

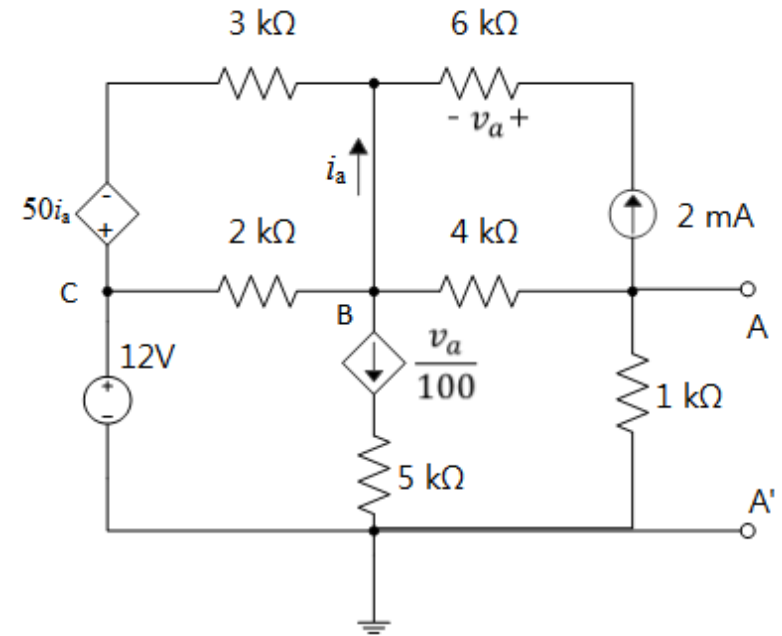
[1] 내부저항이 $2\ \Omega$ 인 실제 전압원(12 V)가 있다. 이 전원에 저항 R_1 과 R_2 를 직렬로 연결한다. (20 점)

- (a) 이때 R_2 에 걸리는 전압이 8 V 가 되도록 하고 저항 R_2 가 소모하는 전력이 $1/16\text{ W}$ 가 되도록 R_2 를 정하라. (5 점)
- (b) R_2 에 부하저항 R_L ($10\text{ k}\Omega$)을 병렬로 연결할 때 부하에 걸리는 전압은 몇 V인가? (5 점)
- (c) 이때 R_2 가 소모하는 전력과 R_L 이 소모하는 전력을 구하라. (5 점)
- (d) 부하저항 $10\text{ k}\Omega$ 을 연결해도 R_2 의 전압이 그대로 8 V 를 유지하는 회로를 그려라. (5 점)

There is a actual voltage source with internal resistance of $2\ \Omega$. This voltage source is connected to R_1 and R_2 in series.

- (a) Determine R_2 when the voltage across R_2 and the power consumed by the R_2 are 8 V and $1/16\text{ W}$, respectively. (5 pts)
- (b) When R_L ($10\text{ k}\Omega$) is connected to R_2 in parallel. Determine the voltage across R_L . (5 pts)
- (c) Determine the power consumed by R_2 and R_L , respectively. (5 pts)
- (d) Design a circuit that maintains the voltage across R_2 of 8 V , when the load R_L is connected to R_2 in parallel. (5 pts)

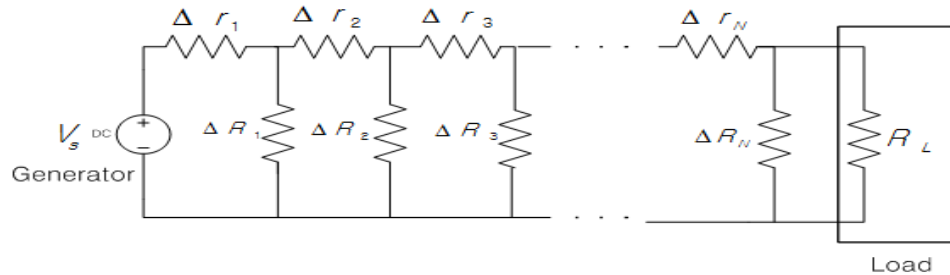
[2] 다음 회로를 풀어라.(20점) Solve the following circuit. (20 pts)



- (a) v_A , v_B , v_C 를 구하라. (8 점)
- (b) i_a 를 구하라. (2 점)
- (c) AA'에서 회로를 바라본 테브난 등가회로를 구하라. (6 점)
- (d) (c) 의 등가회로에 R_L 을 연결할 때 R_L 에 최대전력이 전달되는 R_L 을 구하고 그때의 최대 전력을 구하라. (4 점)
- (a) Determine v_A , v_B , v_C . (8 pts)
- (b) Determine i_a . (2 pts)
- (c) Find the Thevenin equivalent circuits to the terminals AA' (6 pts)
- (d) Find the load resistance R_L that will result in maximum power delivered to the load for the circuit of (c). Also determine the maximum power delivered to the load resistor. (4 pts)

- [3] 발전기 한 대와 부하 한 개로 구성된 전력 계통을 아래의 회로처럼 모델링 할 수 있다고 하자. (20점)

Suppose a power system consisting of one generator & one load can be modeled as a resistive circuit shown below.



