

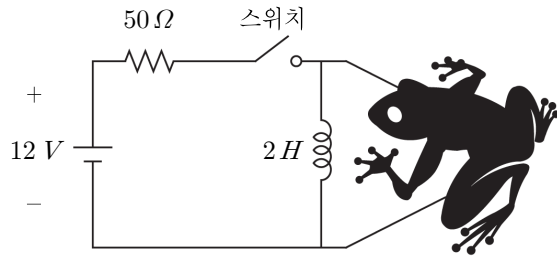
회로이론<필수>

2016년 시행 5급 공채(기술) 제2차시험

응시번호 :

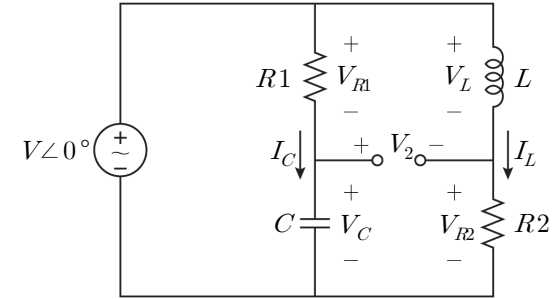
성명 :

제 1 문. 생물 실습시간에 다음 그림의 회로에 개구리를 연결하여 실험하였다. 스위치가 닫혀 있을 때(Closed) 개구리는 움직이지 않았다. 반면 스위치가 열린(Open) 후 개구리는 정확히 5초 동안 발길질을 하였다. 다음 물음에 답하시오. (단, 개구리는 단순 저항 R 로 가정한다) (총 20점)



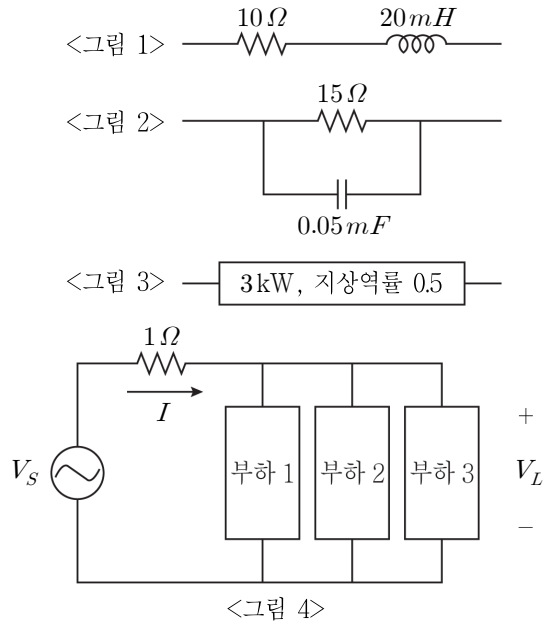
- 1) 스위치가 열린 직 후($t=0^+$) 개구리를 통과하는 전류값은? (2점)
- 2) 스위치가 열리고 오랜 시간이 지난 후($t=\infty$) 개구리를 통과하는 전류값은? (2점)
- 3) 스위치가 열리기 직전에($t=0^-$) 개구리를 통과하는 전류값은? (2점)
- 4) 스위치가 열리는 순간을 $t=0$ 이라고 하고, 개구리를 통과하는 전류 $i(t)$ 식을 구하시오. (6점)
- 5) 개구리는 자기 몸에 10[mA] 이상의 전류가 흐르는 동안에는 발길질을 한다고 가정할 때, 개구리의 저항값 R 은? (8점)

제 2 문. 다음 회로에서 저항 $R1$ 과 저항 $R2$ 는 동일한 값으로 $R1 = R2 = \sqrt{L/C}$ 이다. 물음에 답하시오. (총 24점)



- 1) 저항 $R1$ 과 커패시터 C 에 흐르는 전류 I_C 와 저항 $R2$ 와 인덕터 L 에 흐르는 전류 I_L 을 구하시오. (2점)
- 2) 전류 I_C 와 전류 I_L 의 크기가 같을 때(즉, $|I_C| = |I_L|$) 각주파수 ω 를 구하시오. (2점)
- 3) 2)의 각주파수 조건으로 전압 V_{R1} , V_C , V_{R2} , V_L 과 전류 I_C 와 전류 I_L 을 구하고 페이지 다이어그램을 그리시오. (8점)
- 4) $|I_C| = |I_L|$, $V\angle 0^\circ = 10\angle 0^\circ [V]$, $L = 100 [mH]$ 이다. 주파수 $f = 50 [Hz]$ 일 때 V_2 , I_C , I_L 을 구하고 페이지 다이어그램을 그리시오. (6점)
- 5) $|I_C| = |I_L|$, $V\angle 0^\circ = 10\angle 0^\circ [V]$, $L = 100 [mH]$ 이다. 주파수 $f = 60 [Hz]$ 일 때 V_2 , I_C , I_L 을 구하고 페이지 다이어그램을 그리고, 주파수 변동에 따른 변화를 설명하시오. (6점)

