

1. WPROWADZENIE	9
1.1. Podstawowe pojęcia i definicje	9
1.2. Klasyfikacja układów sterowania	10
1.2.1. Sposoby klasyfikacji układów sterowania	10
1.2.2. Podział układów sterowania ze względu na strukturę	10
1.2.3. Podział układów sterowania ze względu na posiadane informacje o procesie	15
2. LINIOWE UKŁADY CIĄGŁE	20
2.1. Pojęcie elementu liniowego	20
2.2. Klasyczny opis matematyczny procesu dynamicznego	22
2.2.1. Transmitancja operatorowa	22
2.2.2. Pojęcie funkcji impulsowej i funkcji jednostkowej	27
2.2.3. Odpowiedź impulsowa i odpowiedź jednostkowa	32
2.2.4. Odpowiedź na dowolny sygnał	33
2.2.5. Transmitancja widmowa	38
2.2.6. Charakterystyki częstotliwościowe	42
2.2.7. Typowe elementy liniowe	47
2.3. Opis dynamiki procesów metodą przestrzeni stanów	49
2.3.1. Równania wektorowo-macierzowe	49
2.3.2. Wyznaczanie równań wektorowo-macierzowych na podstawie transmitancji	53
2.3.3. Wyznaczanie macierzy transmitancji	57
2.4. Przekształcanie schematów blokowych	62
2.5. Stabilność liniowych układów ciągłych	71
2.5.1. Definicja i matematyczny warunek stabilności	71
2.5.2. Algebraiczne kryteria stabilności	77
2.5.3. Graficzne kryteria stabilności	80
3. JAKOŚĆ UKŁADÓW AUTOMATYCZNEJ REGULACJI	91
3.1. Pojęcie jakości i sposoby korekcji układów automatycznej regulacji	91
3.2. Regulacja statyczna i astatyczna	96

100	3.3. Podstawowe typy regulatorów o działaniu ciągłym	
106	3.4. Metody doboru nastaw regulatorów	
	3.5. Wykorzystanie korekcji szeregowej do powiększenia zapasu stabilności	114
120	3.6. Wykorzystanie korekcji w sprzężeniu zwrotnym do tworzenia regulatorów	
125	4. LINIOWE UKŁADY DYSKRETNE	
125	4.1. Funkcje dyskretne i równania różnicowe	
130	4.2. Przekształcenie Z i jego zastosowanie do rozwiązywania równań różnicowych	
139	4.3. Opis dynamiki liniowych układów dyskretnych	
139	4.3.1. Matematyczny model liniowego układu impulsowego	
144	4.3.2. Odpowiedź ciągłego elementu dynamicznego z impulsatorem idealnym	
145	4.4. Transmitancja dyskretna	
147	4.5. Dyskretne układy regulacji	
147	4.5.1. Algorytmy regulatorów cyfrowych	
152	4.5.2. Transmitancje dyskretnych układów regulacji	
156	4.6. Stabilność liniowych układów dyskretnych	
156	4.6.1. Matematyczny warunek stabilności	
158	4.6.2. Kryteria stabilności	
162	5. UKŁADY NIELINIOWE	
162	5.1. Charakterystyki statyczne układów nieliniowych	
	5.1.1. Podstawowe charakterystyki statyczne elementów nieliniowych	162
163	5.1.2. Wyznaczanie wypadkowych charakterystyk statycznych	
169	5.2. Metody analizy dynamiki układów nieliniowych	
169	5.2.1. Linearyzacja opisu dynamiki elementu nieliniowego	
176	5.2.2. Metoda płaszczyzny fazowej	
188	5.2.3. Metoda funkcji opisującej	
198	6. UKŁADY LOGICZNE	198
198	6.1. Układy logiczne kombinacyjne i sekwencyjne	
199	6.2. Elementy algebry Boole'a	

201	6.3. Funkcje logiczne
204	6.4. Podstawowe elementy logiczne
207	6.5. Projektowanie układów kombinacyjnych
212	6.6. Projektowanie układów sekwencyjnych
BIBLIOGRAFIA 216	
SKOROWIDZ 218	