를 각각 I_A , I_B 라 하고, 변전소 B의 1차 코일에서 전압을 V_1 이라 하면,

변전소에서 송전 전력 $P = I_A V_A$

변전소 B의 1차 코일

송전선 a에서 전류의 변화가 없으므로 전류는 I_A

송전선 a에서 손실 전력이 $\frac{1}{6}P \Rightarrow$ 1차 코일의 전력은 $\frac{5}{6}P = I_A V_1$

$$\Rightarrow P \neq 0 \text{이므로, } \frac{P}{\frac{5}{6}P} = \frac{I_A V_A}{I_A V_1} \Rightarrow V_1 = \frac{5}{6} V_A$$

변전소 B에서 1차 코일과 2차 코일의 비는 $10N : N = 10 : 1$ 이므로,

$$10 : 1 = V_1 : V_B \Rightarrow V_1 = 10 V_B = \frac{5}{6} V_A \quad \frac{V_A}{V_B} = 12 \quad \text{즉, } V_A : V_B = 12 : 1$$

$$10 : 1 = I_B : I_A \Rightarrow I_B = 10 I_A$$

송전선 a, b에서 손실 전력은 각각 $\frac{1}{6}P = I_A^2 R_a$, $\frac{1}{12}P = I_B^2 R_b$

$$\Rightarrow P \neq 0 \text{이므로, } \frac{\frac{1}{6}P}{\frac{1}{12}P} = \frac{I_A^2 R_a}{I_B^2 R_b} \Rightarrow \frac{R_a}{R_b} = 200 \quad \text{즉, } R_a : R_b = 200 : 1$$