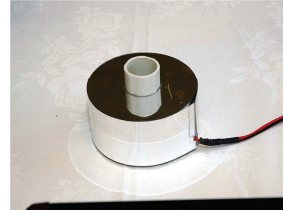
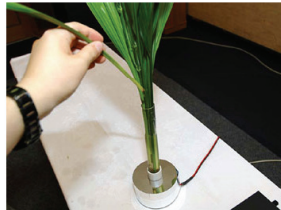


전기전자개론



회로망해석 - 망전류법

- ◇ 독립변수로 망전류(Mesh Current) 를 사용하고, KVL 을 적용한다.
- ◇ 방정식의 수는 망의 수와 일치한다.
- ◇ KVL에 의해 폐회로 상에서 걸리는 전압의 합이 0 이어야 한다.
- ◇ 망전류(Mesh Current)를 계산한 후 모든 분기 전류 및 전압은 망전류로부터 구할 수 있다.

망전류법의 적용 및 절차

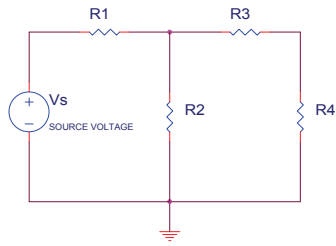
- 각 망의 전류를 일관성 있게 정의한다.
 - 미지의 망전류는 시계방향으로 정의한다
 - 기지의 망전류(전류원이 존재할 때)는 주어진 방향으로
- 미지의 망전류를 포함하는 각 망에 KVL을 적용하고, 각 전압을 하나 또는 그 이상의 망 전류의 합으로 나타낸다.
- 미지수의 개수 만큼 연립 방정식을 세운 후, 해를 구한다.

노드 전압법 vs. 망전류법

	노드전압법	망전류법
독립변수	노드전압	망전류
방정식 유도	KCL	KVL
방정식 개수	노드개수-1-전압원개수	망개수- 전류원개수

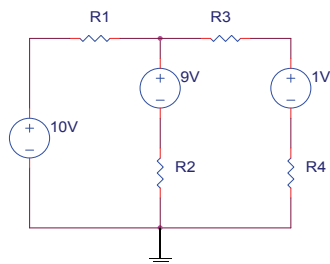
※ 실제 문제를 풀 때는 미지수의 개수 만큼 방정식을 세워야 한다.

망전류법 기본예제

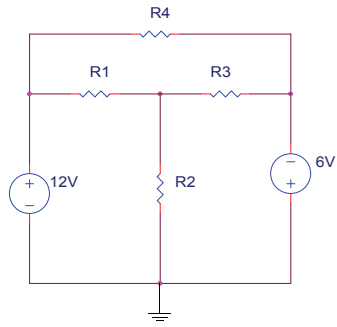


❖ 중첩의 원리를 이용하여 전압을 계산

예제 3.7

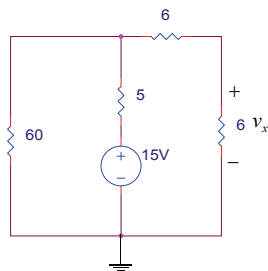


예제 3.8

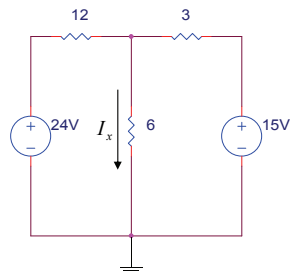


연습문제

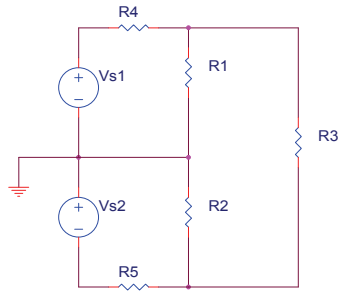
V_x 를 구하라



I_x 를 구하라

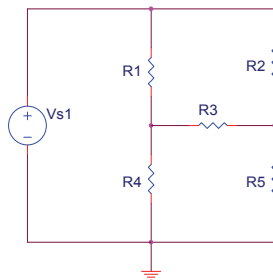


예제 3.9



연습문제

❖ R3에 흐르는 전류를 구하여라(Voltage Div.를 이용한 결과와 비교)



$$V_{s1} = 12V, R_1 = 4k\Omega, R_2 = 7k\Omega, R_3 = 1k\Omega, R_4 = 8k\Omega, R_5 = 5k\Omega$$

전류원을 가진 망해석

Step 1: 각 망의 전류를 일관성 있게 정의한다.

