Piotr Kuboń

252871

Termin: Poniedziałek, 9:15-11:00 TN

Kod grupy: Y03-50k

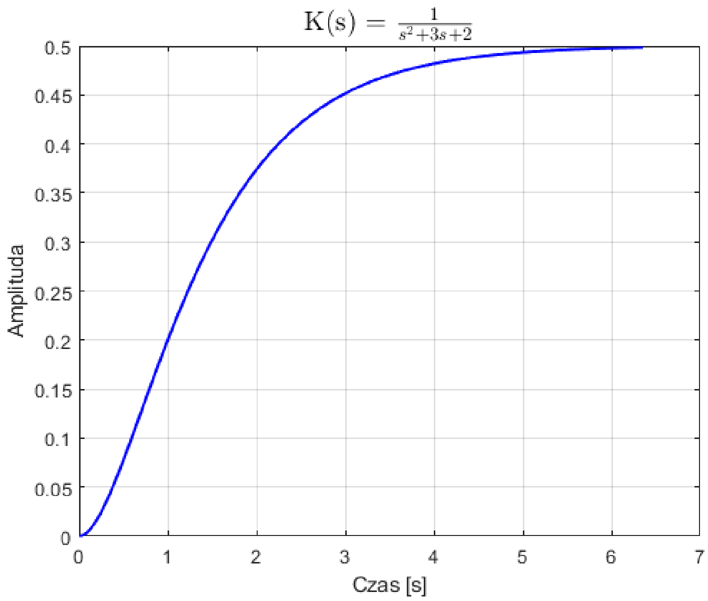
Laboratorium 1: Charakterystyki czasowe

1. Badanie przebiegu odpowiedzi skokowej dla różnych współczynników a i b

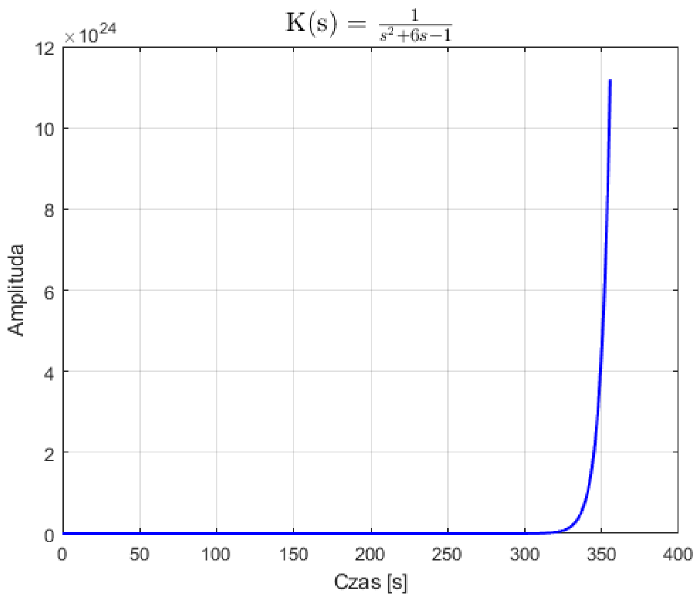
Badanie przeprowadzono dla transmitancji danej wzorem:

$$K(s) = \frac{1}{s^2 + a * s + b}$$

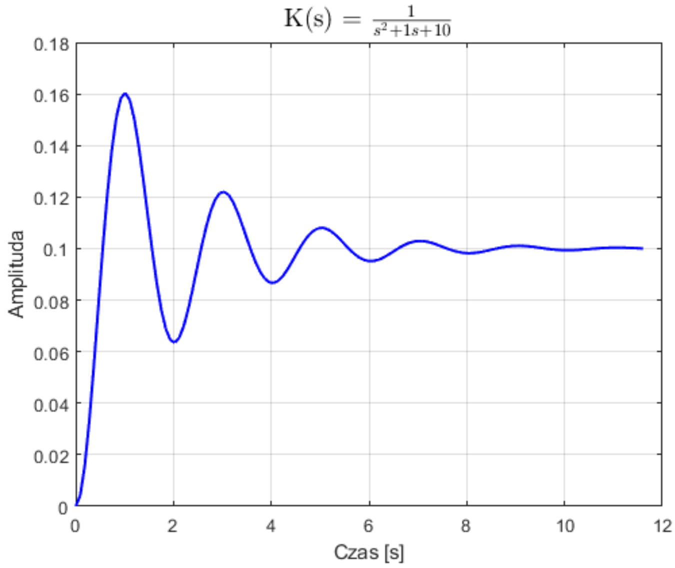
1.1. Przy parametrach a=3 b=2 uzyskano układ stabilny nieoscylacyjny



