

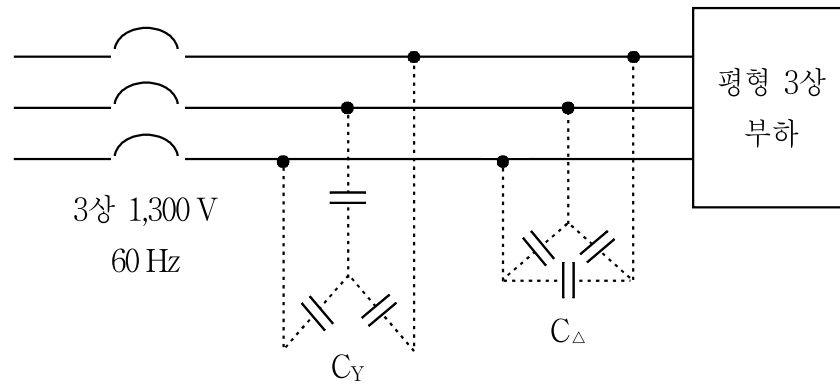
회로이론<필수>

2012년 시행 5급(기술) 공채 제2차시험

응시번호 :

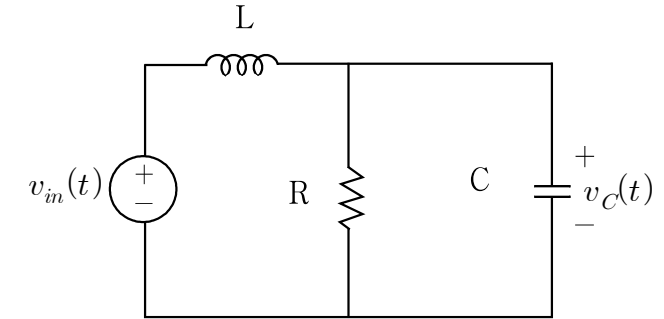
성명 :

제 1 문. 다음 그림과 같은 평형 3상 부하는 지상 역률(lagging power factor) 0.4에서 20 [kW]의 전력을 소모한다. 다음 물음에 답하시오. (단, 이때 주파수는 60 [Hz]이며 부하 단자에서 선전압(line voltage)은 1,300 [V]이다) (총 20점)



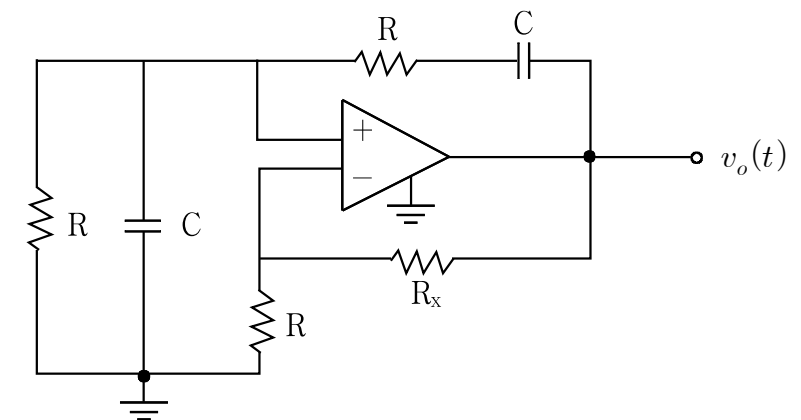
- 이 부하에 병렬로 3개의 커패시터를 Δ -연결 또는 Y-연결하여 지상 역률을 0.9로 향상시키고자 한다. 각 커패시터의 무효전력(reactive power)을 구하시오. (10점)
- Δ -연결일 경우의 커패시턴스 값 C_{Δ} 와 Y-연결일 경우의 커패시턴스 값 C_Y 를 구하시오. (10점)

제 2 문. 다음 회로에서 $v_{in}(t)$ 가 입력 전압일 때, 다음 물음에 답하시오. (총 24점)



