Technika Regulacji

Sprawozdanie

Projekt 2 – Charakterystyki częstotliwościowe

Jakub Piekarek

Indeks 264202

Prowadzący mgr inż. Maciej Filiński

Kod grupy K00-39h

Czwartek 915 – 1100

Obraz zawierający tekst

Opis wygenerowany automatycznie

1. Wstęp

Celem tego zadania było wyznaczenie charakterystyki amplitudowo-fazowej dla obiektu inercyjnego o transmitancji opisanej równaniem . W celu analizy charakterystyki amplitudowo-fazowej obiektu inercyjnego, skorzystamy z dwóch metod. Pierwszą z nich będzie wykorzystanie funkcji "nyquist" w oprogramowaniu Matlab, które umożliwi nam generowanie wykresów charakterystyki na podstawie transmitancji obiektu. Druga metoda będzie polegała na ręcznym przepuszczeniu fali sinusoidalnej o różnych wartościach pulsacji ω0 przez obiekt inercyjny i obserwacji składowej ustalonej na wyjściu. Na podstawie tych obserwacji, będziemy w stanie odczytać wartości amplitudy A i przesunięcia fazowego φ. Następnie porównamy wyniki z obiema metodami, aby ocenić ich zgodność.

1. Przebieg badań oraz obliczenia

W tym przykładzie, wartość T została wybrana z zakresu [0.5; 1], a konkretnie została użyta wartość 0.7. Pulsacja przyjmowała różne wartości, takie jak 0.1, 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50. Amplituda sygnału była odczytywana z bloczka "Scope" w programie Simulink. Aby obliczyć wartość Δt, najpierw wyznaczono maksymalne wartości dla sygnałów sinusoidalnych dla każdej pulsacji, a następnie odczytano wartość t dla każdego z nich. Różnica między tymi wartościami t była równa Δt. Dodatkowo, dla każdej pulsacji konieczne było obliczenie części rzeczywistej i urojonej, aby móc przedstawić je na funkcji Nyquista.

Wzory wykorzystane do obliczenia to   
 gdzie

Przykładowe odczytywanie wartości z Simulinka wyglądało następująco

Obraz zawierający zrzut ekranu, tekst, Oprogramowanie multimedialne, oprogramowanie

Opis wygenerowany automatycznie

Rysunek 1 Przykładowe wyznaczanie Δt oraz A dla ω=50

Obraz zawierający tekst, Równolegle, Partytura, czarne i białe

Opis wygenerowany automatycznie

Rysunek 2 Tabela zapisanych odczytów wraz z obliczeniami dla każdego ω

Obraz zawierający tekst, diagram, linia, Wykres

Opis wygenerowany automatycznie

Rysunek 3 Wykres dla funkcji Nyquist - sama metoda pierwsza

Obraz zawierający diagram, tekst, linia, Wykres

Opis wygenerowany automatycznie

Rysunek 4 Wykres dla funkcji Nyquist z nałożonymi punktami z metody drugiej

1. Wnioski

Dzięki kryterium Nyquist’a jesteśmy w stanie ocenić, że obiekt jest stabilny. Metoda wyznaczania ręcznie jest znacznie dłuższa, aby wyznaczyć cały wykres. Jeśli punkty z metod się pokrywają oznacza to, że obliczenia i pomiary zostały przeprowadzone poprawnie. Metoda ręczna pozwala nam zrozumieć w jaki sposób konstruowany jest wykres w funkcji Nyquist. Analizując odczytane wartości amplitudy A i przesunięcia fazowego φ dla różnych pulsacji ω0, możemy zauważyć, jak zmienia się reakcja obiektu inercyjnego w zależności od częstotliwości sygnału wejściowego.