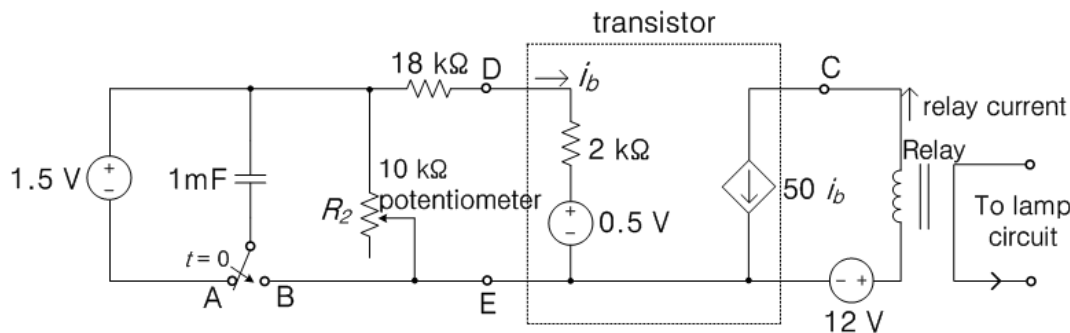


- [1] 아래 회로는 사진확대기(photographic enlarger)의 노출 시간을 조절하기 위한 포토타이머 회로이다. 회로 우측의 램프는 relay current가 2.0 mA일 때 켜지고, 0.5 mA일 때 꺼진다.  $t=0$ 일 때 스위치는 A에서 B로 이동한다.  $10\text{ k}\Omega$  가변 저항(potentiometer)의 크기가  $5\text{ k}\Omega$  으로 맞춰져 있고, relay는  $4\text{ k}\Omega$  저항과 무시할 수 있는 인덕턴스를 가진다고 가정하라. (20점)

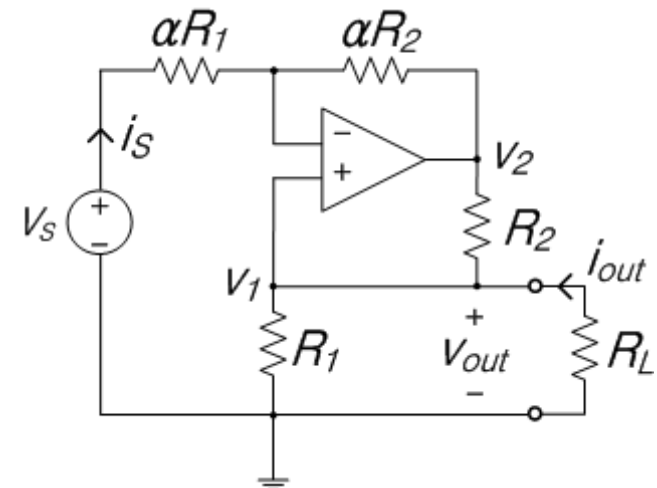
The circuit below is a photo timer circuit for timing the light in photographic enlarger. When the relay current is 2.0 mA and 0.5 mA, the lamp is turned on and off, respectively. At  $t=0$ , the switch moves from A to B. Assume that the resistance of  $10\text{ k}\Omega$  potentiometer is set to  $5\text{ k}\Omega$ , and the relay has  $4\text{ k}\Omega$  resistance and negligible inductance. (20pts)

- (a)  $i_b(t)$ 를 구하고,  $i_b(t)$ 를 그려라. (12점)  
Derive  $i_b(t)$ , and draw  $i_b(t)$ . (12pts)
- (b) 램프가 꺼지는 시간을 구하라. (8점)  
Compute the time when the lamp is turned off. (8pts)



- [2] 아래 회로는 voltage-to-current 변환 회로이다. 다음 문제를 풀어라. (20점)  
The circuit below shows a voltage-to-current converter circuit. Solve the following questions. (20pts)

- (a)  $i_{out}$ 을 구하라. (8점)  
Derive  $i_{out}$ . (8pts)
- (b)  $V_s = 5\text{ V}$ 이고,  $R_L$ 의 값이  $100\text{ }\Omega$  과  $500\text{ }\Omega$  사이 값을 가진다고 가정할 때, 아래 조건들을 모두 만족시키는  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $\alpha$ 의 값 또는 범위를 구하라. (12점)  
Find the value or range of  $R_1$ ,  $R_2$ , and  $\alpha$  that satisfy the following conditions. Assume that  $V_s = 5\text{ V}$  and  $R_L$  varies from  $100\text{ }\Omega$  to  $500\text{ }\Omega$ . (12pts)
- i)  $i_s \leq 0.5\text{ mA}$
  - ii)  $i_{out} = 10\text{ mA}$
  - iii)  $|V_2| \leq 20\text{ V}$

