



Politechnika Wrocławska

Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów

Sterowanie Procesami Ciągłymi

Sprawozdanie nr 1

Charakterystyki czasowe

Prowadzący:

dr hab. inż. Grzegorz Mzyk

Wykonała:

Zuzanna Mejer, 259382

Termin zajęć:

czwartek TP, 9:15

Wrocław, 2 listopada 2022r.

Spis treści

1	Cel ćwiczenia	2
2	Badanie systemów z czasem ciągłym	2
2.1	Położenie biegunów a odpowiedź skokowa układu	2
2.1.1	Bieguny rzeczywiste, ujemne	2
2.1.2	Bieguny rzeczywiste o przeciwnych znakach	3
2.1.3	Bieguny zespolone z ujemną częścią rzeczywistą	4
2.1.4	Bieguny zespolone z dodatnią częścią rzeczywistą	5
2.2	Identyfikacja systemów z czasem ciągłym na podstawie odpowiedzi skokowej	6
2.2.1	Bieguny rzeczywiste, ujemne	6
2.2.2	Bieguny rzeczywiste o przeciwnych znakach	6
2.2.3	Bieguny zespolone z ujemną częścią rzeczywistą	6
2.2.4	Bieguny zespolone z dodatnią częścią rzeczywistą	6
2.2.5	Porównanie wyników identyfikacji z rzeczywistymi wartościami	6
3	Badanie systemów z czasem dyskretnym	6
4	Podsumowanie i wnioski	6
5	Bibliografia	6

1 Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z charakterystykami czasowymi systemów. Ćwiczenie można podzielić na dwie części - badanie systemu z czasem ciągłym oraz dyskretnym. Zapoznano się z zależnością charakterystyki skokowej od położenia biegunów transmitancji układów zarówno z czasem ciągłym jak i dyskretnym. Podjęta została także próba identyfikacji systemów z czasem ciągłym i dyskretnym na podstawie charakterystyk skokowych.

2 Badanie systemów z czasem ciągłym

Rozpatrywany jest system ciągły o transmitancji w postaci:

$$K(s) = \frac{1}{s^2 + as + b}, \quad (1)$$

którą można przedstawić również jako:

$$K(s) = \frac{1}{(s + b_1)(s + b_2)}, \quad (2)$$

gdzie b_1 oraz b_2 to bieguny. W zależności od ich położenia badano odpowiedź skokową układu.

2.1 Położenie biegunów a odpowiedź skokowa układu

2.1.1 Bieguny rzeczywiste, ujemne

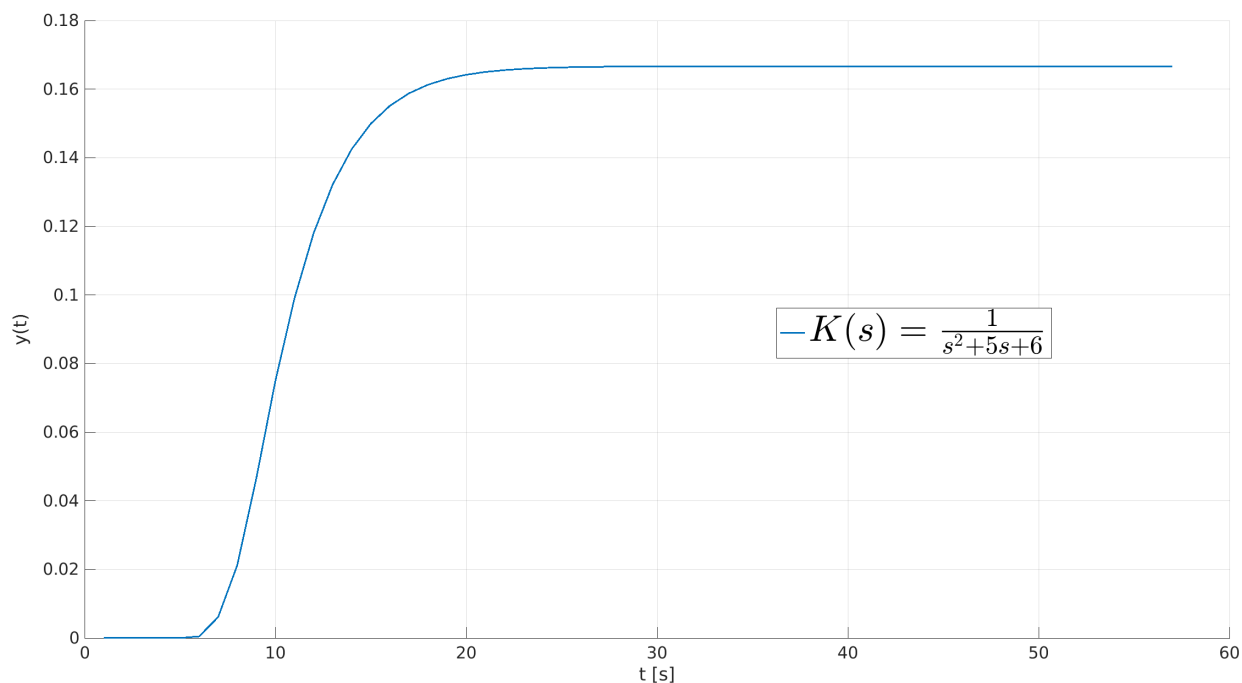
Przyjmując wartości biegunów:

$$\begin{cases} b_1 = -3 \\ b_2 = -2 \end{cases}$$

Transmitancja systemu to:

$$K(s) = \frac{1}{(s - (-3))(s - (-2))} = \frac{1}{(s + 3)(s + 2)} = \frac{1}{s^2 + 5s + 6} \quad (3)$$

Wygenerowano odpowiedź skokową systemu:



Rysunek 1: Odpowiedź skokowa układu o transmitancji, której obydwie bieguny są rzeczywiste i ujemne

tutaj z matlaba

Układ jest stabilny (stabilizuje się na wartości **jakiej**) oraz nie ma oscylacji.

2.1.2 Bieguny rzeczywiste o przeciwnych znakach

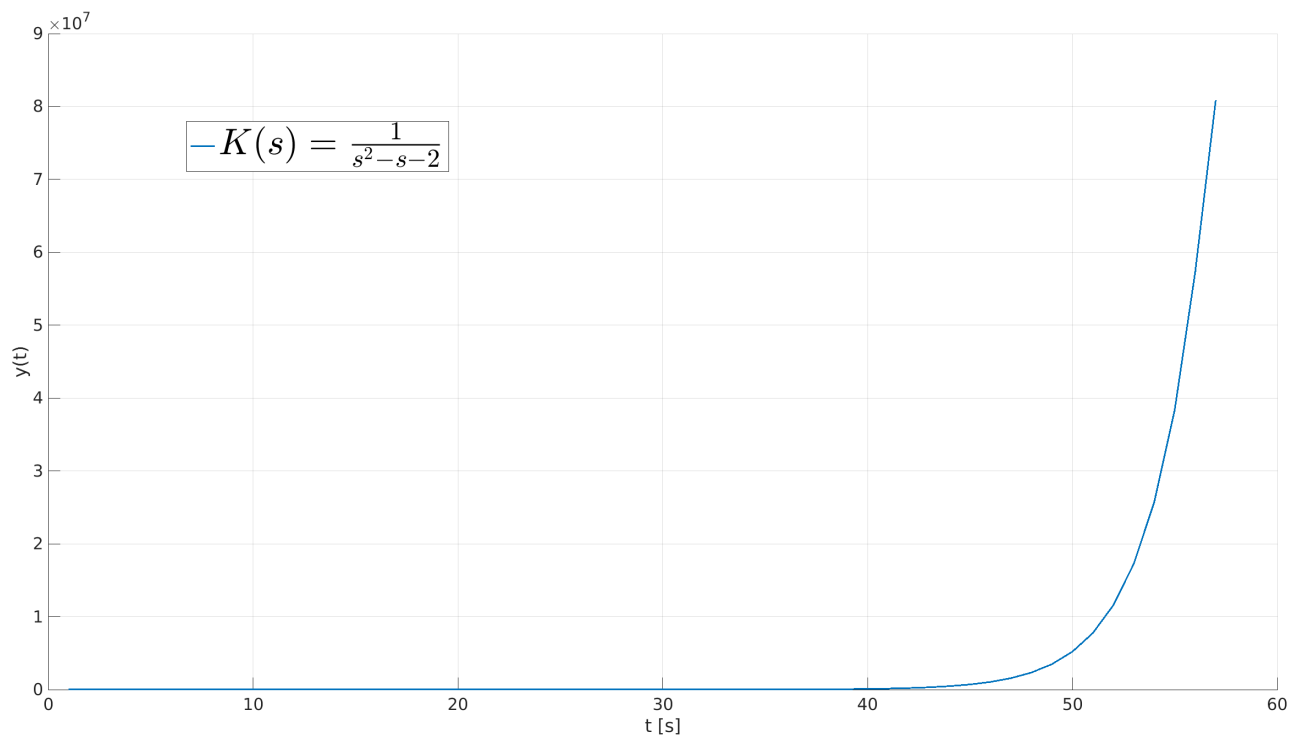
Przyjmując wartości biegunów:

$$\begin{cases} b_1 = -1 \\ b_2 = 2 \end{cases}$$

Transmitancja systemu to:

$$K(s) = \frac{1}{(s - (-1))(s - (2))} = \frac{1}{(s + 1)(s - 2)} = \frac{1}{s^2 - s - 2} \quad (4)$$

Wygenerowano odpowiedź skokową systemu: tutaj z matlaba



Rysunek 2: Odpowiedź skokowa układu o transmitancji, której bieguny mają przeciwne znaki

Układ nie jest stabilny oraz nie ma oscylacji.

2.1.3 Bieguny zespolone z ujemną częścią rzeczywistą

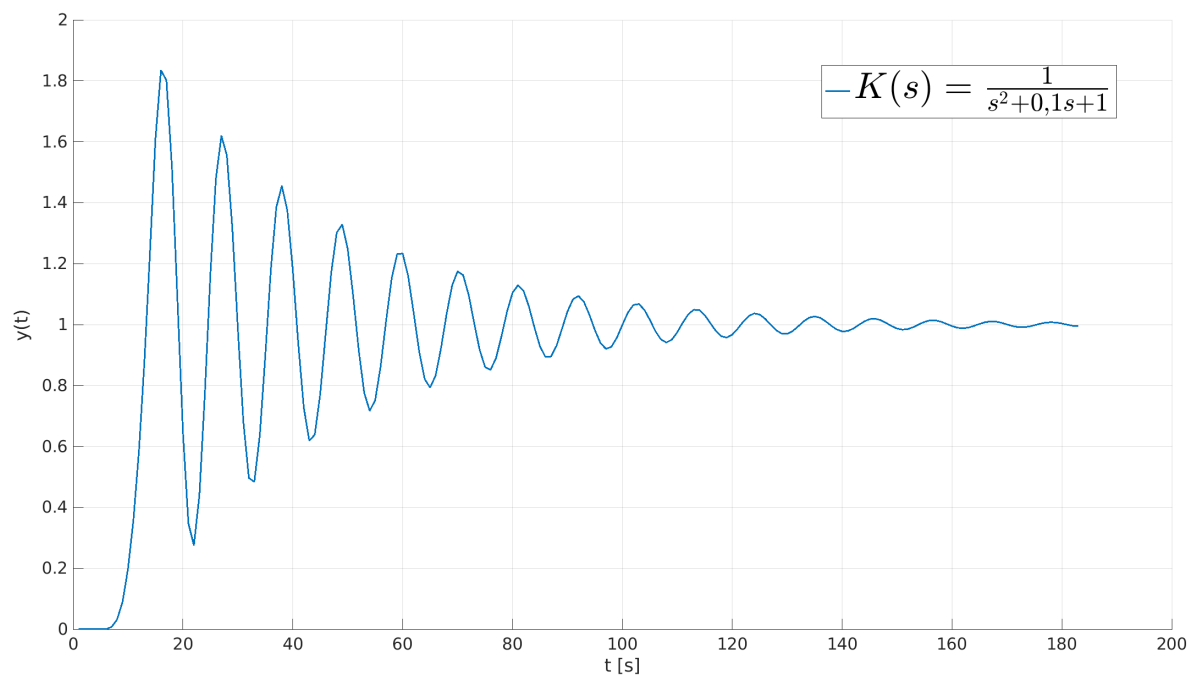
Przyjmując wartości biegunów:

$$\begin{cases} b_1 = \frac{-0,1+j\sqrt{3,99}}{2} \\ b_2 = \frac{-0,1-j\sqrt{3,99}}{2} \end{cases}$$

Transmitancja systemu to:

$$K(s) = \frac{1}{(s - (\frac{-0,1-j\sqrt{3,99}}{2}))(s - (\frac{-0,1+j\sqrt{3,99}}{2}))} = \frac{1}{s^2 + 0,1s + 1} \quad (5)$$

Wygenerowano odpowiedź skokową systemu: tutaj z matlaba



Rysunek 3: Odpowiedź skokowa układu o transmitancji, której bieguny są zespolone a ujemną częścią rzeczywistą

Układ jest stabilny (stabilizuje się na wartości **jakiej**) oraz ma oscylacje.