- 미지의 망전류는 **시계방향**으로 정의
- 기지의 망전류(전류원이 존재할 때)는 **주어진 방향**으로

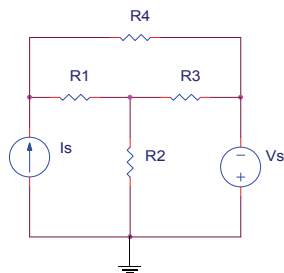
Step 2: n 개의 망과 m 개의 전류원을 갖는 회로에는 $(n-m)$ 개의 독립된 방정식이 존재한다. 미지의 망전류는 $(n-m)$ 개의 독립변수이다. 전류원의 존재는 독립변수의 개수를 감소시킨다.

Step 3: 미지의 망전류를 포함하는 각 망에 **KVL**을 적용하고, 각 전압을 하나 또는 그 이상의 망 전류의 합으로 나타낸다.

Step 4: $(n-m)$ 개의 미지수를 갖는 연립 방정식의 해를 구한다.

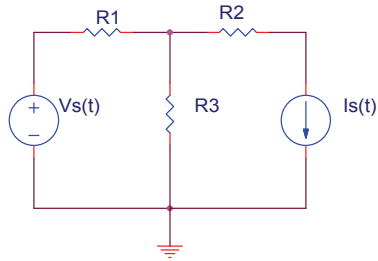
예제 3.10

전류원을 가진 망의 해석 1

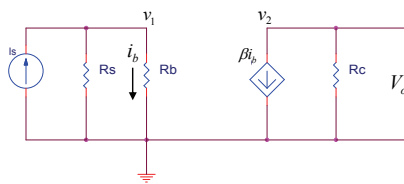


예제 3.11

전류원을 가진 망의 해석 2



종속 소스를 갖는 회로의 해석



❖ $\frac{v_2}{v_1}$ 를 구해보자

$$i_s = v_1 \left(\frac{1}{R_s} + \frac{1}{R_b} \right)$$

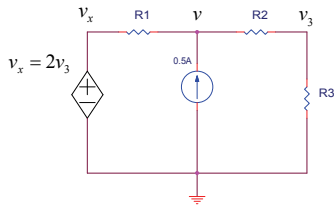
$$\beta i_b + \frac{v_2}{R_c} = 0$$

$$i_b = i_s \frac{1/R_b}{1/R_b + 1/R_s} = i_s \frac{R_s}{R_b + R_s}$$

Constraint equation: 회로상의 전압 혹은 전류와 종속 소스를 연결 시켜주는 방정식

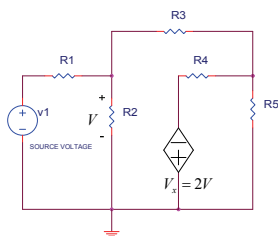
연습문제

종속 소스를 갖는 회로의 해석



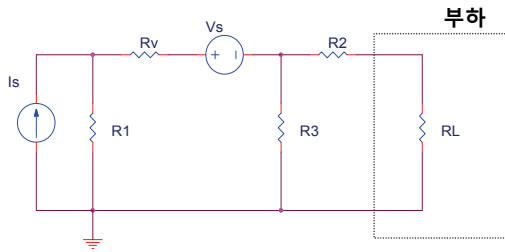
예제 3.13

종속 소스를 갖는 망의 해석



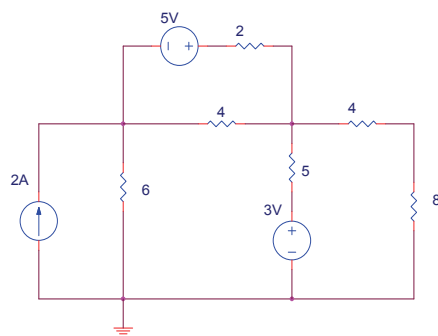
단원 종합문제

❖ 다음의 회로에서, 부하 R_L 에서 소모되는 전력을 구하여라.



