

Laboratorium 1: Charakterystyki czasowe

1. Badanie przesunięcia fazy i wartości amplitudy dla różnych częstotliwości pobudzenia sinusoidalnego

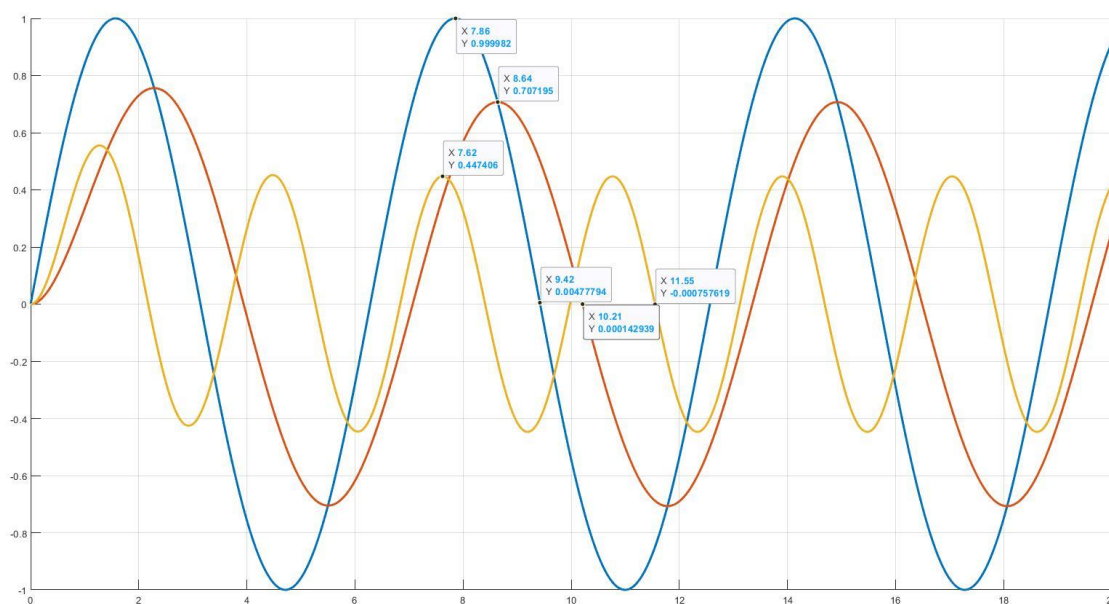
Badanie przeprowadzono dla obiektu o transmitancji danej wzorem:

$$K = \frac{1}{s + 1}$$

Układ pobudzono sinusem o częstotliwości równej $\omega = 1$ oraz $\omega = 2$

Uzyskano w ten sposób następującą amplitudę oraz przesunięcie fazowe:

ω	1	2
A	0.707	0.447
φ	-0.79 rad	-2.13 rad



1Wykres odpowiedzi obiektu na pobudzenie

2. Wyznaczenie charakterystyki amplitudowo-fazowej dla zadanego obiektu

$$K(j\omega) = \frac{1}{j\omega + 1} = \frac{1}{1 + \omega^2} + j \frac{-\omega}{1 + \omega^2}$$

