

[1] 2개의 외부단자를 가지는 상자 안에 미지의 이상적인 전압원과 미지의 저항이 직렬로 연결되어 있다. 내부저항이 각기 다른 3개의 전압계로 측정을 한다. 전압계 A : 내부저항 $10\text{ M}\Omega$, 전압계 B : 내부저항 $0.01\text{ M}\Omega$, 전압계 C : 내부저항 $0.1\text{ M}\Omega$ (16점).

- (a) 상자의 두 단자 사이의 개방 전압을 전압계 A로 측정하니 약 77 V 이었고, $10\text{ k}\Omega$ 을 연결하고 전압을 측정하였더니 약 38.5 V 이었다. 미지의 저항은 $1\text{ M}\Omega$ 보다는 아주 작다. 상자 안 전압원 전압과 미지의 저항 값은 얼마인가? 저항을 칼라 코드의 색으로 표시하라. 저항 허용오차는 10% 이다 (각 2점씩, 6점).

측정 1: 상자의 두 단자 사이의 개방 전압을 측정한다.

측정 2: 상자의 두 단자 사이에 $40\text{ k}\Omega$ 과 $50\text{ k}\Omega$ 을 직렬로 연결하고 $50\text{ k}\Omega$ 사이의 전압을 측정한다.

- (b) 전압계 B로 측정하면 측정 1과 측정 2는 얼마인가? (6점)
(c) 전압계 C로 측정하면 측정 1과 측정 2는 얼마인가? (4점)

There is an ideal voltage source with a series resistor in a box that has two output terminals. Voltages are measured by three voltmeters, whose internal resistances are different. Voltmeter A: internal resistance $10\text{ M}\Omega$, Voltmeter B: internal resistance $0.01\text{ M}\Omega$, Voltmeter C: internal resistance $0.1\text{ M}\Omega$ (16pts)

- (a) The measured open circuit voltage of the box with the voltmeter A is about 77 V , and the measured voltage across the $10\text{ k}\Omega$ resistor connected between the terminals is about 38.5 V . The unknown resistance in the box is negligible, compared with $1\text{ M}\Omega$. Determine the values of the ideal voltage source and series resistor in the box. The resistance must be expressed by using "color code" assuming 10% tolerance. (each 2 pts, 6 pts)

Measurement 1: The open circuit voltage across the two terminals of the box was measured.

Measurement 2: A $40\text{ k}\Omega$ resistor and a $50\text{ k}\Omega$ resistor are serially connected across the two terminals of the box and then the voltage applied to the $50\text{ k}\Omega$ resistor was measured.

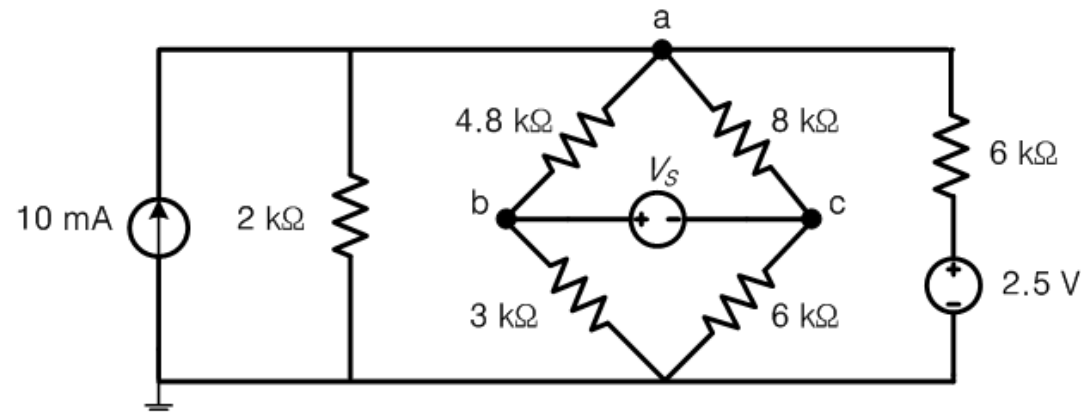
- (b) Determine the voltages of Measurement 1 and Measurement 2 by measuring with the voltmeter B. (6 pts).
(c) Determine the voltages of Measurement 1 and Measurement 2 by measuring with the voltmeter C. (4 pts).

[2] 다음 회로에서 전압과 전류를 구하라. (24점)

- (a) 전압 v_a , v_b , v_c 를 V_s 로 표현하라. (식 세우기 9점, 답 6점).
(b) V_s 를 비활성화(deactivated)할 때 v_a , v_b , v_c 를 구하라. (6점).
(c) 이때 b node에서 c node로 흐르는 전류를 구하라 (3점).

