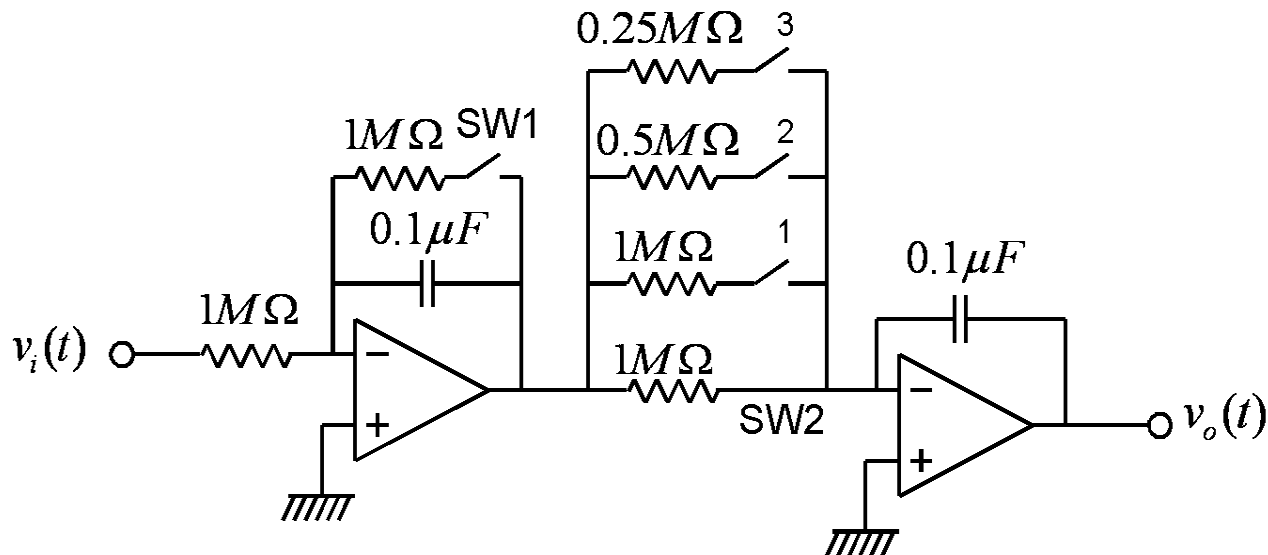


Lab 5

Phase-lead Controller: Analog & Digital



- 이 실험에서는 다음 그림에 주어진 Dynamic Simulator에 대해서 digital phase-lead controller를 적용해 본다.



- 실험용 보드에는 시뮬레이터의 동적 특성을 변화시키기 위해서 DIP 스위치가 2개 있으며, 2점 스위치가 SW1, 3점 스위치가 SW2 이다.
- SW2에 의한 시스템 동적 특성의 변화는 다음과 같다.
 - ▶ SW2의 1번 ON: $G(s) = \frac{20}{s(0.1s+1)}$
 - ▶ SW2의 1번과 2번 모두 ON: $G(s) = \frac{40}{s(0.1s+1)}$
 - ▶ SW2의 1번, 2번과 3번 모두 ON: $G(s) = \frac{80}{s(0.1s+1)}$
- 실험 시작 전에 SW1의 1번은 ON 상태로, SW2의 1번과 2번은 ON 나머지는 OFF 상태로 놓는다. 이 스위치 상태에서 시스템의 전달 함수는 다음과 같다.

$$G(s) = \frac{40}{s(0.1s+1)}$$

Exercise 1

- 위의 시스템에 대해서 phase margin 이 55도가 되는 analog lead controller를 설계한다. 샘플링 주파수를 1000 Hz로 하여, Euler 근사식에 의한 제어기를 적용하여 계단 응답을 구해 본다. 다음, 샘플링 주파수를 50 Hz로 낮추어서 Euler 근사식에 의한 제어기를 적용하여 계단 응답을 구해서 비교해 본다.
- 주의: Reference input을 2 Volt로 할 경우 제어 출력이 ± 10 Volt를 넘을 가능성이 있으므로, reference input은 1볼트로 한다.(앞으로 실행하는 모든 실험에 적용)

Exercise 2

- 위의 시스템에 대해서 phase margin 이 55도가 되는 analog lead controller를 설계한다. 샘플링 주파수를 1000 Hz로 하여, Tustin 근사식에 의한 제어기를 적용하여 계단 응답을 구해 본다. 다음, 샘플링 주파수를 50 Hz로 낮추어서 Tustin 근사식에 의한 제어기를 적용하여 계단 응답을 구해서 비교해 본다.

Exercise 3

- 위의 시스템에 대해서 샘플링 주파수를 50 Hz로 하고, phase margin 이 55도가 되는 digital lead controller 를 설계한다. 이 제어기를 적용하여 계단 응답을 구해서 앞의 실험과 비교해 본다.