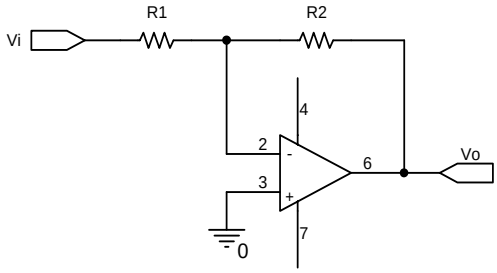
2003 년 1 학기 계측회로 II 중간고사

* 각 문제는 20 점이고, 연산증폭기는 이상적이라 가정하시오.
* 풀이 과정이 없으면 0 점임.

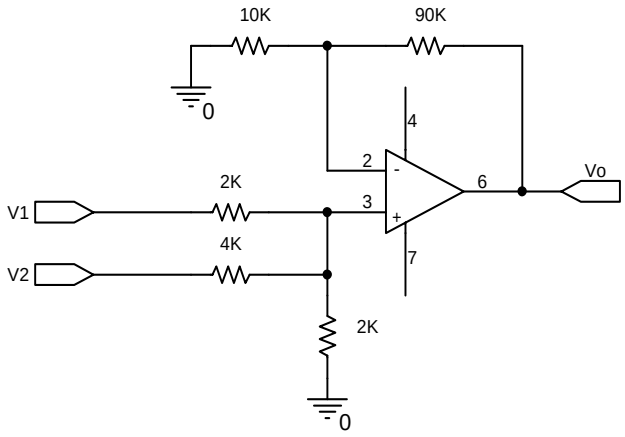
(1) 다음의 증폭기를 이용하여, 신호원 저항이 100KΩ인 신호원 $v_s(t) = 10\sin(2\pi \times 10^{-3} t)$ mV 를 100 배 증폭하고자 한다.



(a) 입력에서의 부하효과가 발생하지 않도록 회로를 개선하고, R1 과 R2 의 값을 정한 뒤, 신호원을 포함하는 전체 회로를 그리시오.

(b) $v_s(t)$와 $v_o(t)$를 시간 0 ~ 2 ms 의 구간에서 자세히 그리시오.

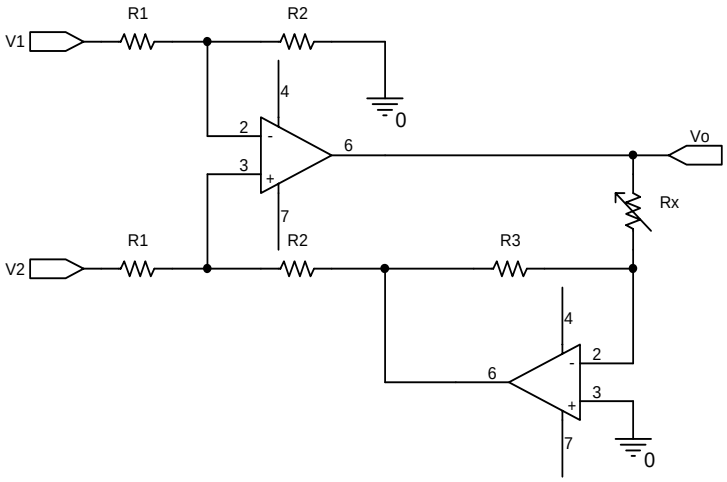
(2) 다음의 회로에서 출력 v_o를 입력 v_1과 v_2로 표현하시오.



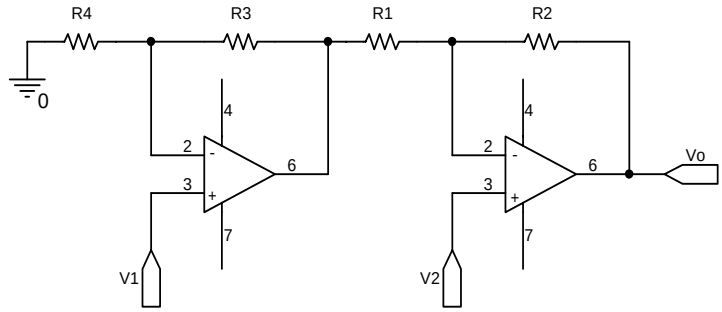
(3) 다음의 회로에 대하여 답하시오.

(a) 출력 v_o를 저항들과 입력 v_1 및 v_2로 표현하시오.

(b) 아래의 회로에 두개의 OP amp 를 사용하는 회로를 추가하여, 차동성분 이득이 Rx 에 비례하는 계측용 증폭기를 설계하고, 그 차동성분 이득을 구하시오.



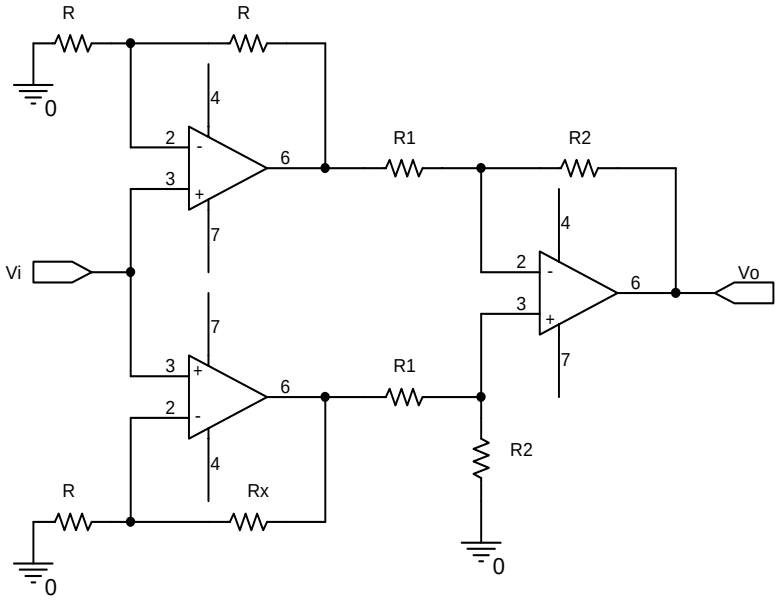
(4) 다음의 회로에 대하여 답하시오.



(a) R3/R4 = (R1/R2)(1-ε)일때, $v_o = A_{dm}v_{DM} + A_{cm}v_{CM}$ 에서 A_{dm}과 A_{cm}을 구하고, *CMRR* 을 구하시오.

(b) R2/R1=100 이고, 0.5% 저항을 사용할 때, *CMRR* 은?

(5) 다음의 회로에서 Rx는 strain gage 의 저항이고, Rx = (1 + δ)R 이며, δ는 strain gage 에서 발생하는 strain 인 $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$과 $\delta = 2\varepsilon$의 관계가 있다. 또, stress(σ)와 strain 의 관계는 $\sigma = E\varepsilon$ 이고, E 는 Young's modulus 이다.



(a) 출력 전압 v_o를 v_i , ε, R1, R2 로 표현하시오.

(b) v_i = 1 V 이고, 인가되는 stress 에 의한 strain 의 범위가 ±0.005 일 때, 출력이 ±5V 가 되도록 R1 과 R2 를 결정하시오.

(c) 위의 회로가 일반적인 bridge 회로에 대하여 어떠한 장점을 가지는지 기술하시오.

(d) 출력 전압 v_o 의 범위가 0 ~ 10 V 가 되도록 회로를 수정하시오. 이때, ±15V dc 전원이 있다고 가정하시오.