



Politechnika Wrocławska

Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów

Sterowanie Procesami Ciągłymi

Sprawozdanie nr 1

Charakterystyki częstotliwościowe

Prowadzący:

dr hab. inż. Grzegorz Mzyk

Wykonała:

Zuzanna Mejer, 259382

Termin zajęć:

czwartek TP, 9:15

Wrocław, 15 listopada 2022r.

Spis treści

1	Cel ćwiczenia	2
2	Zależność charakterystyki czasowej układu od wartości pulsacji pobudzenia sinusoidalnego	2
2.1	Odpowiedź systemu na pobudzenie sinusoidalne, gdy pulsacja $\omega = 0,1$	2
2.2	Odpowiedź systemu na pobudzenie sinusoidalne, gdy pulsacja $\omega = 1$	3
2.3	Odpowiedź systemu na pobudzenie sinusoidalne, gdy pulsacja $\omega = 10$	4
2.4	Porównanie	4
3	Badania w dziedzinie częstotliwościowej	4
3.1	Charakterystyka amplitudowo-fazowa	4
3.2	Analiza charakterystyki częstotliwościowej układu opóźniającego z inercją	4
4	Podsumowanie i wnioski	4

1 Cel ćwiczenia

Głównymi celami ćwiczenia było: zbadanie zależności odpowiedzi systemu w dziedzinie czasu od pulsacji pobudzenia sinusoidalnego; zapoznanie się z różnymi rodzajami charakterystyk częstotliwościowych oraz zbadanie wpływu wartości parametrów układu opóźniającego z inercją na charakterystykę częstotliwościową układu.

2 Zależność charakterystyki czasowej układu od wartości pulsacji pobudzenia sinusoidalnego

Badany jest asymptotycznie stabilny układ liniowy o zadanej transmitancji:

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

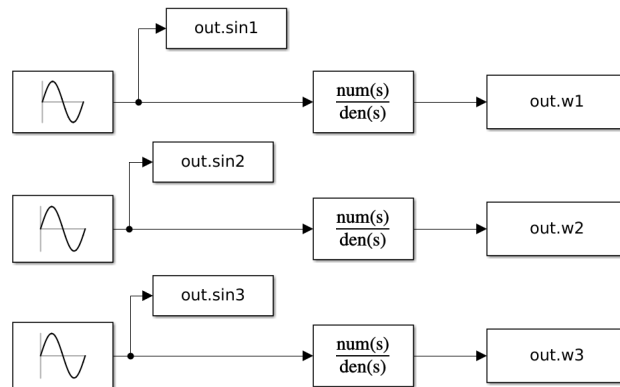
który pobudzany jest sygnałem sinusoidalnym o ogólnym wzorze:

$$u(t) = \sin(\omega t), \quad (2)$$

gdzie ω to pulsacja. Odpowiedź układu liniowego na pobudzenie sinusoidalne w stanie ustalonym ma postać:

$$y_{ust}(t) = A \cdot \sin(\omega t + \phi), \quad (3)$$

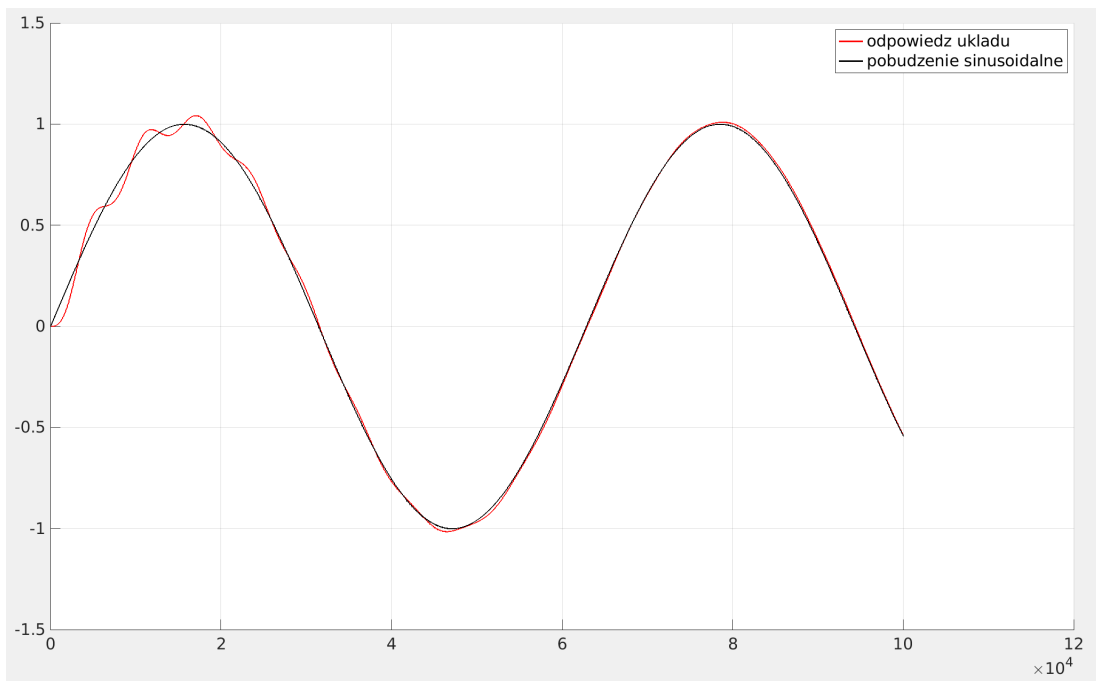
gdzie: A to amplituda, ω to pulsacja oraz ϕ to przesunięcie fazowe. Wiedząc, że pulsacja odpowiedzi systemu ω jest identyczna jak pulsacja sygnału wejściowego, zbadano jaka jest zależność między pulsacją sygnału wejściowego a amplitudą A i przesunięciem fazowym ϕ odpowiedzi systemu. Do badań przyjęto 3 wartości pulsacji: $\omega = 0,1$, $\omega = 1$, $\omega = 10$, co oznacza, że układ o transmitancji 1 pobudzono kolejno: $u_1(t) = \sin(0,1t)$, $u_2(t) = \sin(1t)$ oraz $u_3(t) = \sin(10t)$. Zbudowano następujący schemat w Simulinku:



Rysunek 1: Schemat w Simulinku do badania odpowiedzi układu na pobudzenie sinusoidalne

2.1 Odpowiedź systemu na pobudzenie sinusoidalne, gdy pulsacja $\omega = 0,1$

Pobudzono układ sygnałem $u_1(t) = \sin(0,1t)$. Poniżej przedstawiono porównanie pobudzenia sinusoidalnego (kolor czarny na wykresie) z odpowiedzią systemu (kolor czerwony na wykresie).

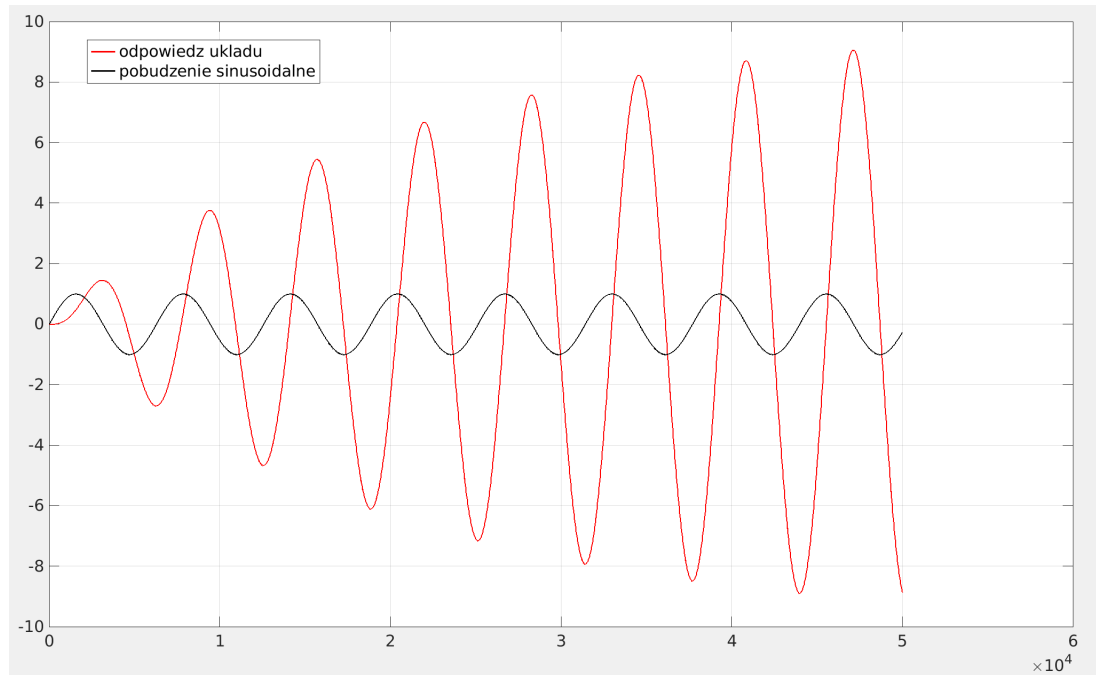


Rysunek 2: Odpowiedź systemu o transmitancji $K(s)$ na pobudzenie $u_1(t) = \sin(0,1t)$

przesunięcie fazowe i amplituda; oznaczyć? opisać?

