

2014년도 제51회 변리사 제2차 국가자격시험 문제지

교시	시험과목	시험시간	수험번호	성명
2교시	회로이론	120분		

【문제-1】 (30점)

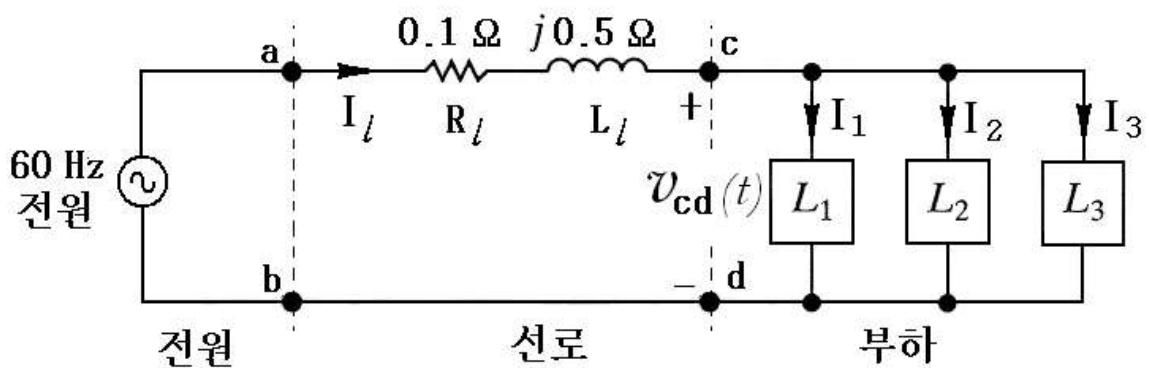
그림과 같이 병렬 연결된 3개의 부하는 다음과 같으며, 아래의 각 물음에 답하시오.

부하 L_1 는 16 kW의 평균전력과 28 kVAR의 지상무효전력을 흡수(요구)한다.

부하 L_2 는 피상전력 10 kVA, 진상역률 0.8 인 부하이다.

부하 L_3 는 $1+j2 \Omega$ 의 임피던스를 갖고 있다.

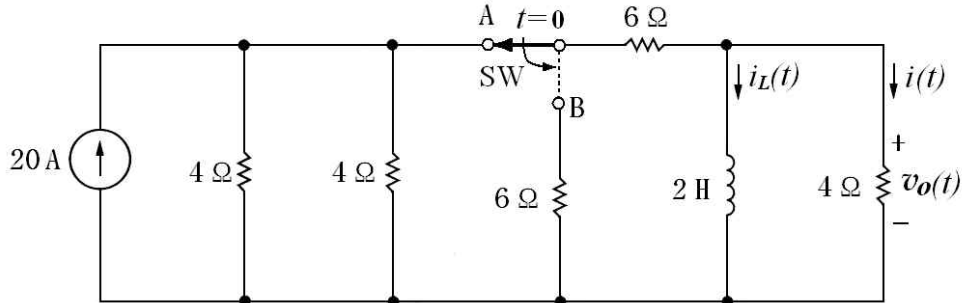
한편 부하 단자 c, d의 순시전압 $v_{cd}(t)$ 는 항상 $v_{cd}(t) = 220\sqrt{2}\cos 120\pi t$ V로 제어되고 있다.



- (1) 부하단자 c, d에서 본 병렬 부하의 전체 평균전력과 전체 무효전력을 구하시오. (9점)
- (2) 부하단자 c, d에서 본 부하쪽 역률이 진상역률 0.9가 되도록 부하쪽 단자 c, d에 연결해야할 무효전력 보상커패시터의 커패시턴스 C_{comp} 를 구하시오. (11점)
- (3) 무효전력을 보상하기 전과 보상한 후의 선로의 전력손실을 구하고, 비교하시오. (10점)

【문제-2】 (20점)

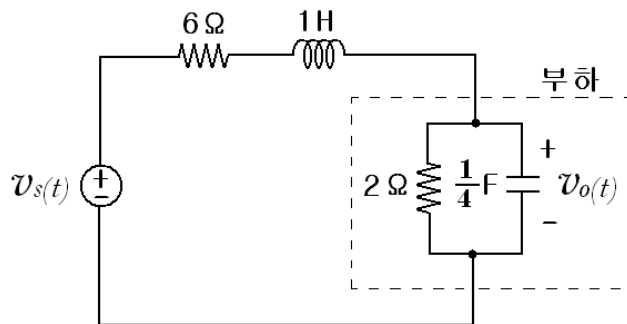
아래 그림의 회로는 $t = 0^-$ 에서 정상상태이며, 스위치 SW가 긴 시간 동안 A 위치에 있다가 $t = 0$ 에서 순간적으로 A 위치에서 B 위치로 이동하는 회로이다. 다음 물음에 답하시오.



