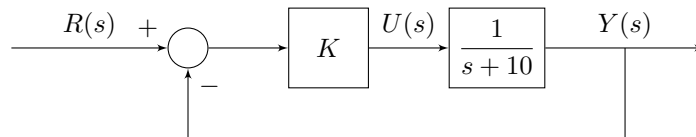


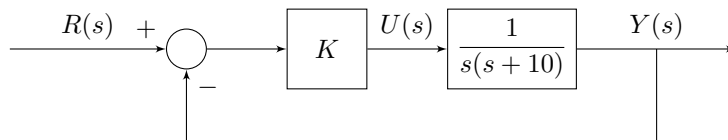
Laboratorium automatyki i robotyki

Ćwiczenie 8: Bieguny, zera i stabilność układu

1. Zbadać wpływ wartości wzmocnienia $k = 0, 1, 4, 8, 10$ na położenie biegunów następującego układu z zamkniętą pętlą sprzężenia zwrotnego:



2. Zbadać wpływ wartości wzmocnienia $k = 0, 1, 3, 5, 6, 8, 10$ na położenie biegunów następującego układu z zamkniętą pętlą sprzężenia zwrotnego:

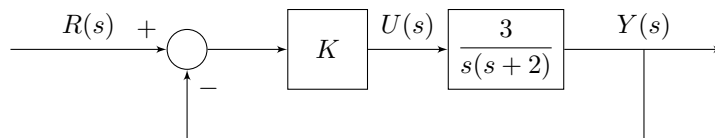


3. Równanie

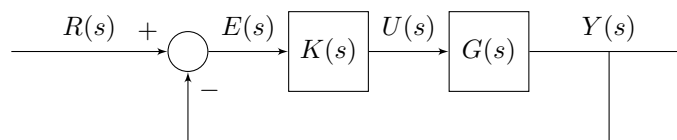
$$Y(s) = \frac{0.0192(1 + 46s)}{(1 - 123.0s)(1 + 16.0s)} U(s)$$

opisuje zależność między kursem statku $Y(s)$ a sygnałem wejściowym pochodzącym ze steru. Zbadać stabilność tego układu.

4. Trzy termopary mają bieguny położone odpowiednio w punktach $p_1 = -1$, $p_2 = -2$ oraz $p_3 = -3$. Która z nich reaguje najszybciej na zmiany temperatury? Określić odpowiednie stałe czasowe.
5. Poniższy układ reprezentuje układ sterowania pozycją tnącego ramienia robota na linii produkcji ubrań. Aby zredukować ilość odpadów, kierownik działu nalega, aby podczas cięcia nie było przeregulowania. Jakie wartości wzmocnienia regulatora K spełniają to wymaganie.



6. Poniższy schemat przedstawia typowy układ regulacji:



Transmitancja sterowanego układu ma bieguny w punktach $s = 0$, $s = -2$, $s = -1$. Ma również wzmocnienie równe 5. Regulator jest członem proporcjonalnym, tzn. $U(s) = KE(s)$.

- (a) Znaleźć transmitancję zastępczą.
- (b) Czy układ ze sprzężeniem zwrotnym jest stabilny?

- (c) Używając Matlab'a skomentować stabilność układu ze sprzężeniem zwrotnym dla $K = 0.3, 0.5, 0.7$ oraz 0.9 .

7. Obiekt ma transmitancję

$$G(s) = \frac{2s + 1}{(0.5s + 1)(12s + 1)}$$

W układzie regulacji z jednostkową pętlą sprzężenia zwrotnego umieszczono regulator o transmitancji

$$K(s) = \frac{10s + 1}{s}$$

- (a) Jakie są bieguny i zera układu regulacji?
- (b) Jakie są bieguny i zera oryginalnego obiektu?
- (c) Sprawdzić poprzednie odpowiedzi z zastosowaniem Matlab'a.

8. Mając układ o transmitancji

$$G(s) = \frac{1 - \frac{s}{\alpha}}{(0.333s + 1)(0.25s + 1)}$$

użyć Matlab'a do zbadania jak zmienia się odpowiedź skokowa dla zera w punkcie $s = \alpha$ przybierającego wartości 2, 4, 7 oraz 10. Skomentować otrzymane wyniki.