

# SPIS TREŚCI

	Strona
OD AUTORA .....	5
1. MATEMATYCZNY OPIS WŁAŚCIWOŚCI DYNAMICZNYCH OBIEKTÓW REGULACJI .....	7
1.1. Opis układu dynamicznego za pomocą liniowego równania różniczkowego .....	7
1.2. Linearyzacja .....	15
1.3. Przekształcenie Laplace'a .....	18
1.4. Transmitancja operatorowa Laplace'a .....	28
1.5. Przekształcenie Fouriera .....	34
1.6. Odwrotne przekształcenie Laplace'a .....	37
1.7. Równania stanu .....	46
1.8. Związek pomiędzy transmitancją operatorową a opisem w przestrzeni stanów .....	49
2. CHARAKTERYSTYKI CZŁONÓW DYNAMICZNYCH .....	55
2.1. Charakterystyki czasowe .....	55
2.2. Charakterystyki częstotliwościowe .....	55
3. PODSTAWOWE CZŁONY DYNAMICZNE ORAZ ICH CHARAKTERYSTYKI .....	70
4. SCHEMATY BLOKOWE UKŁADÓW REGULACJI .....	88
5. WŁAŚCIWOŚCI UKŁADÓW REGULACJI .....	103
5.1. Sterowalność .....	103
5.2. Obserwowalność .....	104
6. STABILNOŚĆ .....	107
6.1. Metody badania stabilności układów regulacji automatycznej .....	109
6.1.1. Metoda badania odpowiedzi układu na deltę Diraca .....	109
6.1.2. Kryterium Hurwitza .....	110
6.1.3. Kryterium Routha .....	118
6.1.4. Kryterium Michajłowa .....	123
6.1.5. Graficzne kryterium stabilności – kryterium Nyquista .....	126
7. REGULATORY .....	139
7.1. Dobór nastaw regulatorów .....	141

8. SYNTEZA UKŁADÓW REGULACJI .....	151
8.1. Wskaźniki i kryteria jakości sterowania .....	152
8.2. Korekcja układów regulacji .....	182
8.3. Synteza układu regulacji o zadanym położeniu biegunów .....	196
9. WSKAZÓWKI DO ROZWIĄZYWANIA ZADAŃ .....	201
10. ROZWIĄZANIA I WYNIKI OBLICZEŃ .....	211
11. WPROWADZENIE DO MATLABA .....	265
11.1. Działania na macierzach .....	265
11.1.1. Generowanie wybranych elementów macierzy .....	267
11.1.2. Łączenie i odwracanie macierzy .....	268
11.1.3. Usuwanie kolumn lub wierszy z macierzy .....	269
11.2. Wyrażenia .....	269
11.2.1. Zmienne .....	269
11.2.2. Liczby .....	270
11.2.3. Operatory .....	270
11.2.4. Funkcje .....	271
11.3. Tworzenie wykresów .....	271
11.3.1. Przedstawienie kilku funkcji na jednym wykresie .....	272
11.3.2. Uzupełnianie wykresu o kolejną krzywą .....	273
11.3.3. Wykreślanie kilku wykresów na jednym rysunku .....	273
11.3.4. Opis osi .....	274
11.3.5. Zmiana zakresów osi .....	275
11.3.6. Dodatkowy opis wykresu .....	275
11.4. Programowanie w Matlabie .....	276
11.5. Instrukcje .....	276
11.5.1. Instrukcja iteracyjna <i>for</i> .....	277
11.5.2. Instrukcja wyliczeniowa <i>switch – case</i> .....	277
11.5.3. Instrukcja warunkowa <i>if</i> .....	277
11.5.4. Instrukcja pętli <i>while</i> .....	279
11.6. Funkcje .....	279
11.7. Zmienne globalne .....	280
11.8. Wykorzystanie Matlab'a do obliczeń w automatyce .....	280
11.8.1. Wprowadzanie transmitancji Laplace'a .....	280
11.8.2. Wykreślanie charakterystyk .....	283
11.8.3. Synteza regulatora z użyciem SISO Design Tool .....	284
LITERATURA .....	289