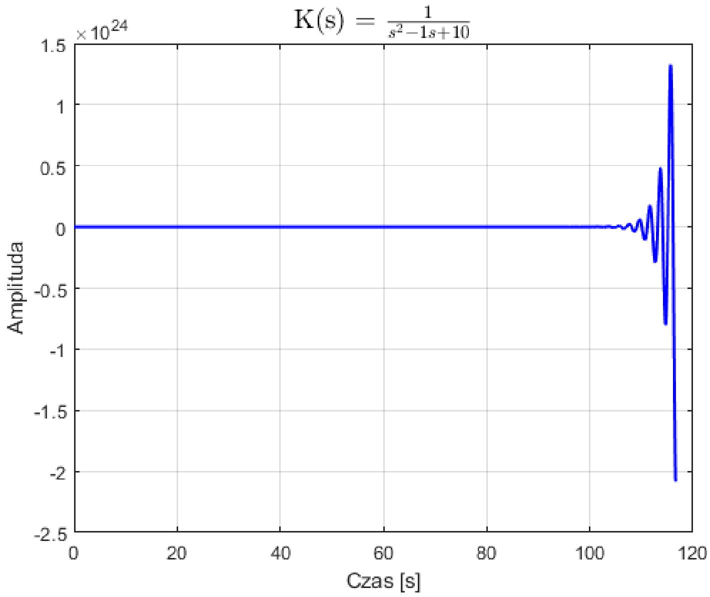
1.2. Przy parametrach a=6 b=-1 uzyskano układ niestabilny nieoscylacyjny



