

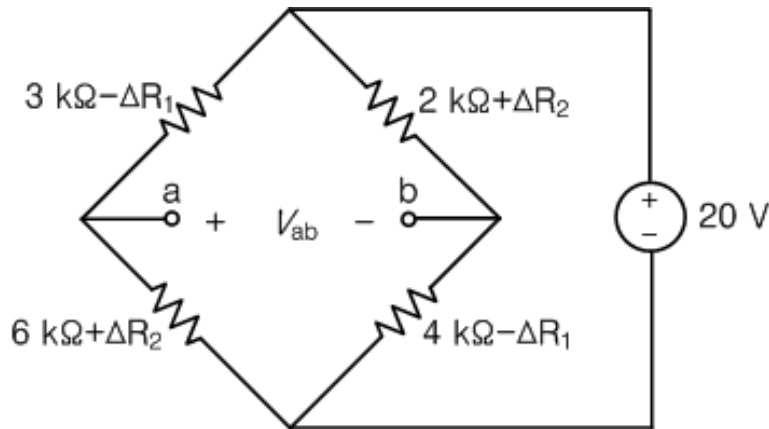
[1] 아래 회로를 보고 다음 문제를 풀어라. (40점)

$\Delta R_1=0 \text{ k}\Omega$, $\Delta R_2=0 \text{ k}\Omega$ 일 때,

- (a) ab단자 사이의 전압 V_{ab} 를 이상적인 전압계로 측정할 때 V_{ab} 는? (4점)
- (b) ab단자 사이를 이상적인 전류계로 측정할 때 a에서 b로 흐르는 전류 i_{ab} 는? (4점)

$\Delta R_1=1 \text{ k}\Omega$, $\Delta R_2=0 \text{ k}\Omega$ 일 때,

- (c) ab단자 사이의 전압 V_{ab} 를 이상적인 전압계로 측정할 때 V_{ab} 는? (8점)
- (d) ab단자 사이를 이상적인 전류계로 측정할 때 a에서 b로 흐르는 전류 i_{ab} 는? (8점)
- (e) ab단자 사이의 전압 V_{ab} 를 내부저항이 $0.06 \text{ M}\Omega$ 인 전압계로 측정할 때 V_{ab} 는? (8점)
- (f) ab단자 사이를 흐르는 전류를 내부저항이 $0.1 \text{ k}\Omega$ 인 전류계로 측정할 때 i_{ab} 는? (8점)



[1] Solve the following questions for the circuit. (40pts)

Assume $\Delta R_1=0 \text{ k}\Omega$, $\Delta R_2=0 \text{ k}\Omega$ for (a) and (b).

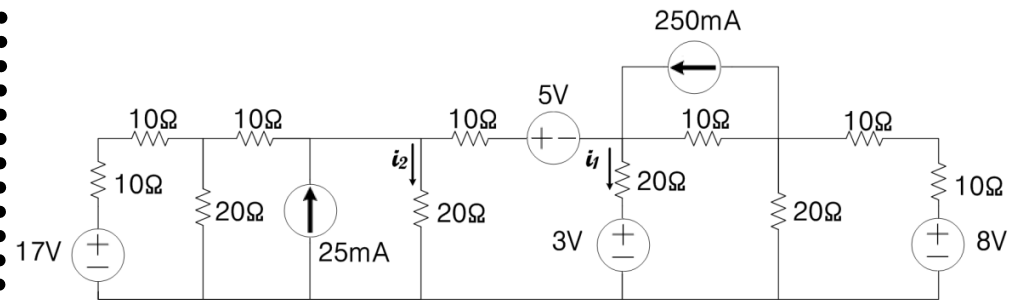
- (a) Find the voltage V_{ab} between the terminal a-b, if measured by an ideal voltmeter. (4pts)
- (b) Find the current i_{ab} flowing from the terminal a to b, if measured by an ideal ammeter. (4pts)

Assume $\Delta R_1=1 \text{ k}\Omega$, $\Delta R_2=0 \text{ k}\Omega$, for (c), (d), (e), and (f).