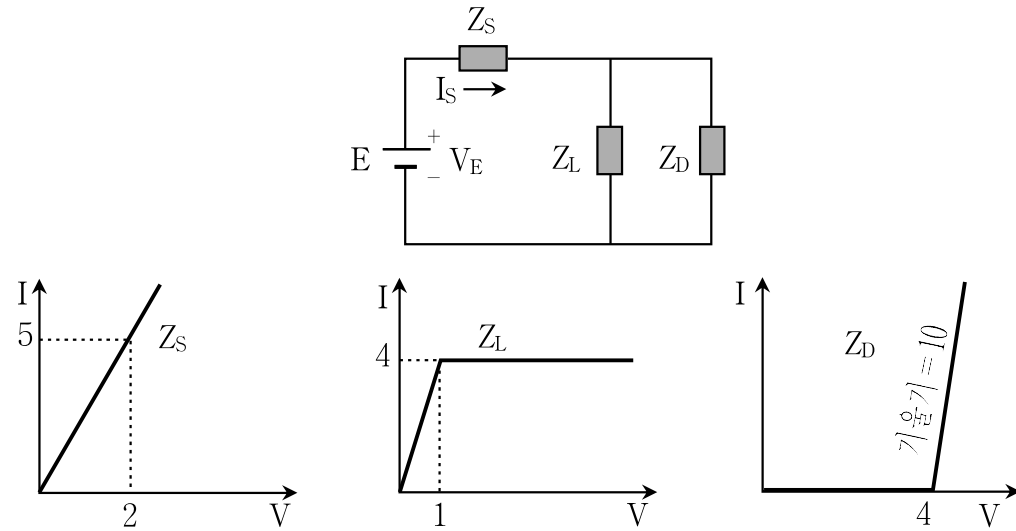
- $v_C(t)$ 에 대한 미분방정식을 구하시오. (8점)
- 초기 조건이 $v_C(0^-) = 0$, $\frac{dv_C(0^-)}{dt} = 0$ 일 때, 라플라스 변환을 이용하여 1)의 미분방정식을 s-도메인의 식으로 나타내시오. (4점)
- $R = 0.8 [\Omega]$, $L = 1 [H]$, $C = 0.25 [F]$ 일 때, $V_C(s)$ 를 구하시오. (4점)
- 입력 전압 $v_{in}(t)$ 이 임펄스 전압 $\delta(t)$ 일 때, $v_C(t)$ 를 구하시오. (8점)

제 3 문. 다음 회로는 이상적인 연산증폭기를 사용하여 발진회로(oscillator)를 구성한 것이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 이 회로에서 $R = 2 [k\Omega]$ 이고, $C = 2.5 [\mu F]$ 이다) (총 16점)



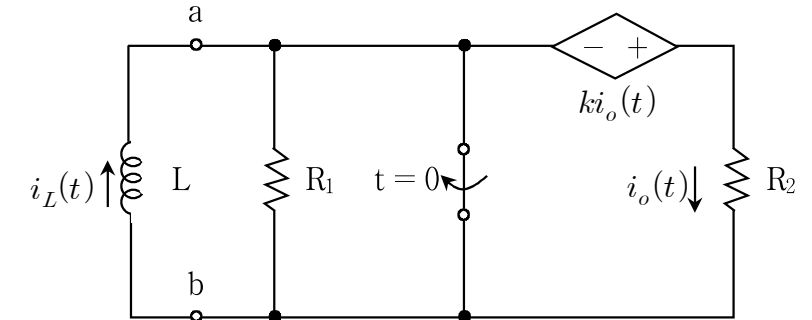
- 출력전압 $v_o(t)$ 가 정현파가 되기 위한 저항값 R_x 를 구하시오. (10점)
- 발진주파수(oscillation frequency) $f[Hz]$ 를 구하시오. (6점)

제 4 문. 다음 회로에서 Z_S , Z_L , Z_D 의 특성곡선은 아래와 같다. 다음 물음에 답하시오.
(단, 1), 2)에서 그래프를 그릴 때, 모든 꼭지점의 값을 표시하고 선분의 기울기가 아래 Z_D 그래프처럼 특정되도록 표시하시오) (총 20점)



- 1) V_E 값에 따른 I_S 값을 그래프로 그리시오. (6점)
- 2) V_E 값에 따른 Z_L 에서 소모되는 전력(P_L)의 수식을 각 구간별로 구하고, 그 그래프를 그리시오. (8점)
- 3) 전원 E 가 공급하는 전체 전력을 P_E 라고 할 때, P_L/P_E 비율이 최대가 되는 V_E 값을 구하고, 이때의 P_L/P_E 비율을 구하시오. (6점)

제 5 문. 다음 회로에서 스위치가 닫힌 상태를 유지하다가 $t=0$ 인 순간에 열리는 경우, 인덕터 L 에 흐르는 전류는 $i_L(0)=i_{L0}$ 이다. 다음 물음에 답하시오. (총 20점)



- 1) $t \geq 0$ 에서 인덕터 L 을 제거하고, 단자 $a-b$ 에서 들여다본 회로의 테브닌 등가저항을 구하시오. (6점)
- 2) 회로가 안정되기 위한 k 의 범위를 구하고, $k = \frac{R_1}{2} + R_2$ 일 때, $i_L(t)$ 를 구하시오. (10점)
- 3) $k = R_2$ 일 때, $i_L(\infty)$ 를 구하시오. (4점)

행정안전부 시험출제과장