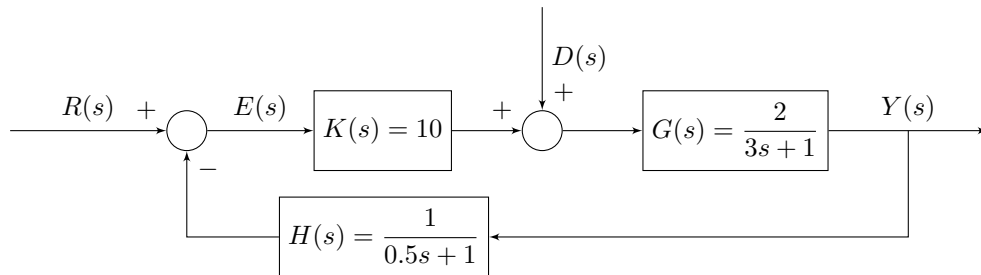


Laboratorium automatyki i robotyki

Ćwiczenie 6: Sprzężenie zwrotne

1. Stosując odpowiednie polecenia MATLABa do poniższego układu ze sprzężeniem zwrotnym, wykonać podane dalej polecenia:

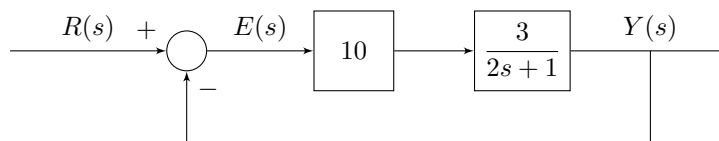


- (a) Wprowadzić transmitancje $K(s)$, $G(s)$ oraz $H(s)$,
- (b) Wyznaczyć transmitancję toru głównego od $R(s)$ do $Y(s)$.
- (c) Jaka jest transmitancja toru głównego od $D(s)$ do $Y(s)$?
- (d) Jaka jest transmitancja otwartej pętli sprzężenia zwrotnego w przypadkach (b) i (c)?
- (e) Wyznaczyć transmitancje po zamknięciu pętli:
 - i. $G_{CL}(s)$ — od $R(s)$ do $Y(s)$ przy $D(s) = 0$, oraz
 - ii. $G_d(s)$ — od $D(s)$ do $Y(s)$ przy $R(s) = 0$,
 stosując formułę

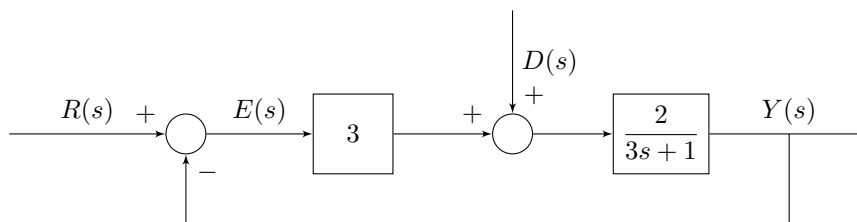
$$\frac{\text{transmitancja toru głównego}}{1 + \text{transmitancja pętli otwartej}}$$

- (f) Użyj polecenia `feedback` w celu sprawdzenia odpowiedzi.

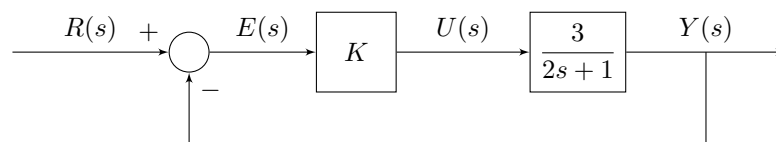
2. Wyznaczyć transmitancję toru głównego, toru sprzężenia, oraz zastępczą transmitancję układu po zaknnięciu pętli:



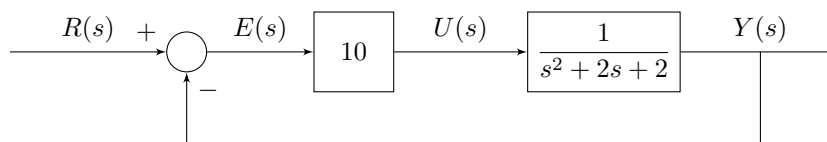
3. Wyznaczyć transmitancję od $D(s)$ do $Y(s)$ (przy $R(s) = 0$):



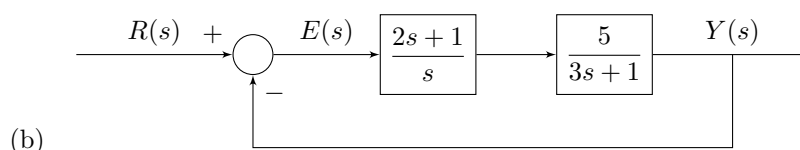
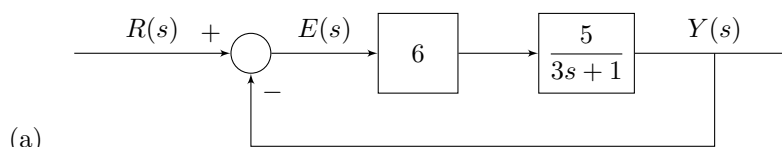
4. Dla jakich wartości K stała czasowa poniższego układu ze sprzężeniem zwrotnym będzie mniejsza od 0.2 s?



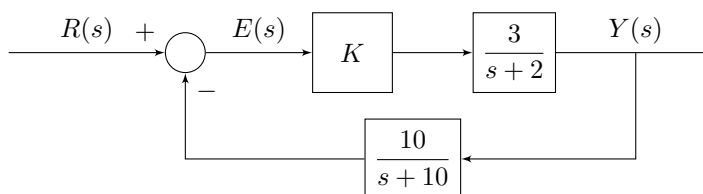
5. Która z opcji podanych dalej opisuje odpowiedź skokową poniższego układu z zamkniętą pętlą sprzężenia zwrotnego?



- (a) niedotłumiona,
 (b) tłumiona krytycznie,
 (c) przetłumiona,
 (d) wyjście nie osiąga wartości ustalonej.
6. Dla poniższych układów wyznaczyć $G_{CL}(s)$, gdzie: $Y(s) = G_{CL}(s)R(s)$, oraz $G_E(s)$, gdzie: $E(s) = G_E(s)R(s)$:



7. Dla obiektu inercyjnego pierwszego rzędu o stałej czasowej 5 i wzmacnieniu 2 określić wartość wzmacnienia regulatora K w układzie z pętlą sprzężenia o jednostkowym wzmacnieniu tak, aby stała czasowa układu zastępczego wynosiła 0.5. Wykreślić odpowiedzi skokowe układu z otwartą i zamkniętą pętlą sprzężenia.
8. W poprzednim zadaniu przyjąć dla regulatora transmitancję $K(s) = K/s$ i sprawdzić co będzie się działo z pierwiastkami równania charakterystycznego przy zmieniających się wartościach stałej K . Skomentować zachowanie odpowiedzi skokowej dla $K = 0.01$ oraz $K = 1$.
9. Poniższy układ przedstawia sterowany obiekt z przetwornikiem pomiarowym na wyjściu.



Określić zakres wartości K które spowodują, że jako całość układ będzie zachowywał się jak układ

- (a) przetłumiony,
 (b) niedotłumiony.