- (c) Find the voltage V_{ab} between the terminal a-b, if measured by an ideal voltmeter. (8pts)
- (d) Find the current i_{ab} flowing from the terminal a to b, if measured by an ideal ammeter. (8pts)
- (e) Find the voltage V_{ab} between the terminal a-b, if measured by a voltmeter having $0.06 \text{ M}\Omega$ internal resistance. (8pts)
- (f) Find the current i_{ab} flowing from the terminal a to b, if measured by ammeter having $0.1 \text{ k}\Omega$ internal resistance. (8pts)

[2] 다음 회로에서 전류 i_1 , i_2 를 구하라. (20점)

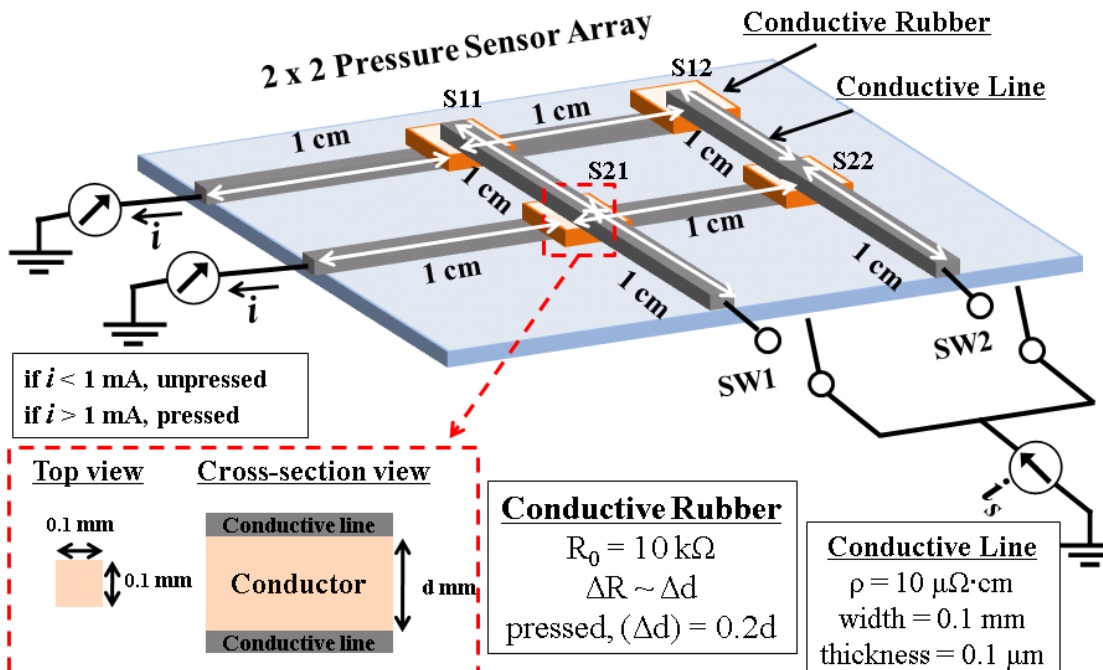
Determine current i_1 , i_2 for the following circuit. (20pts)



[3] 물리적인 시스템의 등가 회로 표현에 관한 문제: 다음은 저항 기반 2x2 압력센서 어레이를 나타낸 그림이다. (20점)
(Presentation of a physical system with equivalent circuit: Figure shows resistance-base 2x2 pressure sensor array.) (20pts)

압력센서 어레이에서는 특정 셀에 압력이 가해지면 셀의 높이 (d)가 변해서 저항이 변하고 (ΔR), 흐르는 전류가 변하는 것을 전류계를 이용하여 감지함으로써 어느 셀에 압력이 가해졌는지 알게 된다.

정전류원에서는 항상 i_s 가 공급되고, 두 개의 스위치 (sw1, sw2)는 주기적으로 왼쪽 또는 오른쪽 하나만 닫히면서 평소에 각 셀에 흐르는 전류를 감지한다.



어느 특정 셀에 압력이 가해지면, 그 특정 셀의 저항 변화로 인하여 각 셀에 흐르는 전류가 변하게 되고, 감지된 전류를 바탕으로 어느 셀에 압력이 가해졌는지 판단하게 된다. 전류계에 감지된 전류가 1 mA 보다 낮으면 압력이 가해지지 않은 것으로, 1 mA 보다 높으면 압력이 가해진 것으로 감지한다. 위 조건을 만족하면서 올바르게 동작하도록 공급 전류 i_s 의 범위를 정하라. (단, 센서 어레이와 외부 전류계 및 스위치에 연결된 도선의 저항은 무시하고, 정전류원과 전류계는 이상적으로 작동한다고 가정한다. 내부도선과 셀의 물리적 특성은 그림 옆에 적힌 값을 사용하고, 한번에 한 개의 셀만 압력을 받는다고 가정하여라. 유효숫자는 3개까지 나타내시오)

