**Dostrajanie regulatorów PID**

**Dobór nastaw regulatorów przemysłowych**

**Wojciech Dziuba**

Grupa 1b środa 9:30

08.05.2019

**1. Implementacja modelu**

Układ regulacji został ułożony zgodnie ze schematem przedstawionym w skrypcie do laboratorium.

|  |
| --- |
|  |
| *Rysunek 1. Schemat układu regulacji wykorzystanego w symulacji* |

Obiektem regulacji był obiekt inercyjny pierwszego rzędu z opóźnieniem o parametrach

**2. Wyznaczenie wzmocnienia krytycznego**

W celu wyznaczenia wzmocnienia krytycznego ustawiono człon różniczkujący i człon całkujący regulatora na wartość 0 i stopniowo zwiększano wartość dla elementu proporcjonalnego regulatora.

Około wartości P = 3,3 oscylacje obiektu osiągnęły stałą amplitudę, a obiekt znalazł się na granicy stabilności. Uzyskaną wartość przyjęto za wartość wzmocnienia krytycznego .

|  |
| --- |
| kr.emf |
| *Rysunek 2. Odpowiedź skokowa dla wzmocnienia* |

Analiza wykresu pozwala nam na ustalenie okresu oscylacji

**3. Metoda Zieglera-Nicholsa**

**3.1 Regulator P**

Nastawy regulatora proporcjonalnego P według metody Zieglera-Nicholsa:

|  |
| --- |
| P.emf |
| *Rysunek 3. Odpowiedź skokowa dla wzmocnienia* |

W układzie występuje niewielkie przeregulowanie i krótki czas oscylacji. Uchyb ustalony wynosi około 40% wartości zadanej.

**3.2 Regulator PI**

Nastawy regulatora proporcjonalno całkującego PI według metody Zieglera-Nicholsa:

|  |
| --- |
| HUJOWO NIE DZIAŁA |
| *Rysunek 4. Odpowiedź skokowa dla wzmocnienia k* |

**3.3 Regulator PD**

Nastawy regulatora proporcjonalno całkującego PI według metody Zieglera-Nicholsa:

|  |
| --- |
| PD.emf |
| *Rysunek 5. Odpowiedź skokowa dla* |

W tym przypadku uchyb ustalony to około 20% wartości zadanej. Duże początkowe oscylacje są tłumione w znacznie dłuższym czasie niż w poprzednich przypadkach. Występują także duże przeregulowania. Układ osiąga stan ustalony dopiero po 600 sekundach. Tak duże oscylacje mogą być spowodowane faktem, że wartość wzmocnienia wykorzystana w tym przypadku jest bliska wzmocnienia krytycznego.

**3.4 Regulator PID**

Nastawy regulatora proporcjonalno całkującego PI według metody Zieglera-Nicholsa:

|  |
| --- |
| Chujnia i nie działa |
| *Rysunek 6. Odpowiedź skokowa dla* |

**4. Modyfikacja Zieglera-Nicholsa**

**4.1 Małe przeregulowania**

Nastawy regulatora PID:

|  |
| --- |
| Chujnia i nie działa |
| *Rysunek 7. Odpowiedź skokowa dla* |

**4.2 Bez przeregulowań**

Nastawy regulatora PID:

|  |
| --- |
| Chujnia i nie działa |
| *Rysunek 8. Odpowiedź skokowa dla* |

**5. Passen Integral Rule**

Nastawy regulatora PID:

|  |
| --- |
| Chujnia i nie działa |
| *Rysunek 9. Odpowiedź skokowa dla* |

**6. Tyreus-Luyben**

**6.1 Regulator PI**

Nastawy regulatora PI:

|  |
| --- |
| Chujnia i nie działa |
| *Rysunek 10. Odpowiedź skokowa dla* |

**6.2 Regulator PID**

Nastawy regulatora PID:

|  |
| --- |
| Chujnia i nie działa |
| *Rysunek 11. Odpowiedź skokowa dla* |

**7. Metody oparte o parametry odpowiedzi skokowej obiektu.**

Znając parametry odpowiedzi skokowej obiektu i wiedząc, że jest to obiekt pierwszego rzędu z opóźnieniem możemy wyznaczyć parametry nastaw regulatora zakładając przeregulowanie na poziomie 20%.

|  |
| --- |
| Chujnia i nie działa |
| *Rysunek 12. Odpowiedź skokowa dla* |

Możemy również wykorzystać wzory na zestaw nastaw zakładający minimalizację całki z kwadratu uchybu regulacji.

|  |
| --- |
| Chujnia i nie działa |
| *Rysunek 13. Odpowiedź skokowa dla* |

**8. Metoda Astroma-Hagglunda**

**8.1 Wyznaczenie wzmocnienia krytycznego**

**8.2 Regulator P**

**8.3 Regulator PI**

**8.4 Regulator PID**

**9. Wykorzystanie funkcji „Autotune” środowiska SIMULINK**