1.3. Przy parametrach a=1 b=10 uzyskano układ stabilny oscylacyjny

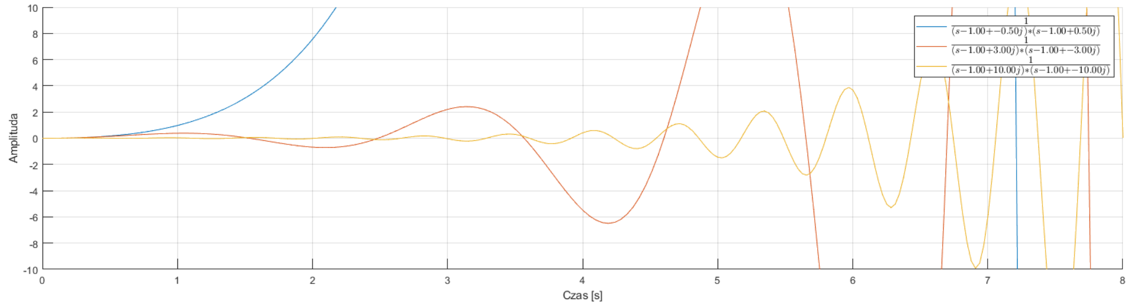


1.4. Przy parametrach a=-1 b=10 uzyskano układ niestabilny oscylacyjny

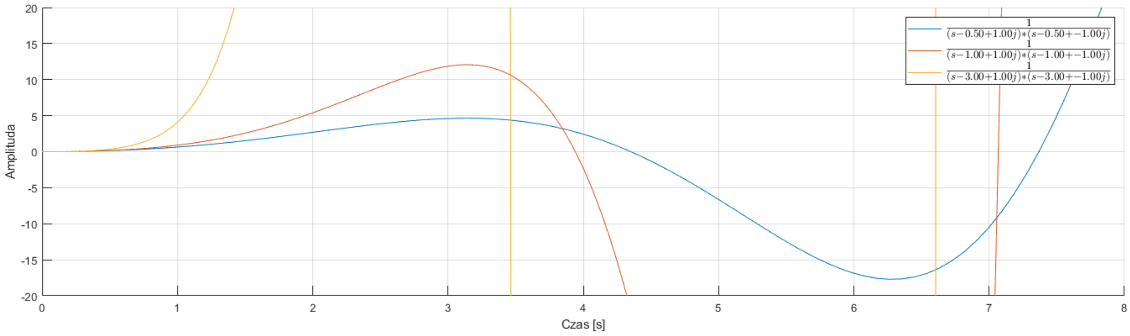


2. Badanie wpływu położenia biegunów na oscylacje

2.1. Badanie zmiany położenia części urojonej biegunów



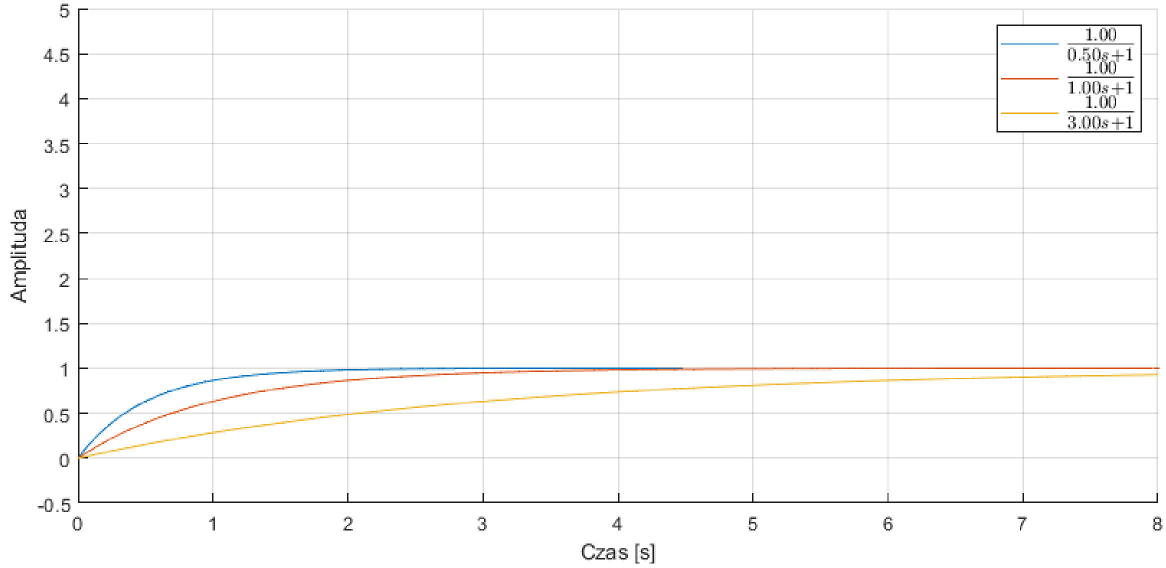
2.2. Badanie zmiany położenia części rzeczywistej biegunów