Determine voltage and current for the following circuit. (24 pts)

- (a) Describe v_a , v_b and v_c with V_s (equations 9 pts., answers 6 pts.).
(b) When V_s is deactivated, solve v_a , v_b and v_c (6 pts).
(c) In (b), determine the current flowing from node b to node c (3 pts).

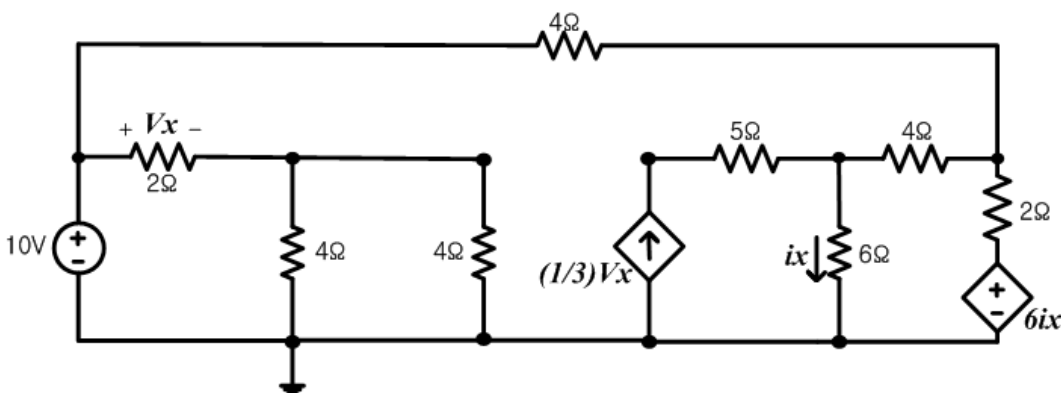


[3] 아래 회로를 보고, 다음 물음에 답하시오. (20점)

- 1) 회로를 분석하기 위해서 KCL 과 KVL중 어떤 방법을 사용할 것인지 적고, 그 방법을 고른 이유를 설명하시오. (5점)
- 2) 회로 방정식을 적으시오. (7점)
- 3) V_x 와 i_x 를 구하시오. (8점)

[3] Using the circuit shown below, answer the following questions. (20pts)

- 1) Write down the method of analysis whether you use KCL or KVL, and explain the reason why you choose that method. (5pts)
- 2) Write the circuit equations. (7pts)
- 3) Find V_x and i_x . (8pts)

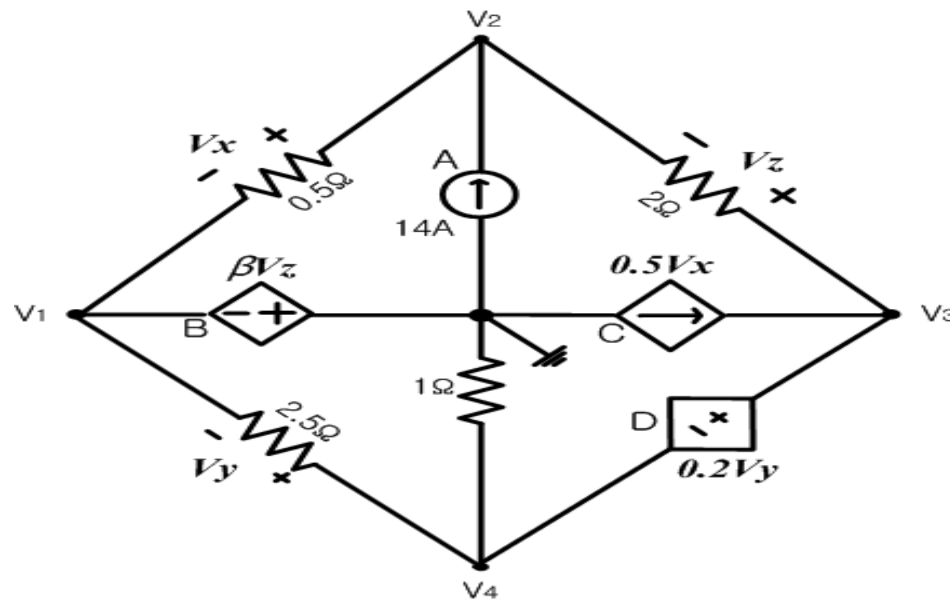


[4] 아래 회로를 보고 물음에 답하시오. (20점)

- 1) $V_4 = -2V$ 일 때, V_1, V_2, V_3, β 값을 구하시오. (8점)
- 2) A, B, C, D source에서 생산 또는 소비되는 power를 구하고, 생산·소비 여부를 결정하시오. (7점)
- 3) 각 저항에서 소비되는 power들을 구하고, 2) 결과를 이용하여 에너지 보존 법칙이 성립함을 보이시오. (5점)

[4] Using the circuit shown below, answer the following questions. (20pts)