2.1. Przy ograniczeniu $\omega = 1$

$$Re(1) = \frac{1}{1 + 1^2} = \frac{1}{2}$$

$$Im(1) = \frac{-1}{1 + 1^2} = \frac{-1}{2}$$

$$A = \sqrt{(0.5)^2 + (0.5)^2} = 0.707$$

$$\phi = \arctg\left(-\frac{0,5}{0,5}\right) = -0.785 \text{ rad}$$

2.2. Przy ograniczeniu $\omega = 2$

$$Re(1) = \frac{1}{1 + 2^2} = \frac{1}{5}$$

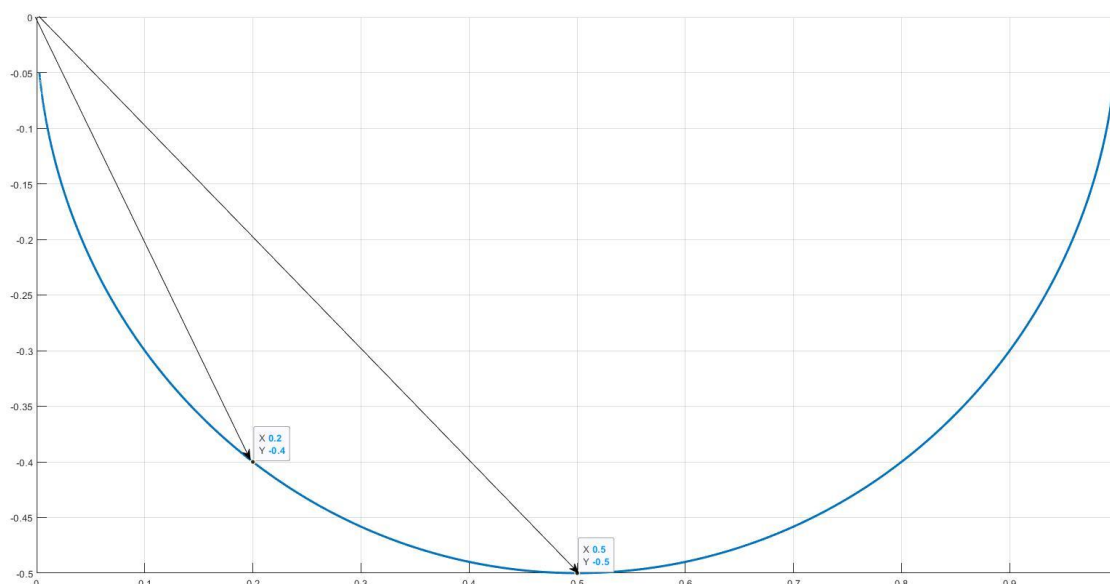
$$Im(1) = \frac{-2}{1 + 2^2} = \frac{-2}{5}$$

$$A = \sqrt{(0.2)^2 + (0.4)^2} = 0.447$$

$$\phi = \arctg\left(-\frac{0,4}{0,2}\right) = -1.1 \text{ rad}$$

2.3. Uzyskano w ten sposób następującą amplitudę oraz przesunięcie fazowe:

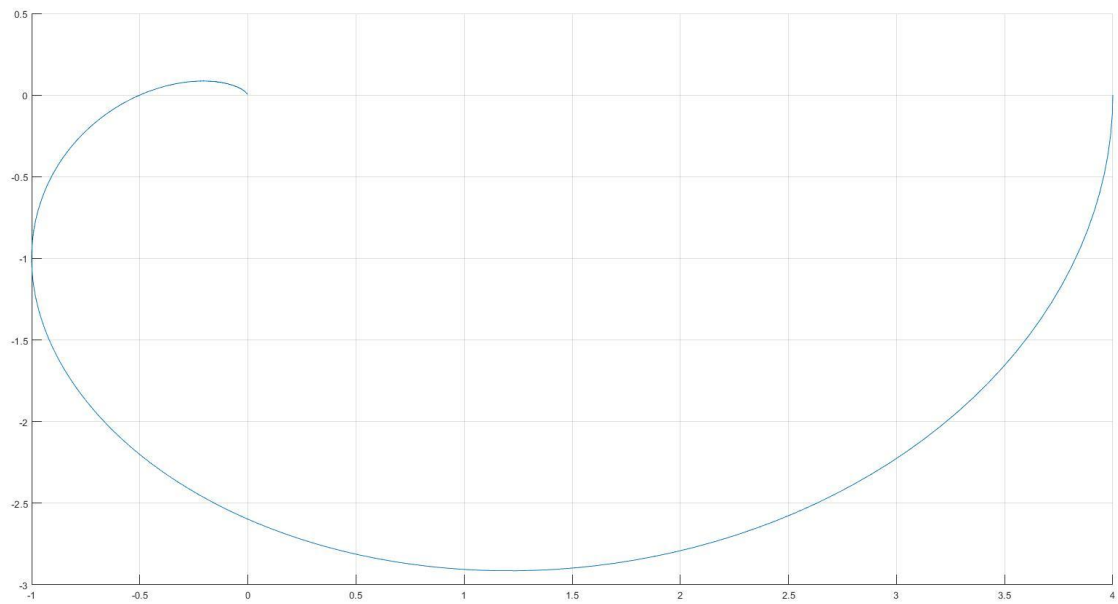
ω	1	2
A	0.707	0.447
ϕ	-0.785 rad	-1.1 rad