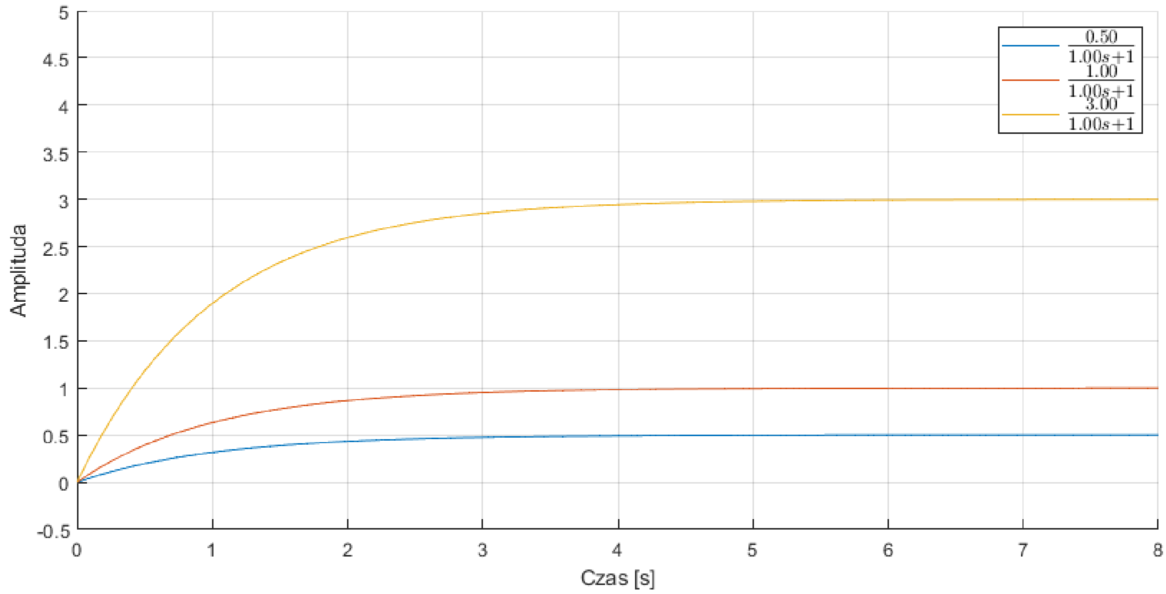


3. Badanie wpływu współczynników T i k na odpowiedź skokową

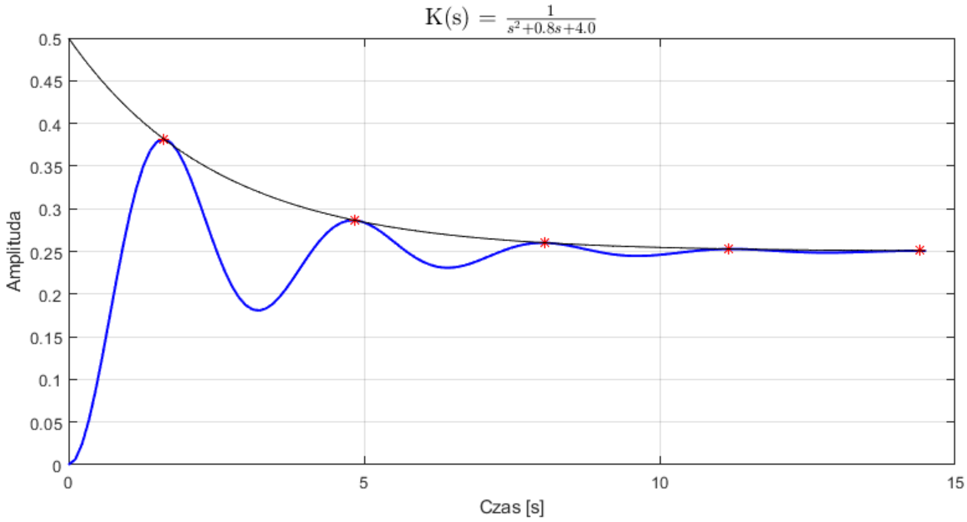
Badanie przeprowadzono dla transmitancji danej wzorem:

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





4. Badanie transmitancji obiektu na podstawie jego odpowiedzi skokowej



Przyjmujemy ogólną postać transmitancji daną wzorem:

$$K(s) = \frac{1}{s^2 + a * s + b}$$

Współczynnik b możemy wyliczyć jako odwrotność wartości ustalonej:

$$\lim_{s \to 0} \frac{1}{s^2 + as + b} = \frac{1}{b} = 0.25$$

Stąd b wynosi 4.
Współczynnik ten możemy również odczytać z dopasowanej funkcji ekspotencjalnej.
W tym przypadku, dla ogólnego wzoru:

$$f(x) = q * e^{(-w*x)} + r$$

Współczynnik b transmitancji wynosi:

$$b = \frac{1}{r} = \frac{1}{0,2499} = 4$$

Wzór funkcji ekspotencjalnej uzyskujemy poprzez dopasowanie ogólnej funkcji ekspotencjalnej do lokalnych maksimów transmitancji przy pomocy rozszerzenia Curve Fitting Tool programu Matlab.
Współczynnik a obliczamy ze wzoru:

$$y(t) = Ae^{\delta t} \sin(\omega t + \varphi)$$

Dla maksimów lokalnych człon $\sin(\omega t + \varphi)$ przyjmuje wartość równą 1.
Dzięki temu uzyskujemy wzór $y(t) = Ae^{\delta t}$, którego parametry jesteśmy w stanie wyliczyć przy pomocy rozszerzenia Curve Fitting Tool programu Matlab.
Dla zadanej transmitancji uzyskujemy funkcję:

$$y(t) = 0.25\, e^{-0.3977\, t} + 0.2499$$

Następnie wyliczamy współczynnik a transmitancji:

$$\delta = Re\{\lambda_{1,2}\} = \frac{-a}{2}$$

$$a = -2 * \delta = 2 * 0,3977 = 0,7954$$

Uzyskany wynik jest bardzo zbliżony do faktycznych wartości współczynników transmitancji.
Ostatecznie uzyskujemy:

$$K(s) = \frac{1}{s^2 + 0,7954 * s + 4}$$

5. Wnioski

- Układ stabilny uzyskujemy gdy części rzeczywiste biegunów są ujemna.
- Układ niestabilny uzyskujemy jeżeli część rzeczywista choć jednego bieguna jest dodatnia.
- Układ z oscylacjami otrzymujemy w sytuacji, gdy istnieje przynajmniej jeden biegun zespolony.
- Współczynniki „a” oraz „b” wyznaczone podczas identyfikacji obiektu w małym stopniu różni się od założeń. Jest to efektem niedokładności aproksymacji.