**Identyfikacja obiektu regulacji**

**Wojciech Dziuba**

Grupa 1b środa 9:30

20.03.2019

**Część 1**

Model transmitancji wykorzystany w pierwszej części ćwiczenia:

Wartość wzmocnienia k została odczytana z wykresu badanej charakterystyki jako maksymalna wartość jaką ta charakterystyka osiąga, zatem k = 1.0742. Taka sama wartość k została również przyjęta w części 2 i części 3 ćwiczenia.

Wartość pozostałych dwóch zmiennych została dobrana jako: .

Następnie wykonano charakterystykę tego obiektu w programie MATLAB.

|  |
| --- |
| untitled.emf |
| **Wykres 1.1** Pierwsze przybliżenie |

Jak można łatwo zauważyć przyjęte opóźnienie jest zbyt duże dlatego przy kolejnej próbie przybliżenia przyjmiemy . Wartość całki z kwadratu błędu to 11,3687.

|  |
| --- |
| 2.emf |
| **Wykres 1.2** Drugie przybliżenie |

Kolejne przybliżenie jest znacznie lepsze, wartość całki z kwadratu błędu spadła do 9,2912.

W następnym kroku zwiększymy wartość stałej czasowej T do 40 w celu spowolnienia przyrostu amplitudy.

|  |
| --- |
| 3.emf |
| **Wykres 1.3** Trzecie przybliżenie |

Gwałtownie spadła wartość całki z kwadratu błędu, która teraz wynosi 1,5792. Charakterystyka aproksymacji bardzo szybko zbliża się kształtem do charakterystyki badanego obiektu, w związku z czym wzrost wartości błędu w czasie jest niemal zerowy.

Najlepsze przybliżenie uzyskano dla

k = 1,0742,  
,  
T = 40.

Całka z kwadratu błędu wyniosła: 1,5792

**Część 2.**

Model transmitancji wykorzystany w pierwszej części ćwiczenia:

Wartość wzmocnienia została przyjęta taka sama jak w części pierwszej k = 1,0742.

Początkowe wartości stałych zostały przyjęte jako: ,

|  |
| --- |
| 1.emf |
| **Wykres 1.3** Pierwsze przybliżenie |

Przybliżenie nie jest zbyt dobre i całka z kwadratu błędu jest bardzo duża i wynosi 27,7405.

Mimo wszystko wartość była dość dobrze dobrana i w kolejnym przybliżeniu przyjmiemy ją jedynie o 2 większą, czyli .

Szybkość wzrostu amplitudy jest stanowczo za duża, więc w kolejnym kroku zwiększymy wartość jednej ze stałych czasowych o 10, a więc .

|  |
| --- |
| 2.emf |
| **Wykres 2.2** Drugie przybliżenie |

Kolejne przybliżenie jest już dużo lepsze. Całka z kwadratu błędu spadła do 2,8073.

Wartość opóźnienia wydaje się już być dobrze dobrana, dlatego w kolejnym przybliżeniu nie będzie modyfikowana.

Nadal jednak można zauważyć, że szybkość narastania amplitudy jest nieco zbyt duża, zatem w kolejnym kroku zwiększymy drugą stałą czasową o 10, a więc .

|  |
| --- |
| 3.emf |
| **Wykres 2.3** Trzecie przybliżenie |

Można zauważyć spadek całki z kwadratu błędu, która teraz wynosi 1,7156, jednak przy obecnych wartościach stałych czasowych prędkość przyrostu amplitudy jest zbyt niska.

W kolejnym kroku obniżymy wartości obu stałych czasowych o 2, zatem .

|  |
| --- |
| 4.emf |
| **Wykres 2.4** Czwarte przybliżenie |

Wartość całki z kwadratu błędu spadła do 0,2676, a jej wykres nieznacznie rośnie przez większość czasu trwania pomiaru by pod koniec stać się równoległym do osi czasu.

Charakterystyka aproksymacji niemal idealnie pokrywa się z charakterystyką badanego obiektu od samego początku wykresu.

Najlepsze przybliżenie uzyskano dla

k = 1,0742,  
,

.

Całka z kwadratu błędu wyniosła: 0,2676.

**Część 3.**

Model transmitancji wykorzystany w pierwszej części ćwiczenia:

W pierwszym kroku wykonano aproksymację czwartego stopnia (n = [1,2,3,4]) przy stałej czasowej T = 15.

|  |
| --- |
| 1.emf |
| **Wykres 3.1** Pierwsze przybliżenie |

Całka z kwadratu błędu wynosi 12,3184.

Nie jest to najlepsze przybliżenie, w następnym przybliżeniu spróbujemy aproksymacji 3 stopnia i zwiększymy nieznacznie stałą czasową do T = 16.5, aby spowolnić wzrost amplitudy.

|  |
| --- |
| 2.emf |
| **Wykres 3.2** Drugie przybliżenie |

Otrzymana przybliżenie jest znacznie lepsze, wartość całki kwadratu błędu wynosi 1,861.

Analiza wykresu pozwala jednak sądzić, że aproksymacja drugiego rzędu może dać jeszcze lepsze wyniki, dlatego zwiększamy stałą czasową T do 20 i zmniejszamy rząd aproksymacji do drugiego (n = [1,2]).

|  |
| --- |
| 3.emf |
| **Wykres 3.3** Trzecie przybliżenie |

Wartość całki z kwadratu błędu wzrosła do 4,4222, jednak rzeczywiście kształt charakterystyki jest znacznie bliższy badanemu, dlatego w następnym kroku zwiększymy wartość stałej czasowej T do 22,2.

|  |
| --- |
| 4.emf |
| **Wykres 3.4** Czwarte przybliżenie |

Otrzymana przybliżenie jest najlepszym do tej pory, a całka z kwadratu błędu wynosi jedynie 0,7085.

Charakterystyka aproksymacji bardzo szybko zbliża się do charakterystyki badanego obiektu, a wartość całki kwadratu błędu szybko się stabilizuje.

Najlepsze przybliżenie uzyskano dla

n = [1,2],  
T = 22,2.

Całka z kwadratu błędu wyniosła: 0,7085.

**Wnioski.**

W pierwszej metodzie najlepsze przybliżenie uzyskano dla parametrów: k = 1,0742, , , z całką kwadratu błędu wynoszącą 1,5792.

W trzeciej metodzie najlepsze przybliżenie uzyskano dla drugiego rzędu aproksymacji, przy parametrach: n = [1,2], T = 22,2, z całką z kwadratu błędu równą 0,7085.

Najlepsze przybliżenie uzyskano dla drugiej metody – aproksymacji Kupfmuellera. W jej przypadku całka z kwadratu błędu wynosiła zaledwie 0,2676, dal parametrów: k = 1,0742, , .