【 문제-1 】 (30점)

송전단 $A,\ B, C$ 3상과 수전단 $a,\ b,\ c$ 3상, 그리고 송수전단의 중성점 $N,\ n$이 각각 연결된 3상 4선식 $Y-Y$결선의 불평형 3상 전력시스템이 있다. 송전단의 상전압은 $V_{AN}=100\angle 0^\circ[\mathrm{V}]$, $V_{BN}=110\angle -110^\circ[\mathrm{V}]$, $V_{CN}=90\angle 100^\circ[\mathrm{V}]$ 이고, 수전단의 부하는 $Z_{an}=8+j6[\Omega]$, $Z_{bn}=6-j5[\Omega]$, $Z_{cn}=8+j3[\Omega]$ 이다. 송전선과 중성선은 모두 동일한 전선을 사용하며, 송수전단 사이에 있는 선로 1가닥의 임피던스 $Z_{Nn}=1+j0.1[\Omega]$ 이고, 전원의 주파수 $f=60[\mathrm{Hz}]$ 이다. (단, 모든 계산은 소수점 이하 7자리에서 반올림하여 소수점 이하 6자리까지 계산한다.)

(1) 송수전단 중성점 사이의 전압 $V_{Nn}[\mathrm{V}]$과 중성선에 흐르는 전류 $I_{Nn}[\mathrm{A}]$을 구하시오. (10점)

(2) 중성선에 흐르는 전류 $I_{Nn}[\mathrm{A}]$의 크기가 10 [A] 이하가 되도록, 커패시터를 중성선에 직렬로 삽입하고자 한다. 삽입하는 커패시터의 최대 크기 $C[\mathrm{F}]$를 구하시오. (20점)

한국산업인력공단

【 문제-2 】 (20점)

교류전압의 최대값 $V_m = 100\sqrt{2}\ [\mathrm{V}]$, 주파수 $f = 60\,[\mathrm{Hz}]$, 지상 부하역률 $\mathrm{PF} = 0.707$, 부하 소비전력 $P = 11\,[\mathrm{kW}]$일 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 모든 계산은 소수점 이하 7자리에서 반올림하여 소수점 이하 6자리까지 계산한다.)

(1) 전원 전압의 위상이 0° 일 때, 부하전류의 최대값 $I_m[\mathrm{A}]$를 구하시오. (5점)

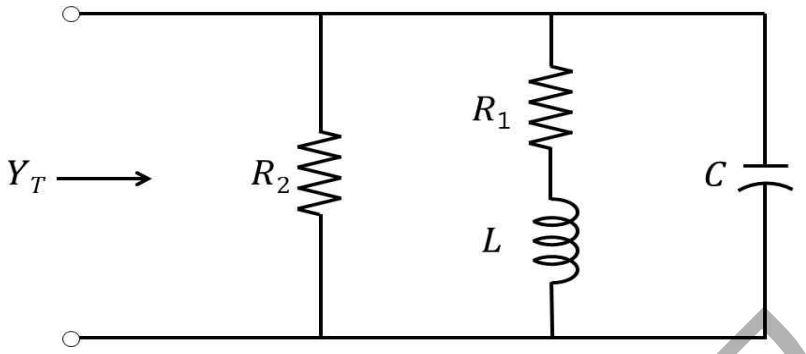
(2) 지상 부하역률을 개선하기 위해 4.126 [mF]의 전력용 콘덴서를 부하와 병렬로 연결한 후, 전부하전류의 최대값 $I_l[\mathrm{A}]$과 전부하역률을 구하시오. (10점)

(3) 전부하역률이 1이 되기 위해 부하와 병렬로 연결하는 전력용 콘덴서의 용량 $C\,[\mathrm{mF}]$과 이때의 전부하전류의 최대값 $I_T[\mathrm{A}]$를 구하시오. (5점)

한국산업인력공단

【 문제-3 】 (30점)

그림과 같은 회로가 있다. 다음 물음에 답하시오.



(1) 어드미턴스 Y_T의 식을 복소수 형태로 유도하시오. (10점)

(2) $L=2\,[\mathrm{H}],\ C=200\,[\mathrm{mF}],\ R_1=0\,[\Omega],\ R_2=4\,[\Omega]$일 때, 공진주파수 $f_{r1}[\mathrm{Hz}]$를 구하시오. (5점)

(3) $L=2\,[\mathrm{H}],\ C=200\,[\mathrm{mF}],\ R_1=1\,[\Omega],\ R_2=4\,[\Omega]$일 때, 공진주파수 $f_{r2}[\mathrm{Hz}]$와 공진시 어드미턴스 $Y_T\,[\mathrm{S}]$의 값을 구하시오. (15점)

한국산업인력공단

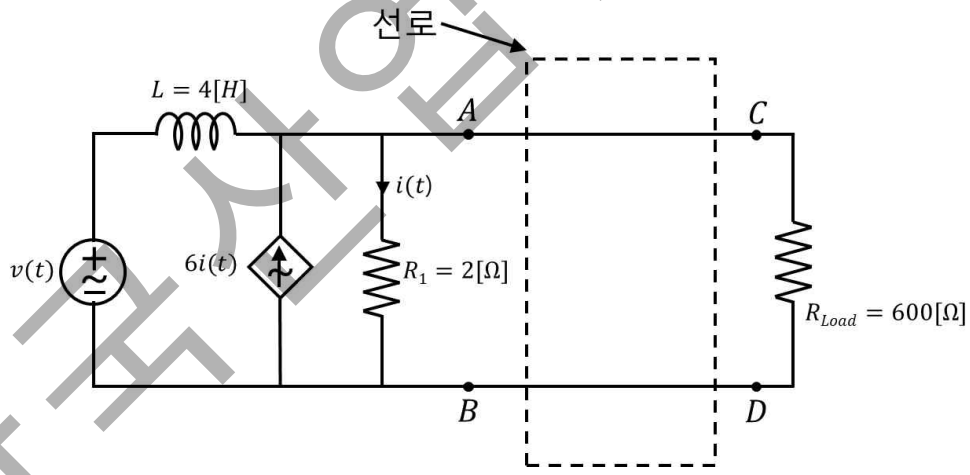
【 문제-4 】 (20점)

그림의 회로에서 A점, B점으로부터 100 [km]의 선로를 통하여 C점, D점에 연결된 부하로 에너지를 공급하고 있다. 전압원 $v(t) = 400\sqrt{2}\cos 200\pi t[\mathrm{V}]$ 이다. (단, 모든 계산은 소수점 이하 7자리에서 반올림하여 소수점 이하 6자리까지 계산한다.)

(1) A점, B점에서 왼쪽을 바라본 회로를 노턴 등가회로로 변환하고자 한다. 노턴 등가회로의 등가전류원 $I_{sc}[A]$를 페이저로 구하고, 등가임피던스 $Z_{th}[\Omega]$을 구하시오. (10점)

(2) 선로의 정수가 $R = 0[\Omega]$, $L = 0.2\,[\mathrm{mH/km}]$, $C = 0.001\,[\mu\mathrm{F/km}]$, $G = 0[\mathrm{S}]$ 일 때, 선로의 특성임피던스 $Z_0[\Omega]$를 구하시오. (5점)

(3) 부하저항 $R_{Load} = 600\,[\Omega]$ 일 때, 물음 (2)의 특성임피던스 $Z_0[\Omega]$를 이용하여 선로의 반사계수 ρ (C점, D점에서 전압의 입사파에 대한 반사파의 비)를 구하시오. (5점)



한국산업인력공단