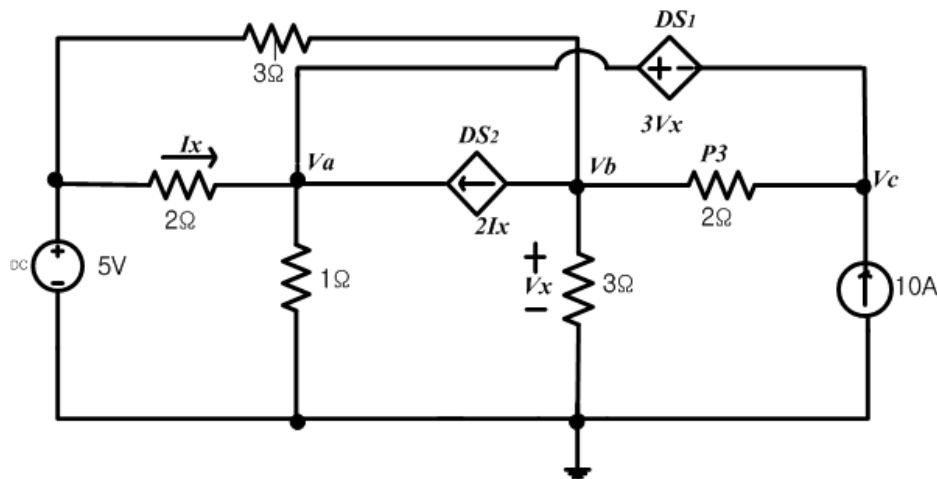
When a specific cell is pressed, its height (d) changes and thus its resistance changes (ΔR), leading to current flow change through it, which is detected by an ammeter. Then, we know which cell has been pressed. Constant current is applied from constant current source (i_s) and by sequentially connecting switches (sw1, sw2), current flow through each cell is continuously monitored. When a specific cell is pressed, resistance change of the cell will change current flow in each cell. Based on the current flow changes, we can determine which cell has been pressed. **Determine the range of current i_s** that satisfies the following conditions: When the sensing current is larger than 1 mA, the cell considered pressed, and when the sensing current is smaller than 1 mA, the cell is considered not-pressed. (**Note:** Ignore resistance of conductors connected between array and either ammeters or switches. Assume ideal current source, switches, ammeters. Use the physical values of inner electrodes and cells as shown in figure. Assume that only one cell is pressed each time. Answer should be provided with 3 significant digits.)

[4] 아래 회로를 보고 다음 문제를 푸시오. (20점)

- (a) 가능한 최소의 변수를 사용하여 회로망의 방정식을 세우시오. (8점)
- (b) 전압 v_a , v_b , v_c 를 구하시오. (6점)
- (c) 종속 전원 DS_1 과 DS_2 가 만들어내는 전력을 구하시오. (6점)

Using the circuit shown below, answer the following questions; (20pt)

- (a) Using the minimum number of variable as possible, write the circuit equations. (8pts)
- (b) Determine the voltage v_a , v_b and v_c . (6pts)
- (c) Determine the power generated from the dependent sources DS_1 and DS_2 . (6pts)



[5] 아래 회로를 보고 다음 문제를 푸시오. (20점)

- (a) a-b 사이의 단자 전압이 $V_{ab} = \alpha V_1 + \beta V_2 + \gamma I_1$ 이라고 할 때 α, β, γ 를 구하시오. (10점)
- (b) $V_1 = 6V$, $V_2 = 4V$, $I_1 = 2A$ 일 때, Thevenin 등가회로를 구하시오. (6점)
- (c) 단자 a-b 양단에 저항 R_L 을 연결할 때 전달되는 전력을 최대가 되는 R_L 값을 구하고 그 때 R_L 에 전달되는 최대 전력을 구하시오. (4점)

Using the circuit shown below, answer the following questions; (20pt)

- (a) When the voltage across a-b terminal is given as $V_{ab} = \alpha V_1 + \beta V_2 + \gamma I_1$, determine α, β , and γ . (10pts)
- (b) With $V_1 = 6V$, $V_2 = 4V$ and $I_1 = 2A$, determine the Thevenin equivalent circuit. (6pts)
- (c) When R_L is connected between terminal a and b, find R_L that will maximize the power. And determine the maximum power delivered to R_L . (4pts)

