

Spis treści

1. Wprowadzenie	7
2. Podstawowe pojęcia automatyki	9
2.1. Wiadomości wstępne	9
2.2. Automatyka i automatyzacja	9
2.3. Obiekt w automatyce	11
2.4. Sterowanie i regulacja	13
2.5. Realizacja układów regulacji	16
3. Właściwości i struktury układów sterowania	20
3.1. Wiadomości wstępne	20
3.2. Zadania układów sterowania	20
3.3. Właściwości obiektów i procesów sterowanych	21
3.4. Sterowanie scentralizowane i rozproszone	26
3.5. Struktury wielowarstwowe	29
4. Podstawowe elementy układów automatyki	32
4.1. Wiadomości wstępne	32
4.2. Elementy wykonawcze	33
4.3. Zawory sterujące	46
4.4. Elementy sensoryczne	56
4.4.1. Czujniki położenia	59
4.4.2. Czujniki obecności	66
4.4.3. Czujniki ciśnienia	69
4.4.4. Czujniki poziomu	72
4.4.5. Czujniki przepływu	74
4.4.6. Czujniki prędkości	76
4.4.7. Czujniki siły	78
4.4.8. Czujniki momentu siły	80
4.5. Systemy wizyjne	81
4.6. Elementy wskaźnikowe i informacyjne	83
4.6.1. Sygnalizacja świetlna i dźwiękowa	84
4.6.2. Wyświetlacze cyfrowe i alfanumeryczne	84
4.6.3. Terminale tekstowe	85
4.6.4. Terminale graficzne	86
4.6.5. Monitory komputerowe	87
4.7. Elementy i urządzenia sterujące	87
4.7.1. Regulatory	87
4.7.2. Sterowniki PLC	93
4.7.3. Sterowanie komputerowe	96
4.7.4. Systemy SCADA	96
4.8. Elementy i układy pomocnicze	99

5. Praktyczna realizacja układów automatyki – automatyzacja	105
5.1. Automatyzacja kontroli wymiarów	105
5.2. Automatyzacja maszyn obróbczych	106
5.3. Automatyzacja napędów elektrycznych	110
5.4. Automatyzacja montażu	113
5.5. Automatyzacja obróbki cieplnej	118
6. Podstawowe pojęcia robotyki	121
6.1. Historia rozwoju robotyki	121
6.2. Klasyfikacja robotów	122
6.3. Roboty przemysłowe w Polsce i na świecie	124
7. Konfiguracje mechaniczne robotów oraz ich elementy konstrukcyjne	126
7.1. Wiadomości wstępne	126
7.2. Właściwości funkcjonalne robotów	132
7.3. Elementy konstrukcyjne robotów	134
8. Chwytniki i narzędzia	139
8.1. Chwytniki	139
8.2. Narzędzia	141
9. Elastyczne linie produkcyjne	143
9.1. Wiadomości wstępne	143
9.2. Podajniki	145
9.3. Stoły obrotowe	146
9.4. Transportery	147
10. Sterowniki robotów i manipulatorów	149
10.1. Wiadomości wstępne	149
10.2. Budowa układów sterowania o strukturze komputerowej	152
10.3. Tor regulacji pojedynczej osi elektrycznej robota	154
10.4. Realizacja ruchu robota	156
11. Obsługa i programowanie robotów przemysłowych	159
11.1. Ręczne poruszanie robotem	159
11.2. Ręczne operowanie systemem	160
11.3. Postać programu użytkowego	160
11.4. Instrukcje pozycjonowania	161
11.5. Inne instrukcje programowane	162
11.6. Wykonywanie programu użytkowego robota	163
12. Podstawowe technologie zrobotyzowane	165
12.1. Wiadomości wstępne	165
12.2. Robotyzacja spawania	167
12.3. Robotyzacja zgrzewania	168
12.4. Robotyzacja malowania	170
12.5. Robotyzacja transportu międzyoperacyjnego	172

13. Roboty mobilne i usługowe	176
13.1. Telemanipulatory	176
13.2. Roboty mobilne i usługowe	177
14. Standaryzacja i certyfikacja	182
14.1. Standaryzacja	182
14.2. Ujednolicenie prawa w UE	183
14.3. Certyfikacja	184
15. Zapewnienie jakości procesów produkcyjnych	187
16. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa maszyn oraz zautomatyzowanych i zrobotyzowanych instalacji produkcyjnych	192
Polskie Normy dotyczące robotów przemysłowych	197
Literatura	198
Indeks	200