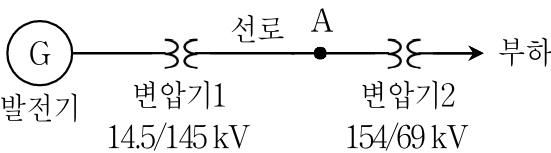


전력계통공학

2019년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :                      성명 :

제 1 문. 그림과 같은 3상 1회선 송전계통이 있다. 다음 물음에 답하시오. (단, 기기의 용량(MVA)은 3상 용량, 전압은 선간전압(kV)이다) (총 15점)



- 발전기: 14.5 kV, 리액턴스 무시
- 변압기1: 5 MVA, 14.5(Δ) kV-145(Y) kV, 누설리액턴스  $X_1 = 10 \%$
- 변압기2: 10 MVA, 154(Y) kV-69(Δ) kV, 누설리액턴스  $X_2 = 8 \%$
- 선로임피던스:  $Z_L = 10 + j100 \Omega$
- 부하임피던스:  $Z_{load} = 300 \Omega$

- 1) 3상 기준용량을 10 MVA, 선로의 선간전압기준(Base)을 154 kV로 설정하여 변압기1, 2의 누설리액턴스, 선로임피던스, 부하임피던스를 기준용량, 기준전압에 맞추어 모두 p.u.(Per Unit)값으로 나타내시오. (9점)
- 2) A지점에 흐르는 전류의 크기를 p.u.값과 실젯값(A)으로 구하시오. (6점)

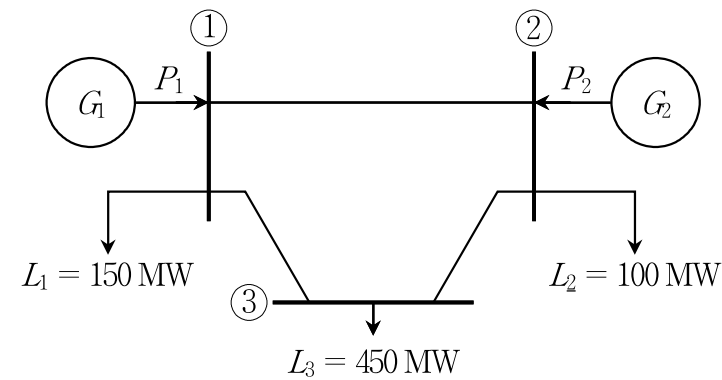
제 2 문. 전력계통의 고장점에서 각 대칭회로(sequence network)에 대한 테브난 등가임피던스를 구하였더니 영상, 정상, 역상 임피던스가 각각  $Z_0 = j0.25 \text{ p.u.}$ ,  $Z_1 = j0.14 \text{ p.u.}$ ,  $Z_2 = j0.15 \text{ p.u.}$ 이고, 고장 이전의 고장점 전압은

$$\begin{bmatrix} v_a \\ v_b \\ v_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \angle 0^\circ \\ 1 \angle -120^\circ \\ 1 \angle +120^\circ \end{bmatrix} \text{ p.u.}$$

라고 할 때 다음 물음에 답하시오. (단, 각 경우에 고장 임피던스  $Z_F = j0.05 \text{ p.u.}$ 이다) (총 10점)

- 1)  $a$ 상의 1선지락 고장(single line-to-ground fault) 시  $a, b, c$ 상의 고장 전류의 크기  $|I_{Fa}|, |I_{Fb}|, |I_{Fc}|$  (p.u.)를 구하시오. (4점)
- 2)  $b-c$ 상의 2선지락 고장(double line-to-ground fault) 시  $a, b, c$ 상의 고장 전류의 크기  $|I_{Fa}|, |I_{Fb}|, |I_{Fc}|$  (p.u.)를 구하시오 (6점)

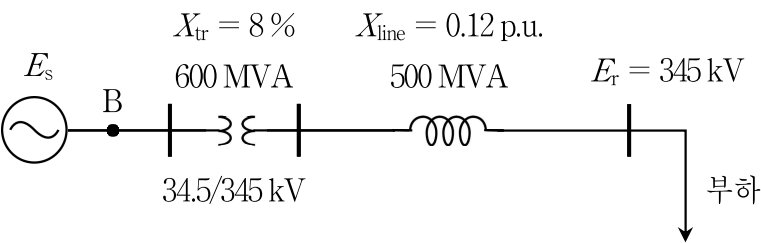
제 3 문. 그림과 같이 2대의 발전기가 투입되어 있는 3상 3-모선 전력계통이 있다. 각 선로의 송전능력은 충분히 크며, 두 발전기  $G_1, G_2$ 의 비용함수는 각각  $f_1(P_1), f_2(P_2)$ 로 주어진다. 송전손실을 고려하여 경제급전(Economic Dispatch)을 시행하려고 할 때 다음 물음에 답하시오. (단,  $P_1, P_2$ 는 각 발전기의 출력을 나타내며 단위는 MW이다) (총 15점)



- 발전기  $G_1$ 의 비용함수:  $f_1(P_1) = 300 + P_1 + \frac{2}{100}P_1^2$
- 발전기  $G_2$ 의 비용함수:  $f_2(P_2) = 400 + 3P_2 + \frac{1}{100}P_2^2$
- 계통의 송전손실함수:  $P_{\text{Loss}} = \frac{53}{1000}P_2 - \frac{41}{1000}P_1$

- 1) 경제급전 시 발전기 증분운전비용( $\lambda$ )을 구하시오. (10점)
- 2) 각 발전기의 출력  $P_1, P_2$ 를 구하시오. (5점)

제 4 문. 그림과 같이 선간전압이 345 kV인 3상 전력계통의 수전단에 400 MW, 역률 0.9(지상)의 부하가 연결되어 있는 경우 다음 물음에 답하시오. (단, 수전단 상전압의 위상각은 0도로 한다) (총 10점)



- 1) 송전단(B지점) 선간전압(kV)을 오임피던스를 사용하여 구하시오. (4점)
- 2) 송전단(B지점) 역률을 구하시오. (3점)
- 3) 송전단(B지점) 유효전력을 구하시오. (3점)