

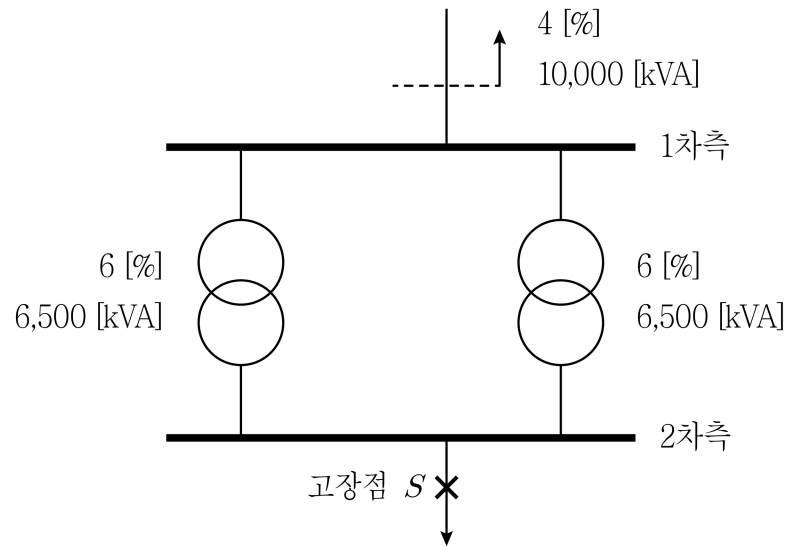
# 전력계통공학

2023년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 다음 계통은 용량 6,500 [kVA], %임피던스 6 [%]의 3상 변압기 2대가 병렬로 연결되어 있는 변전소이다. 1차측 계통의 합성 %임피던스가 10,000 [kVA]의 용량 기준 4 [%]라면, 이 변전소의 2차측 단락용량  $P_S$  [kVA]는 얼마가 되는지 계산하시오. (단, 저항과 리액턴스의 비는 모두 같고, 고장 발생 전의 전압은 기준전압과 같다고 가정한다) (15점)



제 2 문. 코로나와 관련한 다음 물음에 답하시오.

(총 10점)

- 1) 코로나 방전 현상의 정의에 대해 설명하시오. (2점)
- 2) 초고압 송전선로에서 코로나가 발생함으로써 나타나는 장애 현상에 대해 설명하시오. (5점)
- 3) 코로나 방지 대책을 제시하시오. (3점)

제 3 문. 뉴턴-랩슨(Newton-Raphson)법을 이용한 전력조류계산에서 유효전력 및 무효전력의 mismatch 행렬( $\Delta P$ ,  $\Delta Q$ )과 모선(bus) 전압의 위상 및 크기의 변화량 행렬( $\Delta \delta$ ,  $\Delta |V|$ )사이의 관계를 나타낸 자코비안 행렬(Jacobian matrix)에 대하여 다음 물음에 답하시오. (총 10점)

- 1) 전력조류계산에서 모선의 종류를 세 가지로 구분할 수 있다. 각각의 모선에서 알고 있는(주어진) 값과 전력조류계산을 통해 계산해야 하는 값을 각각 쓰고 이유를 설명하시오. (6점)
- 2) 전력계통에 존재하는 총  $n$ 개의 모선 중에서,  $g$ 개의 모선에만 발전기가 있으며 이 중 하나의 모선을 슬랙(slack)모선으로 한다. 자코비안 행렬의 부분행렬(submatrix)  $J_1$ ,  $J_2$ ,  $J_3$ ,  $J_4$ 의 크기를  $n$ 과  $g$ 를 이용하여 나타내시오. (4점)

$$\begin{bmatrix} \Delta P \\ \Delta Q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} J_1 & J_2 \\ J_3 & J_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta \delta \\ \Delta |V| \end{bmatrix}$$

제 4 문. 2대의 화력발전기의 연료비 비용함수가 아래와 같다. 다음 각 경우에 대하여, 총 부하가 650 [MW]일 때 각 발전기의 경제부하배분 출력  $P_1$ ,  $P_2$  값과 증분운전비용(Incremental cost)  $\lambda$  [천원/MWh]를 구하시오. (단, 송전손실을 무시하고,  $P_1$ ,  $P_2$ 의 단위는 [MW]이다) (총 15점)

$$C_1 = 500 + 5.3P_1 + 0.004P_1^2 \text{ [천원/hour]}$$

$$C_2 = 400 + 5.5P_2 + 0.006P_2^2 \text{ [천원/hour]}$$

- 1) 발전기의 출력제약이 없는 경우 (7점)
- 2) 각 발전기의 출력제약은  $50 \text{ [MW]} \leq P_1 \leq 300 \text{ [MW]}$ ,  $50 \text{ [MW]} \leq P_2 \leq 400 \text{ [MW]}$ 인 경우 (8점)

인사혁신처 시험출제과장