- 1) When $V_4 = -2V$, Determine V_1, V_2, V_3, β . (8pts)
- 2) Determine power of A, B, C, D sources. Verify that each source supply or consume the power. (7pts)
- 3) Determine power consumed by each resistor, verify the principle of the conservation of energy using 2) results. (5pts)



[5] 다음 그림(Fig. 5)의 회로에 전기 소자에 걸리는 전류와 전압은 하나를 제외하고 바르게 표시되어있다. 하나의 소자에 걸리는 전류의 방향이 바뀌어있는데 그 소자를 찾아 바르게 나타내어라. (15 pt)

The element currents and voltages shown in Figure 5 are correct with one exception: the reference direction of exactly one of the element currents is reversed. Determine which reference direction has been reversed.

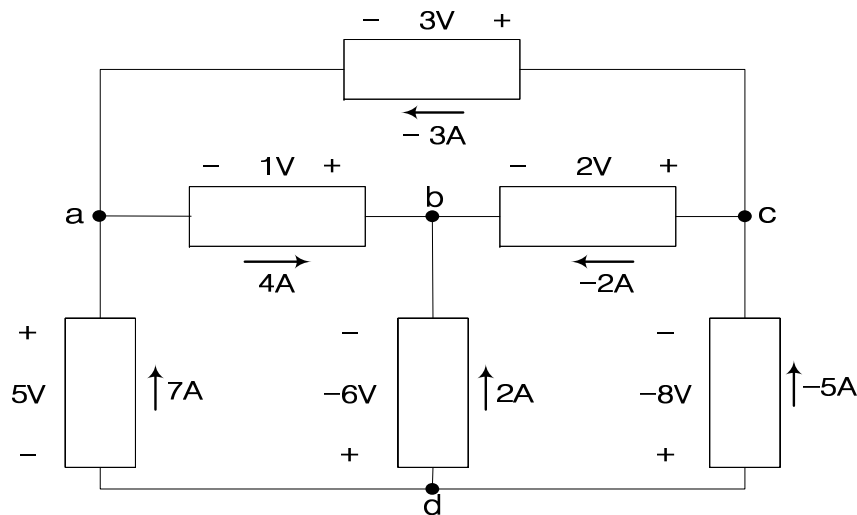


Fig. 5

[6] 다음 그림(Fig. 6)과 같이 15-V 전원공급기와 전압 분배기를 이용하여 5-V의 전원이 필요한 digital display를 동작 시키려 한다. Digital display의 동작 전압은 4.8에서 5.4 V이다. 그리고 digital display가 동작하게 될때 전류가 440 mA가 흐르며, 동작 하지 않을 때에는 120 mA가 흐른다. (25 pt)

Using 15-V power supply and voltage divider, as shown in Figure 6, you want to make the digital display operate. A digital display requires a 5-V power supply. The specification sheet for the digital display shows that the display will operate properly over a supply voltage range of 4.8 V to 5.4 V. Furthermore, the display will draw 440 mA(I) when the display is active and 120 mA when quiescent (no activity).

- Display에 흐르는 전류를 고려하여 4.8 V에서 5.4 V가 공급 될 수 있는 R_1 과 R_2 의 값을 선택하여라 Select values of R_1 and R_2 so that the display will be supplied with 4.8 V to 5.4 V under all conditions of current I. (10 pt)
- R_1 과 R_2 가 소비하는 최대 전력을 계산하고 전원공급기가 흘려 보내는 최대 전류를 구하라. Calculate the maximum power dissipated by each resistor, R_1 and R_2 , and the maximum current drawn from the 15-V supply. (10 pt)
- 전압 분압기를 사용하는 것이 좋은 공학적 방법인가? 만약 아니라면 이유를 기술하라. Is the use of the voltage divider a good engineering solution? If not, why? What problems might arise (5 pt)

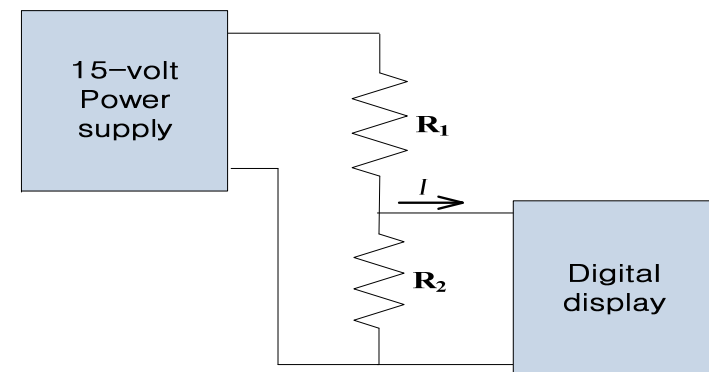


Fig. 6