2.1.4 Bieguny zespolone z dodatnią częścią rzeczywistą

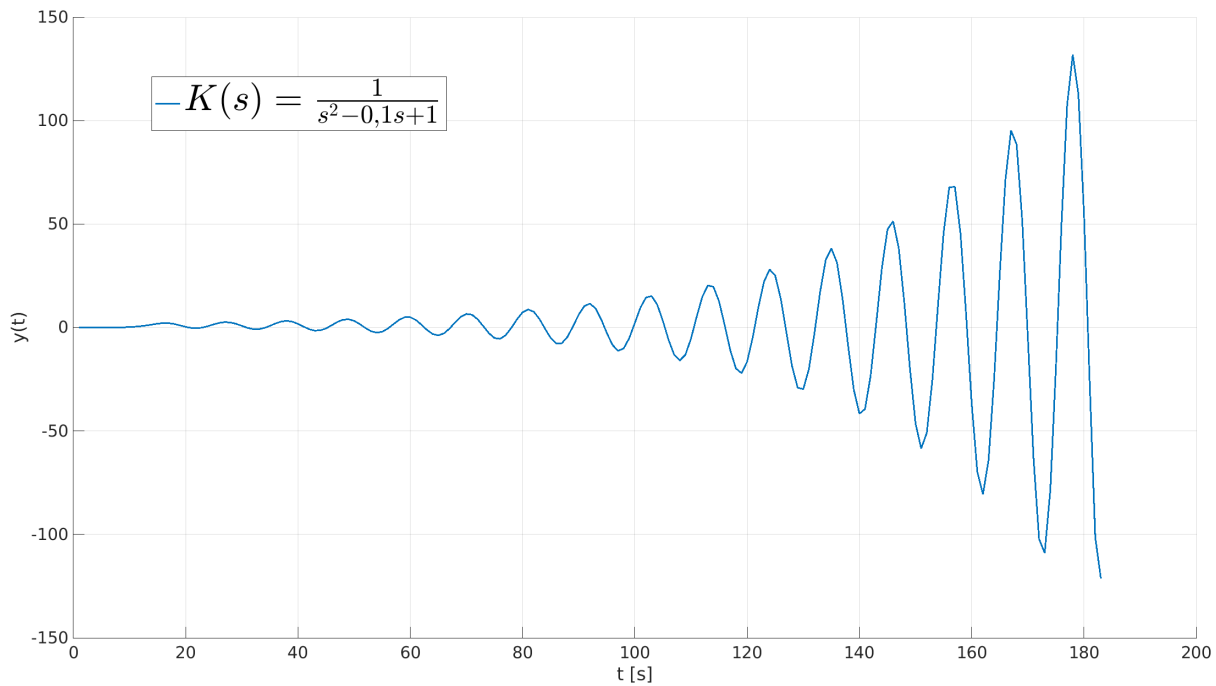
Przyjmując wartości biegunów:

$$\begin{cases} b_1 = \frac{0,1+j\sqrt{3,99}}{2} \\ b_2 = \frac{0,1-j\sqrt{3,99}}{2} \end{cases}$$

Transmitancja systemu to:

$$K(s) = \frac{1}{(s - (\frac{0,1-j\sqrt{3,99}}{2}))(s - (\frac{0,1-j\sqrt{3,99}}{2}))} = \frac{1}{s^2 - 0,1s + 1} \quad (6)$$

Wygenerowano odpowiedź skokową systemu: **tutaj z matlaba**



Rysunek 4: Odpowiedź skokowa układu o transmitancji, której bieguny są zespolone z dodatnią częścią rzeczywistą

Układ nie jest stabilny oraz ma oscylacje.

2.2 Identyfikacja systemów z czasem ciągłym na podstawie odpowiedzi skokowej

2.2.1 Bieguny rzeczywiste, ujemne

Odpowiedź skokowa wygląda następująco:

2.2.2 Bieguny rzeczywiste o przeciwnych znakach

2.2.3 Bieguny zespolone z ujemną częścią rzeczywistą

2.2.4 Bieguny zespolone z dodatnią częścią rzeczywistą

2.2.5 Porównanie wyników identyfikacji z rzeczywistymi wartościami

3 Badanie systemów z czasem dyskretnym

4 Podsumowanie i wnioski

5 Bibliografia

1.