2.2 Odpowiedź systemu na pobudzenie sinusoidalne, gdy pulsacja $\omega = 1$

Pobudzono układ sygnałem $u_2(t) = \sin(1t)$. Poniżej przedstawiono porównanie pobudzenia sinusoidalnego (kolor czarny na wykresie) z odpowiedzią systemu (kolor czerwony na wykresie).

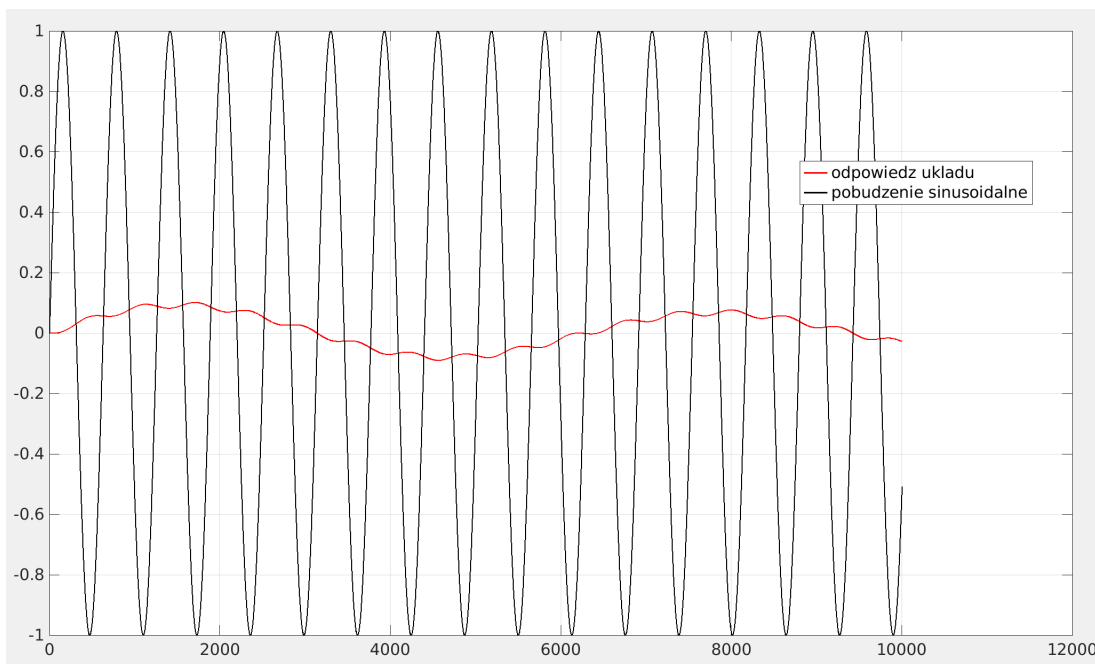


Rysunek 3: Odpowiedź systemu o transmitancji $K(s)$ na pobudzenie $u_2(t) = \sin(1t)$

przesunięcie fazowe i amplituda; oznaczyć? opisać?

2.3 Odpowiedź systemu na pobudzenie sinusoidalne, gdy pulsacja $\omega = 10$

Pobudzono układ sygnałem $u_3(t) = \sin(10t)$. Poniżej przedstawiono porównanie pobudzenia sinusoidalnego (kolor czarny na wykresie) z odpowiedzią systemu (kolor czerwony na wykresie).



Rysunek 4: Odpowiedź systemu o transmitancji $K(s)$ na pobudzenie $u_3(t) = \sin(10t)$

przesunięcie fazowe i amplituda; oznaczyć? opisać?

2.4 Porównanie

3 Badania w dziedzinie częstotliwościowej

3.1 Charakterystyka amplitudowo-fazowa

3.2 Analiza charakterystyki częstotliwościowej układu opóźniającego z inercją

4 Podsumowanie i wnioski