- (1) $t \geq 0^+$ 에서 회로의 시정수(time constant)를 구하시오. (5점)
- (2) $t \geq 0^+$ 에서 인덕터에 흐르는 전류 $i_L(t)$ 를 구하시오. (7점)
- (3) $t \geq 0^+$ 에서 부하단의 저항 4Ω에 걸리는 전압 $v_o(t)$ 를 구하시오. (8점)

【문제-3】 (30점)

아래 그림의 회로와 같이 부하가 저항 2Ω과 커패시턴스 $\frac{1}{4}$ F의 병렬로 연결되어 있을 때, $v_o(t)$ 의 값을 아래 물음에 맞게 답하시오. (단, 모든 초기조건은 0으로 주어진다.)

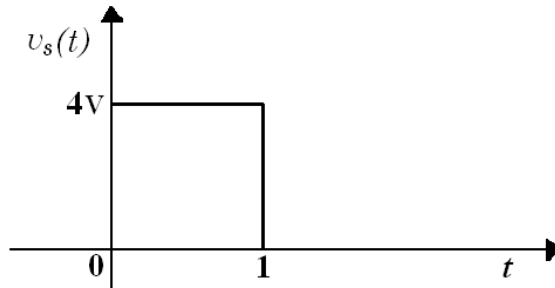


- (1) 위의 회로에서 입력 $v_s(t)$ 와 출력 $v_o(t)$ 에 대한 전달함수 $H(s)$ 와 $v_o(t)$ 의 임펄스 응답(impulse response)을 구하시오. (10점)

(2) $v_o(t)$ 의 계단응답을 구하시오. (6점)

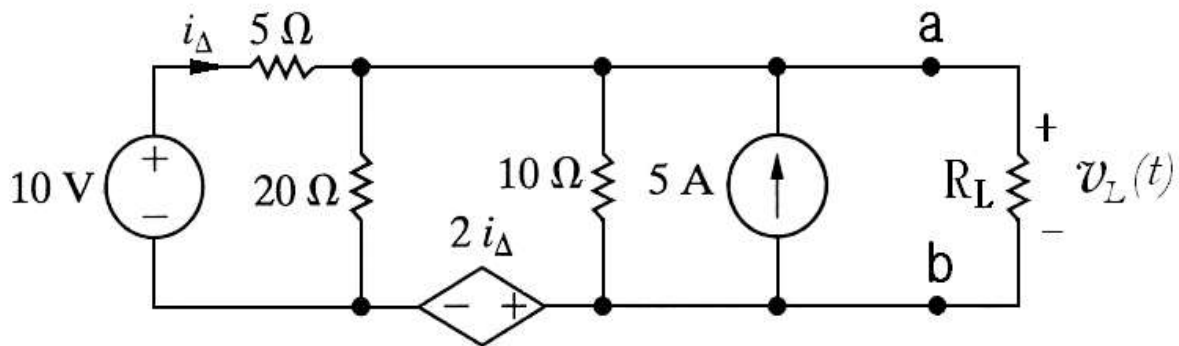
(3) 입력이 $v_s(t) = 5 \sin 2t \, u(t)$ V로 주어질 때 출력 $v_o(t)$ 를 구하시오. (8점)

(4) 입력 $v_s(t)$ 가 아래와 같을 때 출력 $v_o(t)$ 를 구하시오. (6점)



【문제-4】 (20점)

다음 그림의 회로에 대하여 아래 각 물음에 답하시오.



(1) 단자 a, b에서 왼쪽으로 본 회로의 테브난 등가회로를 구하기 위해 먼저 테브난 등가전압 V_{Th} 를 구하시오. (7점)

(2) (1)에서와 같은 조건에서 테브난 등가저항 R_{Th} 를 구하시오. (8점)

(3) 테브난 등가회로도 그리고, 부하저항 R_L 에 걸리는 단자전압이 $v_L(t) = 10$ V가 되도록 저항값 R_L 을 구하시오. (5점)