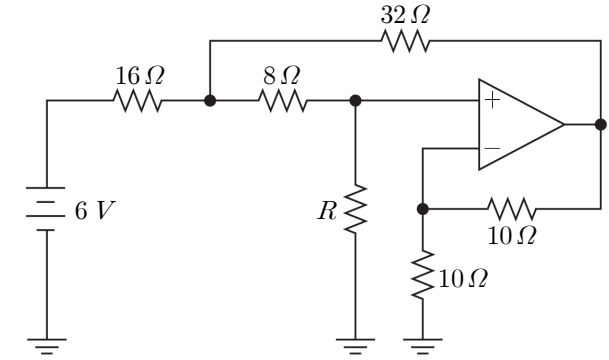
제 3 문. 다음 그림은 공장 내 변압기 2차 측의 전압원 V_s 가 단상 배전선 $1[\Omega]$ 을 통해서 공장의 병렬 연결된 3종류의 부하에 공급되는 것을 나타내는 회로도이다. 전압 V_L 은 실효값이 $220[V]$ 이고, 주파수가 $60[Hz]$ 인 정현파이다. 공장에 설치된 3종류의 부하 1, 2, 3에 대한 등가회로는 각각 <그림 1, 2, 3>과 같다. 다음 물음에 답하시오. (총 20점)



- 1) <그림 1>과 <그림 2>의 회로에서 역률을 구하시오. (4점)
- 2) <그림 4>의 회로에서처럼 세 부하가 병렬 연결되어 있는 공장 내 전체 부하에 대한 역률을 구하시오. (2점)
- 3) <그림 4>에서 배전선 1Ω 에 흐르는 전류의 실효값을 구하시오. (2점)
- 4) 변전소 전압 V_s 의 실효값을 구하시오. (2점)
- 5) 공장 내 전체 부하에 대한 역률을 0.9로 개선하기 위하여 부하 1, 2, 3과 병렬로 한 개의 커패시터를 연결할 경우 필요 커패시터의 최솟값을 구하시오. (6점)
- 6) 5)과 같이 역률이 0.9가 되면 개선하기 전과 비교하여 배전선 1Ω 에서 소모되는 평균전력이 얼마나 감소하는지 기술하시오. (4점)

제 4 문. 다음 회로에서 저항 R 에 최대전력을 공급하려고 한다. 물음에 답하시오.

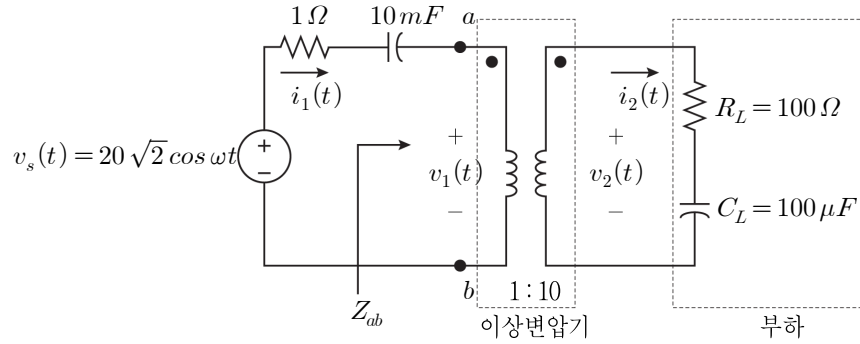
(총 16점)



- 1) 저항 R 에 걸리는 전압을 구하시오. (6점)
- 2) 저항 R 의 값을 구하시오. (6점)
- 3) 저항 R 에 전달되는 최대전력을 구하시오. (4점)

제 5 문. 다음 그림과 같이 이상변압기(ideal transformer)를 포함하고 있는 회로에서 $\omega = 100 [rad/s]$ 인 교류전압원 $v_s(t)$ 를 인가하였을 때, 물음에 답하시오.

(총 20점)



- 1) a-b 단자를 들여다 본 임피던스 Z_{ab} 를 구하시오. (4점)
- 2) $i_1(t)$, $i_2(t)$, $v_1(t)$, $v_2(t)$ 를 구하시오. (12점)
- 3) 변압기 2차 측의 부하에 공급되는 전력과 효율을 구하시오. (4점)

인사혁신처 시험출제과장