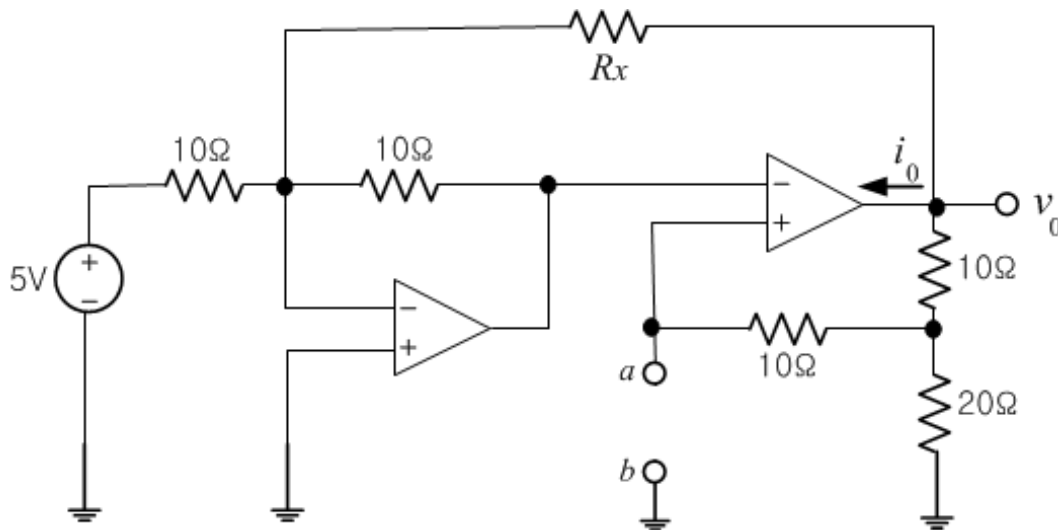


[3] 아래 회로를 보고 다음 문제에 답하시오. (20점)

- (a) 단자 a, b사이의 Thevenin 등가회로를 구하시오. (10점)
- (b) 단자 a, b 사이에  $10\Omega$ 의 저항을 연결할 때, 이 저항에 최대의 전력이 전달되도록 하는  $R_x$ 의 값을 구하고, 이때 전달되는 최대전력과  $v_0$  및  $i_0$ 를 구하시오. (10점)

Using the circuit shown below, answer the following questions: (20pts)

- (a) Determine the Thevenin equivalent circuit between terminal a and b. (10pts)
- (b) Determine the resistance  $R_x$  with which the maximum power is delivered to  $10\Omega$  resistor connected between terminal a and b. And find the power,  $v_0$  and  $i_0$ . (10pts)

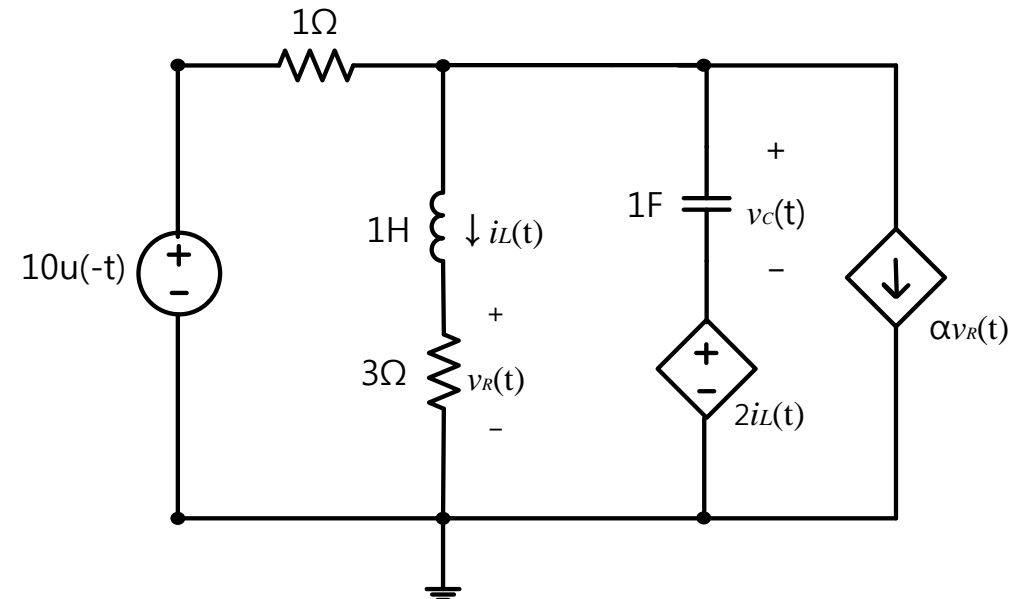


[4] 아래 회로를 보고 다음 문제에 답하시오.(20점)