문제 풀이를 위하여 다음을 가정한다.

$$\Delta r_k = \Delta R_n = 1 [\Omega], \quad k = 1, 2, \dots \& n = 1, 2, \dots \text{and } N \rightarrow \infty$$

For this problem assume

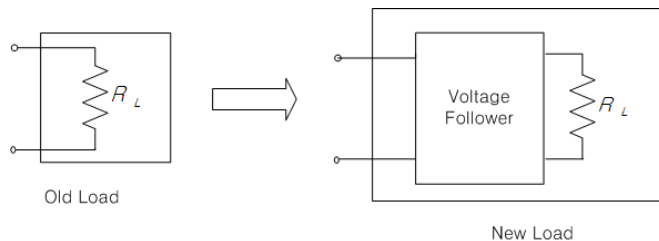
$$\Delta r_k = \Delta R_n = 1 [\Omega], \quad k = 1, 2, \dots \& n = 1, 2, \dots \text{and } N \rightarrow \infty$$

- (a) 부하에 전달되는 전력이 최대가 되도록 하는 R_L 의 값을 구하라. ($N \rightarrow \infty$ 에서 못 구할 경우 $N = 3$ 에서 R_L 을 구하면 부분점수) (10점)

Compute analytically the value of R_L such that the power delivered to the load is maximized. For partial credit, you may use $N=3$ and compute R_L . (10pts)

- (b) 아래와 같이 부하가 voltage follower와 저항으로 바뀌었다고 가정하자.

Suppose the load is replaced by the voltage follower and a resistor as shown below.

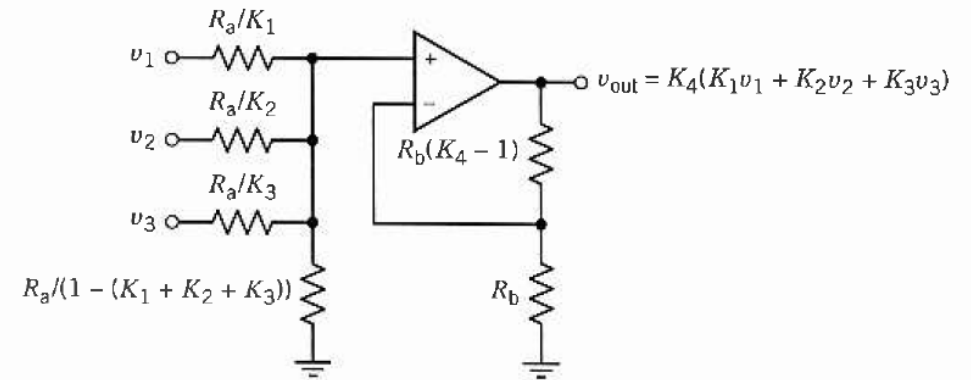


이 때, 부하에 전달되는 전력이 최대가 되도록 하는 R_L 의 값을 다시 구하라. (10점)

Again compute the value of R_L such that the power delivered to the load is maximized. (10pts)

- [4] 아래의 비반전 가산증폭기를 이용하여 다음 문제를 풀어라. (20점)

Solve the following questions using a noninverting summing amplifier shown below. (20pts)



Noninverting summing amplifier

- (a) 아래의 식을 만족하는 회로를 디자인하라. (15점)

$$V_o = 3V_1 + 2V_2 + 5V_3$$

Design a circuit that implements the equation below. (15pts)

$$V_o = 3V_1 + 2V_2 + 5V_3$$

$|V_3| \leq 1$ 으로 주어졌을 때 위에서 구현한 회로의 포화전압과 회로의 포화전류의 최소값은 얼마인가? (5점)

values of saturation voltage and saturation current for your or your design above given that $|V_1|, |V_2|, |V_3| \leq 1$? (5pts)

[5] 다음 문제를 풀어라. (20점) 이상적인 Op. amp에서 다음의 출력 전압과 증폭비 조건을 만족한다. Solve the followings. (20 pts) Consider an ideal operational amplifier. The output voltage and the gain of the operational amplifier satisfy the following conditions.

$$|v_o| \leq 12V, A \gg 1$$

Op. amp와 하나 또는 여러 개의 10kΩ 저항을 이용하여 회로를 설계 또는 분석한다. 우선적으로 최소숫자의 OP. amp와 저항을 이용하고 다음으로 회로에서 전력 소모가 최소가 되게 설계하라. 15V와 -15V 전원은 사용 가능하다.

