

### **Wszystkie grupy niezależnie od ćwiczenia:**

- Transmitancja idealnego regulatora PID ( z wykorzystaniem  $T_i$ ,  $T_d$  oraz  $K_p$ ,  $K_i$ ,  $K_d$ ), co oznaczają poszczególne współczynniki.
- Schemat blokowy idealnego regulatora PID.
- Części składowe regulatora PID.
- Podaj przykładowe transmitancje i scharakteryzuj główne cechy obiektów statycznych i astatycznych.
- Wyjaśnij pojęcia przeregulowanie, uchyb regulacji/ustalony oraz czas regulacji 2%.

### **I Ćwiczenie**

- Umieć zrealizować zadania symulacyjne w pakiecie Matlab z instrukcji.

### **II Ćwiczenie**

- Podaj wzór na transmitancję modelu inercyjnego pierwszego rzędu z opóźnieniem oraz opisz poszczególne parametry.
- Scharakteryzuj pojęcie identyfikacja.
- W jakim stanie musi znajdować się obiekt, aby przeprowadzać identyfikację?
- Jak można wyznaczyć stałą czasową, tau oraz wzmocnienie?
- Przygotuj brakujące fragmenty skryptu do wyznaczenia parametrów modelu inercyjnego z opóźnieniem.

### **III Ćwiczenie**

- Podaj wzór na transmitancję modelu inercyjnego pierwszego rzędu z opóźnieniem oraz opisz poszczególne parametry.
- Wzór na wyznaczanie nastaw regulatora PI.
- Dla danych  $p\%$ ,  $k$  i  $b$  obliczyć nastawy regulatora PI.
- Co to jest anti-windup?
- Za co są odpowiedzialne poszczególne pola regulatora FB\_CTRL\_PI w programie PLC Control?
- Do czego służy flaga bMode?
- Po odbyciu pierwszych ćwiczeń umieć zasymulować działanie układu z regulatorem PI oraz obiektem cieplnym dla obliczonych nastaw regulatora (jest to warunek włączenia rzeczywistego układu na laboratoriach).

#### IV Ćwiczenie

- Wyjaśnij pojęcia samostrojenie, adaptacja oraz różnicę pomiędzy nimi.
- Poprzez jaki sygnał odbywa się sterowanie w trybie manualnym i automatycznym?
- Narysuj jak odbywa się sterowanie w trakcie sterowania manualnego, a jak sterowanie w trakcie sterowania automatycznego. (uproszczony rysunek zawierający rozmieszczenie sygnałów  $u$ ,  $w$ ,  $y$  względem obiektu i regulatora).
- Narysuj układ sterowania podczas samostrojenia self.

#### V Ćwiczenie

- Transmitancje i teoretyczne odpowiedzi skokowe serwomechanizmu sterowanego prądowo i napięciowo.
- Transmitancje i teoretyczne odpowiedzi skokowe serwomechanizmu sterowanego prądowo i napięciowo dla ograniczonego napięcia sterowania.
- Jak poprawnie wyznaczyć wzmocnienie serwomechanizmu dla sterowania prądowego (  $k$  dla transmitancji  $k/s^2$ )?
- Wpływ tarcia na kształt przebiegów dynamicznych serwomechanizmów (uchyby ustalone, efekt Stribeck, stick-slip, limit cycles) – wprowadzenie do ćwiczenia.
- Uprozczone wzory do obliczenia nastaw dla regulatora PID z filtrem lub bez ( $k_p$ ,  $k_i$ ,  $k_d$ ).
- Blok reprezentujący serwomechanizm w środowisku Simulink ( czym są jego we/wy).
- Co należy zrobić zanim uruchomi się zasilanie serwomechanizmu?
- Jak wyznaczyć wzmocnienie serwomechanizmu dla obiektu rzeczywistego?