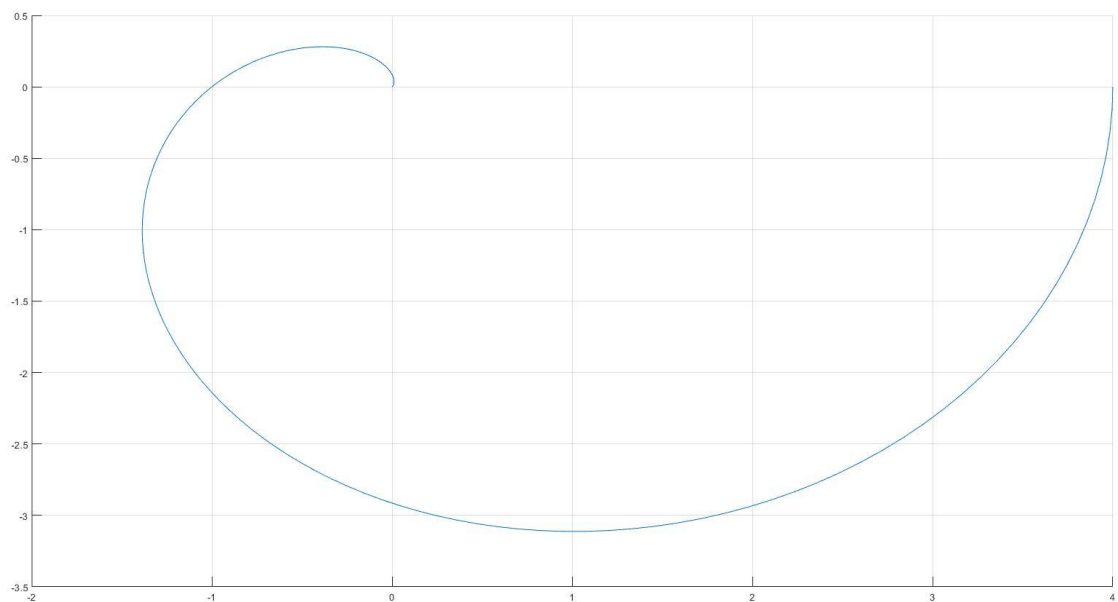
2Charakterystyka amplitudowo-fazowa. Na osi poziomej liczby rzeczywiste. Na osi pionowej liczby urojone

3. Wyznaczenie charakterystyki amplitudowo-fazowej obiektu 3 i 4 rzędu

W celu wyznaczenia charakterystyki wykorzystano funkcję programu Matlab o nazwie `freqresp`



Charakterystyka amplitudowo-fazowej obiektu o transmitancji: $K = \frac{4}{(s+1)^3}$



Charakterystyka amplitudowo-fazowej obiektu o transmitancji: $K = \frac{4}{(s+1)^4}$

4. Wnioski

- Obliczona wartość amplitudy pokrywa się z wartością zmierzoną na wykresie, co świadczy o poprawnym przeprowadzeniu pomiarów
- Obliczona wartość przesunięcia fazowego dla $\omega=1$ pokrywa się z wartością zmierzoną
- Obliczona wartość przesunięcia fazowego dla $\omega=2$ jest różna od wartości zmierzonej, co może świadczyć o przyjęciu złego punktu pomiarowego na wykresie
- Wykorzystanie funkcji `fregresp` w celu wyznaczenia przebiegu charakterystyki amplitudowo-fazowej jest bardzo pomocne, gdyż ogranicza możliwość popełnienia błędu obliczeniowego przy przekształcaniu wzorów transmitancji wyższych rzędów.
- Wraz ze wzrostem częstotliwości amplituda sygnału wyjściowego zmniejsza się, a przesunięcie fazowe rośnie, co można dobrze zauważyć na charakterystyce amplitudowo-fazowej