**Stabilność zamkniętego układu regulacji**

**Wojciech Dziuba**

Grupa 1b środa 9:30

24.04.2019

Transmitancja obiektu regulacji:

Transmitancja wykorzystywanego w ćwiczeniu regulatora PID:

|  |
| --- |
| **untitled.png** |
| *Rysunek 1. Charakterystyka Nyquista dla wartości początkowych* |

Brak stabilności układu dla wartości początkowych możemy z łatwością odczytać z wykresu charakterystyki nyquista po odpowiednim przybliżeniu na otoczenie punktu (-1,0j). Linia wykresu przechodzi powyżej tego punktu co oznacza że charakterystyka go objęła. Obserwacje potwierdza funkcja w programie MATLAB, która na podstawie kryterium Hurwitza dodatkowo sprawdza stabilność badanego układu.

|  |
| --- |
| untitled.png |
| *Rysunek 2. Charakterystyka Nyquista po zmianie wartości parametru k = 2 na k =0.1* |

Po paru próbach udało się znaleźć taką wartość parametru k dla którego układ byłby stabilny. Na charakterystyce Nyquista doskonale widać że wykres przechodzi poniżej punktu (-1, 0j). Obserwacje potwierdza sprawdzenie stabilności za pomocą kryterium Hurwitza.

|  |
| --- |
| untitled.png |
| *Rysunek 3. Charakterystyka Nyquista po zmianie wartości parametru* |

W tym przypadku zmieniono wartość czasu zdwojenia . Po paru próbach udało się znaleźć wartość parametru dla którego wykres przechodzi, choć nieznacznie, pod punktem (-1, 0j) co oznacza stabilność tego układu. Obserwacje potwierdza sprawdzenie stabilności za pomocą kryterium Hurwitza w programie MATLAB.

|  |
| --- |
| untitled.png |
| *Rysunek 4. Charakterystyka Nyquista po zmianie wartości parametru* |

W przypadku zmiany parametru już przy pierwszej próbie udało się uzyskać stabilny układ. Zamiana wartości parametru na 0,6 z 0,5 nieznacznie obniżyła wartość urojoną w okolicy punktu (-1, 0j) co sprawiło że wykres przechodzi pod tym punktem. Obserwacje potwierdza sprawdzenie stabilności za pomocą kryterium Hurwitza w programie MATLAB.

**5. Odpowiedzi skokowe**

Poniżej przedstawiono przykładowe odpowiedzi skokowe dla badanego układu w stanie niestabilnym i w stanie stabilnym po zmianie wartości parametru k.

|  |
| --- |
| untitled.png |
| *Rysunek 5. Odpowiedź skokowa układu niestabilnego dla wartości początkowej parametrów PID* |

Jak widać na charakterystyce po pewnym czasie układ zaczyna silnie oscylować.

|  |
| --- |
| untitled.png |
| *Rysunek 6. Odpowiedź skokowa układu stabilnego dla k = 0.1* |

Jak widać na wykresie układ jest stabilny i występujące w nim oscylacje bardzo szybko ustępują.