

Lab10: 최대 전력 전달 조건

학번: 22200034

이름: 곽도현

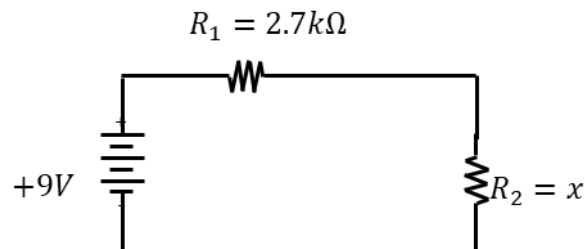
1. 다음 회로에서 R_2 의 저항 값을 x 라고 하고 R_2 에서 소모되는 전력을 P_2 라고 할 때,(1) R_2 에서 소모되는 전력 P_2 대한 식으로 구하고 P_2 의 최대 값과 이 때 R_2 의 저항 값 x 를 구하시오 (1점)

$$P_{load} = i^2 R_L = \left(\frac{v}{R + R_L} \right)^2 R_L \quad \text{이므로} \quad P_2 = i^2 x = \left(\frac{9}{2.7k + x} \right)^2 \times x$$

위 식에 대해 미분하면 $18(x-2.7k)(x+2.7k)/(x+2.7k)^3$

$$\rightarrow 18(x-2.7k)(x+2.7k) = 0$$

$$\rightarrow x=2.7k \text{ or } x=-2.7k \quad \quad \quad x = 2.7k\Omega, P_2 = 7.5mW$$

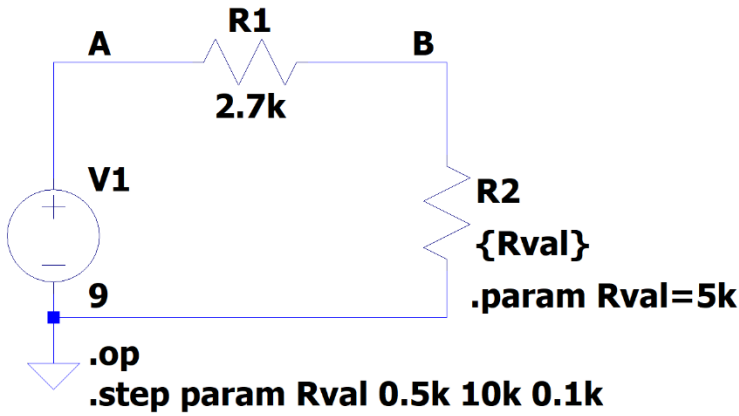
(2) R_2 에서 소모하는 전력이 최대가 될 때, R_1 이 소모하는 전력을 구하고 그 크기를 R_2 가 소모하는 전력과 비교하시오 (1점) $P_2 = 7.5mW$ (위 1 번에서 구함.)

$$I = \frac{v}{R_1 + R_2} \quad \text{이므로} \quad I = \frac{9}{2.7k + 2.7k} = \frac{9}{5.4k} = \frac{5}{3}mA$$

$$P_1 = VI = I^2 R_1 = \left(\frac{5}{3}mA \right)^2 \times 2.7k = 7.5mW$$

두 크기(P_1 과 P_2)가 동일함을 알 수 있다.

2. LTspice를 이용하여 아래 회로를 설계하고, R_2 의 저항 값이 $0.5\text{k}\Omega$ 에서 $10\text{k}\Omega$ 까지 $0.1\text{k}\Omega$ 간격으로 변할 때, Simulation을 통해 각 저항 R_1 , R_2 양단에 인가되는 전압을 구하고, 각 저항 R_1 , R_2 에 흐르는 전류 값을 이용하여, 각 저항에서 소모하는 전력 P_1 (R_1 이 소모), P_2 (R_2 가 소모)을 구하여 아래의 표를 채우시오 (3점)



R_2	Simulation 값			
	V_{R1}	V_{R2}	P_1	P_2
0.5 k Ω	7.59	1.40	2.14	3.96
1.0 k Ω	6.57	2.43	1.60	5.92
2.0 k Ω	5.17	3.83	9.90	7.33
3.0 k Ω	4.26	4.74	6.73	7.48
4.0 k Ω	3.63	5.37	4.87	7.22
5.0 k Ω	3.16	5.84	3.69	6.83
7.5 k Ω	2.38	6.62	2.10	5.84
10.0 k Ω	1.91	7.09	1.36	5.02