The circuits only using this operational amplifier and one or more 10kΩ resistor(s) are designed or analyzed. Firstly, use minimum numbers of the operational amplifier and the resistor(s), respectively. And next, consider the lower power consumptions in the circuits in your design. Here, you can use only 15V and -15V power sources

(a) 다음 입출력 관계를 갖는 회로를 그려라. (4점) Draw a circuit in the following relation of the input and output voltages. (4 pts)

$$v_o = 3 \cdot v_i$$

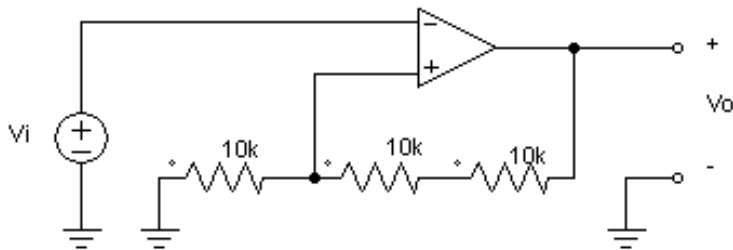
(b) 다음 입출력 관계를 갖는 회로를 그려라. (4점) Draw a circuit in the following relation of the input and output voltages. (4 pts)

$$v_o = v_1 - v_2$$

(c) 다음 입출력 관계를 갖는 회로를 그려라. (4점) Draw a circuit in the following relation of the input and output voltages. (4 pts)

$$v_o = -1/2 \cdot v_i + 7.5 [V]$$

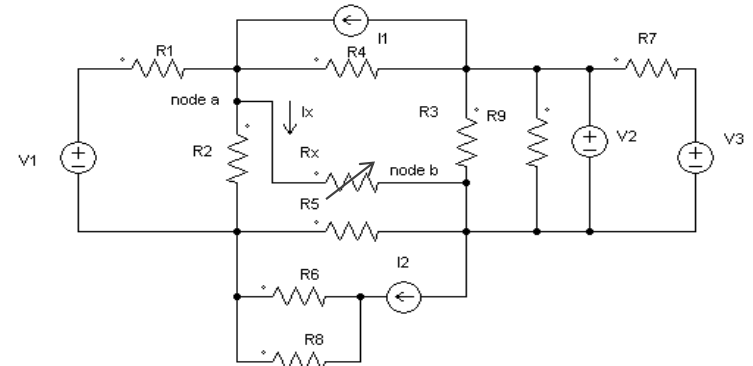
(d) 다음의 회로에서 입출력 전압의 관계를 그려라. 그리고, 절점값을 구하라. 불안정한 평형점에서 작은 입력 오차에 의한 양의 궤환 회로의 발산을 고려할 수 있다. (8점) Consider the following circuits. Draw the relation of the input and output voltages. Here, specify the values at the critical points. And consider diverging by any small input error in the positive feedback. It is about unstable equilibrium points. (8 pts)



[6] 다음 문제를 풀어라. (20점) Solve the followings. (20pts)

(a) 다음의 회로와 조건을 고려하라. Consider the following circuits and conditions. $V_1 = V_2 = V_3 = 1[V]$, $I_1 = I_2 = 1[A]$, $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = R_7 = R_8 = R_9 = 1[\Omega]$.

$R_x = 1[\Omega]$ 일 때 전원 변환을 이용하고 불필요한 회로를 제거하여 R_x 의 전압과 전류(V_{ab} 와 I_x)를 구하라. (8점) Find the voltage and the current of R_x (V_{ab} and I_x) where $R_x = 1[\Omega]$ using Source Transformations and Circuit Reductions. (8 pts)



(b) (a)의 R_x 는 1Ω 이라는 조건을 무시하고, (a)의 회로에서 R_x 에 최대 전력 전달이 되는 R_x 의 값과 그 때의 전력을 구하라. (4점) Find the value and the power of R_x for maximum power transferring in the circuits of (a). Here, neglect the condition that $R_x = 1[\Omega]$ in (a). (4 pts)

(c) 다음의 회로와 조건에서 R_9 의 전압(V_{ab})을 구하라. (8점) Consider the following circuits. Find the voltage of R_9 (V_{ab}) in the following conditions. (8 pts)

$V_1 = 1[V]$, $V_2 = 2I_x[V]$, $I_2 = 1[A]$, $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = R_7 = R_8 = 1[\Omega]$, and $R_9 = 3[\Omega]$.