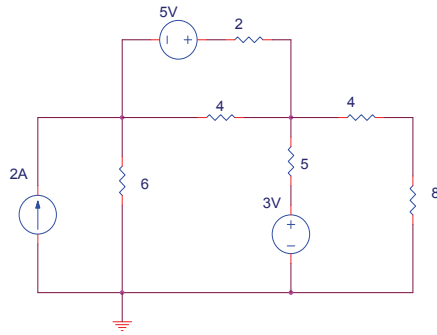
단원 종합문제

❖ 다음의 회로를 망전류법으로 풀어보자

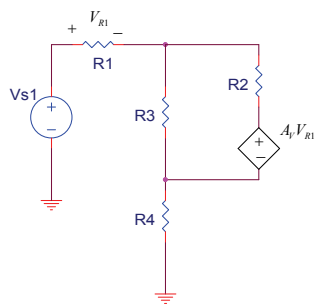


단원 종합문제

❖ 다음의 회로를 노드 전압법으로 풀어보자

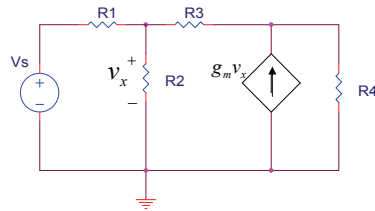


단원 종합문제



단원 종합문제

$$V_s = 5.6V, R_1 = 50\Omega, R_2 = 1.2k\Omega, R_3 = 330\Omega, R_4 = 440\Omega, g_m = 0.2S$$

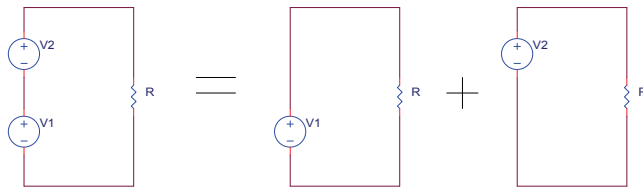


노드전압법 및 망전류법에 대한 고찰

- ◇ **Node 전압법**은 기본적으로 **KCL**을 적용하므로, 노드의 전압이 미지수이다. 따라서 **전류원**만 있을 때 사용하기 편하다.
- ◇ **망전류법**은 기본적으로 **KVL**을 적용하므로, 망전류가 미지수이다. 따라서 **전압원**만 있을 때 사용하기 편하다.
- ◇ 전압원, 전류원이 섞여있을 때는 상황에 따라 적절한 방법을 선택하라.

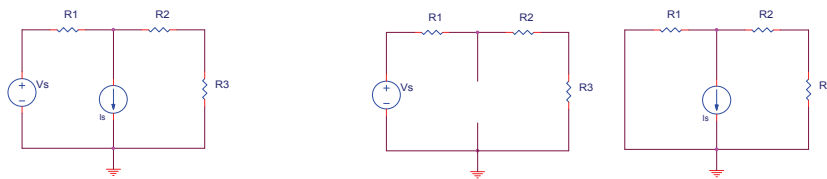
중첩의 원리

N개의 소스를 포함하는 선형회로에서, 각 분기 전압(또는 분기 전류)은 한 소스를 제외한 다른 모든 소스를 0으로 놓아 그 소스만을 포함하는 회로의 해를 구하여 얻게 되는 N개의 전압(또는 전류)의 합에 해당한다.



예제 3.14

❖ 중첩의 원리



예제 3.15

중첩의 원리를 이용하여 R에 걸리는 전압을 구하여라

