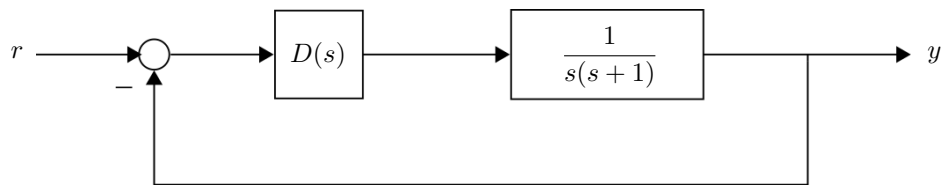


ASE3093 Automatic Control: Homework #5

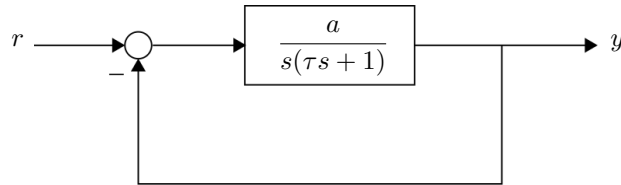
- 1) *Steady-state sine wave tracking.* 다음의 블럭다이어그램으로 표현되는 폐루프 시스템에서 제어기 $D(s)$ 가 다음과 같은 구조를 가질 때

$$D(s) = K \frac{s+a}{s^2 + \omega^2}$$

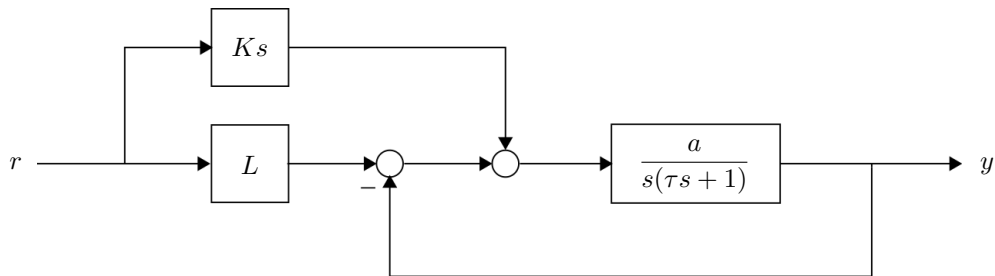
정현파 추종명령 $r = \sin \omega t$ 에 대한 y 의 정상상태 오차가 0임을 보이시오.



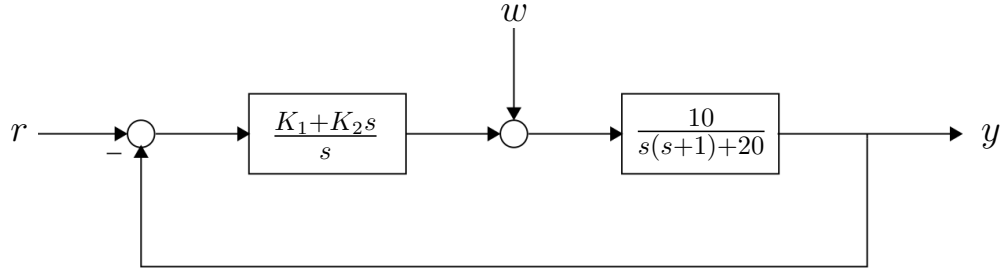
- 2) *Steady-state error rejection.* 첫 번째 그림과 같은 피드백 루프에 대해, 램프 명령 $r(t) = t$ 가 주어졌을 때 정상상태 오차는 얼마인가?



이제, 램프명령에 대한 정상상태 오차 특성을 개선하기 위해, 아래 그림과 같이 제어 루프에 전방경로 제어기를 추가하고자 한다. 아래와 같은 구조를 사용하면 램프명령에 대한 정상상태 오차를 없앨 수 있음을 보이고, 이러한 목적을 달성할 수 있는 상수 게인 K 와 L 을 구하시오.



3) 다음 시스템에 대한 물음에 답하라.



- 전달함수 $G_r(s) = \frac{y(s)}{r(s)}$ 를 구하여라.
- 전달함수 $G_w(s) = \frac{y(s)}{w(s)}$ 를 구하여라.
- 시스템의 안정성을 유지할 수 있도록 하는 (K_1, K_2) 의 범위를 구하시오.
- r 과 w 을 고려하여 시스템의 유형을 결정하시오.

4) *Bode plots*. 다음 시스템의 Bode magnitude plot과 phase plot을 스케치하고, 컴퓨터를 이용하여 확인하시오.

- $G(s) = \frac{2000(s + 0.5)}{s(s + 10)(s + 50)}$
- $G(s) = \frac{1000(s + 1)}{s(s + 2)(s^2 + 8s + 64)}$
- $G(s) = \frac{4s(s + 10)}{(s + 50)(4s^2 + 5s + 4)}$
- $G(s) = \frac{s + 2}{s^2(s + 20)}$
- $G(s) = \frac{(s + 0.5)(s + 1.5)}{s(s^2 + 2s + 2)(s + 5)(s + 15)}$
- $G(s) = \frac{s + 1}{(s + 2)(s + 10)}$
- $G(s) = \frac{s - 1}{(s - 2)(s + 10)}$