- (a) 회로망의 방정식과 특성방정식을 구하시오. (6점)
- (b) 회로의 응답이 Overdamped, Critically damped, Underdamped 일 경우 각각의  $\alpha$ 의 범위를 구하시오. (6점)
- (c)  $\alpha=2$  인 경우 초기값  $i_L(0)$ ,  $v_C(0)$ ,  $i'_L(0)$ ,  $v'_C(0)$ 과  $t>0$ 일 때  $i_L(t)$ ,  $v_C(t)$ 응답을 구하시오. (8점)

Using the circuit shown below, answer the following questions: (20pts)

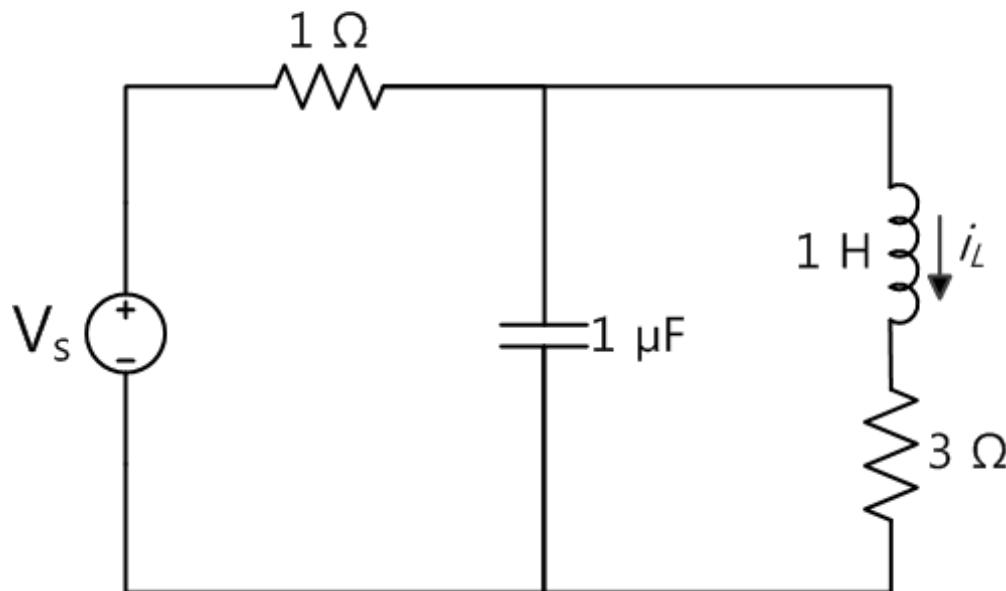
- (a) Find the circuit equations and the characteristic equation. (6pts)
- (b) Determine the ranges of  $\alpha$  which make the system Overdamped, Critically damped and Underdamped. (6pts)
- (c) Find the initial value  $i_L(0)$ ,  $v_C(0)$ ,  $i'_L(0)$ ,  $v'_C(0)$  and  $i_L(t)$ ,  $v_C(t)$  responses for  $t>0$  with  $\alpha=2$ . (8pts)



[5] 다음 회로에서 전류  $i_L(t)$  ( $t > 0$ )를 구하라. (20점)

Determine  $i_L(t)$  ( $t > 0$ ) for the following circuit. (20pts)

$$V_S(t) = e^{-2t}u(t) + 4u(-t) \text{ [V]}$$



[6] 다음 회로에서  $V_O(t) = f(t) \cdot u(t)$ 의 형태가 되도록  $R_x$ 의 값을 정하고,  $R = 500\Omega$ ,  $i_b = 80\text{nA}$  일 때  $f(t)$ 를 구하라. (20점)

(힌트: offsets model을 사용하되, finite input bias current, zero input offset current, zero input offset voltage를 가정하시오.)

Find  $R_x$  so that  $V_O(t) = f(t) \cdot u(t)$  and find  $f(t)$  when  $R = 500\Omega$  and  $i_b = 80\text{nA}$ . (20pts)

(Hint: Use offsets model and assume finite input bias current, zero input offset current, and zero input offset voltage)

