

Spis treści

1. Wprowadzenie	9
2. Pojęcia podstawowe	13
2.1. Definicje robotów	14
2.2. Zastosowania specjalne robotów	15
2.3. Robotyka przemysłowa a automatyzacja	20
2.4. Klasyfikacja robotów przemysłowych	21
2.5. Budowa robotów przemysłowych	25
2.6. Parametry robotów przemysłowych	41
2.7. Wybrane konstrukcje robotów przemysłowych	58
2.7.1. Roboty przegubowe pięcio- i sześciopięciowe	59
2.7.2. Roboty o budowie równoległej	63
2.7.3. Roboty typu SCARA	68
2.7.4. Roboty portalowe	70
2.7.5. Roboty dwuramienne	71
2.7.6. Roboty kolaboracyjne	77
2.8. Układy współrzędnych robotów przemysłowych	82
3. Efektory robotów przemysłowych	88
3.1. Chwytyki	88
3.2. Narzędzia robotów	99
3.3. Systemy wymiany narzędzi	100

4. Czujniki i układy sensoryczne robotów przemysłowych	103
4.1. Czujniki pomiarowe	103
4.2. Systemy wizyjne	120
5. Wykorzystanie robotów przemysłowych w wybranych aplikacjach	134
5.1. Zalety robotyzacji	135
5.2. Zrobotyzowane stanowiska spawalnicze	136
5.3. Pakowarki vs. roboty	140
5.4. Nowe rynki dla robotyki	142
5.5. Praca w niebezpiecznych warunkach	142
5.6. Stały rozwój robotyzacji	145
6. Analiza procesów zrobotyzowanego sortowania, pakowania i paletyzacji	147
6.1. Projektowanie zrobotyzowanego stanowiska do sortowania, pakowania i paletyzacji produktów	149
6.2. Budowa stanowiska sortowania, pakowania i paletyzacji	150
6.2.1. Zrobotyzowane sortowanie produktów	152
6.2.2. Zrobotyzowane pakowanie produktów	154
6.2.3. Zrobotyzowana paletyzacja produktów	156
6.3. Bezpieczeństwo i środowisko pracy na stanowiskach sortowania, pakowania i paletyzacji	161
6.4. Przykłady zrobotyzowanych stanowisk pakowania i paletyzacji	164
7. Zrobotyzowane procesy spawania, zgrzewania, cięcia oraz spawania laserowego	170
7.1. Zrobotyzowane procesy spawania łukowego	171
7.2. Zrobotyzowane procesy zgrzewania	182
7.3. Przykłady zrobotyzowanych stanowisk zgrzewalniczych	194
7.4. Zrobotyzowane procesy cięcia i spawania laserowego	198
7.5. Podsumowanie	209
8. Zrobotyzowana obsługa maszyn	210
8.1. Zrobotyzowana obsługa centrów obróbkowych	210
8.2. Zrobotyzowana obsługa stanowisk obróbki plastycznej	215

9. Zrobotyzowany montaż	220
9.1. Rodzaje gniazd montażowych	224
9.2. Podsumowanie	229
10. Sterowniki PLC na zrobotyzowanych stanowiskach produkcyjnych	231
10.1. Miejsce sterowników PLC w przemyśle	232
10.2. Budowa, działanie i programowanie sterowników PLC	232
10.3. Imigracja sterowników do kontrolerów robotów	235
10.3.1. Przykłady rozwiązań	236
10.4. Podsumowanie	245
11. Systemy bezpieczeństwa na stanowiskach zrobotyzowanych	246
11.1. Bezpieczeństwo maszyn w aspekcie wymagań zawartych w normach	247
11.2. Kategorie bezpieczeństwa	249
11.3. Bezpieczeństwo w zrobotyzowanej komorze produkcyjnej	255
11.4. Systemy bezpieczeństwa a systemy sterowania robotów przemysłowych	259
11.5. Podsumowanie	265
12. Rynek robotyki, przegląd nowych rozwiązań i trendów	266
12.1. Gęstość robotyzacji	269
12.2. Prognozy rozwoju robotyzacji	270
12.3. Główne czynniki mające wpływ na rozwój robotyzacji	270
12.4. Trendy rozwoju robotów przemysłowych	272
12.4.1. Konstrukcje manipulatorów	272
12.4.2. Generacje kontrolerów	276
12.4.3. Rozwój paneli operatorów – paneli Teach Pendant	279
12.4.4. Rozwój systemów bezpieczeństwa robotów przemysłowych	281
12.4.5. Rozwój środowisk do programowania robotów przemysłowych	283
12.4.6. Zintegrowane systemy do szybkiego wdrożenia	286
13. Bibliografia	288